

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра будівельної механіки

(повна назва кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри:

Лізунов Петро Петрович

«_____» _____ 2022р.

Пояснювальна записка

до атестаційної роботи
бакалавра

на тему: Торговий центр

Виконав: студент IV курсу, групи ПЦБ-41
Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна
інженерія
Спеціалізація: «Промислове та цивільне
будівництво»

Виконав: Козачук В.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник: Козак А.А.
(прізвище та ініціали)

Рецензент: _____
(прізвище та ініціали)

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет: Будівельний

Кафедра: Будівельної механіки

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр

Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри:

Лізунов Петро Петрович

“ ___ ” _____ 2022 року

З А В Д А Н Н Я НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Козачуку Вадиму Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема атестаційної роботи: Торговий центр

Керівник атестаційної роботи: Козак А.А, кандидат технічних наук
доцент кафедри будівельної механіки.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ ___ ” 05.2022 року № _____

2. Термін подання студентом атестаційної роботи 17.06.2022

3. Вихідні дані до атестаційної роботи, основні об'ємно – планувальні та конструктивні характеристики споруди; інші вихідні данні *(надаються випусковою кафедрою).*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки *(перелік розділів, які потрібно розробити)*

Вступ

1. Архітектурно-планувальні рішення
2. Будівельні конструкції
3. Основи і фундаменти
4. Технологія і організація будівництва
5. Охорона праці і навколишнього середовища
6. Спеціальна частина
7. Економіка будівництва
8. Список літератури

5. Перелік матеріалів атестаційної роботи

№ розділу	Найменування розділів атестаційної роботи	Об'єм креслень (аркушів А1)	Орієнтовний об'єм пояснювальної записки (аркушів ФА4)
1	Архітектурно-планувальні рішення: - фасад; - плани поверхів; - розріз.	1	≤ 10
2	Будівельні конструкції:		
2.1	Залізобетонні/металеві/дерев'яні конструкції	0,5	≤ 10
2.2	Основи і фундаменти	0,5	≤ 10
3	Технологія і організація будівництва:		
3.1	Технологічна карта	1	≤ 10
3.2	Календарний графік будівництва	1	≤ 10
4	Охорони праці та навколишнього середовища	-	≤ 5
5	Економіка будівництва	-	≤ 10
6	Спеціальна частина атестаційної роботи	2	≤ 15
7	Список літератури		
	Разом:	6	≤ 80

6. Консультанти розділів атестаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. (АРХ)		27.04.2022	18.05.2022
2.1. (ЗБК/МДК)		11.05.2022	25.05.2022
2.2. (ОіФ)		27.04.2022	18.05.2022
3. (ТБВ/ ОУБ)		11.05.2022	25.05.2022
4. (ОПіНС)		11.05.2022	01.06.2022
5. (ЕБ)		11.05.2022	08.06.2022

7. Дата видачі завдання 01.04.2020

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів атестаційної роботи	Термін виконання етапу атестаційної роботи	Примітка
	Вступ	11.05.2022	
1	Архітектурно-планувальні рішення	18.05.2022	
2.1	Будівельні конструкції (залізобетонні/металеві/дерев'яні)	25.05.2022	
2.2	Основи і фундаменти	18.05.2022	
3	Технологія і організація будівництва	25.05.2022	
4	Охорони праці та навколишнього середовища	01.06.2022	
5	Економіка будівництва	08.06.2022	
6	Спеціальна частина	01.06.2022	
7	Список літератури	08.06.2022	
8	Рецензування атестаційної роботи	17.06.2022	
9	Захист атестаційної роботи	22.06.2022	

Студент

_____ (підпис)

Козачук В.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник атестаційної роботи

_____ (підпис)

Козак А.А.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ	6
1. Архітектурно-планувальні рішення	8
1.1. Вихідні дані	9
1.2. Об'ємно – планувальні рішення	10
1.3. Архітектурно-конструктивні рішення	12
1.3.1. Фундаменти	13
1.3.2. Огороджувальні стінові конструкції	14
1.3.3. Несучий кістяк – колони, балки, ферми, прогони	14
1.3.4. Зв'язки	16
1.3.5. Перекриття	16
1.3.6. Конструкція тераси, підлог	16
1.3.7. Покриття, покрівля	17
1.3.8. Конструкції фальшстін, перегородок, сходів	18
1.3.9. Двері, вікна, аераційні ліхтарі	19
1.3.10. Зовнішнє та внутрішнє опорядження будівлі	20
1.4. Санітарно-технічне та інженерне обладнання	20
1.5. Теплотехнічний розрахунок	21
2. Будівельні конструкції	23
2.1. Металеві конструкції	23
2.1.1. Розрахунок навантаження та підбір елементів ферми	23
2.1.2. Розрахунок вузлів ферми	29
2.1.3. Розрахунок кількості «сухариків»	31
2.1.4. Розрахунок вузла шарнірного обпирання ферми	31
2.1.5. Розрахунок монтажного стику ферми	32
2.2. Основи і фундаменти	36
2.2.1. Інженерно-геологічний розріз	37
2.2.2. Розрахункові похідні показники ґрунту	38
2.2.3. Проектування пенькових фундаментів під металеві колони	39
2.2.3.1 Проектування пенькового фундаменту по осі 8/Д	40
2.2.3.2 Проектування пенькового фундаменту по осі 8/Е	42
2.2.4. Визначення осідання фундаменту	46
3. Технологія і організація будівництва	49
3.1. Технологічна карта	49
3.1.1. Вихідні дані	50
3.1.2. Область застосування технологічної карти	50
3.1.3. Калькуляція трудових затрат	51
3.1.4. Контроль якості та приймання робіт	52
3.1.5. Вимоги охорони праці	52
3.2. Календарний графік будівництва	54
3.2.1. Вступ	55
3.2.2. Підрахунок об'ємів робіт	56
3.2.3. Відомість підрахунку трудомісткості виконуваних робіт	66
3.2.4. Техніко-економічні показники календарного графіку	

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

будівництва	68
4. Охорона праці та навколишнього середовища	70
4.1. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори	71
5. Економіка будівництва	75
5.1. Завдання економічної частини	76
5.2. Вихідні дані	76
5.3. Теоретичні відомості	78
5.4. Розрахунок інвесторської кошторисної документації за укрупненими показниками	79
5.5. Техніко-економічні показники	91
6. Спеціальна частина атестаційної роботи – «Дослідження впливу вузлових з'єднань на внутрішні зусилля поперечника будівлі та переміщення його вузлів»	93
6.1. Вихідні дані	94
6.2. Збір навантажень на поперечник будівлі	96
6.3. Введення даних в програму ЛІРА-САПР 2013 R5 та хід розрахунку	104
6.4. Аналіз та висновок	119
Список літератури	123

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Вступ

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Що потрібно державі, аби втриматися наплаву у важкі часи? Згуртований народ і підняття економіки. Бо людина - це рушійна сила, а економіка - це важіль, який підтримує державну машину у русі.

Для розвитку економічних зв'язків необхідно мати приміщення: одне - для роботи команди, інше - складське, третє - для реалізації кінцевого продукту.

У даному проекті задумано спроектувати простір саме для третьої потреби, а саме торговий центр. Каркас конструкції відповідає сучасним тенденціям і практичним, давно випробуваним рішенням - металеве покриття, металеві колони і залізобетонні стовпчасті фундаменти. Такий вибір диктується популярністю, швидкістю і зручністю збору, а також не останню роль грає точність отриманої конструкції до проектних показників.

Єдиною вагомою причиною відмови від реалізації може стати вартість металу, особливо у світлі останніх подій. У будь-якому разі проект містить перелік усіх необхідних розділів з розрахунками і графічними кресленнями конструкцій, технічний супровід по технології та організації буд.процесів, економічні показники та перелік рішень з охорони життя людини на робочому місці.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

1. Архітектурно-планувальні рішення

Консультант: _____

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

1.1. Вихідні дані

Під час розробки проектної документації я звертався до наступних документів:

- Державний класифікатор будівель та споруд ДК 018-2000;
- ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будинки та споруди;
- ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструкцій;
- ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення;
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія;
- ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування;
- ДБН В.1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва;
- ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель;
- ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення;
- ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи визначення теплоізоляційного матеріалу для теплоізоляції будівель і споруд;
- ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд.

Наступні дані є вихідними характеристиками споруди.

- Згідно ДК 018-2000 – Будівлі – Будівля нежитлові – Будівлі торговельні – Торгові центри, універмаги, магазини;
- Місто будівництва – м. Жмеринка;
- Тип конструкцій - А
- Клас відповідальності споруди – СС2;
- Загальні розміри:
 - Ширина будівлі (осі А–Є = 42 м);
 - Довжина будівлі в (осі 1–13 = 72 м);
 - Загальна висота поверху – Н = 4,5 м;
 - Висота приміщення – h = 3,5 м;
 - Крок поперечних рам – В = 6 м;
- Нормативний термін експлуатації будівлі – 100 р;
- Кліматичний район – І Північно-західний
- Середня температура повітря в січні – від -5 до -8°C
- Температурна зона – І

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Середня кількість опадів 550 – 700 мм на рік;
- Район місцевості за вітровим навантаженням – 3 район;
- Тип місцевості за вітровим навантаженням – III;
- Район місцевості за сніговими навантаженням – IV;
- Рельєф майданчика непересічний, рівнинний;
- Нормативна глибина промерзання ґрунтів становить 1,0 м;
- Ступінь вогнестійкості – II;
- Ґрунтові води залягають на глибині 5,8 м.

1.2. Заплановані об'ємні рішення

Споруда є загалом прямокутною, передній фасад має скіс, розміри в осях 42 × 72 м, загальна висота 14,5 м. Будівля двоповерхова, висота поверху 4,5м, висота приміщень – 3,5м. У центральній частині є вертикальний виступ висотою 3,5м, перекритий фермами. Внутрішній простір має вільне планування. У проекті надаються попередні рекомендації по функціональному розподілу площі.

На першому поверсі заплановано:

- хол
- зимовий сад
- 2 магазини одягу
- бутик
- зала супермаркету
- гардеробна персоналу супермаркету
- вентиляційна
- електрощитова
- побутове приміщення
- 3 коридори
- 4 складські приміщення
- 6 санітарно-гігієнічних вузлів

На другому поверсі можуть розташуватися:

- 5 магазинів
- супермаркет
- зала ресторану
- тераса ресторану
- дитяча кімната

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

- кухня ресторану
- комірчина для посуду
- 2 гардеробні для персоналу
- гардеробна для відвідувачів
- головна зала кав'ярні
- допоміжні приміщення
- прогулянкова зона
- 6 санвузлів
- 5 приміщень для складів

Торговий центр покликаний дарувати відвідувачам легкість і гарний настрій. Проходи в магазинах розміщені з шириною 1,8м, а головні проходи - 4м. Кожний магазин має у своєму розпорядженні окреме приміщення під склад. Супермаркет володіє окремим складом, під'їздом з пандусом і широкі двері для розвантаження та перевезення товару. Ресторан має окрему кухню та обладнану дитячу кімнату.

Для зручності пересування торговим центром запроектовано два ескалатори та скляний ліфт місткістю 4-6 осіб без машинного відділення. У разі надзвичайних ситуацій евакуацію слід проводити по двох сходових клітинах, шлях до яких вказаний на спеціальних схемах, вивішених біля кожного входу у магазин і біля санвузлів.

Центр споруди прикрашає великий хол із зимовим садом розмірами 42х18м. Над холлом немає перекриття, а в покрівлі зроблено підйом, який перекивається каркасом із металевими ферм.

Будівля створена для комфорту людей з інвалідністю завдяки ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд". Тому в інтер'єр інтегровані заходи:

- ширина пішохідних доріжок із зустрічним рухом не менш як 1,8м;
- повздовжній ухил пішохідних доріжок становить до 5%;
- поперечний ухил доріжок становить до 2%;
- ухил зовнішніх пандусів на території закладу і біля входу до нього не перевищує 8%;
- ширина пандуса з одnobічним рухом рівна 1,2м;
- на шляху руху мобільних груп населення до головного входу, у проекті рекомендовано встановити прозорі (контрастно промарковані) двері із автоматичним відчиненням-зачиненням;

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

- збільшена кабіна ліфта - 1250×1440мм;
- універсальна кабіна туалету загального користування для осіб з інвалідністю має збільшену площу 6,33кв.м;
- вхідні двері до кабіни туалету для людей із інвалідністю шириною 0,9м.

Санітарно-гігієнічні вузли розділені на два великі вузли для відвідувачів, включно з інклюзивними, двома вузлами для персоналу з обслуговування та вузлами для працівників супермаркету та відвідувачів кафе.

Дизайнерське рішення створює естетичний вигляд стелі: підвісну стелю опускають і у новоствореному вільному просторі між перекриттям і стелею розміщують комунікації, вентиляційні та інженерні системи, а також активні системи пожежогасіння.

1.3. Архітектурні і конструктивні рішення

Конструктивна схема будівлі складена з металевого каркасу: рам, колон, ферм, в'язей, покриття з перехресних металевих прогонів, фундаментних балок.

Колони середніх та крайніх рядів мають центральну прив'язку до координаційних осей 2-12 споруди, тобто геометричний центр колон співпадає з координаційними осями.

Колони середніх та крайніх рядів мають зміщену прив'язку до координаційних осей 1-13 на 0,5м в середину будівлі. Для уніфікації елементів було прийнято зробити крок колон 6м.

Щоб забезпечити жорсткість з'єднання елементів, на усіх колонах ставляться закладні деталі для кріплення елементів каркасу болтовим з'єднанням.

Фахверкові колони розміщуються у торцях споруди в осях 1 і 13 між основними колонами каркасу, з'єднання з основними - зварювання.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фахверкові колони є самонесучими, також беруть на себе вагу огорожувальних конструкцій, вітрове навантаження, передаючи його на основні колони.

Перекрыття запроектоване як перехресна балкова системи: головні балки жорстко приєднуються до колон, а другорядні з кроком 1 м шарнірно кріпляться до основних. Поверх балок заливається монолітне перекрыття по профнастилу ПН75 ($t=0,9\text{мм}$).

Для злагодженої роботи каркасу влаштовують вертикальні в'язі між колонами та фермами.

1.3.1. Фундаменти

Торговий центр запроектований без підвалу і без підземного паркінгу.

Фундаменти – пенькові з монолітного залізобетону - мають закладні деталі-анкери для утворення жорсткого вузла з металевими колонами. Верх обрізу фундаменту має висотну позначку $-0,750$, Підшва фундаменту $-1,250$. Під фундаментами попередньо вкладається бетонна підготовка $t=100\text{ мм}$.

Номенклатура підшви фундаментів за розмірами:

- Ф1 – $1800\times 1800\text{мм}$;
- Ф2 – $1600\times 1800\text{мм}$;
- Ф3 – $1600\times 1600\text{мм}$;
- Ф4 – $1000\times 1000\text{мм}$;

Фактично по всьому периметру будівлі укладаються залізобетонні трапецієвидні фундаментні балки перерізом $300\times 400\text{мм}$. Верх балок знаходиться на позначці $-0,030\text{м}$ для влаштування по них горизонтальної гідроізоляції із 2х шарів синтетичної плівки.

Фундаментні балки спираються на бетонні стовпчики перерізом $600\times 300\text{ мм}$, які намонолічують на східцях фундаменту біля підколонників.

Навколо споруди влаштовано мощення із бруківки по ущільненому піску та бетонній підготовці шириною $1,5\text{м}$.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		




1.3.2. Конструкція стінового огородження

Роль огородження виконують навісні безкаркасні сендвіч панелі фірми Kingspan товщиною 120мм, які складаються із утеплювача, обрамованого зовні з двох сторін профнастилом. Запроектовано панелі розмірами: 1,0×3\4,2\4,8\9м, 1,2×3\4,2\4,8\6,6\9м. Внутрішня сторона панелей не оздоблюється.

В якості утеплювача використовується IPN з поліуретаном жорсткого пінопласту з закритими порами. Панелі кріпляться до вітрових прогонів шириною 180мм.

Вітрові прогони прикріплюються до закладних деталей зовнішнього ряду колон. В торцях будівлі по осях 1 та 13 кріпляться до фахверків перерізом 200×200мм.

Вітрові прогони є трьох типів:

- опорний – 1швейлер 180×60×5мм та 1кутик 63×5мм; 
- рядовий – 1швейлер 180×60×5мм; 
- стиковий – 1швейлер 180×60×5мм та 2кутиик 63×5мм. 

Стики сендвіч панелей мають вигляд закритого замку з гумовим ущільнювачем. Після монтажу такі стики не потребують додаткової ізоляції та захисту.

Нижній ряд на рівні цоколю оздоблений кладкою керамічної цегли $t=250\text{мм}$ та $H=1200\text{мм}$ на цементно-піщаному розчині М 50. Цоколь утеплений мінватою товщиною 120мм.

1.3.3. Несучі конструкції – металевий каркас.

Каркас торгового центру складається з металевих конструкцій, виготовлених із листової широкоштабової сталі згідно ГОСТ 82-70*. Після монтажу елементів каркасу вони піддаються очищенню, ґрунтуванню антикорозійною сумішшю КОМРОЗИТ ГФ-021 за 2 рази. Після висихання за вимогами пожежної безпеки усі конструкції додатково фарбуються термостійкою та вогнетривкою фарбою УНИТЕРМ-38091 за 1 раз.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Погоджені такі конструктивні рішення:

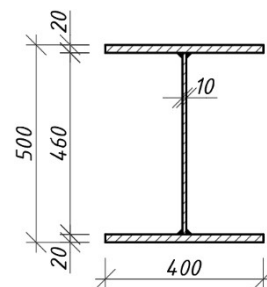
- Колони – металеві одногілкові з двотавру із закладними деталями для швидкого монтажу каркасу. Нижня висотна відмітка колон -0.720м. Верхні відмітки колон та їх загальні довжини описані нижче.

Колони середнього ряду:

- КСР – верхня позначка /+8.850/, Н=9,57м;
- КСР1 – верхня позначка /+9.500/, Н=10,22м;
- КСР2 – верхня позначка /+12.450/, Н=13,17м.

Колони середнього ряду:

- ККР1 – верхня позначка /+9.500/, Н=10,22м;
- ККР2 – верхня позначка /+8.850/, Н=9,57м;
- ККР3 – верхня позначка /+8.850/, Н=9,57м;
- ККР4 – верхня позначка /+8.850/, Н=9,57м;
- ККР5 – верхня позначка /+12.450/, Н=13,17м.



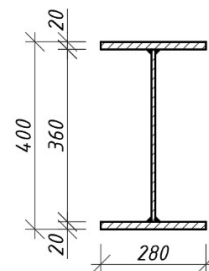
Складність уніфікації виникає через різне місце влаштування закладних деталей.

Усі колони мають жорстке з'єднання із фундаментом у вигляді траверс та анкерних болтів.

- Балки – двотаврові, із привареними закладними деталями для зручного монтажу каркасу. За своїм призначенням балки поділяються на головні і другорядні.

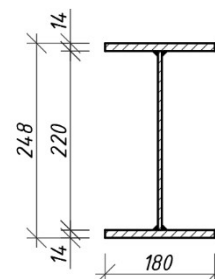
Головні балки:

- ГБ1 – товщина стінки 14мм, L=5,46м;
- ГБ2 – товщина стінки 25мм, L=5,46м.



Другорядні балки:

- ДБ1 – товщина стінки 10мм, L=5,68м;
- ДБ2 – товщина стінки 10мм, L=5,18м;
- ДБ3 – товщина стінки 16мм, L=5,68м;
- ДБ4 – товщина стінки 10мм, L=5,78м;
- ДБ5 – товщина стінки 16мм, L=5,18м.



					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Балки відрізняються не лише довжиною і товщиною стінки, але й орієнтацією у просторі. Так головні балки в плані розташовуються вертикально, а другорядні - горизонтально окрім ДБ4.

Усі головні балки кріпляться до колон жорстко. Усі другорядні балки прикріплюються до головних шарнірним з'єднанням.

- Ферми (КФ) – металеві, довжиною 18м. Пояси та обрешітка виконані зі спарених кутиків, окрім крайніх стійок ферми - двутаврів №23Б1. Ферма кріпиться до каркасу шарнірно.
- Прогони – обпираються на верхній пояс ферми. Уніфіковані до трьох типорозмірів.
 - ПГ1 – 1швейлер №20У та 1кутик 70×5мм, L=5,98м; ┌┐
 - ПГ2 – 1швейлер №20У, L=5,98м; ┌┐
 - ПГ3 – 1швейлер №20У та 1кутик 70×5мм, L=6,48м. └┘

1.3.4. В'язі

В'язі служать для забезпечення поздовжньої і поперечної, вертикальної та горизонтальної жорсткості будівлі, об'єднують та підсилюють окремі елементи, ув'язуючи їх у одну робочу просторову ланку. Кріплення зв'язків виконують зварюванням із кутиків або болтове.

1.3.5. Перекриття

Перекрыття комбіноване із металевих прогонів, вкритих профнастилом ПН-75 товщиною 25мм, на який укладається бетонна стяжка. Усереднена товщина бетону становить 62,5мм.

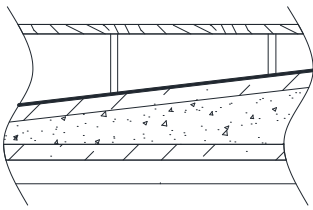

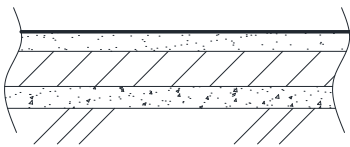
1.3.6. Конструкція тераси на покрівлі, підлог

Конструкція тераси графічно представлена у таблиці нижче. В складі конструкції тераси замість утеплювача використано похило утворюючий керамзит. Гідроізоляція тераси виглядає як жолоб, запаяний з 1 шару мембрани по текстилю.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Внутрішнє видалення води організоване через одну водоприймальну лійку. Поверх мембрани влаштований полегшений металевий каркас на гумових прокладках для захисту мембрани та гідроізоляційного басейну.

До каркасу кріпиться спеціальна терасна дошка, оброблена антипіринами та антисептиками.

Тип конструкції	Схема	Перелік елементів конструкцій									
Тераса		<table border="1"> <tr><td>Терасна дошка - 40</td></tr> <tr><td>Металевий каркас</td></tr> <tr><td>Резинові підкладки</td></tr> <tr><td>ПВХ мембрана ТехноНІКОЛЬ - 1ш</td></tr> <tr><td>Текстиль ТехноНІКОЛЬ - 1ш</td></tr> <tr><td>Армована ц/п стяжка - 50</td></tr> <tr><td>Ухилоутворюючий керамзит</td></tr> <tr><td>Бетонна стяжка - 50</td></tr> <tr><td>Профнастил ПН-75 - 75</td></tr> </table>	Терасна дошка - 40	Металевий каркас	Резинові підкладки	ПВХ мембрана ТехноНІКОЛЬ - 1ш	Текстиль ТехноНІКОЛЬ - 1ш	Армована ц/п стяжка - 50	Ухилоутворюючий керамзит	Бетонна стяжка - 50	Профнастил ПН-75 - 75
Терасна дошка - 40											
Металевий каркас											
Резинові підкладки											
ПВХ мембрана ТехноНІКОЛЬ - 1ш											
Текстиль ТехноНІКОЛЬ - 1ш											
Армована ц/п стяжка - 50											
Ухилоутворюючий керамзит											
Бетонна стяжка - 50											
Профнастил ПН-75 - 75											
Підлога по перекриттю		<table border="1"> <tr><td>Керамічна плитка на клею - 20</td></tr> <tr><td>Армована ц/п стяжка - 30</td></tr> <tr><td>Бетонна стяжка - 25</td></tr> <tr><td>Профнастил ПН-75 - 75</td></tr> </table>	Керамічна плитка на клею - 20	Армована ц/п стяжка - 30	Бетонна стяжка - 25	Профнастил ПН-75 - 75					
Керамічна плитка на клею - 20											
Армована ц/п стяжка - 30											
Бетонна стяжка - 25											
Профнастил ПН-75 - 75											
Підлога по ґрунту		<table border="1"> <tr><td>Керамічна плитка на клею - 20</td></tr> <tr><td>Армована ц/п стяжка - 50</td></tr> <tr><td>Бетонна стяжка - 180</td></tr> <tr><td>Щебінь - 100</td></tr> <tr><td>Ущільнений ґрунт</td></tr> </table>	Керамічна плитка на клею - 20	Армована ц/п стяжка - 50	Бетонна стяжка - 180	Щебінь - 100	Ущільнений ґрунт				
Керамічна плитка на клею - 20											
Армована ц/п стяжка - 50											
Бетонна стяжка - 180											
Щебінь - 100											
Ущільнений ґрунт											

1.3.7. Покриття, покрівля

Конструкція покриття – плоска площина, суміщена, не вентилявана з внутрішнім організованим водозливом. Покрівля розташовується на монолітній плиті, виконаної із профнастилу ПН-75 та бетонної стяжки товщиною 75мм. Усереднена товщина бетону - 112,5мм. Ухил покрівлі – не менше 1 %.

Покрівля – рулонна, має 1 шар мембрани, що кладеться по текстилю та армованій цементній стяжці товщиною 50 мм. Пароізоляція – рулонна, фірми Rockwool. Утеплювач – мінвата ТехноНіколь.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Вода з покрівлі організовано збирається у водоприймачі-воронки, кожна з яких спроможна пропустити рідину з 400 кв.м. площі. Покрівля має складну форму, тому їй присвоєна зональність. У кожній зоні міститься лійка або дві. В останньому разі вони з'єднуються в один каналізаційний стояк, який ховається у тіло колони.

В якості парпетів слугують виступаючі частини стінових панелей. Зверху на них кріплять оцинковані листи з відливом та карнизною планкою. На покрівлю можна потрапити через спеціальний вхід, а на ліхтарі - по металевій драбині.

1.3.8. Конструкції перегородок, фальштін, сходів

У проекті використано три типи перегородок:

- газоблокові товщиною 200мм на клеєвому розчині, відмітка низу -0.050, +4.450;
- гіпсокартонні фірми KNAUF товщиною 12,5мм, обрамлені з обох боків металевим каркасом з профілів UW75, CW75 KNAUF, оснащені шаром звукоізоляції ТехноІЗОЛ товщиною 75мм, відмітка низу -0.050, +4.450;
- багатошарові, зі триплексного скла.

Фальштіни використані по всьому внутрішньому периметру будівлі для опорядження та приховування видимих конструкцій та та їх деталей, вітрових прогонів і стінових панелей. Вони являють собою два гіпсокартонних листа KNAUF товщиною 12,5мм з металевим каркасом з профілів CW75, UW75 KNAUF.

Сходові клітини у плані мають габарити 6×6м. Для створення конструкції використано наступні елементи:

- швелери 220×60×5мм;
- квадратні металеві труби 300×9мм;
- кутики 100×5мм;
- рифлена листовая сталь товщиною 4мм.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3.9. Вікна, двері, аераційні ліхтарі

До проекту внесені конструкції вікон та дверей згідно із ДСТУ Б В.2.6-23:2009 та ДСТУ Б В.2.6-77:2009, ДБН Б.В.2.6-31:2016, а також ДБН В.Б. 2.5-28:2018.

Типи дверних конструкцій:

- 1 – вхідні розсувні скляні двері з системою 3х скляних полотен 3,2×3,5м;
- 2 – вхідні маятникові одностулкові скляні двері 1,125×2,5м;
- 3 – вхідні евакуаційні двостулкові двері EI60 1,3×2,1м;
- 4 – евакуаційні двостулкові двері тамбуру EI60 1,3×2,1м;
- 5 – внутрішні двостулкові металеві маятникові двері 1,2×2,1м;
- 6 – автоматичні градчасті ролетні решітки 4×3,5м;
- 7 – автоматичні розсувні скляні двері 4×2,8м;
- 8 – внутрішні одностулкові дерев'яні двері 0,9×2,1м;
- 9 – автоматична ролетна металева завіса 1,5×3м;
- 10 – зовнішні двостулкові скляні маятникові двері 0,9×2,1м.

Вікна та аераційні ліхтарі здебільшого є системою стійок, ригелів та скла. Всі склопакети чотирикамерні товщиною 50мм.

Зовнішні шар склопакету – триплексне скло. Лицьова сторона захищена від пропуску ультрафіолетового випромінювання.

Розміри склопакетів:

- ВК-2 – 2,0×3,1м;
- ВК-3 – 1,9×3,1м;
- ВК-4 – 0,55×3,1м;
- ВК-5 – 0,9×1,0м;
- ВК-6 – 1,65×3,65м;
- ВК-7 – 1,05×3,65м;
- ВК-8 – 1,05×1,4м;
- ВК-9 – 1,0×2,5м;
- ВК-10 – 1,5×1,9м.

Вікно ВК-1 має розміри 0,4×0,6м і входить до складу стінової панелі.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

1.3.10. Зовнішнє та внутрішнє опорядження будівлі

Цоколь будівлі опоряджується декоративною акриловою штукатуркою Ceresit СТ 64 по сітці та фарбується темною фасадною силікатною фарбою.

Внутрішнє оздоблення:

- шпаклювання газоблокових перегородок;
- шпаклювання гіпсокартонних конструкції, перегородки та фальшштін, пофарбування їх у білий колір за 2 рази акриловими фарбами;
- облицювання санвузлів керамічною плиткою.

Стеля виконується по системі ГРИЛЬЯТО - квадратні панелі, що кріпляться на перехресній системі профілів. Таким чином панелі приховують інженерні комунікації, створюючи приємний і водночас невибагливий дизайн.

1.4. Санітарно-технічне та інженерне обладнання

До інженерного обладнання торгового центру слід віднести:

- каналізація – примикає до міської мережі;
- водопровід – від загальної мережі;
- водостік – внутрішня система лійок;
- опалення – центральне, водне від зовнішнього витоку, система однострубна з нижнім розведенням;
- вентиляція – природна та штучна. За природну послуговують внутрішні вентблоки. Штучною системою є приточно-витяжні повітропроводи з механічним спонуканням, які проходять в верхній частині приміщень у відведеному просторі.

Повітропроводи розрізняють витяжні та приточні, які подають свіже кондиціоноване повітря;

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- система пожежогасіння включає наявність пожежних гідрантів у пожежних шафах, які розташовані по всій будівлі у вільному доступі, а також налаштована спринклерна система пожежогасіння з датчиками диму та температури;
- гаряче водопостачання – централізоване, від зовнішнього витоку;
- електрообладнання – від мережі, напругою 380/220В;
- телефон, інтернет, телебачення – підключається від зовнішньої мережі.

1.5. Теплотехнічний розрахунок

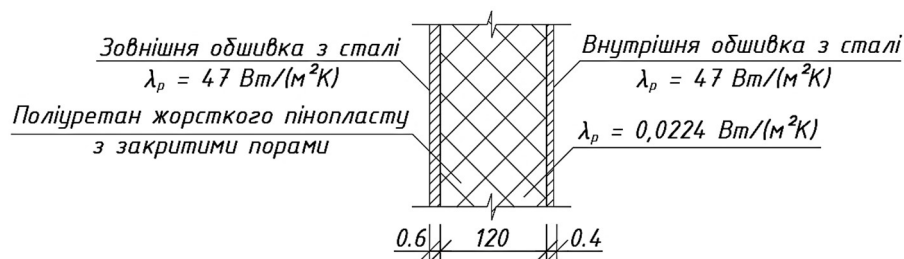
Розрахунок ведеться згідно ДСТУ Б В.2.6-189:2013

Для забезпечення нормативних вимог ДБН В.2.6-31:2016 проведемо розрахунок мінімально допустимої товщини теплоізоляційного шару. Згідно ДБН для непрозорої огорожувальної конструкції в I-й температурній зоні України (м. Жмеринка) $R_{q \min} = 3,3 \text{ м}^2 \times \text{К}/\text{Вт}$

Основна умова: $R_{\Sigma \text{ пр}} \geq R_{q \min}$

В даній будівлі використано сендвіч панелі Kingspan товщиною 120мм. Коефіцієнтом теплопровідності $\lambda_p = 0,0224 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{К})$.

Конструкція огороження:



Опір теплопередачі огорожувальної конструкції знаходиться за наступною формулою (ДСТУ Б В.2.6-189:2013):

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

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{i\text{р}}} + \frac{1}{\alpha_3}, \text{ де:}$$

- $\alpha_{\text{в}}, \alpha_3$ – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/(м²К), приймають згідно з Додатком Б ДСТУ Б В.2.6-189:2013, і дорівнюють: $\alpha_{\text{в}} = 8,7$ Вт/(м²К); $\alpha_3 = 23$ Вт/(м²К);
- δ_i – товщина і-го шару зовнішніх стін, м;
- $\lambda_{i\text{р}}$ – розрахункова теплопровідність матеріалу і-го шару зовнішніх стін в розрахункових умовах, Вт/(м²К), приймають згідно з Додатком А, для умов експлуатації «Б».

Характеристики шарів стінової конструкції:

- $\delta_1 = 0,0006$ м, $\lambda_1 = 47$ Вт/(м²К) – для зовнішньої обшивки зі сталі;
- $\delta_2 = 0,12$ м, $\lambda_2 = 0,0224$ Вт/(м²К) – для ізоляції;
- $\delta_3 = 0,0004$ м, $\lambda_3 = 47$ Вт/(м²К) – для внутрішньої обшивки зі сталі.

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0006}{47} + \frac{0,12}{0,0224} + \frac{0,0004}{47} + \frac{1}{23} = 5,516 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$$

Умовно прийемо, що розрахунковий опір теплопередачі зменшиться на 20-30% за рахунок температурних включень:

$$R_{\Sigma\text{пр}} = 5,516 \times 0,7 = 3,86 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$$

Порівняймо приведений та мінімально допустимий опори:

$$R_{\Sigma\text{пр}} = 3,86 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт} \geq R_{q\text{min}} = 3,3 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$$

Розглянутий фрагмент стінової конструкції має опір теплопередачі, який перевищує нормативне значення за ДБН В.2.6-31:2016.

Опір теплопередачі конструкції плоского покриття також більше за нормативне значення $R_{q\text{min}} = 6,0 \text{ м}^2 \times \text{К/Вт}$. Будівля проектується з урахуванням діючих вимог до теплової ізоляції будівель.

Приймаємо, що розрахунковий клас енергоефективності становить мінімально необхідним, тобто "С".

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Будівельні конструкції

2.1. Металеві конструкції

Консультант: _____

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.1. Розрахунок навантаження та підбір елементів ферми

Ферма прольотом 18м складена із парних кутиків згідно із Серією 1.460.2-16/88. Таким чином спрощується процес підбору вузлів і уніфікація конструкцій.

Пояси і решітка ферми:

- листовий прокат (сталь С245);
- фасонний прокат (сталь С255).

Даний розрахунок тісно пов'язаний із розділом спеціальної частини дипломної роботи. Отже, маємо такі навантаження на ригель:

- постійне навантаження:

$$F_1 = q_m \times B \times a \times \gamma_n^I = 4,74 \times 6 \times 1,5 \times 1,1 = 46,92 \text{ кН};$$

$$F_2 = 0,5 \times F_1 = 23,46 \text{ кН};$$

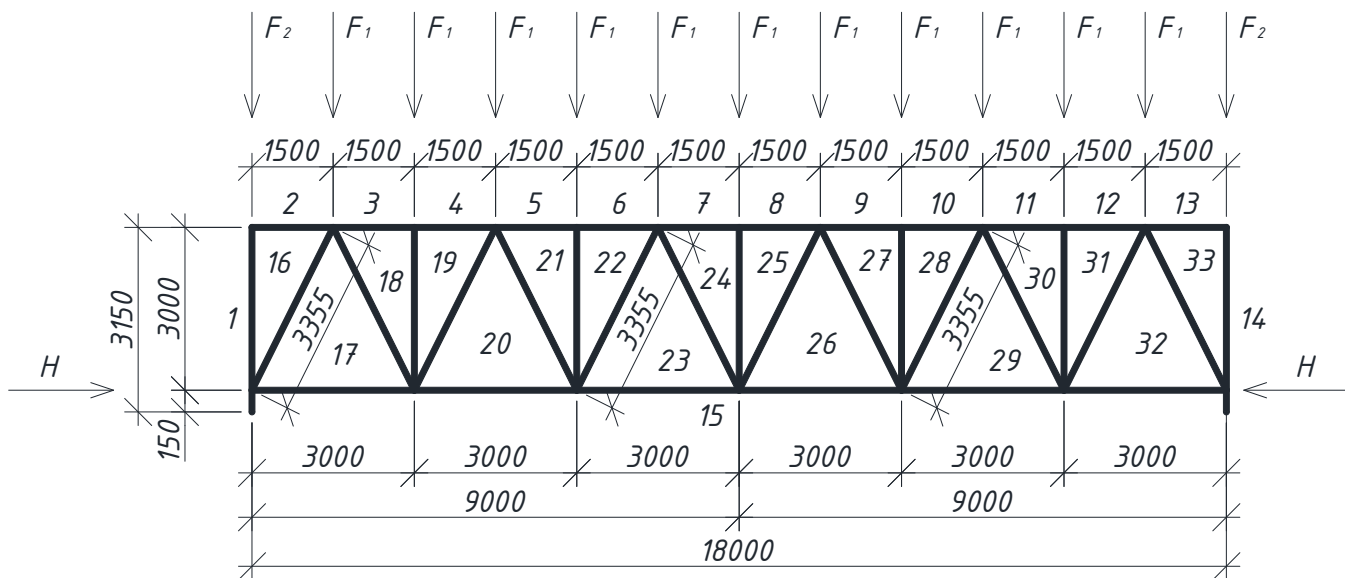
- снігове навантаження:

$$F_1 = q_s \times B \times a \times \gamma_n^I = 1,24 \times 6 \times 1,5 \times 1,1 = 12,28 \text{ кН};$$

$$F_2 = 0,5 \times F_1 = 6,14 \text{ кН};$$

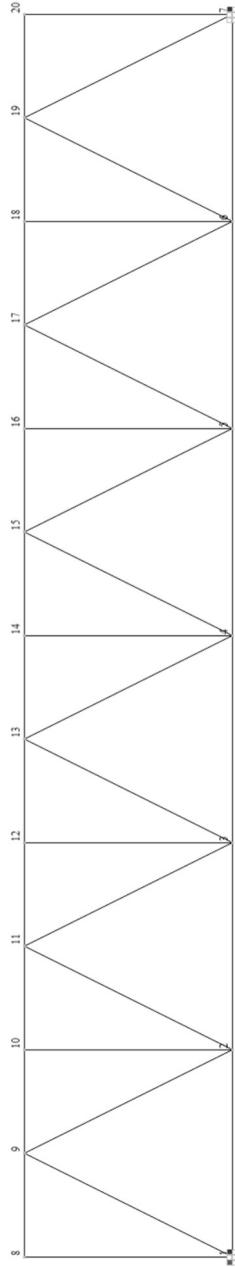
- від рамного розпору:

$$H = 3,34 \text{ кН}$$

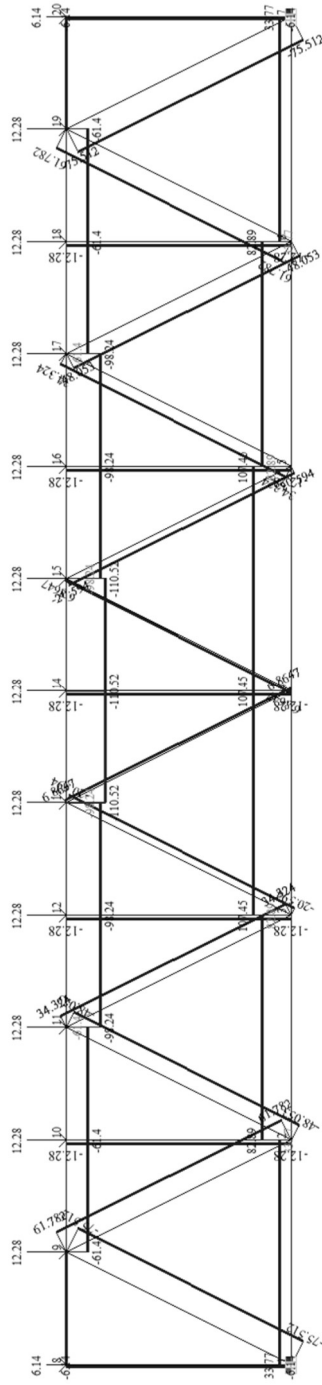


Розрахунок робиться у аналітичному комплексі ЛІРА-САПР. Нижче подані схеми для розрахунку.

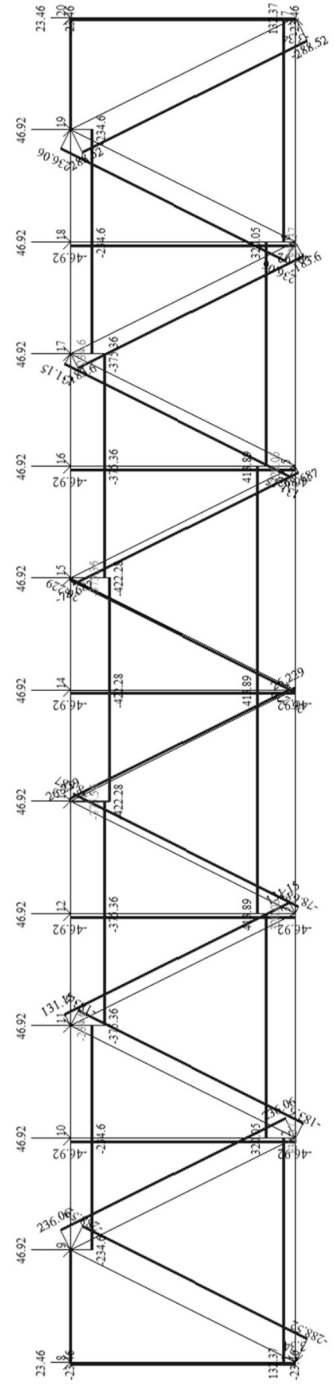
					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Зусилля від снігового навантаження, кН



Зусилля від постійного навантаження з рамним навантаженням, кН



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Назва елемента	№ стержня	Зусилля від навантаження, кН		Розрахункове
		Постійне + Рамне	Снігове	
Верхній пояс	8-9	0	0	0
	9-10	-234,6	-61,4	-297,4
	10-11	-234,6	-61,4	-297,4
	11-12	-375,36	-98,24	-473,6
	12-13	-375,36	-98,24	-473,6
	13-14	-422,28	-110,52	-532,8
Нижній пояс	1-2	132,37	33,77	166,14
	2-3	320,05	82,89	402,94
	3-4	413,89	107,45	521,34
Розкоси	1-9	-288,52	-75,512	-364,032
	9-2	236,06	61,782	297,842
	2-11	-183,6	-48,053	-231,653
	11-3	131,15	34,324	165,474
	3-13	-78,687	-20,594	-99,281
	13-4	26,229	6,8647	33,094
Стояки	1-8	-23,46	-6,14	-29,6
	2-10	-46,92	-12,28	-59,2
	3-12	-46,92	-12,28	-59,2
	4-14	-46,92	-12,28	-59,2
Опорні реакції	V _A	281,56	73,66	355,22
	V _B	281,56	73,66	355,22

Зважаючи на динаміку внутрішніх зусиль, необхідно обрати уніфіковані перерізи для 18-метрової ферми. Попередньо пропонується зробити один типорозмір на верхній та нижній пояси, два типорозміри розкосів та один - для стійок.

За нормативними рекомендаціями для зусиллі в опорному розкосі 16-17–364,032кН товщина вузлових фасонки становить $t_{\phi}=10\text{мм}$.

У конструктивній схемі приймаємо найменший кутик L50x5, а в опорному стояку конструктивно додаємо ненавантажений стержень для зменшення розрахункової довжини. У межах дипломного проекту спрощуємо розрахунок, не туючи наявністю ексцентриситетів.

Верхній пояс

Розрахункова довжина стержня у площині ферми рівна відстані між його вузлами, тобто $l_{ef,x}$, а із площини – відстані між вузлами кріплення вертикальних зв'язків покриття $l_{ef,y}$. Коефіцієнт умов роботи береться як для стиснутих стержнів при розрахунку по II граничному стану $\gamma_c=0,95$. Попередньо беремо гнучкість $\lambda_u=120$ і відповідно коефіцієнт поздовжнього згину стержня $\phi=0,419$.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Визначаємо у першому приближенні площу:

$$A=N/(\phi \times R_y \times \gamma_c)$$

$$i_x=I_{ef,x}/\lambda_u$$

$$i_y=I_{ef,y}/\lambda_u$$

Обираємо 2 кутики з сортаменту, розраховуємо їх гнучкості. Далі по довіднику обираємо коефіцієнт поздовжнього згину ϕ по більшій з двох гнучкостей:

$$\lambda_x=I_{ef,x}/i_x$$

$$\lambda_y=I_{ef,y}/i_y$$

Перевіряємо міцність:

$$G=N/(A \times \phi) \leq R_y \times \gamma_c$$

Гранична гнучкість:

$$\alpha=N/(R_y \times \gamma_c \times A \times \phi)$$

$$\bar{\lambda}_u=180-60 \times \alpha$$

Отриманий переріз повинен задовільняти усі вимоги і пройти всі перевірки.

Нижній пояс

Розрахункова довжина стержня в площині ферми дорівнює відстані між його вузлами, тобто $I_{ef,x}=I_{ef,y}$. Коефіцієнт умов роботи $\gamma_c=0,95$. Гранична гнучкість $\lambda_u=400$.

За формулою рахуємо площу:

$$A=N/(R_y \times \gamma_c)$$

Знаходимо у сортаменті 2 кутики з аналогічною сумарною площею, перевіряємо підібраний переріз на гнучкість:

$$\lambda_x=I_{ef,x}/i_x < \lambda_u$$

$$\lambda_y=I_{ef,y}/i_y < \lambda_u$$

Перевірка на міцність:

$$G=N/A \leq R_y \times \gamma_c$$

Отриманий переріз повинен задовільняти усі вимоги і пройти всі перевірки.

Розтягнені розкоси

Розрахункова довжина стержня дорівнює відстані між її вузлами, тобто $I_{ef,x}=I_{ef,y}$. Коефіцієнт умов роботи $\gamma_c=0,95$. Гнучкість $\lambda_u=400$.

Площа:

$$A=N/(R_y \times \gamma_c)$$

За сортаментом обираємо 2 кутики і перевіряємо новий переріз на гнучкість:

$$\lambda_x=I_{ef,x}/i_x < \lambda_u$$

$$\lambda_y=I_{ef,y}/i_y < \lambda_u$$

Перевірка на міцність:

$$G=N/A \leq R_y \times \gamma_c$$

Отриманий переріз повинен задовільняти усі вимоги і пройти всі перевірки.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стиснені розкоси

$l_{ef,x}=0,81$; $l_{ef,y}=1$. Коефіцієнт умов роботи рівний $\gamma_c=0,95$. Попередньо прийняті гнучкість $\lambda_u=100$ і коефіцієнт поздовжнього згину $\phi=0,542$.

$$A=N/(\phi \times R_y \times \gamma_c)$$

$$i_x=l_{ef,x}/\lambda_u$$

$$i_y=l_{ef,y}/\lambda_u$$

Приймаємо 2 кутики з сортаменту, знаходимо їх гнучкості та розраховуємо коефіцієнт поздовжнього згину ϕ по більшій з двох гнучкостей:

$$\lambda_x=l_{ef,x}/i_x$$

$$\lambda_y=l_{ef,y}/i_y$$

Перевірка на міцність:

$$G=N/(A \times \phi) \leq R_y \times \gamma_c$$

Гранична гнучкість:

$$\alpha=G/R_y \times \gamma_c$$

$$\bar{\lambda}_u=180-60 \times \alpha$$

Отриманий переріз повинен задовільняти усі вимоги і пройти всі перевірки.

Стояки

$l_{ef,x}=0,81$; $l_{ef,y}=1$. Коефіцієнт умов роботи 0,8. Попередньо приймаємо гнучкість $\lambda_u=120$ і $\phi=0,419$. Далі

$$A=N/(\phi \times R_y \times \gamma_c)$$

$$i_x=l_{ef,x}/\lambda_u$$

$$i_y=l_{ef,y}/\lambda_u$$

Приймаємо 2 кутики з сортаменту, знаходимо їх гнучкості та розраховуємо коефіцієнт поздовжнього згину ϕ по більшій з двох гнучкостей:

$$\lambda_x=l_{ef,x}/i_x$$

$$\lambda_y=l_{ef,y}/i_y$$

Перевірка на міцність:

$$G=N/(A \times \phi) \leq R_y \times \gamma_c$$

Гранична гнучкість:

$$\alpha=G/R_y \times \gamma_c$$

$$\bar{\lambda}_u=180-60 \alpha$$

Отриманий переріз повинен задовільняти усі вимоги і пройти всі перевірки.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.1.2. Розрахунок вузлів ферми

Суть розрахунку - визначити розміри зварних швів, що фіксують стержні на вузлових фасонках, і розмірів цих фасонок.

Оскільки для ферми застосована сталь С245, тип дроту для зварювання обираємо Св08-А. Для нього розрахунковий опір по металу шва становить $R_{wf}=180\text{МПа}$.

Розрахунковий опір по металу границі сплавлення $R_{wz}=0,45R_{un}$.

Для сталі С245 $R_{un}=370\text{МПа}$. Тоді $R_{wz}=0,45\times 370=166,5\text{МПа}$.

Згідно з нормативною базою для кутових швів в елементах зі сталі з границею текучості до 285 МПа значення R_{wf} мають бути більше. Коефіцієнти β_z і β_f за 1.12.2.[2], які врегульовують глибину проварення шва, беруть залежно від виду зварювання. $\beta_f=0,9$ і $\beta_z=1,05$.

Маємо $R_{wf}=180 < R_{wz}\times\beta_z/\beta_f=166,5\times 1,05/0,9=194,25$. Як висновок, розрахунок швів можна вести лише за металом шва. Мінімальний катет шва залежить від дроту і даних з табл. 1.12.1.[2].

Обираємо мінімальний катет шва 5мм. Катет шва по перу береться на 1-2мм менше за товщину полицки кутика. Катет шва по обушку повинен бути більшим за катет шва по перу, але не більше $1,2t$, де t -найменша товщина зварюваного елемента.

При розрахунку зусилля N ділиться навпіл, оскільки воно діє одночасно на два кутика.

У верхніх поясах фасонка зарізається на висоту катета шва нижче рівня обушка. В утворену щілину заливають наплавлений метал, а розрахунковий опір шва по перу зменшується на 20%.

Довжини швів:

- по обушку $l_{w,об}=0,7N/(2\times\beta_f\times k_f\times R_{wf}\times\gamma_{wf}\times\gamma_c)+1\text{см}$;
- по перу $l_{w,п}=0,3N/(2\times\beta_f\times k_f\times R_{wf}\times\gamma_{wf}\times\gamma_c)+1\text{см}$.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок перерізів елементів ферми																		
Назва елемента	№ стержня	Розрахунок ве зусилля, кН	Переріз	Розрахунок ва довжина, см		Радіус інерції, см			Гнучкості			φ	γс	σ МПа	R _y /c МПа	Розміри, мм		
				l _{ef,x}	l _{ef,y}	i _x	i _y	λ _x	λ _y	λ _α	По обуху					По перу		
Верхній пояс	8-9	0	2L125x12 2x28,89	150	300	3,82	5,63	39,23	53,29	150,6	0,820	0,95	0	22,8	10	95	5	85
	9-10	-297,4	2L125x12 2x28,89	150	300	3,82	5,63	39,23	53,29	150,6	0,820	0,95	6,28	22,8	10	95	5	85
	10-11	-297,4	2L125x12 2x28,89	150	300	3,82	5,63	39,23	53,29	150,6	0,820	0,95	6,28	22,8	10	95	5	85
	11-12	-473,6	2L125x12 2x28,89	150	300	3,82	5,63	39,23	53,29	150,6	0,820	0,95	9,99	22,8	10	145	5	130
Нижній пояс	12-13	-473,6	2L125x12 2x28,89	150	300	3,82	5,63	39,23	53,29	150,6	0,820	0,95	9,99	22,8	10	145	5	130
	13-14	-532,8	2L125x12 2x28,89	150	300	3,82	5,63	39,23	53,29	150,6	0,820	0,95	11,25	22,8	10	165	5	140
	1-2	166,14	2L80x8 2x12,3	300	300	2,44	3,62	122,9	82,87	400	-	0,95	6,75	22,8	8	60	5	45
	2-3	402,94	2L80x8 2x12,3	300	300	2,44	3,62	122,9	82,87	400	-	0,95	16,37	22,8	8	125	5	90
Розкоси	3-4	521,34	2L80x8 2x12,3	300	300	2,44	3,62	122,9	82,87	400	-	0,95	21,19	22,8	8	160	5	120
	1-9	-364,032	2L90x9 2x15,60	268,4	335,5	2,75	4,11	97,6	81,63	129,6	0,608	0,95	19,19	22,8	8	115	5	85
	9-2	297,842	2L70x6 2x8,15	335,5	335,5	2,15	3,25	156,1	103,3	400	-	0,95	18,27	22,8	5	150	5	70
	2-11	-231,653	2L90x9 2x15,60	268,4	335,5	2,75	4,11	97,6	81,63	129,6	0,608	0,95	12,22	22,8	8	80	5	55
Стовпи	11-3	165,474	2L70x6 2x8,15	335,5	335,5	2,15	3,25	156,1	103,3	400	-	0,95	10,15	22,8	5	85	5	45
	3-13	-99,281	2L90x9 2x15,60	268,4	335,5	2,75	4,11	97,6	81,63	129,6	0,608	0,95	5,24	22,8	8	40	5	30
	13-4	33,094	2L70x6 2x8,15	335,5	335,5	2,15	3,25	156,1	103,3	400	-	0,95	2,03	22,8	5	25	5	20
	1-8	-29,6	2L70x6 2x8,15	240	300	2,15	3,25	111,6	92,31	155,4	0,462	0,8	3,93	19,2	5	25	5	20
Стовпи	2-10	-59,2	2L70x6 2x8,15	240	300	2,15	3,25	111,6	92,31	155,4	0,462	0,8	7,86	19,2	5	40	5	25
	3-12	-59,2	2L70x6 2x8,15	240	300	2,15	3,25	111,6	92,31	155,4	0,462	0,8	7,86	19,2	5	40	5	25
Стовпи	4-14	-59,2	2L70x6 2x8,15	240	300	2,15	3,25	111,6	92,31	155,4	0,462	0,8	7,86	19,2	5	40	5	25

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

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

30

2.1.3. Розрахунок кількості прокладок

Прокладки слугують забезпеченню сумісної роботи двох кутиків і ставляться у кожному стержні. Розміри підбираються конструктивно. Товщина прирівнюється до товщини вузлових фасонки, тобто 10мм. Встановлюємо ширину прокладок 50мм, щоб розмістити на ній зварні шви мінімальної довжини. Висота ж залежить від ширини полицок кутиків.

Відстані між прокладками прямо залежать від знаку зусилля у елементі:

- для стиснутих стержнів максимальна відстань дорівнює $40 \times i_x$;
- для розтягнутих елементів - $80 \times i_x$

Назва елемента	i_x	l	Кількість
	см	см	
Стиснуті елементи			
8-9; 9-10; 10-11; 11-12; 12-13; 13-14	3,82	152	1
1-9; 2-11; 3-13	2,75	110	2
1-8; 2-10; 3-12; 4-14	2,15	86	3
Розтягнуті елементи			
1-2; 2-3; 3-4	2,44	195	1
9-2; 11-3; 13-4	2,15	172	1

2.1.4. Розрахунок вузла шарнірного обпирання ферми

Вертикальне зусилля ферми становить 355,22кН. Товщина вузлових фасонки 10мм. Коефіцієнт умов роботи опорного фланця $\gamma_c=1$.

Опорний стояк запроектуємо із прокатного або складеного двотавра, у якого $b_f \leq 300$ мм, монтажні болти $d=20$ мм, діаметр отворів $d_o=22$ мм

З умови роботи торця шарнірного фланця на зминання визначаємо мінімально можливу площу його поверхні:

$$b_A \times t_A = V / (R_p \times \gamma_c) = 355,22 / (36 \times 1) = 9,87 \text{ см}^2.$$

Розміри b_A і t_A повинні задовільнити наступні вимоги:

- $b_A \geq 6d_f + t_f = 6 \times 22 + 10 = 142$ мм, $t_A \geq t_f = 10$ мм;
- вимога забезпечення місцевої стійкості фланця:

$$b_A / t_A \leq \sqrt{E / R_y} = \sqrt{(2,06 \times 10^5 / 240)} = 29,2.$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо $b_A=180$ мм, $t_A=10$ мм, як бачимо $18 < 29,2$ тобто обидві вимоги виконані.

Довжина фланця l_A залежить від умови розміщення двобічних кутових швів $k_f=5$ мм і співвідноситься з відповідним розміром опорної фасонки ферми.

$$Q/(2\beta_f \times k_f \times R_{wf} \times \gamma_{wf} \times \gamma_c) + 1 \text{ см} = 355,22 / (2 \times 0,9 \times 0,5 \times 18 \times 1) + 1 = 23 \text{ см}$$

Розміри фасонки для прикріплення елемента верхнього пояса беруть конструктивно. Розмір b_B має дозволяти напуск фасонки ферми не менш $3d=66$ мм. Товщина $t_B \geq t_f$, а довжина l_B вибирається з урахуванням рисунку розміщення монтажних болтів і довжини фасонки верхнього пояса.

2.1.5. Розрахунок монтажного стику ферми

Вихідні дані для розрахунку монтажних вузлів верхнього та нижнього поясів ферми з парних кутиків на розривній фасонці подані у таблиці нижче.

Монтажний стик	Переріз	Розрахункове зусилля N, кН	Товщина фасонки t_f , мм
Верхній пояс	2L125x12	-532,8	10
Нижній пояс	2L80x8	521,34	10

Верхній пояс

1. Стик накривається двома пластинами на 15-20мм ширшими за полиці кутика, ширина кожної накладки повинна бути більше $b=125+15=140$ мм=14см.

Площа обох горизонтальних накладок із даного перерізу знаходиться за формулою (зусилля N збільшується на 20% за рахунок нечіткості роботи стику):

$$\sum A_n = 1,2N / (R_y \gamma_c) - 2 \times b \times t_f = 1,2 \times 532,8 / (24 \times 0,95) - 2 \times 14 \times 1 = 1,95 \text{ см}^2$$

Конструктивно приймаємо накладку 140×6 мм.

Тоді площа кожної накладки:

$$A = b_n t_n = 140 \times 6 = 840 \text{ мм}^2 = 8,4 \text{ см}^2$$

2. Довжину горизонтальних накладних пластин обираємо із умови розміщення зварних швів, які їх кріплять до горизонтальних полиць поясних кутиків.

Зусилля, які сприймають шви з одного боку від стику, визначають за несучою здатністю цих накладок:

$$N_H = m \times A \times R_y \gamma_c = 1 \times 9 \times 24 \times 0,95 = 205,2 \text{ кН} \text{ , де:}$$

- m – кількість горизонтальних накладок.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Оскільки у перерізі працює два кутики, тому при визначенні довжини швів розрахункове значення N_H ділимо навпіл. Довжину шва по кожному сторону від стику (монтажне зварювання на місці) визначаємо за формулою згідно із табличними даними:

Катет шва k_f , мм	Коефіцієнт за табл. 1.12.2[1] β_f	Розрахунковий опір кутових швів на зріз R_{wf} , МПа	Коефіцієнт умов роботи шва γ_{wf}	Коефіцієнт умов роботи за табл. 1.1.1 [1] γ_c
8	0,7	180	1	0,95

$$l_w = N_H / (2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c) + 1 \text{ см} = 205,2 / (2 \times 0,7 \times 0,8 \times 18 \times 1 \times 0,95) + 1 = 11,7 \approx 12 \text{ см.}$$

Дана величина розподіляється між двома кутиками і проварюється по перу кутика, впоперек горизонтальної полиці та по скосах пластин-накладок. Довжина накладок визначається опісля розташування швів і враховує відстані між торцями поясних кутиків.

3. Розрахункове зусилля для кріплення поясних кутиків до вертикальної фасонки із більшого з наступних значень:

$$N_w = 1,2N - N_H = 1,2 \times 532,8 - 205,2 = 434,16 \text{ кН};$$

$$N_w = 0,5 \times 1,2N = 0,5 \times 1,2 \times 532,8 = 319,68 \text{ кН.}$$

Шви, які покликані сприйняти ці зусилля, розміщуються по перу і обушку у вирізі горизонтальної накладки:

- катет шва по перу буде менше на 1-2 мм від товщини кутика $k_{f,п} = 5 \text{ мм}$;
- катет шва по обушку буде $1,2t \geq k_{f,об} \geq k_{f,min}$, де t – найменша з товщин полиці кутика або фасонки $k_{f,об} = 10 \text{ мм}$;

Далі знайдемо довжину швів по перу і обушку:

- по обушку $l_{w,об} = 0,7 \times 434,16 / (2 \times 1 \times 1 \times 18 \times 1 \times 0,95) + 1 \approx 10 \text{ см}$;

- по перу $l_{w,п} = 0,3 \times 434,16 / (2 \times 1 \times 0,5 \times 18 \times 1 \times 0,95) + 1 \approx 5 \text{ см}$.

4. Товщину вертикальних накладок беремо не меншою за товщину фасонки, тобто 10 мм.

Мінімальну ширину $b_{вн}$ – враховуючи необхідність розміщення монтажних болтів, приймаємо М20 з діаметром отвору 22 мм, та зазор між напівфасонками 40 мм:

$$b_{вн} = 50 + 50 + 20 \times 2 = 240 \text{ мм}$$

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

Довжина вертикальних накладок залежить від двох факторів:

- розміщення зварних швів на стику вертикальних накладок із напівфасонками $k_f=10\text{мм}$:

$$N_w/(2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c) + 1\text{см} = 434,16 / (2 \times 0,7 \times 1 \times 18 \times 1 \times 0,95) + 1 \approx 20\text{см}.$$
- включення фасонки в роботу стику

$$h_{BH} = b_{BH} = 2 \times 160 = 320\text{мм}$$

Обираємо висоту вертикальних накладок 320мм.

Нижній пояс (розрахунок аналогічний до попереднього)

1. Стик накривається двома пластинами на 15-20мм ширшими за полиці кутика, ширина кожної накладки повинна бути більше $b=80+20=100\text{мм}=10\text{см}.$

$$\sum A_H = 1,2N / (R_y \gamma_c) - 2 \times b \times t_{\phi} = 1,2 \times 521,34 / (24 \times 0,95) - 2 \times 10 \times 1 = -2,56\text{см}^2$$

Конструктивно приймаємо накладку рівною 80×6мм.

Відповідно, площа кожної накладки становить:

$$A = b_H t_H = 100 \times 6 = 600\text{мм}^2 = 6,0\text{см}^2$$

2. $N_H = m \times A \times R_y \gamma_c = 1 \times 9 \times 24 \times 0,95 = 205,2\text{кН}$,де:

- m – кількість горизонтальних накладок.

Катет шва k_f , мм	Коефіцієнт за табл. 1.12.2[1] β_f	Розрахунковий опір кутових швів на зріз R_{wf} , МПа	Коефіцієнт умов роботи шва γ_{wf}	Коефіцієнт умов роботи за табл. 1.1.1 [1] γ_c
8	0,7	180	1	0,95

Довжину шва по кожен бік від стику:

$$l_w = N_H / (2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c) + 1\text{см} = 205,2 / (2 \times 0,7 \times 0,8 \times 18 \times 1 \times 0,95) + 1 = 11,7 \approx 12\text{см}.$$

Даний показник розподіляється між двома кутиками і приварюється по перу кутика, упоперек горизонтальної полиці та по скосах накладок. Довжина накладок знаходиться після розташування швів з урахуванням відстані між торцями поясних кутиків.

3. Розрахункове зусилля для приварювання поясу ферми до вертикальної фасонки береться як більше із двох значень:

$$N_w = 1,2N - N_H = 1,2 \times 521,34 - 205,2 = 420,41 \text{ кН};$$

$$N_w = 0,5 \times 1,2N = 0,5 \times 1,2 \times 521,34 = 312,80 \text{ кН}.$$

Шви, що сприймають ці зусилля, розміщують по перу та по обушку у вирізі горизонтальної накладки:

- катет шва по перу $k_{f,п} = 5 \text{ мм}$;
- катет шва по обушку $k_{f,об} = 10 \text{ мм}$;

Довжина швів по перу і обушку:

- по обушку $l_{w,об} = 0,7 \times 420,41 / (2 \times 1 \times 1 \times 18 \times 1 \times 0,95) + 1 \approx 10 \text{ см}$;
- по перу $l_{w,п} = 0,3 \times 420,41 / (2 \times 1 \times 0,5 \times 18 \times 1 \times 0,95) + 1 \approx 5 \text{ см}$.

4. Товщина вертикальних накладок має бути не меншою за товщину фасонки 10 мм.

Монтажні болти М20, діаметр отворів 22 мм, зазор між напівфасонками 40 мм:

$$\text{Ширина } b_{вн} = 50 + 50 + 20 \times 2 = 240 \text{ мм}$$

Умови для визначення довжини вертикальних накладок:

- $N_w / (2\beta_f k_{f,1} R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c) + 1 \text{ см} = 420,41 / (2 \times 0,7 \times 1 \times 18 \times 1 \times 0,95) + 1 \approx 20 \text{ см}$.
- $h_{вн} = b_{вн} = 2 \times 160 = 320 \text{ мм}$

Приймаємо висоту вертикальних накладок 320 мм.

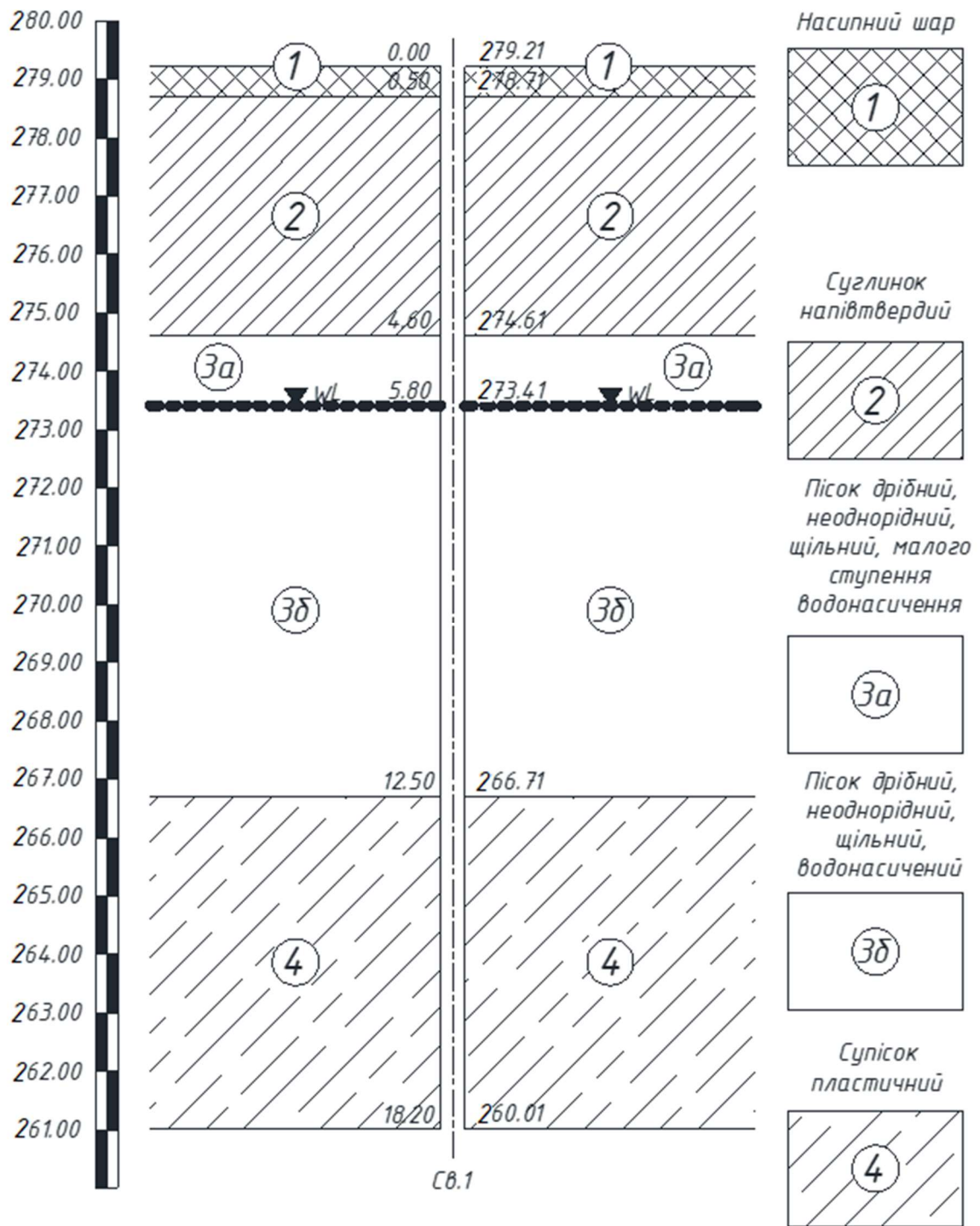
					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2. Основи і фундаменти

Консультант: _____

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

2.2.1. Інженерно-геологічний розріз



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

37

2.2.2. Розрахункові похідні показники ґрунту

Зведена таблиця середніх значень фізико-механічних показників ґрунтів

№ ПГЕ	Повне найменування ґрунту	1	2	3	4	Щільність ґрунту, т/м ³ (г/см ³)			Питома вага ґрунту, кН/м ³											
						Потужність шару, м	Природна ρ	Частинок ρ_s	Природна γ	Частинок γ_s	У виваженому стані γ_{sb}	Природна вологість W	Тежучості W_L	Розкочування W_p	Число пластичності I_p	Число пластичності I_L	Коефіцієнт пористості e	Ступінь водонасичення S_r	Питоме зчеплення C_b , кПа	Кут внутрішнього тертя ϕ_b , °
	Насипний	0,5	4,1	Пісок дрібний, неоднорідний, щільний, <small>малого ступеня</small>	5,7															
		1,69	1,9		1,9															
		-	2,72		2,67															
		16,58	18,64		18,64															
		-	26,68		26,20															
		-	-		-															
		-	0,19		0,13															
		-	0,16		0,12															
		-	0,33		0,14															
		-	0,17		0,02															
		-	0,18		0,5															
		-	0,71		0,59															
		-	0,72		0,85															
		-	28		14															
		-	23		25															
		-	19		20															
		-	236		263															

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

38

Зведена таблиця розрахункових значень фізико-механічних показників ґрунтів

№ ПЕ	Повне найменування ґрунту	Для розрахунку за II групою граничного стану					Для розрахунку за I групою граничного стану		
		Питома вага ґрунту γ_l , кН/м ³	Питоме зчеплення C_l , кПа	Кут внутрішнього тертя ϕ_l , °	Модуль деформації E , МПа	Розрахунковий опір R_0 , кПа	Питома вага ґрунту γ_l , кН/м ³	Питоме зчеплення C_l , кПа	Кут внутрішнього тертя ϕ_l , °
1	Насипний	16,58	-	-	-	-	15,79	-	-
2	Суглинок напівтвердий	18,64	28	23	19	236	12,43	18,67	15,34
3	Пісок дрібний, неоднорідний, щільний, малого ступення водонасичення.	18,25	3,5	35	34	400	17,38	2,33	31,82
4	Супісок пластичний	18,64	14	25	20	263	12,43	9,34	16,67

2.2.3. Вибір пенькових фундаментів під металеві колони

Для розрахунку було обрано 2 найзвантаженіших по модулю фундаменти, різних за типом навантаження та місцем розташування у плані.

Перший фундамент знаходиться на перетині осей 8/Д. Він сприймає навантаження від 12-метрової ферми.

Другий фундамент стоїть на перетині осей 8/Е. Він є центрально-навантаженим з маленьким згинальним моментом та поперечним зусиллям, але з великим повздовжнім навантаженням.

Навантаження на фундаменти отримано із спеціального розділу проекту, із розрахунку поперечника споруди в ЛІРА-САПР.

2.2.3.1 Проектування пенькового фундаменту по осі 8/Д

Навантаження на фундамент

Обрана із розрахунку найбільш критична комбінація навантажень на фундамент:

- $M=37,681\text{кНм}$
- $N=667,36\text{кН}$
- $Q=20,445\text{кН}$

Визначення глибини закладання

- за геологічними умовами:

$$d_1 = h_1 + 0,5\text{м} \quad h_1 = 0,5\text{м}$$
$$d_1 = 0,5 + 0,5 = 1,0\text{м}$$

- за кліматичними умовами в м. Жмеринка:

$$d_{\text{кл}} = d_f + 0,2\text{м}$$

$$d_f = d_{\text{fn}} \times k_h$$

$$d_{\text{fn}} = 1\text{м}$$

$k_h = 0,7\text{м}$ – коефіцієнт впливу теплового режиму будинку при середньодобовій $t^0\text{C}=10^0\text{C}$

$$d_{\text{кл}} = 1 \times 0,7 + 0,2 = 0,9\text{м}$$

- за конструктивними особливостями:

$$d_k = h_m + h_0$$

$h_m = 0,75\text{м}$ – висотна позначка верхнього обрізу фундаменту

$h_0 = 0,5\text{м}$ – товщина від підшви фундаменту до низу

колони для анкерування колони

$$d_k = 0,75 + 0,5 = 1,25\text{м}$$

Остаточню глибину закладання підшви фундаменту під колону $d = 1,25\text{м}$.

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

Визначення розмірів підшви фундаменту без врахування дії моменту

- попередня ширина фундаменту:

$$b_0 = \sqrt{\frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_0 \times d}} = \sqrt{\frac{667,36}{236 - 20 \times 1,25}} = 1,78 = 2,0\text{м}$$

- визначення фактичного розрахункового опору ґрунту

$$R_1 = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_\gamma \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma'_{II} + M_c \times C_{II}]$$
$$\gamma'_{II} = \frac{16,58 \times 0,5 + 18,64 \times 0,75}{0,5 + 0,75} = 17,82\text{кН/м}^3$$

$$R_1 = \frac{1,25 \times 1}{1,1} [0,69 \times 1 \times 2,0 \times 18,64 + 3,65 \times 1,25 \times 17,82 + 6,24 \times 28] =$$
$$= 320,17\text{кПа}$$

Оскільки $R_0=236\text{кПа} < R_1=320,17$, розміри підшви фундаменту потребують уточнень:

$$b_1 = \sqrt{\frac{N_{II}}{R_1 - \gamma_0 \times d}} = \sqrt{\frac{667,36}{320,17 - 20 \times 1,25}} = 1,504 = 1,6\text{м}$$

Уточнений розрахунковий опір:

$$R_2 = \frac{1,25 \times 1}{1,1} [0,69 \times 1 \times 1,6 \times 18,64 + 3,65 \times 1,25 \times 17,82 + 6,24 \times 28] =$$
$$= 314,32\text{кПа (похибка 2% що мене допустимих 5%)}$$

Фактичний тиск під підшвою фундаменту

$$p_{mt} = \frac{\sum N_{II}}{A} \leq R \quad p_{\frac{\max}{\min}} = \frac{\sum N_{II}}{A} \pm \frac{\sum M_{II}}{W} \leq 1,2R$$

$$\sum N_{II} = N_{II} + G_\phi + G_{гр}$$

$$\sum M_{II} = M_{II} + T_{II}(d - 0,75\text{м}) = 37,681 + 20,445(1,25 - 0,75) = 47,90\text{кНм}$$

$$G_\phi + G_{гр} = A \times d \times \gamma_0 = 2,56 \times 1,25 \times 20 = 64\text{кН}$$

$\gamma_0 = 20\text{кН/м}$ – середня питома вага фундаменту та ґрунту

$$A = b^2 = 1,6^2 = 2,56\text{м}^2 ;$$

$$W = \frac{b \times a^2}{6} = \frac{1,6 \times 1,6^2}{6} = 0,683\text{м}^3$$

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

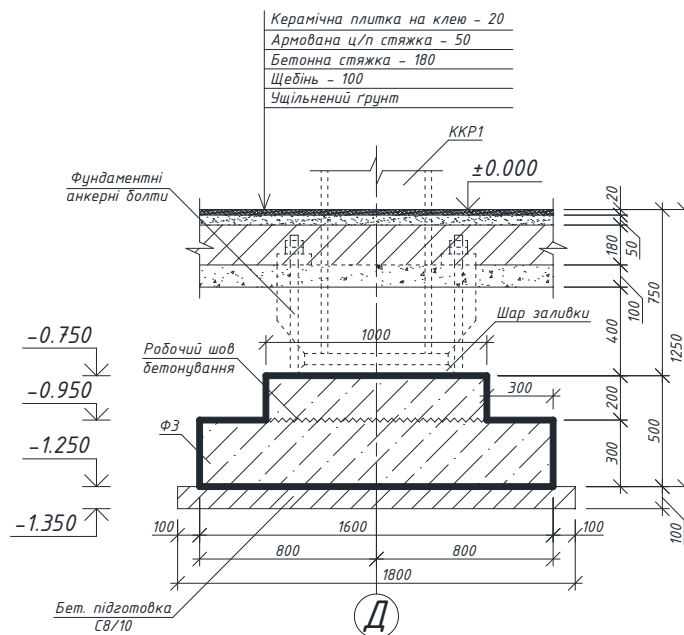
$$p_{\frac{\max}{\min}} = \frac{\sum N_{II}}{A} \pm \frac{\sum M_{II}}{W} = \frac{667,36 + 64}{2,56} \pm \frac{47,90}{0,683} = 285,69 \pm 70,13$$

$$p_{mt} = 285,69 \text{кПа} \leq R_2 = 314,32 \text{кПа}$$

$$p_{\max} = 355,82 \text{кПа} \leq 1,2R_2 = 377,18 \text{кПа}$$

$$p_{\min} = 215,56 \text{кПа} \geq 0$$

Прийняті розміри фундаменту достатні, конструюємо фундамент.



2.2.3.2 Проектування пенькового фундаменту по осі 8/Е

Навантаження на фундамент

- $M=5,5374 \text{кНм}$
- $N=658,24 \text{кН}$
- $Q=1,259 \text{кН}$

Визначення глибини закладання

- за геологічними умовами:

$$d_1 = h_1 + 0,5 \text{м} \quad h_1 = 0,5 \text{м}$$

$$d_1 = 0,5 + 0,5 = 1,0 \text{м}$$

- за кліматичними умовами в м. Жмеринка:

$$d_{кл} = d_f + 0,2 \text{м}$$

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

$$d_f = d_{fn} \times k_h$$

$$d_{fn} = 1\text{м}$$

$k_h = 0,7\text{м}$ – коефіцієнт впливу теплового режиму будинку при середньодобовій $t^{\circ}\text{C}=10^{\circ}\text{C}$

$$d_{кл} = 1 \times 0,7 + 0,2 = 0,9\text{м}$$

- за конструктивними міркуваннями:

$$d_k = h_m + h_0$$

$h_m = 0,75\text{м}$ – позначка верхнього обрізу фундаменту

$h_0 = 0,5\text{м}$ – товщина від підшви фундаменту до низу колони для анкерування колони

$$d_k = 0,75 + 0,5 = 1,25\text{м}$$

Приймаємо глибину закладання підшви фундаменту під колону $d = 1,25\text{м}$.

Визначення розмірів підшви фундаменту без врахування дії моменту

- попередня ширина фундаменту:

$$b_0 = \sqrt{\frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_0 \times d}} = \sqrt{\frac{658,24}{236 - 20 \times 1,25}} = 1,76 = 1,8\text{м}$$

- визначення фактичного розрахункового опору ґрунту

$$R_1 = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d_1 \times \gamma'_{II} + M_c \times C_{II}]$$

$$\gamma'_{II} = \frac{16,58 \times 0,5 + 18,64 \times 0,75}{0,5 + 0,75} = 17,82\text{кН/м}^3$$

$$R_1 = \frac{1,25 \times 1}{1,1} [0,69 \times 1 \times 1,8 \times 18,64 + 3,65 \times 1,25 \times 17,82 + 6,24 \times 28] = 317,24\text{кПа}$$

Оскільки $R_0=236\text{кПа} < R_1=320,17$, розміри підшви уточнюються:

$$b_1 = \sqrt{\frac{N_{II}}{R_1 - \gamma_0 \times d}} = \sqrt{\frac{658,24}{317,24 - 20 \times 1,25}} = 1,501 = 1,6\text{м}$$

Уточнений розрахунковий опір:

$$R_2 = \frac{1,25 \times 1}{1,1} [0,69 \times 1 \times 1,6 \times 18,64 + 3,65 \times 1,25 \times 17,82 + 6,24 \times 28] = 314,32\text{кПа} \text{ (похибка } 0,9\% \text{ що мене допустимих } 5\%)$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фактичний тиск під подошвою фундаменту

$$p_{mt} = \frac{\sum N_{II}}{A} \leq R \quad p_{\frac{\max}{\min}} = \frac{\sum N_{II}}{A} \pm \frac{\sum M_{II}}{W} \leq 1,2R$$

$$\sum N_{II} = N_{II} + G_{\phi} + G_{гр}$$

$$\sum M_{II} = M_{II} + T_{II}(d - 0,75\text{м}) = 5,5374 + 1,259(1,25 - 0,75) = 6,17\text{кНм}$$

$$G_{\phi} + G_{гр} = A \times d \times \gamma_0 = 2,56 \times 1,25 \times 20 = 64\text{кН}$$

$\gamma_0 = 20\text{кН/м}$ – середня питома вага фундаменту та ґрунту

$$A = b^2 = 1,6^2 = 2,56\text{м}^2 ;$$

$$W = \frac{b \times a^2}{6} = \frac{1,6 \times 1,6^2}{6} = 0,683\text{м}^3$$

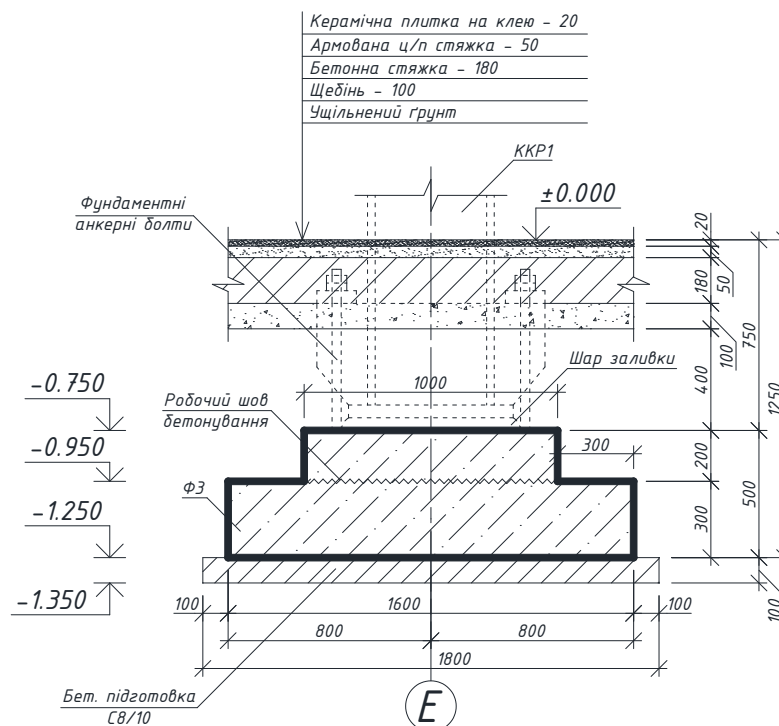
$$p_{\frac{\max}{\min}} = \frac{\sum N_{II}}{A} \pm \frac{\sum M_{II}}{W} = \frac{658,24 + 64}{2,56} \pm \frac{6,17}{0,683} = 282,12 \pm 9,04$$

$$p_{mt} = 282,12\text{кПа} \leq R_2 = 314,32\text{кПа}$$

$$p_{\max} = 291,16\text{кПа} \leq 1,2R_2 = 377,18\text{кПа}$$

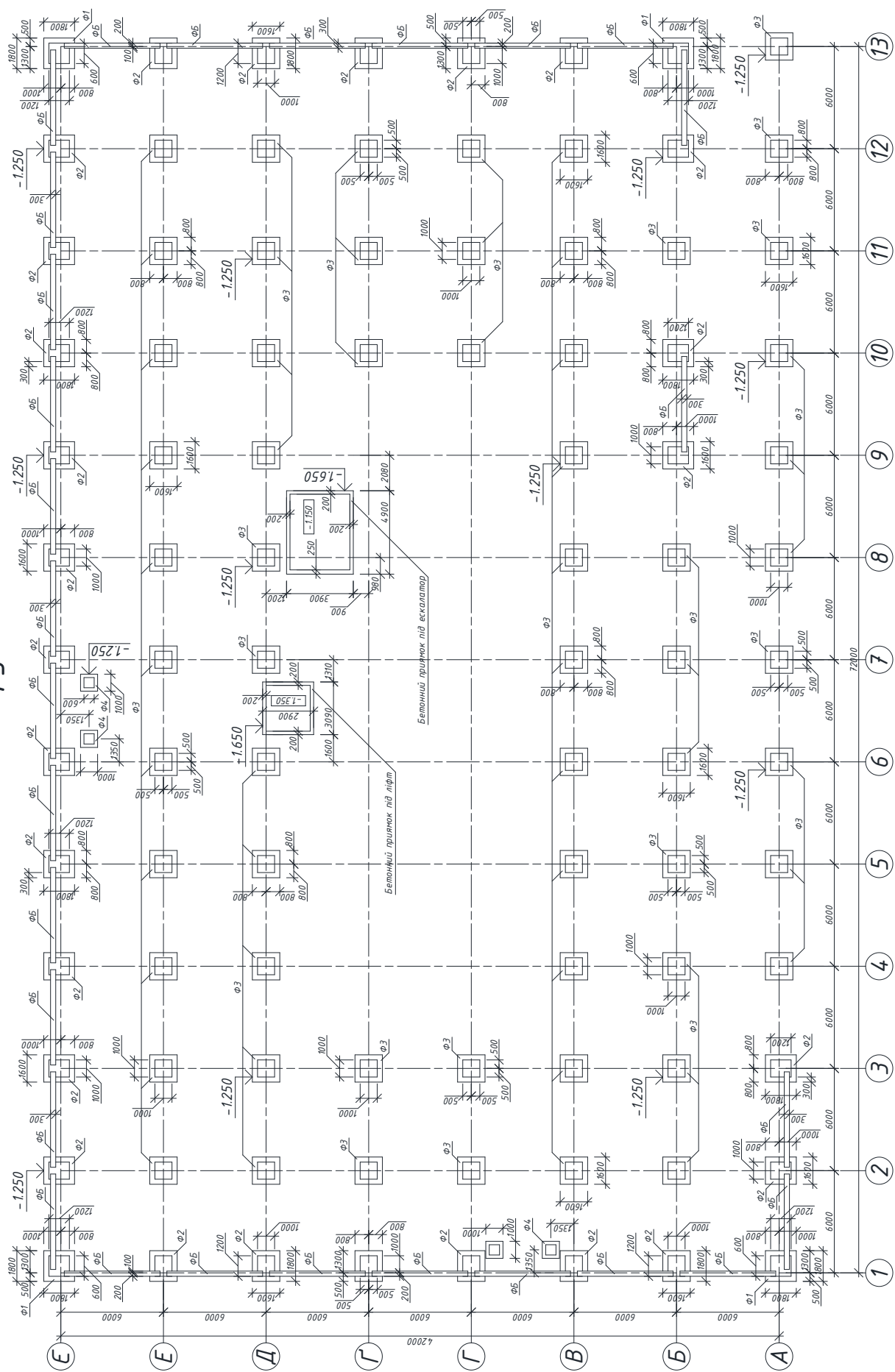
$$p_{\min} = 273,08\text{кПа} \geq 0$$

Прийняті розміри фундаменту задовільні.



					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

План фундаментів



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

2.2.4. Визначення осідання фундаменту

Формуємо розрахункову схему для визначення осідання (М1:100)

Для розрахунку осідання вибираємо фундамент в осях 8/Д.

Розбиваємо товщу ґрунтів починаючи від подошви фундаменту на 10 елементарних шарів товщиною:

$$h_i = 0,4 \times b$$

$$h_i = 0,4 \times 1,6 = 0,64 \text{ м}$$

Визначаємо напруження від власної ваги ґрунту в характерних точках

У рівні подошви першого шару:

$$\sigma_{zg,1} = \gamma_1 \times h_1 = 16,58 \times 0,5 = 8,29 \text{ кПа}$$

У рівні подошви фундаменту:

$$\sigma_{zg,0} = \sigma_{zg,1} + \gamma_2 \times h'_2 = 8,29 + 18,64 \times 0,75 = 22,27 \text{ кПа}$$

У рівні подошви другого шару:

$$\sigma_{zg,2} = \sigma_{zg,1} + \gamma_2 \times h_2 = 22,27 + 18,64 \times 3,35 = 85,65 \text{ кПа}$$

У рівні ґрунтових вод:

$$\sigma'_{zg,3} = \sigma_{zg,2} + \gamma_3 \times h'_3 = 85,65 + 18,25 \times 1,2 = 107,55 \text{ кПа}$$

У рівні подошви третього шару:

$$\sigma''_{zg,3} = \sigma'_{zg,3} + \gamma_{sb}^3 \times h_w = 107,55 + 10,12 \times 6,7 = 175,35 \text{ кПа}$$

У рівні подошви четвертого шару, оскільки четвертий шар не є водоупором $I_L^4 \leq 0,5$ і не утримує воду:

$$\sigma_{zg,4} = \sigma''_{zg,3} + \gamma_4 \times h_4 = 175,35 + 18,64 \times 5,7 = 281,60 \text{ кПа}$$

Визначаємо додатковий тиск на основу

$$\sigma_{zp,0} = p - \sigma_{zg,0} = 355,82 - 22,27 = 333,55 \text{ кПа}$$

Визначаємо додатковий тиск до нижньої границі стисливої зони

(точки в якій виконується умова)

$$\sigma_{zp} \leq 0,2\sigma_{zg}$$

Визначаємо додатковий тиск на основу в кожній точці

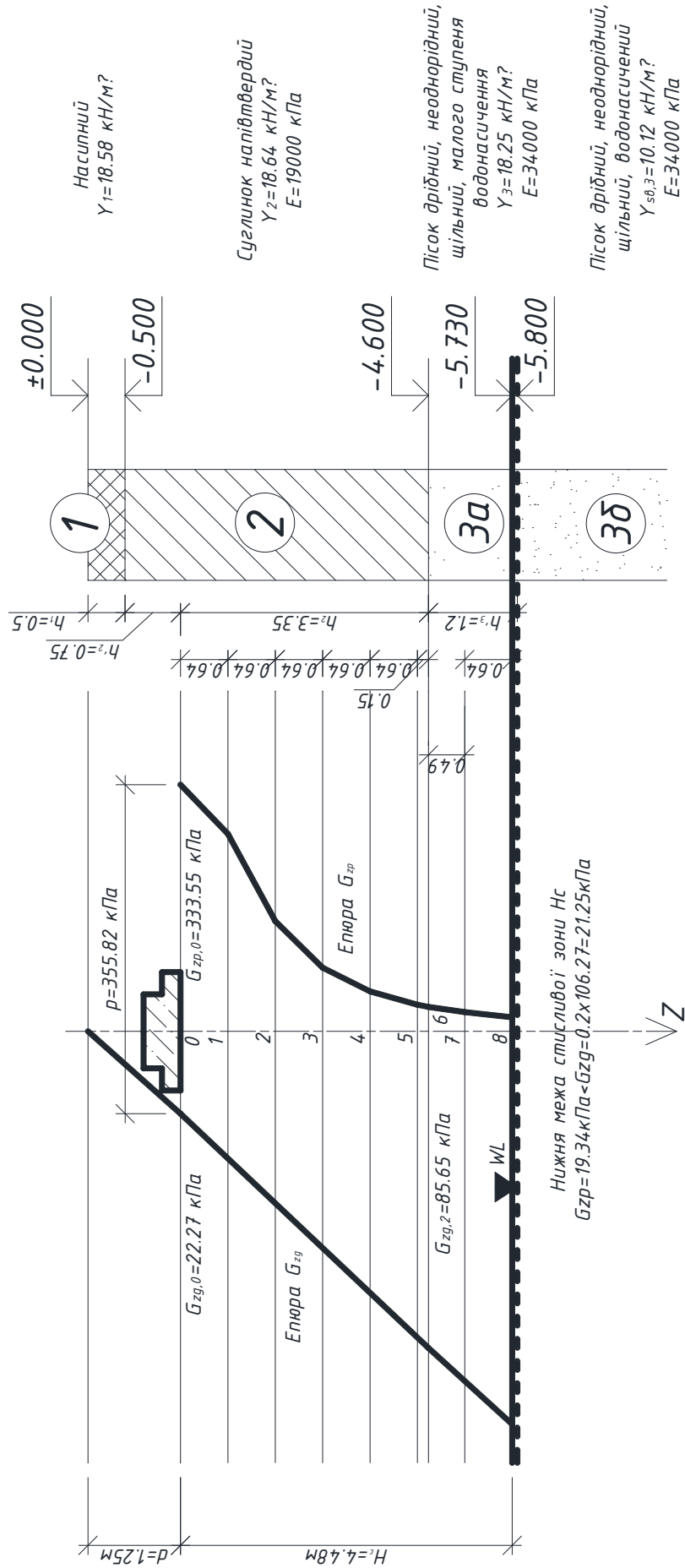
$$\sigma_{zp,i} = \alpha \times \sigma_{zp,0}$$

Деформацію кожного шару визначаємо за формулою

$$S = \frac{\sigma_{zpi,сер} \times h_i}{E_i} \times \beta$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Схема осідання фундаменту



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

47

Розрахунок осідання зводимо до таблиці:

№ точки	Глибина точки Z_i , м	$\xi = 2Z/b$	α_i	$\sigma_{zg,i}$, кПа	$\sigma_{zp,i} = \sigma_{zp,0} \times \alpha_i$, кПа	$\sigma_{zp,сер,i} = \frac{(\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i-1})}{2}$, кПа	E_i , кПа	h_i , см	Осідання шару S_i , см
0	0	0	1	22,27	333,55				
						300,195	19000	64	0,809
1	0,64	0,8	0,8		266,84	208,3	19000	64	0,561
2	1,28	1,6	0,449		149,76	117,74	19000	64	0,317
3	1,92	2,4	0,257		85,72	69,545	19000	64	0,187
4	2,56	3,2	0,160		53,37	44,695	19000	64	0,12
5	3,2	4	0,108		36,02	34,52	19000	15	0,022
6	3,35	4,19	0,099	85,65	33,02	29,35	34000	49	0,044
7	3,84	4,8	0,077		25,68	22,51	34000	64	0,034
8	4,48	5,6	0,058	106,27	19,34				
Всього сума:									2,094

Приводимо до порівняння розрахункове значення осідання і середнє граничне значення для будівлі із повним металевим каркасом:

$$S = 2,094 \text{ см} < S_{\text{н}} = 12 \text{ см}$$

Умова виконується. Отже, емпірично виведені розміри фундаменту проходять усі конструктивні вимоги.

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

3. Організація та технологія будівництва

3.1. Технологічна карта

Консультант:

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

3.1.1. Вихідні дані

Завдяки електронній версії вихідних архітектурних креслень та ситуаційного плану стало можливим емпірично отримати об'єми робіт, вказані нижче.

Монтаж гіпсокартонних перегородок (по металевому каркасу в 1 шар із шаром ізоляції):

- перший поверх – $53,5 \times 3,85 - 6,3 \times 2,1 = 205,97$ (площа брутто) - $13,23$ (площа отворів) = $192,74 \text{ м}^2$ (площа нетто);
- другий поверх – $55,88 \times 3,85 - 5,4 \times 2,1 = 215,14$ (площа брутто) - $11,34$ (площа отворів) = $203,8 \text{ м}^2$ (площа нетто).

Сумарна площа перегородок – $396,54 \text{ м}^2$

Монтаж гіпсокартонних фальшстін (без ізоляції, по металевому каркасу в 2 шари):

- перший поверх – $154,55 \times 3,85 - 8,1 \times 2,1 - 1,6 \times 0,4 = 595,02$ (площа брутто) - $17,65$ (площа отворів) = $577,37 \text{ м}^2$ (площа нетто)
- другий поверх – $176,35 \times 3,85 - 1,6 \times 0,4 = 678,95$ (площа брутто) - $0,64$ (площа отворів) = $678,31 \text{ м}^2$ (площа нетто)

Сумарна площа фальшстін – $1255,68 \text{ м}^2$

3.1.2. Прикладна мета створення технологічної карти

Технологічна карта - це інструмент для оптимізації, типізації та нормалізації будівельного процесу.

Вона бере на себе організаційну роль: встановлює методику виконання робіт за участю прогресивних технологій комплексної механізації, визначає послідовність виконання робочих процесів, виявляє потребу в інструментах та техніці, встановлює допуски по якості та необхідність заходів по техніці безпеки на будівництві.

У карті мають бути присутні розділи технології та організації виконання будівельного процесу, чітко зазначені необхідні конструкції, матеріали, інструменти, калькуляція трудових затрат, технологічні схеми, ТЕП, вимоги до якості роботи.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1.3. Калькуляція трудових затрат

№ п/п	Види робіт	Таблиця колонка ДВН Д.2.2-7-12	Об'єм робіт		Затрати праці						Затрати машин				Основн. механізми	Виконавці		Змінність	Приваєність
			Одиниці виміру	Кількість	По нормі на (од.-год.)	люд.- години	люд.- години	маш.- години	маш.- години	маш.- години	маш.- години	Приняття (мод.-змінн.)	Приняття (маш.-змінн.)	% виконання робіт		Найменування	Професія		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	Влаштування перегородок з гіпсокартонних листів по металевому каркасу з голяцією і обшивкою в 1 шар з кожного боку	10-94-3	100м ²	3,97	306,06	1213,53	151,69	150,00	56,47	-	-	-	101	Шурупверт	Монтажник конструкцій	10	1	15	
2	Влаштування фальшстія з гіпсокартонних листів по металевому каркасу без голяції і з обшивкою в 2 шари	10-9-1	100м ²	12,56	191,60	2405,92	300,74	300,00	18,73	-	-	-	100	Шурупверт	Монтажник конструкцій	10	1	30	

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

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

51

3.1.4. Контроль якості та прийому робіт

Зібрані конструкції перегородок рекомендовано приймати поетапно з урахуванням контролю якості прихованих робіт (влаштування комунікацій, монтаж каркасу, укладання звукоізоляційного шару, закономічування стиків ГКЛ).

Не допускається наявність вздуття, тріщин, надривів картону, відбитих кутів, втрата стійкості. Головки саморізів повинні бути утопленні в перегородку на глибину приблизно 1 мм.

Поверхня змонтованої перегородки має бути гладкою, рівною, відсутні плями від масла чи інші забруднення.

Варто взяти до уваги наявність та закріплення накладних захисних елементів на всіх відкритих торцях та зовнішніх кутах.

Перевірити герметизацію всіх стиків перегородок з іншими будівельними конструкціями (шпаклівка повинна лежати без розривів по усьому контуру сполучення на всю глибину стику).

3.1.5. Вимоги охорони праці

Основні вимоги:

1. У будівельних роботах можуть брати участь лише повнолітні особи, які мають документ про відповідну кваліфікацію, пройшли медогляд, а також прослухали первинний інструктаж на робочому місці з приводу техніки безпеки та стажування.

2. Всі робітники мають бути ознайомлені з безпечними методами ведення робіт.

3. Всі люди, що знаходяться на буд. майданчику, обов'язово мають носити захисні каски. Працівники без касок та інших засобів індивідуально захисту, необхідних для даного типу робіт, не допускаються до робочого місця. Допуск на територію сторонніх осіб, нетверезих або неадекватних осіб на робочі місця, у санітарно-побутові та виробничі приміщення забороняється.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. До початку етапу застосування великої техніки уповноважена особа має визначити схему руху і місце встановлення техніки, способи занулення(заземлення) електропривідних машин.

5. Проводити перевірки справності інструментів.

Організація робіт:

1. Під час виконанні робіт по укладанню стяжок втілити заходи щодо попередження негативного впливу на працівників наступних шкідливих виробничих факторів:

- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони;
- розташування робочого місця поблизу краю конструкції (обрив більше 1,3 м)
- задирки і шорсткість на поверхнях, гострі кромки на оздоблювальних матеріалах і конструкціях;
- замало освітлення над робочою зоною.

2. Якщо надходить черговість робіт зі шкідливими виробничими факторами, переліченими в п.1, безпеку працівників треба забезпечити згідно з ПВР, ПОБ та робочими вказівками з охорони праці, звернувши увагу на:

- методи і засоби подачі матеріалів на робочу ділянку;
- огороження, організацію робочих місць, наявність засобів підмошування та інших засобів малої механізації, які стануть у нагоді при виконанні робіт;
- склади з пожежонебезпечними та шкідливими речовинами повинні облаштовуватися вентиляцією та механізмами пожежної безпеки.

5. Забороняється сушити та обігрівати приміщення пічками та іншими приладами, що виділяють у повітря продукти спалювання палива.

6. Під час сухого очищення поверхонь та інших роботах, пов'язаних з виділенням газів та пилу, потрібно користуватися захисними респіраторами та окулярами.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

3.2. Календарний графік будівництва

Консультант: _____

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

3.2.1. Вступ

Будівництво - це провідна галузь державного господарства. Вона неабияк підтримує економіку країни, впливає на соціальну структуру та облагородження міської та господарчої інфраструктури, а також створює великий пласт робочих місць на ринку праці.

Технологія будівельного виробництва – це науково-прикладний предмет, що проводить вивчення ефективної послідовності реалізації будівельних процесів.

Організація будівельного виробництва – це впорядкування праці задіяних співвиконавців із матеріало-речовинними елементами виробництва та хаотичних будівельно-монтажних процесів між собою у просторі і часі з метою забезпечення найвищого ККД використання існуючої і сучаснішої техніки, матеріальних, трудових, фінансових ресурсів та підвищення ефективності виробництва.

Основні цілі організації будівельного виробництва:

- збільшення об'ємів робіт, що виконуються, та випуску готової будівельної продукції;
- неухильне зменшення собівартості робіт та збільшення рентабельності виробництва;
- впровадження методів підвищення продуктивності праці;
- суворий облік матеріальних ресурсів;
- максимально ефективне використання задіяних основних фондів;
- раціональне розпорядження оборотних коштів і прискорення їхньої оборотності;
- удосконалення умов праці й підвищення технічного та матеріального рівня працівників.

Оптимальне рішення будівельного процесу – це реалізація найкращих, з усіх можливих варіацій його параметрів та варіантів. Для цього необхідно виконати розрахунки, скласти калькуляції, відомості та специфікації, зробити креслення, графіки, схеми, роблять необхідні описи та вказівки. Опис будівельних процесів, з технологічної позиції, роблять у вигляді технологічних карт, а з позиції організації праці - складають карти трудових процесів для ланок і бригад.

Календарний план – це проектно-технічний документ, який є складовою ПОВ та ПВР. У ньому встановлюють чітку послідовність робіт, визначають тривалість виконання робіт та будівництва об'єкту завдяки фізичним об'ємам

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

робіт та прийнятих технологічно-організаційних рішень.

Метою розроблення календарного плану є визначення оптимальної витрати часу для зведення об'єкту. Календарний план - це інструмент контролю при виконанні робіт.

3.2.2. Підрахунок об'ємів робіт

Відомість підрахунку об'ємів земляних робіт

№ п/п	Назва робіт та пояснення	Формула підрахунку	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4	5
1	<u>Вертикальне планування майданчику</u>	$S_{в.п.} = (10+72+10) \times (10+42+10) = 5704$	м ²	<u>5704</u>
2	<u>Розроблення ґрунту в ямах і траншеях</u> Ґрунт – насипний, суглинок. m=90°, при d=1,35 співвідношення 1:0 0,7 і 0,2-відступ для проходу біля майбутнього фундаменту	<p>Φ1 (1800×1800) - 4шт</p> <p>H = 1,35 м. Низ ями: a = 1,8+0,7+0,2 = 2,7 м. b = 1,8+0,7+0,2 = 2,7 м. Верх ями: A = 1,8+0,7+0,2 = 2,7 м. B = 1,8+0,7+0,2 = 2,7 м. F₁ = a × b = 2,7×2,7 = 7,29 м² F₂ = A × B = 2,7×2,7 = 7,29 м² V_{ями} = 7,29×1,35 = 9,84 м³×4 = 39,36 м³</p> <p>Φ2 (1800×1600) - 27шт</p> <p>H = 1,35 м. Низ ями: a = 1,8+0,7+0,2 = 2,7 м. b = 1,6+0,7+0,2 = 2,5 м. Верх ями: A = 1,8+0,7+0,2 = 2,7 м. B = 1,6+0,7+0,2 = 2,5 м. F₁ = a × b = 2,7×2,5 = 6,75 м² F₂ = A × B = 2,7×2,5 = 6,75 м² V_{ями} = 6,75×1,35 = 9,12 м³×27 = 246,04 м³</p> <p>Φ3 (1600×1600) -61шт</p> <p>H = 1,35 м. Низ ями: a = 1,6+0,7+0,2 = 2,5 м. b = 1,6+0,7+0,2 = 2,5 м. Верх ями: A = 1,6+0,7+0,2 = 2,5 м. B = 1,6+0,7+0,2 = 2,5 м. F₁ = a × b = 2,5×2,5 = 6,25 м² F₂ = A × B = 2,5×2,5 = 6,25 м² V_{ями} = 6,25×1,35 = 8,44 м³×61 = 514,7 м³</p>	м ³	<u>883,87</u>

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

		<p align="center">Ф4 (1000×1000) -4шт</p> <p>H = 1,35 м. Низ ями: a = 1,0+0,7+0,2 = 1,9 м. b = 1,0+0,7+0,2 = 1,9 м. Верх ями: A = 1,0+0,7+0,2 = 1,9 м. B = 1,0+0,7+0,2 = 1,9 м. F₁ = a × b = 1,9×1,9 = 3,61 м² F₂ = A × B = 1,9×1,9 = 3,61 м² V_{ями} = 3,61×1,35 = 4,87 м³×4 = 19,5 м³</p>		
	Грунт – суглинок. m=63°, при d=1,75 співвідношення 1:05 0,7 і 0,2-відступ для проходу біля майбутнього фундаменту	<p align="center">Яма під ліфт (3090×2900) - 1шт</p> <p>H = 1,75 м. Низ ями: a = 3,09+0,7+0,2 = 3,99 м. b = 2,9+0,7+0,2 = 3,8 м. x = m×d = 0,5×1,75 = 0,875 м Верх ями: A = 3,09+2×0,875 = 4,84 м. B = 2,9+2×0,875 = 4,65 м. F₁ = a × b = 3,99×3,8 = 11,36 м² F₂ = A × B = 4,84×4,65 = 22,51 м² V_{ями} = H/3 × (F₁ + F₂ + √ F₁ + F₂) = = 1,75/3×(11,36+22,51+√11,36+22,51) = 23,15 м³</p>		
	Грунт – суглинок. m=63°, при d=1,75 співвідношення 1:05 0,7 і 0,2-відступ для проходу біля майбутнього фундаменту	<p align="center">Яма під ескалатор (4900×3900) - 1шт</p> <p>H = 1,75 м. Низ ями: a = 4,9+0,7+0,2 = 5,8 м. b = 3,9+0,7+0,2 = 4,8 м. x = m×d = 0,5×1,75 = 0,875 м Верх ями: A = 4,9+2×0,875 = 6,65 м. B = 3,9+2×0,875 = 5,65 м. F₁ = a × b = 5,8×4,8 = 27,84 м² F₂ = A × B = 6,65×5,65 = 37,57 м² V_{ями} = H/3 × (F₁ + F₂ + √ F₁ + F₂) = = 1,75/3×(27,84+37,57+√27,84+37,57) = 41,12 м³</p> <p>Всього об'єм ям: 39,36+246,04+514,7+19,5+23,15+41,12 = = 883,87 м³</p>		
	Грунт – суглинок. m=90°, при d=0,5 співвідношення 1:0	<p align="center">Траншеї під балки – 29 прольотів</p> <p>Верх траншеї a = 0,5м Низ траншеї b = 0,4м Площа перерізу: A = (a+b)/2×d = (0,5+0,4)/2×0,5 = 0,23 м² Довжина одного прольоту траншеї: L = 6-b/2×2 = 6-2,5 = 3,5м V_{тран} = 3,5×0,23 = 0,805 м³</p> <p>Всього об'єм траншей: 0,805×29 = 23,34 м³</p>	м ³	<u>23,34</u>
3	<u>Ручне доопрацювання ґрунту 7%</u>	V _{р.д.} = (V _{ям} + V _{транш.}) × 0,07 = (883,87 + 23,34) × 0,07 = 63,51 м ³	м ³	<u>63,51</u>
4	<u>Зворотна засипка ґрунту</u>	V _{зв.зас.} = (V _{ям} + V _{транш.}) - V _{констр.} = (883,87 + 23,34) - (16,82 + 95,39 + 11,86) = 907,21 - 124,07 = 783,14	м ³	<u>783,14</u>

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Відомість підрахунку об'ємів робіт нульового циклу

№ п/п	Назва робіт та пояснення	Формула підрахунку	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4	5
1	<u>Влаштування піщаної підготовки під балки</u>	<p style="text-align: center;">Траншеї під балки – 29 прольотів</p> <p>Верх траншеї а = 0,5м Низ траншеї в = 0,4м Площа перерізу: $A = (a+v)/2 \times 0,1 = (0,5+0,4)/2 \times 0,1 = 0,045 \text{ м}^2$ Довжина одного прольоту траншеї: $L = 6 - B/2 \times 2 = 6 - 2,5 = 3,5 \text{ м}$ $V_{\text{тран}} = 3,5 \times 0,045 = 0,16 \text{ м}^3$ Всього об'єм підготовки траншей: $0,16 \times 29 = 4,57 \text{ м}^3$</p>	м ³	<u>4,57</u>
2	<u>Влаштування фундаментних балок</u>	$V_{\text{балок}} = n \times A \times L$ $29 \times ((0,3+0,2)/2 \times 0,4) \times 5,8 = 16,82 \text{ м}^3$	м ³ шт	<u>16,82</u> <u>29</u>
3	<u>Влаштування горизонтальної гідроізоляції фундаментних балок</u>	<p>Всього 29 балок $S_{\text{в.п.}} = 29 \times 0,3 \times 5,9 = 51,33 \text{ м}^2$</p>	м ²	<u>51,33</u>
4	<u>Влаштування бетонної підготовки під фундаменти та приямки</u> Товщина підготовки 100мм Виступи за грані фундаменту по 100мм з кожної сторони	<p style="text-align: center;">Ф1 (1800×1800) - 4шт</p> <p>а = 1,8+0,2 = 2,0 м. в = 1,8+0,2 = 2,0 м. $V_{\text{підг}} = 2,0 \times 2,0 \times 0,1 = 0,4 \text{ м}^3 \times 4 = 1,6 \text{ м}^3$</p> <p style="text-align: center;">Ф2 (1800×1600) - 27шт</p> <p>а = 1,8+0,2 = 2,0 м. в = 1,6+0,2 = 1,8 м. $V_{\text{підг}} = 2,0 \times 1,8 \times 0,1 = 0,36 \text{ м}^3 \times 27 = 9,72 \text{ м}^3$</p> <p style="text-align: center;">Ф3 (1600×1600) - 61шт</p> <p>а = 1,6+0,2 = 1,8 м. в = 1,6+0,2 = 1,8 м. $V_{\text{ямн}} = 1,8 \times 1,8 \times 0,1 = 0,324 \text{ м}^3 \times 61 = 19,76 \text{ м}^3$</p> <p style="text-align: center;">Ф4 (1000×1000) - 4шт</p> <p>а = 1,0+0,2 = 1,2 м. в = 1,0+0,2 = 1,2 м. $V_{\text{ямн}} = 1,2 \times 1,2 \times 0,1 = 0,144 \text{ м}^3 \times 4 = 0,576 \text{ м}^3$</p> <p style="text-align: center;">Яма під ліфт (3090×2900) - 1шт</p> <p>а = 3,09+0,2 = 3,99 м. в = 2,9+0,2 = 3,8 м. $V_{\text{ямн}} = 3,99 \times 3,8 \times 0,1 = 1,52 \text{ м}^3$</p> <p style="text-align: center;">Яма під ескалатор (4900×3900) - 1шт</p> <p>а = 4,9+0,2 = 5,1 м. в = 3,9+0,2 = 4,1 м. $V_{\text{ямн}} = 5,1 \times 4,1 \times 0,1 = 2,091 \text{ м}^3$</p> <p>Всього об'єм підготовки: $1,6+9,72+19,76+0,576+1,52+2,091=35,27 \text{ м}^3$</p>	м ³	<u>35,27</u>

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

5	<u>Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів</u> $H=0,5\text{м}$ $h_1=0,3\text{м}$ -висота першої ступені $h_2=0,2\text{м}$ -висота другої ступені	<p>Φ1 (1800×1800) - 4шт $v_1 = A_1 \times h_1 = 1,8 \times 1,8 \times 0,3 = 0,972 \text{ м}^3$ $v_2 = A_2 \times h_2 = 1,2 \times 1,2 \times 0,2 = 0,288 \text{ м}^3$ $V = 0,972 + 0,288 = 1,26 \text{ м}^3 \times 4 = 5,04 \text{ м}^3$</p> <p>Φ2 (1800×1600) - 27шт $v_1 = A_1 \times h_1 = 1,8 \times 1,6 \times 0,3 = 0,864 \text{ м}^3$ $v_2 = A_2 \times h_2 = 1,2 \times 1,0 \times 0,2 = 0,24 \text{ м}^3$ $V = 0,864 + 0,24 = 1,104 \text{ м}^3 \times 27 = 29,81 \text{ м}^3$</p> <p>Φ3 (1600×1600) - 61шт $v_1 = A_1 \times h_1 = 1,6 \times 1,6 \times 0,3 = 0,768 \text{ м}^3$ $v_2 = A_2 \times h_2 = 1,0 \times 1,0 \times 0,2 = 0,2 \text{ м}^3$ $V = 0,768 + 0,2 = 0,968 \text{ м}^3 \times 61 = 59,05 \text{ м}^3$</p> <p>Φ4 (1000×1000) - 4шт $v_1 = A_1 \times h_1 = 1,0 \times 1,0 \times 0,3 = 0,3 \text{ м}^3$ $v_2 = A_2 \times h_2 = 0,6 \times 0,6 \times 0,2 = 0,072 \text{ м}^3$ $V = 0,3 + 0,072 = 0,372 \text{ м}^3 \times 4 = 1,49 \text{ м}^3$</p> <p>Всього об'єм фундаментів: 5,04+29,81+59,05+1,49=95,39 м³</p>	м ³	<u>95.39</u>
6	<u>Влаштування монолітних залізобетонних приямків під екскаватор та ліфт</u>	$V_{\text{екс}} = 4,9 \times 3,9 \times 0,2 + (4,5 + 4,5 + 3,9) \times 0,2 + 3,9 \times 0,25 = 7,38 \text{ м}^3$ $V_{\text{ліфт}} = 3,09 \times 2,9 \times 0,25 + (3,09 \times 2 + 2,5 \times 2) \times 0,2 = 4,48 \text{ м}^3$ Всього об'єм приямків: 7,38+4,48=11,86 м³	м ³	<u>11.86</u>

Відомість підрахунку елементів металевого каркасу

№ п/п	Назва елемента	Марка елемента	Довжина елемента, м	Кількість, шт	Маса, т	
					Одиниці	Загальна
1	2	3	4	5	6	7
1	Колони середнього ряду	КСР	9,57	44	1,54	67,76
		КСР1	10,22	4	1,64	6,56
		КСР2	13,17	2	2,12	4,24
2	Крайні колони	ККР1	10,22	12	1,64	19,68
		ККР2	9,57	20	1,54	30,8
		ККР3	9,57	3	1,54	4,62
		ККР4	9,57	4	1,54	6,16
		ККР5	13,17	2	2,12	4,24
Всього:						148,68
3	Головні балки	ГБ1	5,46	138	0,695	95,91
		ГБ2	5,46	1	0,863	0,863
4	Другорядні балки	ДБ1	5,68	598	0,324	193,75
		ДБ2	5,18	178	0,295	52,51

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

		ДБ3	5,68	9	0,380	3,42
		ДБ4	5,78	2	0,330	0,66
		ДБ5	5,18	1	0,347	0,347
		Всього:				347,46
5	Кроквяні ферми	КФ	18	8	2,19	17,52
		Всього:				17,52
6	Прогони	ПГ1	5,98	47	0,151	7,10
		ПГ2	5,98	12	0,118	1,416
		ПГ3	6,48	26	0,163	4,24
		Всього:				12,76
7	Сходи металеві евакуаційні	СХ1	6×6	1	0,95	0,956
		СХ2	6×6	1	1,2	1,213
		Всього:				2,17

Відомість підрахунку конструктивного об'єму підлоги першого поверху,
перекриття, покриття та покрівлі

Обсяги робіт визначаються за архітектурно-будівельними кресленнями в електронному варіанті простими формулами периметру, площі та об'єму.

1. Влаштування профнастилу:

- по балкам над першим поверхом – 2131м²;
- по балкам над другим поверхом – 2049,3м²;
- по прогонам – 691,8м².

Сумарна площа профнастилу – 4872,1м²

2. Влаштування бетонної стяжки по профнастилу:

- по балкам над першим поверхом – $2131 \times 0,0625 = 133,19\text{м}^3$;
- по балкам над другим поверхом – $2049,3 \times 0,1125 = 230,55\text{м}^3$;
- по прогонам – $691,8 \times 0,1125 = 77,83\text{м}^3$.

Сумарний обсяг стяжки по профнастилу – 441,57м³

3. Влаштування бетонної стяжки першого поверху:

Сумарний обсяг бетонної стяжки для першого поверху –
 $3525,2 \times 0,18 = 634,54\text{м}^3$

4. Влаштування покриттів із бруківки (моцнення та вхідна група):

Сумарна площа бруківки – 1253,32м²

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

5. Влаштування щебеневої підготовки першого поверху:

$$3525,2 \times 0,1 = 352,5 \text{ м}^3$$

Сумарний обсяг щебеневої підготовки – 352,5 м³

6. Влаштування армованої цементно-піщаної стяжки:

- по балкам над першим поверхом – 2131 м²;
- по балкам над другим поверхом – 2049,3 м²;
- по прогонам – 691,8 м²;
- по підлозі першого поверху – 2767,2 м²

Сумарний обсяг цементно-піщаної стяжки першого та другого поверху – 4898,2 м²

Сумарний обсяг цементно-піщаної стяжки на рівні покрівлі – 2741,1 м²

7. Влаштування пароізоляції на покрівлі та терасі:

- по балкам над другим поверхом – 2049,3 м²;
- по прогонам – 691,8 м²;
- по балкам над першим поверхом в районі тераси – 108,9 м².

Сумарна площа пароізоляції – 2850 м²

8. Влаштування плитного утеплювача:

- по балкам над другим поверхом – 2049,3 м²;
- по прогонам – 691,8 м²;

Сумарна площа утеплювача – 2741,1 м²

9. Влаштування керамзитного ухилоутворюючого шару в районі тераси та виходу на покрівлю:

$$(36 + 108,9) \times 0,125 = 18,12 \text{ м}^3$$

Сумарний обсяг ухилоутворюючого шару – 13,62 м³

10. Влаштування геотекстилю:

- по балкам над другим поверхом – 2049,3 м²;
- по прогонам – 691,8 м²;
- по балкам над першим поверхом в районі тераси – 108,9 м².

Сумарна площа геотекстилю (також враховано запас на загини та нахлестів «×1,2») – 3420 м²

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Влаштування ПВХ мембрани:

- по балкам над другим поверхом – 2049,3м²;
- по прогонам – 691,8м²;
- по балкам над першим поверхом в районі тераси – 108,9м².

Сумарна площа мембрани (тут враховано витрати на загини та нахлисти «×1,2») – 3420м²

12.Влаштування керамічної підлоги:

- по балкам над першим поверхом – 2022,1м²;
- по підлозі першого поверху – 2767,2м²

Сумарна площа керамічної підлоги – 4789,3м²

Відомість підрахунку трудомісткості спеціальних робіт

№ п/п	Назва роботи	Об'єм будівлі (м ³)	Трудомісткість на 100 м ³ будівлі	Загальна трудомісткість	
				люд-год	люд-змін
1	Опалення і вентиляція	33717,6	15	5057,64	632,20
2	Водогін і каналізація	33717,6	10	3371,76	421,47
3	Електрозабезпечення	33717,6	10	3371,76	421,47
4	Газопостачання	33717,6	3	1011,53	126,44
5	Слабострумні мережі	33717,6	4	1348,68	168,58

Відомість підрахунку об'ємів цегляної кладки, кладки з газоблоку

Вісь	Ділянка від осі до осі	Позначка на висоті		Висота стіни (м)	Товщина стіни (м)	Довжина ділянки (м)	Площа бругто (м ²)	Віднімання прорізів (м ²)		Площа нетто (м ²)	Об'єм кладки (м ³)
		Низ	Верх					Формула підрахунку	К-ть		
Цегляна кладка											
1	А-В	-0,030	+1,200	1,23	0,25	12,6	15,49	1,3×2,1	2,73	12,76	3,19
1	В-Г	-0,030	+3,600	3,63	0,25	2,4	8,71	-	-	8,71	2,18
		-0,030	+1,200	1,23	0,25	3,6	4,43	-	-	4,43	1,11

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

1	Г-Є	-0,030	+1,200	1,23	0,25	24,6	30,26	-	-	30,26	7,56
13	Б-В	-0,030	+1,200	1,23	0,25	6,6	8,12	-	-	8,12	2,03
13	В-Г	-0,030	+3,600	3,63	0,25	6,0	21,78	4,0×2,8	11,2	10,58	4,76
13	Г-Е	-0,030	+1,200	1,23	0,25	18,0	22,14	-	-	22,14	5,54
13	Е-Є	-0,030	+3,600	3,63	0,25	2,4	8,71	1,5×2,1	2,73	5,98	1,49
		-0,030	+1,200	1,23	0,25	4,2	5,17	-	-	5,17	1,29
А	1-3	-0,030	+1,200	1,23	0,25	12,2	15,01	-	-	15,01	3,75
Б	9-10	-0,030	+1,200	1,23	0,25	6,0	7,38	-	-	7,38	1,85
Б	12-13	-0,030	+1,200	1,23	0,25	6,2	7,63	-	-	7,63	1,91
3-9	А-Б	-0,070	+0,500	0,57	0,25	35,91 (діагональ 1 поверх)	20,47	-	-	20,47	5,12
3-9	А-Б	+4,425	+4,900	0,475	0,25	35,91 (діагональ 2 поверх)	17,06	-	-	17,06	4,26
Е	1-6	-0,030	+1,200	1,23	0,25	36,2	44,53	-	-	44,53	11,13
Е	6-7	-0,030	+1,200	1,23	0,25	3,6	4,43	-	-	4,43	1,11
		-0,030	+3,600	3,63	0,25	2,4	8,71	1,3×2,1	2,73	5,98	1,49
Е	7-13	-0,030	+1,200	1,23	0,25	36,2	44,53	-	-	44,53	11,13
Всього:										283,64	70,9

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

Кладка парапетів з газоблоку											
А-Б	3-9/10-12	+9,000	+10,200	1,20	0,20	53,71	64,45	-	-	64,45	12,89
3	В-Д	+13,000	+14,000	1,00	0,20	18,6	18,6	-	-	18,6	3,72
10	В-Д	+13,000	+14,000	1,00	0,20	18,6	18,6	-	-	18,6	3,72
Всього:										101,65	20,33

Відомість підрахунку обсягів стінових огорожуючих конструкцій

1. Утеплення та фарбування цоколю будівлі (враховано за обсягом цегляної кладки) – 283,64м²
2. Влаштування стінових сендвіч панелей площею:
 - до 8м² – 92шт;
 - більше 8м² – 143шт.

Відомість підрахунку об'ємів фальшстін та перегородок

Обсяги робіт визначаються за архітектурно-будівельними кресленнями в електронному варіанті простими формулами периметру, площі та об'єму.

1. Влаштування перегородок з газоблоку:
 - перший поверх – $197,5 \times 3,85 - 14,2 \times 2,1 = 760,37$ (площа бруutto)- 29,82 (площа прорізів) = 730,55 м² (площа нетто);
 - другий поверх – $206,67 \times 3,85 - 14,8 \times 2,1 = 795,68$ (площа бруutto)- 31,08 (площа прорізів) = 826,76 м² (площа нетто).
2. Влаштування перегородок з гіпсокартонних листів по металевому каркасу в 1 шар з ізоляцією:
 - перший поверх – $53,5 \times 3,85 - 6,3 \times 2,1 = 205,97$ (площа бруutto)- 13,23 (площа прорізів) = 192,74 м² (площа нетто);
 - другий поверх – $55,88 \times 3,85 - 5,4 \times 2,1 = 215,14$ (площа бруutto)- 11,34 (площа прорізів) = 203,8 м² (площа нетто).

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

3. Влаштування фальшстін з гіпсокартонних листів по металевому каркасу в 2 шари без ізоляції:

- перший поверх – $154,55 \times 3,85 - 8,1 \times 2,1 - 1,6 \times 0,4 = 595,02$ (площа брутто) - $17,65$ (площа прорізів) = $577,37 \text{ м}^2$ (площа нетто)
- другий поверх – $176,35 \times 3,85 - 1,6 \times 0,4 = 678,95$ (площа брутто) - $0,64$ (площа прорізів) = $678,31 \text{ м}^2$ (площа нетто)

Відомість підрахунку обсягів внутрішнього опорядження

1. Влаштування підвісної стелі типу ГРИЛЬЯТО:

- перший поверх – 2131 м^2 ;
- другий поверх – $2049,3 \text{ м}^2$.

2. Облицювання стін плиткою:

- перший поверх – $78,71 \times 3,85 - 6,3 \times 2,1 = 303,04$ (площа брутто) - $13,23$ (площа прорізів) = $289,81 \text{ м}^2$ (площа нетто);
- другий поверх – $78,71 \times 3,85 - 6,3 \times 2,1 = 303,04$ (площа брутто) - $13,23$ (площа прорізів) = $289,81 \text{ м}^2$ (площа нетто).

3. Шпаклювання перегородок всіх типів в 2 шари з попереднім їх ґрунтуванням:

- перший поверх – $730,55 \times 2 + 192,74 \times 2 + 577,37 = 2423,95 \text{ м}^2 - 289,81 \text{ м}^2$ (площа облицювання) = $2134,14 \text{ м}^2$;
- другий поверх – $826,76 \times 2 + 203,8 \times 2 + 678,31 = 2739,43 \text{ м}^2 - 289,81 \text{ м}^2$ (площа облицювання) = $2449,62 \text{ м}^2$.

4. Ґрунтування металевих конструкцій каркасу ґрунтовкою ГФ-021 за 2 рази – згідно специфікації його вага – $528,59 \text{ т} = 12144 \text{ м}^2$

5. Вогнезахист металевих конструкцій термостійкою та вогнестійкою фарбою УНИТЕРМ-38091 за 1 раз – згідно специфікації елементів каркасу його вага – $528,59 \text{ т} = 12144 \text{ м}^2$

Відомість об'ємів заповнення віконних і дверних прорізів

1. Заповнення віконних прорізів готовими виробами – $360,01 \text{ м}^2$
2. Заповнення прорізів металевими евакуаційними дверима – $5,46 \text{ м}^2$
3. Заповнення прорізів металопластиковими дверними блоками – $25,6 \text{ м}^2$
4. Заповнення прорізів готовими дверними блоками типу ДГ-21-9 – 33шт.
5. Заповнення прорізів готовими дверними блоками типу ДО-21-13 – 12шт.

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

3.2.3. Відомість підрахунку трудомісткості виконуваних робіт

№ п/п	Види робіт	Таблиця кодів робіт ДНУ 1.2-7-12	Обсяг робіт			Зарплата працівників (показ.-год.)			Зарплата машин (показ.-год.)			Зарплата машин (на весь обсяг)			Продуктивність (шт./год.)	% виконання робіт	Основні механізми	Виконавць		Значення	Тривалість	
			Одиничні	Кількість	По нормативу (показ.-год.)	На весь обсяг	люд.-год.	маш.-год.	люд.-год.	маш.-год.	На весь обсяг	маш.-год.	маш.-год.	Професія				К-ть в записі				
																			3			4
1	2																					
Налаштування																						
1	Вертикальне планування металевих будівельних конструкцій	1-30-1	1000м ²	5704	-	-	-	-	0.60	3.42	0.43	1.00	43	Будівельне обладнання 59АБг	Машинист	1	1					
2	Розробка ґрунту екскаватором у ямах і траншеях	1-13-5	1000м ³	0.884	18.53	16.38	2.05	84.66	74.84	9.35	8.00	117	Екскаватор озброєний з механізмом кошик 0.25м ³	Машинист	1	2	4					
3	Ручне доопрацювання ґрунту (%)	1-164-2	1000м ³	0.635	261.80	166.24	20.78	20.00	-	-	-	104	-	Землекоп	4	1	5					
4	Влаштування бетонової підготовки під фундаментів товщиною 100мм	6-1-1	1000м ³	0.353	150.70	53.20	6.65	6.00	6.97	2.46	0.31	111	Кран пневмоколесний	Бетоноукладач	2	1	3					
5	Влаштування піщого підлоги під фундаментів балки 8-2-1	8-2-1	м ²	4.570	2.30	10.51	1.31	1.00	0.42	1.92	0.24	131	Транспортувальний	Землекоп	1	1	1					
6	Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів шляхом тиску під ковпач	6-1-5	1000м ³	0.954	582.32	555.53	75.71	75.00	31.25	29.81	3.73	101	Кран пневмоколесний	Бетоноукладач	5/5	2/1	7/1					
7	Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів під екскаватор та ліфт	6-1-19	1000м ³	0.119	421.30	50.13	-	-	34.20	4.07	0.51	-	Кран пневмоколесний	Бетоноукладач	-	-	-					
8	Влаштування фундаментних балок	7-1-13	100шт	0.290	543.75	157.69	19.71	18.00	66.31	19.23	2.40	110	Кран пневмоколесний	Монтажник	3	2	3					
9	Влаштування горизонтальної гідроізоляції фундаментних балок об'ємною в 2 шари	8-3-3	1000м ²	0.513	30.32	15.55	1.94	2.00	-	-	-	97	-	Тестер	2	1	1					
10	Зворотня засипка ґрунтового	1-27-2	10000м ³	0.783	-	-	-	-	13.70	10.73	1.34	134	Будівельне обладнання 59АБг	Машинист	1	1	1					
Налаштування шпал																						
11	Монтаж металевих колон каркасу	9-17-2	т	148.68	9.28	1379.75	-	-	2.46	365.75	45.72	-	Кран пневмоколесний	Монтажник	-	-	-					
12	Монтаж металевих колон каркасу та другорядних балок каркасу	9-18-1	т	347.46	22.88	7949.88	-	-	5.62	1952.73	244.09	-	Кран пневмоколесний	Монтажник	-	-	-					
13	Монтаж металевих кроквильних ферм покрива	9-23-1	т	17.52	36.80	644.74	1298.01	1298.00	8.38	146.82	18.35	100	Кран пневмоколесний	Монтажник	18/20	1/2	1/2					
14	Монтаж металевих просяних покривів	9-25-1	т	12.76	22.56	287.87	-	-	2.86	36.49	4.56	-	Кран пневмоколесний	Монтажник	-	-	-					
15	Монтаж металевих евакуаційних сходів	9-61-10	т	2.17	56.16	121.87	-	-	2.16	4.69	0.59	-	Кран пневмоколесний	Монтажник	-	-	-					
16	ґрунтування конструкцій металевих каркасів за 2 рази антикорозійною ружовиною	13-16-6	1000м ²	121.4400	9.56	1160.97	145.12	144.00	-	-	-	101	-	Малар	2	2	36					
17	Вогнезахист металевих конструкцій за 1 раз термостійкою та вогнестійкою фарбою	13-74-5	1000м ²	121.4400	33.80	4104.67	513.08	500.00	-	-	-	103	-	Малар	10	2	25					
18	Монтаж профнастилу покрива та покрива	9-42-1	1000м ²	48.721	50.72	2471.13	308.89	300.00	3.38	164.68	20.58	103	Кран пневмоколесний	Монтажник	10/10	2/1	9/12					
19	Влаштування керамічної теплої теплої частини	8-5-1	м ²	70.90	8.20	581.38	72.67	70.00	0.45	31.91	3.99	104	Кран пневмоколесний	Малар	7	2	5					
20	Влаштування класних паркетів з габоблоку на клею	5-25-1	1000м ²	1.016	253.68	257.74	32.32	30.00	3.68	3.74	0.47	107	Кран пневмоколесний	Малар	5	2	3					
21	Влаштування стінових секцій панелей	7-3-8	100шт	0.92	598.85	550.94	1587.69	198.46	172.35	158.36	58.09	101	Кран пневмоколесний	Монтажник	7	2	14					
		7-3-10	100шт	1.43	725.00	1036.73	214.10	306.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Утеплення пологою панелі з подальшим декоративним оздобленням	15-78-3	1000м ²	2.84	711.83	2018.75	252.34	250.00	-	-	-	101	-	Фасадчик	10/10	1/2	1/12					
23	Влаштування ушлякненого шевячого шару підлоги першого поверху	11-2-4	м ²	322.50	4.78	1684.95	210.62	210.00	-	-	-	100	-	Бетоноукладач	10/10	1/2	3/9					
24	Влаштування бетонової стяжки першого поверху	11-11-3	1000м ²	6.35	59.23	375.84	46.98	44.00	-	-	-	107	-	Бетоноукладач	2	2	11					
25	Влаштування бетонової стяжки по профнастилу	11-11-3	1000м ²	4.42	59.23	261.54	32.69	32.00	-	-	-	102	-	Бетоноукладач	2	2	8					
26	Влаштування покрива із брушталю (включення та викладка ґрунту)	11-26-1	1000м ²	12.54	149.78	1878.24	234.78	232.00	-	-	-	101	-	Тестер	4	1	58					
27	Влаштування перегородок з габоблоку на клейовій суміші	5-25-1	1000м ²	15.57	253.68	3949.80	493.72	490.00	-	-	-	101	-	Малар	10/10	2/1	24/1					
28	Влаштування перегородок з гіпсокартонних листів по металевому каркасу з ізоляцією і обшивкою в 1 шар з кожного боку	10-94-3	1000м ²	3.97	306.06	1213.53	151.69	150.00	-	-	-	101	-	Тестер	10	1	15					
29	Влаштування фальшштук з гіпсокартонних листів по металевому каркасу без ізоляції і обшивкою в 2 шари	10-9-1	1000м ²	12.56	191.60	2405.92	300.74	300.00	-	-	-	100	-	Тестер	10	1	30					
30	Влаштування цементно-піщаної стяжки першого та другого поверху	11-11-3	1000м ²	48.98	106.74	5228.13	752.70	750.00	-	-	-	100	-	Бетоноукладач	10	1	75					
31	Армування стяжки готовою сіткою з дроту	11-11-18	1000м ²	48.98	16.20	793.48	-	-	-	-	-	-	-	Бетоноукладач	10	1	75					

3.2.4. Техніко-економічні показники календарного графіку будівництва

№ п/п	Найменування	Одиниці виміру	Показники	
			Нормативні	Прийняті
1	Тривалість будівництва	місяць	9,0	8,7
2	Трудомісткість загально-будівельних робіт	люд.-зм.	10616,96	10487,0
3	Продуктивність праці	%	100	102
4	Кількість робочих днів за календарним планом	дні	-	192
5	Середньосписочна кількість робочих	робітники	-	55
6	Максимальна кількість робочих	робітники	-	67
7	Коефіцієнт нерівномірності руху робочої сили	-	1,5	1,22
8	Трудомісткість на 1 м ³ будівлі	люд.- зм./м ³	2,01	1,98
9	Трудомісткість на 1 м ² будівлі	люд.- зм/м ²	0,31	0,30
10	Коефіцієнт суміщення робіт	-	-	4,53
11	Коефіцієнт економії часу	%	-	78

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Охорона праці та навколишнього середовища

Консультант: _____

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

4.1. Шкідливі та небезпечні виробничі фактори

Охорона праці – це діяльність, покликана зберегти здоров'я людини під час робочого процесу.

Отже, для ефективного вживання системи заходів з охорони праці треба дотримуватися науково-обґрунтованої лінії оперативного визначення систем та оцінок рівня безпеки і ризиків, що існують на конкретному об'єкті.

Завдання охорони праці – створення умов з мінімальною ймовірністю ураження або захворювання працівника, одночасно забезпечуючи комфорт при максимальній продуктивності праці.

Аналіз подано в таблиці. Актуальний перелік небезпечних факторів обираємо із положення про розслідування нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на підприємствах.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори

№ п/п	Небезпечні і шкідливі виробничі фактори	Джерело (види робіт)	Кількісна оцінка	Норматив
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту	Земляні	Ґрунт – супісок $h_0 = 4,5\text{м}$ РГВ= – 7,0м	ДБН А 3.2-2-2009 п.10
2	Падіння людини з висоти	Земляні Цегляні Бетонні Монтажні Покрівельні Ізоляційні: • зовнішні; • внутрішні. Опоряджувальні:	$h = 4,5\text{м}$ $h = 54,1\text{м}$ $h = 54,1\text{м}$ $h = 58,23\text{м}$ $h = 52,8\text{м}$ $h = 54,1\text{м}$ $h = 3,0\text{м}$ $h = 54,1\text{м}$	ДБН А 3.2-2-2009 п.10 п.13 п.14 п.17 п.17 п.16 п.15

		<ul style="list-style-type: none"> • зовнішні; • внутрішні. 	$h = 3,0\text{м}$	
3	Падіння конструкцій і матеріалів з висоти	<p>Земляні Цегляні Бетонні Монтажні Покрівельні</p> <p>Ізоляційні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • зовнішні; • внутрішні. <p>Опоряджувальні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • зовнішні; • внутрішні. 	$h = 4,5\text{м}$ $h = 54,1\text{м}$ $h = 54,1\text{м}$ $h = 58,23\text{м}$ $h = 3,0\text{м}$ $h = 54,1\text{м}$ $h = 52,5\text{м}$ $h = 54,1\text{м}$ $h = 3,0\text{м}$	ДБН А 3.2-2-2009 п.10 п.11 п.13 п.14 п.17 п.16 п.15
4	Експлуатація машин і механізмів	КБ – 581 КБ – 100 Підйомник	$R_{\text{чз}} = 43\text{м}$ $R_{\text{чз}} = 55\text{м}$ $R_{\text{чз}} = 14\text{м}$	ДБН А 3.2-2-2009 НПАОП 0.00-1.01-07 НПАОП 0.00-1.36-03
5	Ураження електричним струмом	Машини і механізми Зварювальні апарати Освітлювальні прилади	$U = 220-380\text{В}$ $U = 6000/380\text{В}$ $U = 220\text{В}$	НПАОП 40.1-1.21-98 ДСТУ Б А.3.2-13:2011
6	Виробничий шум	Шум автотранспорту Шум ущільнення ґрунту	$P = 70\text{дБ}$ $P = 80\text{дБ}$	ГОСТ 12.1.003-83*

		Шум ущільнення бетонної суміші Шум компресора	P = 60дБ P = 80дБ	ДСН 3.3.6. 037 – 99
7	Вібрація	Ущільнення бетону Експлуатація машин і механізмів	V = 0,02м/с V = 0,04м/с	ДСТУ ГОСТ 12.1.012-2008 ДСН 3.3.6. 039 – 99
8	Вплив шкідливих речовин	Зварювальні (пил) Газоплуменеві роботи (ацетилен) (пари бензину) Опоряджувальні (ацетон)	0,15 мг/м ³ 0,1 мг/м ³ 100 мг/м ³ 200 мг/м ³	НПАОП 0.00-5.23-01 ДБН А 3.2-2-2009 ГОСТ 12.1.005-88
9	Вплив кліматичних факторів	<u>Роботи на відкритому повітрі</u> Земляні Цегляні Бетонні Монтажні Покрівельні Ізоляційні Опоряджувальні: • зовнішні <u>Роботи в закритому приміщенні</u> Монтажні Опоряджувальні: • внутрішні Зварювальні	V<12м/с V<10м/с V<10м/с V<10м/с V<10м/с V<10м/с V<10м/с V<10м/с V<0,3м/с V<0,3м/с t=180°С/t=2000°С	ДБН А 3.2-2-2009 ГОСТ 12.1.005-88 ДСН 3.3.6. 042 – 99

10	Недостатня освітленість робочих місць	<p>Земляні Цегляні Бетонні Монтажні Покрівельні Ізоляційні</p> <p>Опоряджувальні:</p> <ul style="list-style-type: none"> • зовнішні; • внутрішні. 	<p>10 лк 10 лк 30 лк 30 лк 30 лк 30 лк</p> <p>100 лк 150 – 300 лк</p>	<p>ДБН В 2.5-28-2006</p> <p>ДСТУ Б А.3.2-15:2011</p>
11	Атмосферна електрика	Захист від блискавки	К = III ступінь	ДСТУ Б В.2.5-38:2008
12	Пожежна небезпека	Захист від пожежі	$K_{вог} = II$ ступінь $K_{п/в} = Б$	<p>ДБН В 1.1-7-2002</p> <p>ДБН В 1.2-7-2008</p> <p>НАПБ Б 03.002-2007</p>

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Економіка будівництва

Консультант:

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

5.1. Завдання економічної частини проекту

У даній частині проекту висвітлено складення інвесторської кошторисної документації за укрупненими показниками для зведення з нуля торгового центру у м. Жмеринка. В складі документації містяться такі локальні кошториси:

- загальнобудівельні роботи;
- електротехнічні роботи;
- санітарно-технічні роботи;
- монтаж та придбання устаткування;

На базі локальних кошторисів рахується об'єктний кошторис, з якого потім вираховується зведений кошторисний розрахунок.

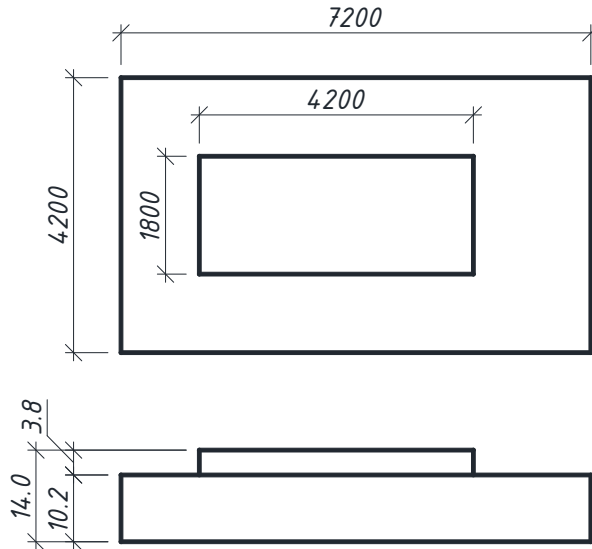
Результатом цих калькуляцій є техніко-економічні показники, які служать інвесторам маркером доцільності, прибутковості та швидкості самоокупності запроєктованого об'єкту.

5.2. Вихідні дані

- Місто будівництва – м. Жмеринка;
- Регіональний коефіцієнт – 0,824;
- Середній розряд робіт – 4,4 розряд;
- Місце будівництва – у межах міста;
- Розміри ділянки – 70×100м;
- Інженерна підготовка території – незначні заходи;
- Адміністративно – побутові приміщення – присутні;
- Об'єкти енергетичного господарства – трансформаторна підстанція;
- Лінії електропостачання – 0,8км;
- Паркінги то автостоянки – наявні;
- Мережі водопостачання, насосні станції – приєднання до центральне мереж 0,9км;
- Мережі каналізації, очисні споруди – приєднання до центральне мереж 0,7км;
- Теплові мережі, бойлерні, котельні – приєднання до центральне мереж 1,0км;
- Зовнішні мережі газопостачання – 2,0км;

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Огорожа території – з легких конструкцій;
- Загальні розміри:
 - Довжина будівлі – $L = 72,0$ м;
 - Ширина будівлі – $B = 42,0$ м;
 - Висота будівлі – $H = 14,0$ м;
 - Кількість поверхів – 2;



1. Площа забудови – 100м^2
 $42 \times 72 = 3024\text{м}^2 / 100\text{м}^2 = 30,24$
2. Загальна площа об'єкту – 100м^2
 $(42 \times 72 (\text{перший поверх})) + (42 \times 72 (\text{другий поверх}) - 18 \times 42 (\text{друге світло зимного саду})) = 5292\text{м}^2 / 100\text{м}^2 = 52,92$
3. Площа перекриття та покриття – 100м^2
 $(42 \times 72 (\text{перекриття першого поверху}) - 18 \times 42 (\text{друге світло зимного саду})) + (42 \times 72 (\text{перекриття другого поверху}) - 18 \times 42 (\text{виступаюча частина ферм})) + (18 \times 42 (\text{покриття по верхньому поясу ферм})) = 5292\text{м}^2 / 100\text{м}^2 = 52,92$
4. Загальна площа фасаду – 100м^2
 $(42 \times 2 + 72 \times 2) \times 10,2 + (18 \times 2 + 42 \times 2) \times 3,8 = 2781,6\text{м}^2 / 100\text{м}^2 = 27,816$
5. Площа ділянки – 100м^2
 $70 \times 100 = 7000\text{м}^2 / 100\text{м}^2 = 70,0$
6. Об'єм будівлі – м^3
 $(42 \times 72 \times 10,2) + (18 \times 42 \times 3,8) = 33717,6\text{м}^3$
7. Довжина огорожі території – м
 $70 + 100 + 70 + 100 = 340\text{м}$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.3. Теоретичні відомості

Інвесторська кошторисна документація – це набір кошторисів і розрахунків, відомостей кошторисної вартості черг будівництва, пускових комплексів, зведень витрат, пояснювальних записів до них та відомостей ресурсів, складених на стадії розробки проектної документації.

Укрупнені кошторисні нормативи (УРКН):

- на будівлі і споруди в цілому;
- на частини будівель і споруд, конструкції та види робіт.

Розрахунок ведеться за настановами Міністерства розвитку громад та територій України. Визначаються кошторисні прямі витрати, загальновиробничі та складаються локальні кошториси на:

- загальнобудівельні роботи;
- санітарно-технічні роботи;
- електротехнічні роботи;
- монтаж та придбання устаткування;

За даними локальних кошторисів складають об'єктний кошторис. За допомогою укрупнених показників, а також на основі об'єктного кошторису розраховується зведений кошторисний розрахунок.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.4. Розрахунок інвесторської кошторисної документації за укрупненими показниками

Форма № 5

Зведений кошторисний розрахунок в сумі
У тому числі зворотних сум

96139 тис.грн.
81 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

Будівництво торгового центру "AURA" у м. Вінниця

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Складений у поточних цінах станом на "20" травня 2020 р.

№ пп	Назва робіт	3	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат кошторисів	Кошторисна вартість, тис.грн.			Загальна вартість
				4	5	6	
				будівельних робіт	установлення, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3		4	5	6	7
Глава 1							
<i>Підготовка території будівництва</i>							
			Відведення земельної ділянки	0	0	1577	1577
			Розбивка осей, перенесення в натуру			13	13
			Інженерна підготовка території	827	0	0	827
			Разом по главі 1	827	0	1590	2416
Глава 2							
<i>Об'єкти основного призначення</i>							
№ 2-1			Торговий центр "AURA" у м. Вінниця	50554	686		51240
				50554	686	0	51240
Глава 3							
<i>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</i>							
			Адміністративно-побутові припіщення	185.1	99.6		284.7
			Господарські будівлі і припіщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральня, тощо)	37.8	20.4		58.2
			Разом по главі 3	222.9	120.0		342.9

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

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

79

Глава 4				
<i>Об'єкти енергетичного господарства</i>				
	Трансформаторна підстанція	606	909	1516
	Ліній електропостачання	267	401	668
	Разом по главі 4	1091.8	1091.8	2184
Глава 5				
<i>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</i>				
	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	407.1	55.5	463
	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	500.6	68.3	569
	Паркінги, автостоянки	719.5	98.1	818
	Разом по главі 5	1627.2	221.9	1849
Глава 6				
<i>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплоснабчання та газопостачання</i>				
	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	101.7	83.2	184.85
	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	130.5	106.8	237.29
	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	307.4	251.5	558.8
	Зовнішні мережі газопостачання	510.0	417.3	927.2
	Разом по главі 6	1049.5	858.7	1908.22
Глава 7				
<i>Благоустрій і озеленення території</i>				

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

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

80

	Огорожа територій	93.2		93.2
	Озеленення та малі архітектурні форми	623.0		623.0
	Зовнішнє освітлення	197.4		197.4
	Пішохідні доріжки, тротуари	452.9		452.9
	Спортивні та ігрові майданчики	127.6		127.6
	<i>Разом по главі 7</i>	1494.1		1494
	<i>Разом по главах 1-7</i>	56866.3	2978.3	1589.7
	Глава 8			
	<i>Тимчасові будівлі і споруди</i>			
	Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	540		540
	<i>Разом по главі 8</i>	540		540
	<i>Разом по главах 1-8</i>	57406.5	2978	1590
	Глава 9			
	<i>Кошти на Інші роботи та витрати</i>			
	Зимове подорожчання	287.0		287
	Інші витрати			50
	<i>Разом по главі 9</i>	287		50
	<i>Разом по главах 1-9</i>	57693.5	2978	1640
	Глава 10			
	<i>Утримання служби замовника</i>			
	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			1558
	Витрати замовника з проведення тендерів			125
	Формування страхового фонду документації			37
	<i>Разом по главі 10</i>			1720

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

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

81

До будівництва торгового центру "AURA" у м. Вінниця

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

Площа забудови об'єкту, кв.м	3024
Загальна площа об'єкту, кв.м	5292
Загальний обсяг об'єкту, куб.м	33717.6
Площа дільниці (території) об'єкта, кв.м	7000
Периметр дільниці (території) об'єкту, м.п.	340

Складений у поточних цінах станом на "20" травня 2020 р.

№ п/п	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																																																											
1.1.	Відривання земельної ділянки, виготовлення землепорядкової докум.	100 м2 ділянки	70	22.53	1577.100																																																						
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	101 м2 ділянки	70	0.18	12.600																																																						
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	102 м2 ділянки	70	11.81	826.700	Разом:					2416.400	Глава 3. Об'єкти підробного і обслуговувального призначення						3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	100м2 загальної площі об'єкту	52.92	5.380	284.710	3.2.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	100м2 загальної площі об'єкту	52.92	1.100	58.212	Разом:					342.922	Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства						4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	1515.500	1515.500	4.2.	Лінії електропостачання	км	0.8	835.02	668.016	Разом:					2183.516
Разом:					2416.400																																																						
Глава 3. Об'єкти підробного і обслуговувального призначення																																																											
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	100м2 загальної площі об'єкту	52.92	5.380	284.710																																																						
3.2.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	100м2 загальної площі об'єкту	52.92	1.100	58.212	Разом:					342.922	Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства						4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	1515.500	1515.500	4.2.	Лінії електропостачання	км	0.8	835.02	668.016	Разом:					2183.516																								
Разом:					342.922																																																						
Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства																																																											
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	1515.500	1515.500																																																						
4.2.	Лінії електропостачання	км	0.8	835.02	668.016	Разом:					2183.516																																																
Разом:					2183.516																																																						

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

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

83

Глава 5. Об'єкти транспортного господарства із "язку"					
5.1.	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	1	568.91	568.910
5.2.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	817.57	817.570
5.3.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв"язку	об'єкт	1	462.63	462.630
<i>Разом:</i>					1849.110
Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0.9	205.39	184.851
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0.7	338.99	237.293
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	1.0	558.84	558.840
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	2.00	463.62	927.240
<i>Разом:</i>					1908.224
Глава 7. Благоустрій та озеленення території					
7.1.	Огорожа території	100 м.п.	3.4	27.42	93.228
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ліянки	70	8.90	623.000
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ліянки	70	2.82	197.400
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	452.86	452.860
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	127.620	127.620
<i>Разом:</i>					1494.108

Склае:
Перевіріє:

Коваленко В.В.
Росинський А.В.

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

Торговий центр "AURA" у м. Вінниця
(найменування об'єкту будівництва)

Форма № 4

Об'єктний кошторис № 2 - 1
Будівництво торгового центру "AURA" у м. Вінниця
(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість 51240 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 362 тис.л-год
Кошторисна заробітна плата 20468 тис.грн.
Загальний обсяг будівлі 33718 куб.м
Вимірник одиничної вартості 1520 грн/куб.м
Загальна площа об'єкту 5292 кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкту 9683 грн / кв.м

Складений у поточних цінах станом на "20" травня 2020 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Показники одиничної вартості, грн/кв.м	
			будівельних робіт	установка, меблів та інвентарю	Всього			трудомісткість, тис.люд-год
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	43228		43228	309	17450	8169
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	2628		2628	13	687	497
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	4076		4076	32	1835	770
5	2-1-4	Пусконаладувальні роботи	622		622	8	497	118
6	2-1-5	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		686	686			130
		Всього по кошторису	50554	686	51240	362	20468	9683

Складе:
Перевіриле:

Коваленко В.В.
Російський А.В.

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

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

85

Торговий центр "AURA" у м. Вінниця
(найменування об'єкту будівництва)

Форма № 1

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1
(Найменування робіт та витрат, найменування будівлю, будівлі, споруди)

Об'єм будинку, куб.м
Площа забудови об'єкту, кв.м
Загальна площа об'єкту, кв.м
Площа фасаду, кв.м

33717.6
3024
5292
2781.6

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

43228 тис.грн.
309 тис.люд.год
17450 тис.грн.
4.4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "20" травня 2020 р.

№ пп	Об'єкт	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	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПБ 1-1	Земляні роботи	100 кв.м площі забудови	30.24	51706 5171	46535 15512	1563577	156359	1407230 469077	98 272	2950 8229
2	УПБ 2-1	Влаштування фундаментів	100 кв.м площі забудови	30.24	129244 10770	19387 6462	3908326	325694	586249 195416	203 113	6145 3428
3	УПБ 3-5	Надземна частина Влаштування каркасу будівлі (капстіни, колонни, діафрагми, сходи)	100м2 загальної площі об'єкту	52.92	157632 52544	15763 5254	8341887	2780629	834189 278063	991 92	52465 4878
4	УПБ 4-3	Влаштування перекриття	100м2 загальної площі перекриття	52.92	95104 31701	9510 3170	5032904	1677617	503269 167756	598 56	31653 2943
5	УПБ 5.1-4	Зовнішні стіни і оздоблення фасаду	100м2 загальної площі фасаду	27.82	47178 7863	9436 3145	1312307	218718	262461 87487	148 55	4127 1535
6	УПБ 6-1	Заповнення віконних прорізів	100м2 загальної площі фасаду	27.82	95485 13262	4774 2652	2656003	368889	132800 73778	250 47	6960 1294
7	УПБ 7-2	Влаштування перегородок	100м2 загальної площі об'єкту	52.92	17892 8946	895 298	946862	473431	47343 15781	169 5	8933 277
8	УПБ 8-1	Влаштування покрівлі	100м2 площі останнього поверху	30.24	148078 61699	7404 2468	4477882	1865784	223894 74631	1164 43	35203 1309

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

86

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

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

Атестаційна робота бакалавра

9	УПБ 9-3	Оздбювальні роботи	100м2 загальної площі приміщень	52.92	145110 96740	21767 7256	7679227	5119485	1151884 383961	1825 127	96594 6736
Разом прями витрати , грн.							35918974	12986606	5149320 1745951		245030 30631
в тому числі:							17783048				
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							14732557				
всього заробітна плата, грн.							7309026				
Засильноєвробітні витрати разом, грн.											
в тому числі:											
Коеф.											
трудомісткість в загальноєвробітних витратах, люд-год							33079				
заробітна плата в загальноєвробітних витратах, грн.							2717466				
відрахування на соціальні заходи							3839005				
решта статей у загальноєвробітних витратах							752555				
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							43228000				
кошторисна трудомісткість, люд-год							308740				
кошторисна заробітна плата, грн.							17450023				

Склад: Коваленко В.В.
Перевірив: Росляк А.В.

Торговий центр "AURA" у м. Вінниця
(найменування об'єкту будівництва)

Форма № 1

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-2
Внутрішні санітарно-технічні роботи будівництва торгового центру "AURA" у м. Вінниця
(найменування робіт та об'єкту будівництва)

2628 тис. грн.
13 тис. люд.год
687 тис. грн.
4,4 розряд

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

Складений у поточних цінах станом на "20" травня 2020 р.

№ пп	Об'єкту вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість однини, грн.			Загальна вартість, грн.			Витрати гурда 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 одниню	всього
1	УПС 1-2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкту	52.92	20326 5082	1016 339	268939	53767 17940	96 6	5074 315		
2	УПС 2-3	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціювання	100м2 загальної площі об'єкту	52.92	8334 1389	417 139	73509	22053 7351	26 2	1387 131		
3	УПС 3-3	Влаштування внутрішніх мереж холодного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкту	52.92	7627 1907	381 127	100910	20182 6727	36 2	1904 120		
4	УПС 4-3	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкту	52.92	5024 1256	251 84	66464	13293 4431	24 1	1254 79		
5	УПС 5-3	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкту	52.92	3059 765	153 51	40472	8094 2698	19 1	1003 62		
Разом прями витрати, грн.							2348088	117389	550294	10622	707	
<i>в тому числі:</i>							1680406					
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							589441					
всього заробітна плата, грн.							280059					
<i>в тому числі:</i>							1190					
Залізнообробочні витрати разом, грн.					Коэф.		97726					
трудомісткість в загальнообробочних витратах, люд.год					0.105		151177					
заробітна плата в загальнообробочних витратах, грн.					0.22		31156					
врахування на соціальні заходи					2.75		2628147					
решта статей у загальнообробочних витратах							12519					
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							687167					
кошторисна трудомісткість, люд.год												
кошторисна заробітна плата, грн.												

Склад: Коваленко В.В.
Перевіряє: Голосинський А.В.

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

88

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Торговий центр "АURA" у м. Вінниця
(найменування об'єкту будівництва)

Форма № 1

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-3
Внутрішні електромонтажні роботи будівництва торгового центру "АURA" у м. Вінниця
(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість 4076 тис грн.
Кошторисна трудомісткість 32 тис люд год
Кошторисна заробітна плата 1835 тис грн.
Середній розряд робіт 4.4 розряд

Складений у поточних цінах станом на "20" травня 2020 р.

№ пп	Об'єкт ування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.			Загальна вартість, грн.			Витрати група робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин	
					всього	заробітної плати	експлуатаційні машини	всього	заробітної плати	експлуатаційні машини	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	УПЕ 1-3	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м.2 загальної площі об'єкту	52.92	33664 17673	1683 1178	1781483	935278	89074 62352	271 17	14345 896	
2	УПЕ 2-4	Встановлення електроосвітлювальних приладів та електрофурнітури	100м.2 загальної площі об'єкту	52.92	12155 1317	243 105	643233	69684	12865 5575	20 2	1069 80	
3	УПЕ 3-3	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	100м.2 загальної площі об'єкту	52.92	5203 2731	260 182	275329	144548	13766 9637	42 3	2217 138	
4	УПЕ 4-3	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відеоспостереження	100м.2 загальної площі об'єкту	52.92	12617 6624	631 442	667696	350541	33382 23369	194 6	10241 336	
Разом прями витрати , грн.							3367741	1500050	149090 100932		27871 1450	
в тому числі:							1718601					
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							1600983					
всього заробітна плата, грн.							7082226					
Загальновиробничі витрати разом, грн.					Коеф.							
в тому числі:												
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд-год					0.097		2844					
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							233649					
відрахування на соціальні заходи, грн.					0.22		403619					
решта статей у загальновиробничих витратах, грн.					2.42		709558					
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							4075967					
кошторисна трудомісткість, люд-год							32166					
кошторисна заробітна плата, грн.							1834632					

Склад:
Перевірів:
Коваленко В.В.
Росинський А.В.

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

89

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Торговий центр "AURA" у м. Вінниця
(найменування об'єкту бюджетності)

Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 2-1-4
З будівництва торгового центру "AURA" у м. Вінниця
(найменування об'єкту бюджетності)

Кошторисна вартість 622 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 8,2 тис. люд.год
Кошторисна заробітна плата 497 тис. грн.

Складений у поточних цінах станом на "20" травня 2020 р.

№ пп	Обрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда пусконаладжувального персоналу, люд.год.		
							на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	УПМП 3-2	Пусконаладжувальні роботи	100м2 загальної площі об'єкту	52.92	8362	442517	143	7564	
Разом прями витрати									
<i>в тому числі:</i>									
Загально виробничі витрати, разом, грн.									
<i>в тому числі:</i>									
трудомісткість в загально виробничих витратах, люд-год									
заробітна плата в загально виробничих витратах, грн.									
вдрахування на соціальні заходи, грн.									
решта статей у загально виробничих витратах:									
Всього кошторисна вартість робіт, грн.									
кошторисна трудомісткість, люд-год									
кошторисна заробітна плата, грн.									
							442517		
							442517		
							179423		
							658		
							54063		
							109248		
							16112		
							621940		
							8222		
							496580		

Складе: Коваленко В.В.
Перевіріє: Росинський А.В.

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

Торговий центр "AURA" у м. Вінниця
(найменування об'єкту будівництва)

Форма № 2

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 2-1-5
Будівництво торгового центру "AURA" у м. Вінниця

(найменування робіт та об'єкту будівництва)

Кошторисна вартість

685.9 тис.грн.

Складений у поточних цінах станом на "20" травня 2020 р.

№ пп	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
3	УПО 3-4	Технічні засоби інформаційних технологій <i>Разом, грн.</i> Транспортні витрати на устаткування (3%) Заготівельно-складські витрати (0,9%) Всього кошторисна вартість, грн.	100M2 загальної площі об'єкту	52.92	12472	660018
						660018
						19801
						6118
						685937

Склад:

Коваленко В.В.

Перевіряє:

Росинський А.В.

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

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

91

5.5. Техніко-економічні показники

Показник	Одиниця виміру	К-ть
Площа ділянки	м ²	7000
Площа забудови	м ²	3024
Тривалість будівництва	місяць	8,7
Загальна вартість по зведеному кошторисному розрахунку	тис. грн.	96139
Кошторисний прибуток	тис. грн.	3739
Кошторисна вартість будівельних робіт	тис. грн.	69394
Вартість 1 м ² загальної площі об'єкту	грн/кв.м	9683
Кошторисна трудомісткість	тис. л – год	362
Кошторисна заробітна плата	тис. грн.	20468

6. Спеціальна частина атестаційної роботи

Консультант: _____

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

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ ВУЗЛОВИХ З'ЄДНАНЬ З ВНУТРІШНІМИ ЗУСИЛЛЯМИ ПОПЕРЕЧНИКА БУДІВЛІ ТА ПЕРЕМІЩЕННЯ ЙОГО ВУЗЛІВ

6.1. Вихідні дані

- Місто будівництва – м. Жмеринка;
- Клас відповідальності споруди – СС2 (ДБН В.1.2. – 14:2009);
- Тип конструкцій – А;
- Термін експлуатації будівлі – 100р (ДБН В.1.2-2:2006);
- Район місцевості за сніговим навантаженням – 4 район (ДБН В.1.2-2:2006);
- Характеристичне навантаження від людей та меблів (ДБН В.1.2-2:2006):
 - в торгових залах – 4кН/м^2 ;
 - в залі ресторану – 3кН/м^2 ;
- Характеристичне навантаження від перегородок та інших не врахованих конструкцій (ДБН В.1.2-2:2006) – 1кН/м^2 .

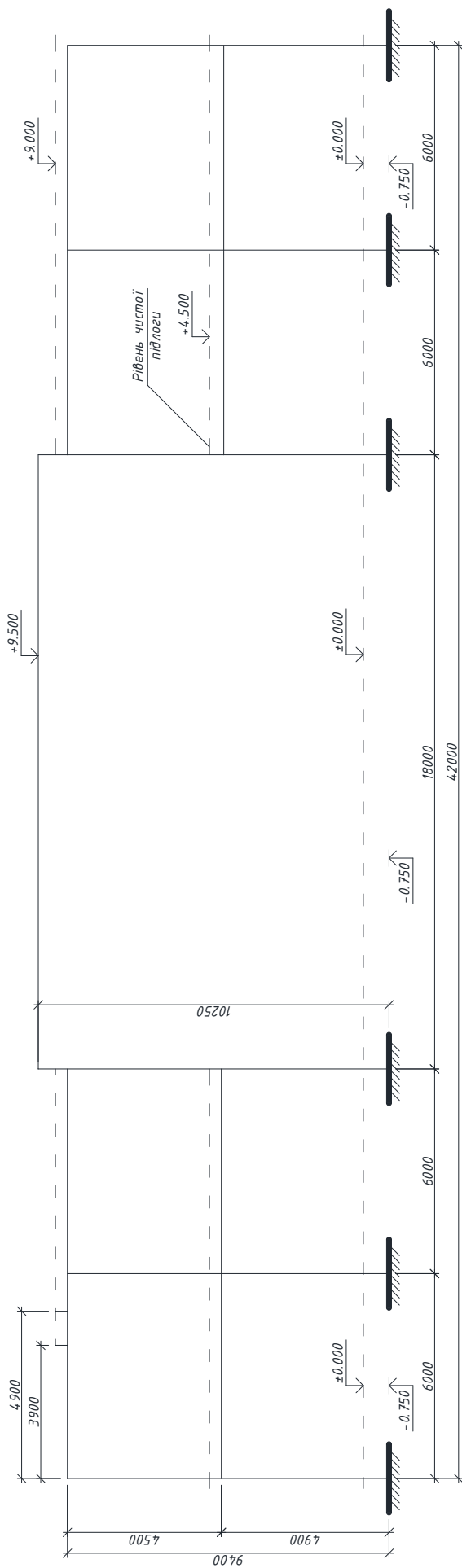
Об'єктом дослідження обрано поперечну раму, яка знаходиться по осі 8 торгового центру з шириною смуги завантаження 6м (по 3 з обох боків). Суть дослідження зводиться до вивчення впливу вузлових з'єднань елементів поперечника на його внутрішні зусилля (M, N, Q) та переміщення вузлів.

Всі геометричні параметри задаємо згідно попередньо прийнятих даних з архітектурної частини, $E=206000000\text{кПа}$, $R_0=78,5\text{кН/м}^3$.

Нумерація вузлів та варіанти завантажень поперечника наведена на листах даної частини проекту.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Геометричні характеристики поперечника



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

95

6.2. Збір навантажень на поперечник будівлі

Постійне навантаження на наскрізний ригель

Збір навантажень на 1м² покрівлі по наскрізному ригелю

ПВХ мембрана ТехноНІКОЛЬ - 1ш
 Текстиль ТехноНІКОЛЬ - 1ш
 Арматура ц/п стяжка - 50
 Утеплювач ТехноНІКОЛЬ - min200
 Пароізоляція ТехноНІКОЛЬ - 1ш
 Бетонна стяжка - 75
 Профнастил ПН-75 - 75
 Прогони і аераційні ліхтарі
 Ферма



Складові навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за експлуатаційними значеннями навантаження, γ _{fe}	Експлуатаційне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за граничним значенням навантаження, γ _{fm}	Граничне розрахункове навантаження, кН/м ²
ПВХ мембрана ТехноНІКОЛЬ – 1 шар 1,8кг/м ²	0,0176	1	0,0176	1,3	0,0229
Текстиль ТехноНІКОЛЬ – 1 шар 0,2кг/м ²	0,00196	1	0,00196	1,3	0,00255
Ц/п стяжка – t=50мм ρ=1400кг/м ³	0,687	1	0,687	1,3	0,8931
Сітка армувальна 100×200×3 1,45кг/м ²	0,0143	1	0,0143	1,3	0,0186
Утеплювач ТехноНІКОЛЬ – t _{сер} =250мм ρ=160кг/м ³	0,3924	1	0,3924	1,3	0,5101
Пароізоляція ТехноНІКОЛЬ – 1 шар 0,15кг/м ²	0,0015	1	0,0015	1,3	0,00195
Бетонна стяжка – t _{сер} =112,5мм (з врахуванням пазів профнастилу) ρ=2200кг/м ³	2,428	1	2,428	1,1	2,6708
Сталевий профільований настил по ГОСТ 24045-95 – Н75 9,13кг/м ²	0,0896	1	0,0896	1,05	0,09408
Прогони і аераційні ліхтарі (типове рішення)	0,1	1	0,1	1,05	0,105
Ферма (типове рішення)	0,4	1	0,4	1,05	0,42
Разом:			4,13		4,74

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

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

96

З урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n^I=1,1$; $\gamma_n^{II}=0,975$ (ДБН В.1.2. – 14:2009) для СС2 – А:

- граничне $g_I=4,74 \times 1,1=5,21 \text{кН/м}^2$
- експлуатаційне $g_{II}=4,13 \times 0,975=4,03 \text{кН/м}^2$

Розрахункове граничне лінійно розподілене навантаження на ригель від власної ваги покриття з врахування власної ваги прогонів і наскрізного ригеля:

$$g_I = g_I \times B = 5,21 \times 6 = \underline{31,26 \text{кН/м}}$$

Максимальний згинальний момент посередині прольоту умовного наскрізного ригеля:

$$M_{\max} = \frac{g_I \times l^2}{8} = \frac{31,26 \times 18^2}{8} = 1266,03 \text{кНм}$$

Момент інерції умовного наскрізного ригеля:

$$I_{\text{rig}} = \frac{M_{\max} \times h_{\text{rig}}}{2R_y} \mu k_1 k_2 = \frac{1266,03 \times 100 \times 300}{2 \times 24} 0,9 \times 1,15 \times 0,8 = 655170,5 \text{см}^4$$

- h_{rig} – висота ферми посередині прольоту;
- μ – коефіцієнт, який враховує ухил верхнього пояса (якщо він є) до горизонталі та деформативність решітки;
- k_1 – коефіцієнт, який враховує відношення осередненої площі перерізів поясів ригеля до теоретичної площі перерізу нижнього пояса ригеля;
- k_2 – коефіцієнт, який враховує розвантаження ригеля всередині прольоту опорними моментами;
- M_{\max} – максимальний згинальний момент посередині прольоту ригеля.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Постійне навантаження на покрівлю

Збір навантажень на 1м² покрівлі

ПВХ мембрана ТехноНІКОЛЬ - 1ш
Текстиль ТехноНІКОЛЬ - 1ш
Армована ц/п стяжка - 50
Утеплювач ТехноНІКОЛЬ - min200
Пароізоляція ТехноНІКОЛЬ - 1ш
Бетонна стяжка - 75
Профнастил ПН-75 - 75



Складові навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за експлуатаційними значенням навантаження, γ _{fe}	Експлуатаційне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за граничним значенням навантаження, γ _{fm}	Граничне розрахункове навантаження, кН/м ²
ПВХ мембрана ТехноНІКОЛЬ – 1 шар 1,8кг/м ²	0,0176	1	0,0176	1,3	0,0229
Текстиль ТехноНІКОЛЬ – 1 шар 0,2кг/м ²	0,00196	1	0,00196	1,3	0,00255
Ц/п стяжка – t=50мм ρ=1400кг/м ³	0,687	1	0,687	1,3	0,8931
Сітка армувальна 100×200×3 1,45кг/м ²	0,0143	1	0,0143	1,3	0,0186
Утеплювач ТехноНІКОЛЬ – t _{сер} =250мм ρ=160кг/м ³	0,3924	1	0,3924	1,3	0,5101
Пароізоляція ТехноНІКОЛЬ – 1 шар 0,15кг/м ²	0,0015	1	0,0015	1,3	0,00195
Бетонна стяжка – t _{сер} =112,5мм (з врахуванням пазів профнастилу) ρ=2200кг/м ³	2,428	1	2,428	1,1	2,6708
Сталевий профільований настил по ГОСТ 24045-95 – Н75 9,13кг/м ²	0,0896	1	0,0896	1,05	0,09408
Разом:			3,63		4,21

З урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n^I=1,1$; $\gamma_n^{II}=0,975$ (ДБН В.1.2. – 14:2009) для СС2 – А:

- граничне $g_I=4,21 \times 1,1=4,63 \text{ кН/м}^2$
- експлуатаційне $g_{II}=3,63 \times 0,975=3,54 \text{ кН/м}^2$

Значення розрахункового гранично лінійно розподіленого навантаження на систему балок від власної ваги покриття без врахування власної ваги головної та другорядних балок:

$$g_2 = g_I \times B = 4,63 \times 6 = \underline{27,78 \text{ кН/м}}$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		98

Постійне навантаження на терасу

Збір навантажень на 1м² тераси

Терасна дошка - 40
Металевий каркас
Резинові підкладки
ПВХ мембрана ТехноНІКОЛЬ - 1ш
Текстиль ТехноНІКОЛЬ - 1ш
Армована ц/п стяжка - 50
Ухилоутворюючий керамзит
Бетонна стяжка - 50
Профнастил ПН-75 - 75



Складові навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за експлуатаційними значеннями навантаження, γ _{fe}	Експлуатаційне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за граничним значенням навантаження, γ _{fm}	Граничне розрахункове навантаження, кН/м ²
Терасна дошка – t=40мм 6,6кН/м ²	0,0647	1	0,0647	1,3	0,0841
Металевий каркас під терасну дошку 45 кН/м ²	0,4404	1	0,4404	1,05	0,4624
ПВХ мембрана ТехноНІКОЛЬ – 1шар 1,8кН/м ²	0,0176	1	0,0176	1,3	0,0229
Текстиль ТехноНІКОЛЬ – 1 шар 0,2кН/м ²	0,00196	1	0,00196	1,3	0,00255
Ц/п стяжка – t=50мм ρ=1400кН/м ³	0,687	1	0,687	1,3	0,8931
Сітка армувальна 100×200×3 1,45кН/м ²	0,0143	1	0,0143	1,3	0,0186
Ухилоутворюючий керамзит – t _{сер} =125мм ρ=400кН/м ³	0,4905	1	0,4905	1,3	0,6376
Бетонна стяжка – t _{сер} =87,5мм (з врахуванням пазів профнастилу) ρ=2200кН/м ³	1,888	1	1,888	1,1	2,0768
Сталевий профільований настил по ГОСТ 24045-95 – Н75 9,13кН/м ²	0,0896	1	0,0896	1,05	0,09408
Разом:			3,69		4,29

З урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n^I=1,1$; $\gamma_n^{II}=0,975$ (ДБН В.1.2. – 14:2009) для СС2 – А:

- граничне $g_I=4,29 \times 1,1=4,72 \text{ кН/м}^2$
- експлуатаційне $g_{II}=3,69 \times 0,975=3,60 \text{ кН/м}^2$

Розрахункове граничне лінійно розподілене навантаження на систему балок від власної ваги тераси без врахування власної ваги головної та другорядних балок:

$$g_3 = g_I \times B = 4,72 \times 6 = \underline{28,32 \text{ кН/м}}$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		99

Постійне навантаження на перекриття

Збір навантажень на 1 м² перекриття

Керамічна плитка на клею - 20

Армована ц/п стяжка - 30

Бетонна стяжка - 25

Профнастил ПН-75 - 75



Складові навантаження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за експлуатаційними значеннями навантаження, γ_c	Експлуатаційне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за граничним значенням навантаження, γ_{fm}	Граничне розрахункове навантаження, кН/м ²
Плитка керамічна – t=12мм 1800кг/м ³	0,2119	1	0,2119	1,3	0,2755
Клей для плитки – t=8мм 1500кг/м ³ (зменшуємо в 2 рази, через наявність порот)	0,0588	1	0,0588	1,3	0,0764
Ц/п стяжка – t=30мм $\rho=1400\text{кг/м}^3$	0,4120	1	0,4120	1,3	0,5356
Сітка армувальна 100×200×3 1,45кг/м ²	0,0143	1	0,0143	1,3	0,0186
Бетонна стяжка – t _{сер} =62,5мм $\rho=2200\text{кг/м}^3$ (з врахуванням пазів профнастилу)	1,5328	1	1,5328	1,1	1,686
Сталевий профільований настил по ГОСТ 24045-95 – Н75 9,13кг/м ²	0,0896	1	0,0896	1,05	0,09408
Разом:			2,32		2,69

З урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n^I=1,1$; $\gamma_n^{II}=0,975$ (ДБН В.1.2. – 14:2009) для СС2 – А:

- граничне $g_I=2,69 \times 1,1=2,96\text{кН/м}^2$
- експлуатаційне $g_{II}=2,32 \times 0,975=2,26\text{кН/м}^2$

Розрахункове граничне лінійно розподілене навантаження на систему балок від власної ваги перекриття без врахування власної ваги головної та другорядних балок:

$$g_4=g_I \times B=2,96 \times 6=\underline{17,76\text{кН/м}}$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		100

Власна вага системи балок

Під конструкцією покриття, перекриття та тераси є система головних і другорядних балок. Це зобов'язує нас до врахування власної ваги цих балок за попередніми прийнятими даними поперечних перерізів.

Власна вага головної балки – 128,29кг/м, бо у поперечник у межах його довжини припадає лише одна головна балка, з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n^I = 1,1$:

$$g_{ГБ} = 128,29 \times 9,81 \times 10^{-3} = 1,258 \times \gamma_{fm} \times \gamma_n^I = 1,258 \times 1,05 \times 1,1 = 1,45 \text{ кН/м}$$

Власна вага однієї другорядної балки 57,19кг/м. Другорядні балки розташовані з кроком $a=1$ м, тому еквівалентна власна вага другорядних балок на 1м поперечника, при ширині «вирізаної» смуги $B=6$ м, з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n^I = 1,1$:

$$g_{ДБ} = 57,19 \times 9,81 \times 10^{-3} = 0,561 \times \gamma_{fm} \times B/a \times \gamma_n^I = 0,561 \times 1,05 \times 6/1 \times 1,1 = 3,88 \text{ кН/м}$$

Отже, сумарне граничне рівномірно розподілене навантаження від власної ваги системи балок:

$$g_s = g_{ГБ} + g_{ДБ} = 1,45 + 3,88 = 5,33 \text{ кН/м}$$

Постійне навантаження від огорожуючих конструкцій

Збір навантажень на 1м² стінового огороження

Елемент стінового огороження	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за експлуатаційними значеннями навантаження, γ_e	Експлуатаційне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності за граничним значенням навантаження, γ_{fm}	Граничне розрахункове навантаження, кН/м ²
Зовнішня обшивка	0,0482	1	0,0482	1,05	0,0506
Внутрішній утеплювач	0,130	1	0,130	1,2	0,156
Внутрішня обшивка	0,0327	1	0,0327	1,05	0,0344
Ригелі (типове рішення)	0,06	1	0,06	1,05	0,063
Разом:			0,271		0,304

З урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n^I = 1,1$; $\gamma_n^{II} = 0,975$ (ДБН В.1.2. – 14:2009) для СС2 – А:

- граничне $g_I = 0,304 \times 1,1 = 0,334 \text{ кН/м}^2$
- експлуатаційне $g_{II} = 0,271 \times 0,975 = 0,264 \text{ кН/м}^2$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		101

Стінові огорожуючі панелі прикріплюються на зовнішні колони, починаючи з позначки +1,200м, і закінчуються на позначці +10,200м, значить висота стінової конструкції $H=9,0\text{м}$. Ширина вантажної площі рівна ширині «вирізаної» смуги $B=6\text{м}$. Отримуючи вагу стінових конструкцій у вигляді зосереджених сил припускаємо, що вони прикладені на колону по середині їх конструкції, тобто на позначці + 5,700м.

$$G_{\text{ст}}=g_{\text{т}}\times B\times H=0,334\times 6\times 9=18,04\text{кН}$$

Власна вага колон

Даний поперечник має 2 типи колон. Перший знаходиться під опорними частинами наскрізного ригеля, всі інші колони віднесені до другого типу. Вага попередньо прийнятої колони обох типів – 162,74кг/м.

Колони під опорними частинами наскрізного ригеля мають висотні відмітки -0,750м низу конструкції і +9,500 верху конструкції, отже висота колони $H=10,25\text{м}$.

Отримуючи вагу колони у вигляді зосереджених сил, припускаємо їх прикладення на колону по середині її конструкції, тобто на відмітці + 4,375м. Отже власна вага колони з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n^I=1,1$:

$$G_1=162,74\times 9,81\times 10^{-3}=1,596\times H\times \gamma_{\text{fm}}\times \gamma_n^I=1,596\times 10,25\times 1,05\times 1,1=18,9\text{кН}$$

Колони основного каркасу мають висотні позначки -0,750м низу конструкції і +8,850 верху конструкції, отже висота колони $H=9,6\text{м}$.

Отримуючи вагу колони у вигляді зосереджених сил вважаємо прикладеними їх на колону по середині її конструкції, тобто на відмітці + 4,050м. Отже власна вага колони з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n^I=1,1$:

$$G_2=162,74\times 9,81\times 10^{-3}=1,596\times H\times \gamma_{\text{fm}}\times \gamma_n^I=1,596\times 9,6\times 1,05\times 1,1=17,7\text{кН}$$

Тимчасове довготривале навантаження від перегородок і не врахованих конструкцій

Розрахункове граничне лінійно розподілене навантаження від перегородок і не врахованих конструкцій на перекриття другого поверху, при ширині «вирізаної» смуги $B=6\text{м}$, з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n^I=1,1$ і коефіцієнта надійності за граничним значенням навантаження $\gamma_{\text{fm}}=1,3$ (ДБН В.1.2-2:2006).

$$g_6=g\times \gamma_{\text{fm}}\times \gamma_n^I\times B=1\times 1,3\times 1,1\times 6=8,58\text{кН/м}$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		102

Тимчасове короткотривале навантаження від людей та меблів

Розрахункове граничне лінійно розподілене навантаження від людей та меблів на перекриття другого поверху, при ширині «вирізаної» смуги $B=6\text{м}$, з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n^I=1,1$ і коефіцієнта надійності за граничним значенням навантаження $\gamma_{fm}=1,2$ (ДБН В.1.2-2:2006):

- в торгових залах – $g_7=g \times \gamma_{fm} \times \gamma_n^I \times B=4 \times 1,2 \times 1,1 \times 6=31,68\text{кН/м}$;
- в залі ресторану – $g_8=g \times \gamma_{fm} \times \gamma_n^I \times B=3 \times 1,2 \times 1,1 \times 6=23,76\text{кН/м}$.

Тимчасове короткотривале снігове навантаження

Граничне навантаження

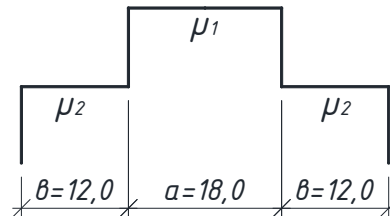
Згідно до (ДБН В.1.2-2-2006) розрахункове навантаження снігового навантаження:

$$S_m = \gamma_{fm} \times S_0 \times C, \text{ де:}$$

- $\gamma_{fm}=1,14$ – коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження, при тривалості експлуатації $T = 100$ років;
- $S_0=1360$ Па – характеристичне значення снігового навантаження що визначається згідно нормативних документів;
- C визначається за формулою:

$$C = \mu \times C_e \times C_{alt}, \text{ де:}$$

- $\mu_1 = 0,8$;
- $\mu_2 = 1+0,1 \times a/b=1+0,1 \times 18/12=1,15$;



- $C_e = 1$ – коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі;
- $C_{alt} = 1$ – коефіцієнт географічної висоти, при цьому висотка відмітка розміщення будівлі над рівнем моря не більше 0,5км.

$$S_{m1} = 1,14 \times 1,36 \times (0,8 \times 1 \times 1) = 1,24 \text{ кН/м}^2$$

$$S_{m2} = 1,14 \times 1,36 \times (1,15 \times 1 \times 1) = 1,78 \text{ кН/м}^2$$

Розрахункове граничне лінійно розподілене навантаження від снігу, при ширині «вирізаної» смуги $B=6\text{м}$, з урахуванням коефіцієнта надійності за призначенням $\gamma_n^I=1,1$:

$$g_9 = S_{m1} \times \gamma_n^I \times B = 1,24 \times 1,1 \times 6 = 8,18 \text{ кН/м};$$

$$g_{10} = S_{m2} \times \gamma_n^I \times B = 1,78 \times 1,1 \times 6 = 11,5 \text{ кН/м}.$$

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Експлуатаційне навантаження

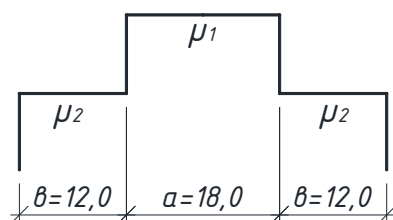
$$S_e = \gamma_{fe} \times S_0 \times C, \text{ де:}$$

- $\gamma_{fe} = 0,49$ – коефіцієнт надійності за експлуатаційним розрахунковим значенням снігового навантаженням, залежно від частки часу $\eta = 0,02$ протягом якої можуть порушуватися умови другого граничного стану;
- $S_0 = 1360$ Па – характеристичне значення снігового навантаження, що визначається по ДБН;

○ C визначається за формулою:

$$C = \mu \times C_e \times C_{alt}, \text{ де:}$$

- $\mu_1 = 0,8$;
- $\mu_2 = 1 + 0,1 \times a/b = 1 + 0,1 \times 18/12 = 1,15$;



- $C_e = 1$ – коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі;
- $C_{alt} = 1$ – коефіцієнт географічної висоти, при тому, що відмітка розміщення будівлі над рівнем моря не більше 0,5 км.

$$S_{e1} = 0,49 \times 1,36 \times (0,8 \times 1 \times 1) = 0,533 \text{ кН/м}^2$$

$$S_{e2} = 0,49 \times 1,36 \times (1,15 \times 1 \times 1) = 0,766 \text{ кН/м}^2$$

6.3. Внесення даних в програму ЛІРА-САПР та ведення розрахунку

Задаємо геометрію поперечника та необхідну жорсткість елементам за підрахованими та описаними вище даними.

Задля порівняння використовуємо 2 поперечника з різними видами вузлових з'єднань у вузлах 5, 19, 20 (нумерацію вузлів можна перевірити на аркуші даного розділу), а саме:

- 5 вузол в першому варіанті поперечника має жорстке защемлення, а в другому варіанті – шарнірне. Причина у тім, що колона, яка у цій точці кріпиться до фундаменту переважно центрально навантажена, що дозволяє прийняти її шарнірне кріплення до фундаменту;

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 19 та 20 вузли в першому варіанті поперечника мають шарнір, а в другому варіанті – жорстке заземлення. Це пояснюється тим, що ферми з паралельними поясами на практиці часто кріпляться до колони жорстко. Ще одним фактором є те, що при жорсткому кріпленні ферми відпадає потреба великої кількості і важкої конструкції системи в'язей та розпірок.

Задаємо 4 різні види завантажень поперечника за схемами, наведеними на листах даного розділу. Після завантаження рами виконуємо розрахунок та аналізуємо внутрішні зусилля, переміщення вузлів двох поперечників окремо. Вигляд епюр, внутрішніх зусиль першого та другого варіанта розрахункової схеми поперечника наведено на листах даного розділу. Для наочності нижче розміщені таблиці з цими даними

Перший варіант розрахункової схеми поперечника

Завантаження 1

2	1 - 1	1 - 2	2 - 1	2 - 2	3 - 1	3 - 2	4 - 1	4 - 2
	1	1	12	12	11	11	10	10
	12	12	11	11	10	10	15	15
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1								
N	-140.381	-122.681	-.609371	-.609371	20.9880	20.9880	-397.045	-378.145
M	-18.0062	44.2912	-88.8273	-100.111	-79.3102	-61.4638	44.5460	-77.9014
Q	12.7137	12.7137	99.0694	-102.830	72.2442	-66.2954	-27.2105	-27.2105
2	5 - 1	5 - 2	6 - 1	6 - 2	7 - 1	7 - 2	8 - 1	8 - 2
	15	15	19	19	20	20	16	16
	19	19	20	20	16	16	9	9
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1								
N	-281.339	-281.339	2.69071	2.69071	-281.339	-281.339	-375.294	-394.194
M	2.28710					2.28710	-75.1252	49.3859
Q	-2.69071	-2.69071	281.339	-281.339	2.69071	2.69071	27.6691	27.6691
2	9 - 1	9 - 2	10 - 1	10 - 2	11 - 1	11 - 2	12 - 1	12 - 2
	9	9	9	9	17	17	16	16
	4	4	8	8	8	8	17	17
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1								
N	-463.034	-463.034	21.3199	21.3199	-210.412	-210.412	-24.9784	-24.9784
M	-17.2619	13.8490	-66.6478	-69.2295	-2.68127	3.77738	-77.4123	-109.663

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		105

Q	6.34917	6.34917	68.8395	-69.7001	1.43525	1.43525	93.9548	-104.705
2	13 - 1	13 - 2	14 - 1	14 - 2	15 - 1	15 - 2	16 - 1	16 - 2
	17	17	18	18	7	7	8	8
	18	18	7	7	8	8	5	5
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1								
N	-26.4137	-26.4137	-92.9523	-110.992	21.7404	21.7404	-351.277	-368.977
M	-112.344	-74.0783	74.0783	-44.7833	-62.1554	-73.5226	-.515683	4.45664
Q	105.707	-92.9523	-26.4137	-26.4137	67.3753	-71.1643	1.01476	1.01476
2	17 - 1	17 - 2	18 - 1	18 - 2	19 - 1	19 - 2	20 - 1	20 - 2
	7	7	10	10	14	14	11	11
	6	6	3	3	11	11	2	2
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1								
N	-178.367	-196.067	-463.341	-463.341	-154.907	-154.907	-329.982	-347.682
M	17.3721	-5.52668	16.9177	-13.5726	-49.4166	6.45284	27.2541	-17.7373
Q	-4.67322	-4.67322	-6.22252	-6.22252	12.4154	12.4154	-9.18195	-9.18195
2	21 - 1	21 - 2	22 - 1	22 - 2	23 - 1	23 - 2		
	14	14	14	14	13	13		
	15	15	13	13	12	12		
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1								
N	-24.5198	-24.5198	-12.1043	-12.1043	-5.57220	-23.6122		
M	-95.3314	-80.1885	-45.9147	-9.93369	-9.93369	44.5360		
Q	101.853	-96.8061	53.0537	-5.57220	12.1043	12.1043		

Завантаження 2

2	1 - 1	1 - 2	2 - 1	2 - 2	3 - 1	3 - 2	4 - 1	4 - 2
	1	1	12	12	11	11	10	10
	12	12	11	11	10	10	15	15
2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2								
N	-25.4327	-25.4327	-.830860	-.830860	-.804112	-.804112	-.459854	-.459854
M	-5.92812	11.6560	-22.1099	-27.3189	-27.5497	-21.8701	10.3077	-1.83771
Q	3.58860	3.58860	24.9018	-26.6381	26.7165	-24.8233	-2.69899	-2.69899
2	5 - 1	5 - 2	6 - 1	6 - 2	7 - 1	7 - 2	8 - 1	8 - 2
	15	15	19	19	20	20	16	16
	19	19	20	20	16	16	9	9
2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2								
N			-.136476	-.136476			-.459854	-.459854

					Атестаційна робота бакалавра			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				106

M	-.116004					-.116004	-1.83771	10.3077
Q	.136476	.136476			-.136476	-.136476	2.69899	2.69899
2	9 - 1	9 - 2	10 - 1	10 - 2	11 - 1	11 - 2	12 - 1	12 - 2
	9	9	9	9	17	17	16	16
	4	4	8	8	8	8	17	17
2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2								
N	-25.2832	-25.2832	-.804112	-.804112	.990800	.990800	-2.83547	-2.83547
M	-11.5623	5.60289	-21.8701	-27.5497	.192409	-.157399	-1.72171	1.03740
Q	3.50311	3.50311	24.8233	-26.7165	-.077735	-.077735	.459854	.459854
2	13 - 1	13 - 2	14 - 1	14 - 2	15 - 1	15 - 2	16 - 1	16 - 2
	17	17	18	18	7	7	8	8
	18	18	7	7	8	8	5	5
2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2								
N	-2.75774	-2.75774	-.530946	-.530946	-.830860	-.830860	-52.3639	-52.3639
M	1.22981	-1.95586	1.95586	-10.4539	-22.1099	-27.3189	.073333	-.176501
Q	-.530946	-.530946	-2.75774	-2.75774	24.9018	-26.6381	-.050987	-.050987
2	17 - 1	17 - 2	18 - 1	18 - 2	19 - 1	19 - 2	20 - 1	20 - 2
	7	7	10	10	14	14	11	11
	6	6	3	3	11	11	2	2
2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2								
N	-25.4327	-25.4327	-25.2832	-25.2832	.990800	.990800	-52.3639	-52.3639
M	11.6560	-5.92812	11.5623	-5.60289	-.192409	.157399	-.073333	.176501
Q	-3.58860	-3.58860	-3.50311	-3.50311	.077735	.077735	.050987	.050987
2	21 - 1	21 - 2	22 - 1	22 - 2	23 - 1	23 - 2		
	14	14	14	14	13	13		
	15	15	13	13	12	12		
2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2								
N	-2.83547	-2.83547	-2.75774	-2.75774	-.530946	-.530946		
M	1.03740	-1.72171	1.22981	-1.95586	-1.95586	10.4539		
Q	-.459854	-.459854	-.530946	-.530946	2.75774	2.75774		

Завантаження 3

2	1 - 1	1 - 2	2 - 1	2 - 2	3 - 1	3 - 2	4 - 1	4 - 2
----------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

					Атестаційна робота бакалавра			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				107

	1	1	12	12	11	11	10	10
	12	12	11	11	10	10	15	15
3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3								
N	-70.3801	-70.3801	-2.29849	-2.29849	-2.21217	-2.21217	-1.25354	-1.25354
M	-16.4710	32.2594	-61.2131	-75.5107	-76.2553	-60.4390	28.4818	-5.07446
Q	9.94501	9.94501	68.8971	-73.6630	73.9161	-68.6440	-7.45696	-7.45696
2	5 - 1	5 - 2	6 - 1	6 - 2	7 - 1	7 - 2	8 - 1	8 - 2
	15	15	19	19	20	20	16	16
	19	19	20	20	16	16	9	9
3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3								
N			-.440409	-.440409			-1.71436	-1.71436
M	-.374347					-.374347	-6.78621	38.0447
Q	.440409	.440409			-.440409	-.440409	9.96243	9.96243
2	9 - 1	9 - 2	10 - 1	10 - 2	11 - 1	11 - 2	12 - 1	12 - 2
	9	9	9	9	17	17	16	16
	4	4	8	8	8	8	17	17
3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3								
N	-93.2810	-93.2810	-2.97757	-2.97757	3.65814	3.65814	-10.4028	-10.4028
M	-42.6664	20.7396	-80.7112	-101.551	.620905	-.507929	-6.41186	3.87433
Q	12.9400	12.9400	91.5666	-98.5132	-.250852	-.250852	1.71436	1.71436
2	13 - 1	13 - 2	14 - 1	14 - 2	15 - 1	15 - 2	16 - 1	16 - 2
	17	17	18	18	7	7	8	8
	18	18	7	7	8	8	5	5
3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3								
N	-10.1519	-10.1519	-1.94378	-1.94378	-3.06389	-3.06389	-193.115	-193.115
M	4.49523	-7.16745	7.16745	-38.5165	-81.4852	-100.806	.236647	-.569572
Q	-1.94378	-1.94378	-10.1519	-10.1519	91.8197	-98.2601	-.164534	-.164534
2	17 - 1	17 - 2	18 - 1	18 - 2	19 - 1	19 - 2	20 - 1	20 - 2
	7	7	10	10	14	14	11	11
	6	6	3	3	11	11	2	2
3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3								
N	-93.7635	-93.7635	-69.8976	-69.8976	2.73649	2.73649	-144.842	-144.842
M	42.9687	-21.7891	31.9571	-15.4215	-.620905	.507929	-.236647	.569572

					Атестаційна робота бакалавра			Арк.
								108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Q	-13.2158	-13.2158	-9.66913	-9.66913	.250852	.250852	.164534	.164534
2	21 - 1	21 - 2	22 - 1	22 - 2	23 - 1	23 - 2		
	14	14	14	14	13	13		
	15	15	13	13	12	12		
3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3								
N	-7.89737	-7.89737	-7.64651	-7.64651	-1.48295	-1.48295		
M	2.82112	-4.70012	3.44203	-5.45570	-5.45570	28.9536		
Q	-1.25354	-1.25354	-1.48295	-1.48295	7.64651	7.64651		

Завантаження 4

2	1 - 1	1 - 2	2 - 1	2 - 2	3 - 1	3 - 2	4 - 1	4 - 2
	1	1	12	12	11	11	10	10
	12	12	11	11	10	10	15	15
4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4								
N	-.373471	-.373471	.747119	.747119	8.08314	8.08314	-107.027	-107.027
M	1.72645	-.553897	-.417106	1.21741	-.148231	-1.72717	6.26815	-25.5694
Q	-.465377	-.465377	.272421	.272421	-.263157	-.263157	-7.07502	-7.07502
2	5 - 1	5 - 2	6 - 1	6 - 2	7 - 1	7 - 2	8 - 1	8 - 2
	15	15	19	19	20	20	16	16
	19	19	20	20	16	16	9	9
4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4								
N	-73.6200	-73.6200	1.30523	1.30523	-73.6200	-73.6200	-106.172	-106.172
M	1.10945					1.10945	-24.9067	7.79569
Q	-1.30523	-1.30523	73.6200	-73.6200	1.30523	1.30523	7.26722	7.26722
2	9 - 1	9 - 2	10 - 1	10 - 2	11 - 1	11 - 2	12 - 1	12 - 2
	9	9	9	9	17	17	16	16
	4	4	8	8	8	8	17	17
4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4								
N	-107.058	-107.058	8.24288	8.24288	-74.0680	-74.0680	-5.96198	-5.96198
M	4.60677	-.173966	-3.18892	2.13218	-1.54066	1.68544	-26.0162	-38.6031
Q	-.975661	-.975661	.886850	.886850	.716914	.716914	32.5521	-36.7477
2	13 - 1	13 - 2	14 - 1	14 - 2	15 - 1	15 - 2	16 - 1	16 - 2
	17	17	18	18	7	7	8	8
	18	18	7	7	8	8	5	5
4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4								

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

109

N	-6.67889	-6.67889	-31.9796	-31.9796	8.47007	8.47007	-73.0190	-73.0190
M	-40.1438	-24.1218	24.1218	-5.93316	-.968902	.003854	-.442878	1.95676
Q	37.3202	-31.9796	-6.67889	-6.67889	.162126	.162126	.489722	.489722
2	17 - 1	17 - 2	18 - 1	18 - 2	19 - 1	19 - 2	20 - 1	20 - 2
	7	7	10	10	14	14	11	11
	6	6	3	3	11	11	2	2
4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4								
N	-32.1417	-32.1417	-107.290	-107.290	-54.1910	-54.1910	-53.6554	-53.6554
M	-4.96426	3.81249	-4.54097	.398806	-18.2839	6.41222	5.04657	-4.00851
Q	1.79117	1.79117	1.00811	1.00811	5.48805	5.48805	-1.84797	-1.84797
2	21 - 1	21 - 2	22 - 1	22 - 2	23 - 1	23 - 2		
	14	14	14	14	13	13		
	15	15	13	13	12	12		
4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4								
N	-5.76979	-5.76979	-.281742	-.281742	-.101050	-.101050		
M	-34.1320	-26.6789	-15.8480	-.296836	-.296836	.971003		
Q	35.8921	-33.4077	18.2989	-.101050	.281742	.281742		

Другий варіант розрахункової схеми поперечника

Завантаження 1

2	1 - 1	1 - 2	2 - 1	2 - 2	3 - 1	3 - 2	4 - 1	4 - 2
	1	1	12	12	11	11	10	10
	12	12	11	11	10	10	15	15
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1								
N	-150.311	-132.611	-38.5414	-38.5414	-77.8651	-77.8651	-432.607	-413.707
M	-107.247	104.813	-113.749	-80.8087	-116.778	-1.66863	-33.9467	322.859
Q	43.2776	43.2776	106.440	-95.4600	88.4548	-50.0848	79.2902	79.2902
2	5 - 1	5 - 2	6 - 1	6 - 2	7 - 1	7 - 2	8 - 1	8 - 2
	15	15	19	19	20	20	16	16
	19	19	20	20	16	16	9	9
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1								
N	-281.633	-281.633	-77.0679	-77.0679	-281.046	-281.046	-408.914	-427.814
M	552.981	618.488	-618.488	-613.202	613.202	547.694	323.740	-13.9217

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		110

Q	77.0679	77.0679	281.633	-281.046	-77.0679	-77.0679	-75.0361	-75.0361
2	9 - 1	9 - 2	10 - 1	10 - 2	11 - 1	11 - 2	12 - 1	12 - 2
	9	9	9	9	17	17	16	16
	4	4	8	8	8	8	17	17
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1								
N	-478.820	-478.820	-61.2326	-61.2326	-172.948	-172.948	-2.03177	-2.03177
M	-12.4148	-80.0521	1.50692	-108.074	-42.6845	21.6902	-223.953	-52.7225
Q	-13.8035	-13.8035	51.0062	-87.5334	14.3055	14.3055	127.868	-70.7915
2	13 - 1	13 - 2	14 - 1	14 - 2	15 - 1	15 - 2	16 - 1	16 - 2
	17	17	18	18	7	7	8	8
	18	18	7	7	8	8	5	5
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1								
N	-16.3372	-16.3372	-96.5034	-114.543	-31.1921	-31.1921	-322.566	-340.266
M	-95.4070	-78.4478	78.4478	4.93007	-95.7723	-52.6636	77.1011	
Q	102.156	-96.5034	-16.3372	-16.3372	76.4546	-62.0850	-15.7349	-15.7349
2	17 - 1	17 - 2	18 - 1	18 - 2	19 - 1	19 - 2	20 - 1	20 - 2
	7	7	10	10	14	14	11	11
	6	6	3	3	11	11	2	2
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1								
N	-190.998	-208.698	-482.692	-482.692	-117.080	-117.080	-300.995	-318.695
M	100.702	-132.191	35.6154	42.5983	-.653811	-31.9673	-67.9373	90.6519
Q	-47.5294	-47.5294	1.42509	1.42509	-6.95856	-6.95856	32.3651	32.3651
2	21 - 1	21 - 2	22 - 1	22 - 2	23 - 1	23 - 2		
	14	14	14	14	13	13		
	15	15	13	13	12	12		
1 - ЗАГРУЖЕНИЕ 1								
N	2.22228	2.22228	-4.73627	-4.73627	-8.13145	-26.1714		
M	-33.6567	-230.121	-33.0029	-12.3772	-12.3772	8.93594		
Q	66.5857	-132.074	50.4945	-8.13145	4.73627	4.73627		

Завантаження 2

2	1 - 1	1 - 2	2 - 1	2 - 2	3 - 1	3 - 2	4 - 1	4 - 2
	1	1	12	12	11	11	10	10
	12	12	11	11	10	10	15	15

					Атестаційна робота бакалавра			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				111

2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2								
N	-25.4158	-25.4158	-.784597	-.784597	-.685430	-.685430	-.419590	-.419590
M	-5.80856	11.5795	-22.0713	-27.3503	-27.4963	-21.9508	10.4077	-2.32727
Q	3.54859	3.54859	24.8901	-26.6498	26.6942	-24.8457	-2.83000	-2.83000
2	5 - 1	5 - 2	6 - 1	6 - 2	7 - 1	7 - 2	8 - 1	8 - 2
	15	15	19	19	20	20	16	16
	19	19	20	20	16	16	9	9
2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2								
N	-.000008	-.000008	-.030074	-.030074	.000008	.000008	-.419293	-.419293
M	-.779129	-.753566	.753566	.753710	-.753710	-.779273	-2.32691	10.4124
Q	.030074	.030074	.000008	.000008	-.030074	-.030074	2.83095	2.83095
2	9 - 1	9 - 2	10 - 1	10 - 2	11 - 1	11 - 2	12 - 1	12 - 2
	9	9	9	9	17	17	16	16
	4	4	8	8	8	8	17	17
2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2								
N	-25.2645	-25.2645	-.680609	-.680609	.945295	.945295	-2.86103	-2.86103
M	-11.5358	5.67078	-21.9482	-27.4967	.241167	-.199670	-1.54763	.968165
Q	3.51156	3.51156	24.8452	-26.6947	-.097964	-.097964	.419301	.419301
2	13 - 1	13 - 2	14 - 1	14 - 2	15 - 1	15 - 2	16 - 1	16 - 2
	17	17	18	18	7	7	8	8
	18	18	7	7	8	8	5	5
2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2								
N	-2.76306	-2.76306	-.525994	-.525994	-.789384	-.789384	-52.3987	-52.3987
M	1.20933	-1.94663	1.94663	-10.4871	-22.0739	-27.3500	-.052974	
Q	-.525994	-.525994	-2.76306	-2.76306	24.8906	-26.6493	.010811	.010811
2	17 - 1	17 - 2	18 - 1	18 - 2	19 - 1	19 - 2	20 - 1	20 - 2
	7	7	10	10	14	14	11	11
	6	6	3	3	11	11	2	2
2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2								
N	-25.4166	-25.4166	-25.2653	-25.2653	.945305	.945305	-52.3987	-52.3987
M	11.5867	-5.82026	11.5431	-5.68248	-.238819	.193572	.047603	.032510
Q	-3.55245	-3.55245	-3.51543	-3.51543	.096087	.096087	-.003080	-.003080

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна робота бакалавра

Арк.

112

2	21 - 1	21 - 2	22 - 1	22 - 2	23 - 1	23 - 2		
	14	14	14	14	13	13		
	15	15	13	13	12	12		
2 - ЗАГРУЖЕНИЕ 2								
N	-2.86007	-2.86007	-2.76399	-2.76399	-.525722	-.525722		
M	.969348	-1.54814	1.20816	-1.94616	-1.94616	10.4917		
Q	-.419582	-.419582	-.525722	-.525722	2.76399	2.76399		

Завантаження 3

2	1 - 1	1 - 2	2 - 1	2 - 2	3 - 1	3 - 2	4 - 1	4 - 2
	1	1	12	12	11	11	10	10
	12	12	11	11	10	10	15	15

3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3

N	-70.2883	-70.2883	-2.19331	-2.19331	-1.96261	-1.96261	-1.27182	-1.27182
M	-16.0802	32.0557	-61.0333	-75.6696	-76.0501	-60.7088	28.7561	-6.19793
Q	9.82367	9.82367	68.8407	-73.7195	73.8370	-68.7232	-7.76758	-7.76758

2	5 - 1	5 - 2	6 - 1	6 - 2	7 - 1	7 - 2	8 - 1	8 - 2
	15	15	19	19	20	20	16	16
	19	19	20	20	16	16	9	9

3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3

N	-.080265	-.080265	-.097371	-.097371	.080265	.080265	-1.43514	-1.43514
M	-1.79221	-1.70944	1.70944	3.15421	-3.15421	-3.23698	-8.82095	38.4295
Q	.097371	.097371	.080265	.080265	-.097371	-.097371	10.5001	10.5001

2	9 - 1	9 - 2	10 - 1	10 - 2	11 - 1	11 - 2	12 - 1	12 - 2
	9	9	9	9	17	17	16	16
	4	4	8	8	8	8	17	17

3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3

N	-93.0652	-93.0652	-2.44634	-2.44634	3.46177	3.46177	-10.5974	-10.5974
M	-42.5246	20.9129	-80.9541	-101.413	.966177	-.796122	-5.58397	3.50851
Q	12.9464	12.9464	91.6300	-98.4498	-.391622	-.391622	1.51541	1.51541

2	13 - 1	13 - 2	14 - 1	14 - 2	15 - 1	15 - 2	16 - 1	16 - 2
	17	17	18	18	7	7	8	8
	18	18	7	7	8	8	5	5

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3								
N	-10.2058	-10.2058	-1.94635	-1.94635	-2.88516	-2.88516	-193.265	-193.265
M	4.47468	-7.20346	7.20346	-38.7229	-81.4239	-100.848	-.231256	
Q	-1.94635	-1.94635	-10.2058	-10.2058	91.8025	-98.2774	.047195	.047195
2	17 - 1	17 - 2	18 - 1	18 - 2	19 - 1	19 - 2	20 - 1	20 - 2
	7	7	10	10	14	14	11	11
	6	6	3	3	11	11	2	2
3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3								
N	-93.7488	-93.7488	-69.9950	-69.9950	2.63919	2.63919	-144.917	-144.917
M	42.7010	-21.4449	31.9526	-15.7253	-.583176	.472534	.092042	.111152
Q	-13.0910	-13.0910	-9.73020	-9.73020	.234602	.234602	.003900	.003900
2	21 - 1	21 - 2	22 - 1	22 - 2	23 - 1	23 - 2		
	14	14	14	14	13	13		
	15	15	13	13	12	12		
3 - ЗАГРУЖЕНИЕ 3								
N	-7.86495	-7.86495	-7.63035	-7.63035	-1.44763	-1.44763		
M	2.74362	-4.40571	3.32680	-5.35901	-5.35901	28.9775		
Q	-1.19155	-1.19155	-1.44763	-1.44763	7.63035	7.63035		

Завантаження 4

2	1 - 1	1 - 2	2 - 1	2 - 2	3 - 1	3 - 2	4 - 1	4 - 2
	1	1	12	12	11	11	10	10
	12	12	11	11	10	10	15	15
4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4								
N	-3.01403	-3.01403	-9.30199	-9.30199	-18.1014	-18.1014	-116.460	-116.460
M	-21.9377	15.4853	-7.03658	6.34745	-10.0905	14.1303	-14.5352	80.6028
Q	7.63737	7.63737	2.23067	2.23067	4.03682	4.03682	21.1418	21.1418
2	5 - 1	5 - 2	6 - 1	6 - 2	7 - 1	7 - 2	8 - 1	8 - 2
	15	15	19	19	20	20	16	16
	19	19	20	20	16	16	9	9
4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4								
N	-73.7157	-73.7157	-19.8436	-19.8436	-73.5243	-73.5243	-115.030	-115.030

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		114

M	146.982	163.849	-163.849	-162.127	162.127	145.260	80.5498	-9.07106
Q	19.8436	19.8436	73.7157	-73.5243	-19.8436	-19.8436	-19.9157	-19.9157
2	9 - 1	9 - 2	10 - 1	10 - 2	11 - 1	11 - 2	12 - 1	12 - 2
	9	9	9	9	17	17	16	16
	4	4	8	8	8	8	17	17
4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4								
N	-111.196	-111.196	-13.6750	-13.6750	-64.1663	-64.1663	.072142	.072142
M	5.75624	-24.8232	14.8273	-8.18142	-12.0810	6.48158	-64.7105	-23.5701
Q	-6.24070	-6.24070	-3.83478	-3.83478	4.12501	4.12501	41.5066	-27.7932
2	13 - 1	13 - 2	14 - 1	14 - 2	15 - 1	15 - 2	16 - 1	16 - 2
	17	17	18	18	7	7	8	8
	18	18	7	7	8	8	5	5
4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4								
N	-4.05287	-4.05287	-32.9267	-32.9267	-5.42214	-5.42214	-65.4311	-65.4311
M	-35.6511	-25.3120	25.3120	7.07407	-9.85630	5.56366	20.2266	
Q	36.3731	-32.9267	-4.05287	-4.05287	2.56999	2.56999	-4.12789	-4.12789
2	17 - 1	17 - 2	18 - 1	18 - 2	19 - 1	19 - 2	20 - 1	20 - 2
	7	7	10	10	14	14	11	11
	6	6	3	3	11	11	2	2
4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4								
N	-35.4967	-35.4967	-112.424	-112.424	-44.1712	-44.1712	-45.9773	-45.9773
M	16.9303	-29.4972	.404857	15.3027	-5.39290	-3.74393	-20.1819	24.7307
Q	-9.47502	-9.47502	3.04039	3.04039	.366438	.366438	9.16585	9.16585
2	21 - 1	21 - 2	22 - 1	22 - 2	23 - 1	23 - 2		
	14	14	14	14	13	13		
	15	15	13	13	12	12		
4 - ЗАГРУЖЕНИЕ 4								
N	1.29818	1.29818	1.66462	1.66462	-.783365	-.783365		
M	-17.8082	-66.3800	-12.4152	-.958006	-.958006	-8.44880		
Q	26.5546	-42.7452	17.6165	-.783365	-1.66462	-1.66462		

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Задаємо параметри РСЗ. Викликаємо діалогове вікно «Розрахункові поєднання зусиль». Натискаємо «Навантаження» → «РСЗ» → «Генерація таблиці РСУ». Обов'язково по полі норм обираєм ДБН В.1.2-2:2006. Далі натискаємо «Підтвердити» і робимо розрахунок, натискаючи на «Режим» → «Виконати розрахунок».

У режимі «Результати розрахунку» натискаємо «Зусилля» → «РСН». У допоміжному вікні обираємо нормативний документ «ДБН В.1.2-2:2006». Далі обираємо три види навантаження напроти відповідних завантажень, тобто їх характеристики (постійне, тимчасове, довготривале). Обираємо сполучення навантажень, натискаємо на «1 основне» і «Додати»; натискаємо на «2 основне» і «Додати».

В результаті в таблиці можна прослідкувати, які навантаження ввійшли в певні комбінації і з якими коефіцієнтами вони враховані:

ДБН В.1.2 - 2:2006								
	N загруз.	Наименование	Вид	1	2	3	4	5
1	1	Загрузка 1	Постоянное(П)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	2	Загрузка 2	Длительное(Д)	.0	1.0	.0	.0	.95
3	3	Загрузка 3	Кратковременное(К)	.0	.0	1.0	.0	.9
4	4	Загрузка 4	Кратковременное(К)	.0	.0	.0	1.0	.9

Такі ж операції виконуємо для іншого поперечника.

З таблиці «РСН», видно що 5 комбінація враховує найбільше завантажень, тому для порівняльної характеристики та аналізу використовуємо саме її.

Перший варіант розрахункової схеми поперечника

2	1 - 1	1 - 2	2 - 1	2 - 2	3 - 1	3 - 2	4 - 1	4 - 2	5 - 1
	1	1	12	12	11	11	10	10	15
	12	12	11	11	10	10	15	15	19
	5 - 5								
N	-228.22	-210.52	-2.7949	-2.7949	25.507	25.507	-494.93	-476.03	-347.59
M	-36.908	83.899	-165.29	-192.92	-174.24	-138.19	85.613	-107.22	2.8384
Q	24.654	24.654	184.97	-194.18	163.91	-151.89	-42.853	-42.853	-3.3394
2	5 - 2	6 - 1	6 - 2	7 - 1	7 - 2	8 - 1	8 - 2	9 - 1	9 - 2
	15	19	19	20	20	16	16	9	9
	19	20	20	16	16	9	9	4	4

	5 - 5								
N	-347.59	3.3394	3.3394	-347.59	-347.59	-472.82	-491.72	-667.35	-667.35
M					2.8384	-105.39	100.43	-62.499	37.680
Q	-3.3394	347.59	-347.59	3.3394	3.3394	45.739	45.739	20.445	20.445
2	10 - 1	10 - 2	11 - 1	11 - 2	12 - 1	12 - 2	13 - 1	13 - 2	14 - 1
	9	9	17	17	16	16	17	17	18
	8	8	8	8	17	17	18	18	7
	5 - 5								
N	25.294	25.294	-272.84	-272.84	-42.400	-42.400	-44.181	-44.181	-123.98
M	-162.93	-184.87	-3.3262	4.6876	-108.23	-139.93	-143.25	-104.09	104.09
Q	175.62	-182.94	1.7808	1.7808	125.23	-135.79	137.04	-123.98	-44.181
2	14 - 2	15 - 1	15 - 2	16 - 1	16 - 2	17 - 1	17 - 2	18 - 1	18 - 2
	18	7	7	8	8	7	7	10	10
	7	8	8	5	5	6	6	3	3
	5 - 5								
N	-142.02	25.816	25.816	-640.54	-658.24	-315.84	-333.54	-646.83	-646.83
M	-94.719	-157.36	-190.19	-.63162	5.5374	62.649	-27.337	52.576	-32.415
Q	-44.181	173.81	-184.75	1.2589	1.2589	-18.364	-18.364	-17.345	-17.345
2	19 - 1	19 - 2	20 - 1	20 - 2	21 - 1	21 - 2	22 - 1	22 - 2	23 - 1
	14	14	11	11	14	14	14	14	13
	11	11	2	2	15	15	13	13	12
	5 - 5								
N	-200.27	-200.27	-558.37	-576.07	-39.513	-39.513	-21.859	-21.859	-7.5022
M	-66.613	12.830	31.513	-20.664	-122.52	-110.06	-55.911	-16.969	-16.969
Q	17.654	17.654	-10.648	-10.648	132.59	-128.43	67.683	-7.5022	21.859
2	23 - 2								
	13								
	12								
	5 - 5								
N	-25.542								
M	81.399								
Q	21.859								

Другий варіант розрахункової схеми поперечника

2	1 - 1	1 - 2	2 - 1	2 - 2	3 - 1	3 - 2	4 - 1	4 - 2	5 - 1
	1	1	12	12	11	11	10	10	15
	12	12	11	11	10	10	15	15	19
5 - 5									
N	-240.42	-222.72	-49.632	-49.632	-96.573	-96.573	-538.96	-520.06	-348.04
M	-146.98	158.60	-195.98	-169.18	-220.42	-64.442	-11.260	387.61	682.91
Q	62.363	62.363	194.05	-185.11	183.90	-131.90	88.638	88.638	95.043
2	5 - 2	6 - 1	6 - 2	7 - 1	7 - 2	8 - 1	8 - 2	9 - 1	9 - 2
	15	19	19	20	20	16	16	9	9
	19	20	20	16	16	9	9	4	4
5 - 5									
N	-348.04	-95.043	-95.043	-347.14	-347.14	-514.13	-533.03	-686.65	-686.65
M	763.69	-763.69	-755.56	755.56	674.77	386.08	22.392	-56.465	-78.184
Q	95.043	348.04	-347.14	-95.043	-95.043	-80.820	-80.820	-4.4323	-4.4323
2	10 - 1	10 - 2	11 - 1	11 - 2	12 - 1	12 - 2	13 - 1	13 - 2	14 - 1
	9	9	17	17	16	16	17	17	18
	8	8	8	8	17	17	18	18	7
5 - 5									
N	-76.388	-76.388	-226.68	-226.68	-14.222	-14.222	-31.795	-31.795	-128.38
M	-78.858	-232.83	-52.458	26.617	-288.68	-69.858	-122.31	-109.56	109.56
Q	153.62	-204.94	17.572	17.572	166.98	-94.043	132.64	-128.38	-31.795
2	14 - 2	15 - 1	15 - 2	16 - 1	16 - 2	17 - 1	17 - 2	18 - 1	18 - 2
	18	7	7	8	8	7	7	10	10
	7	8	8	5	5	6	6	3	3
5 - 5									
N	-146.42	-39.418	-39.418	-605.17	-622.87	-331.46	-349.16	-670.87	-670.87
M	-33.516	-198.89	-164.40	95.046		165.37	-183.56	75.703	36.819
Q	-31.795	185.03	-173.53	-19.397	-19.397	-71.213	-71.213	-7.9353	-7.9353
2	19 - 1	19 - 2	20 - 1	20 - 2	21 - 1	21 - 2	22 - 1	22 - 2	23 - 1
	14	14	11	11	14	14	14	14	13
	11	11	2	2	15	15	13	13	12
5 - 5									

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		118

N	-153.56	-153.56	-522.57	-540.27	-6.4048	-6.4048	-12.731	-12.731	-10.638
M	-6.2591	-34.727	-85.973	113.04	-46.293	-295.29	-40.034	-19.911	-19.911
Q	-6.3263	-6.3263	40.615	40.615	89.013	-172.01	64.547	-10.638	12.731
2	23 - 2								
	13								
	12								
	5 - 5								
N	-28.678								
M	37.379								
Q	12.731								

Після розрахунку можна досліджувати епюри внутрішніх зусиль і переміщень вузлів двох різних варіантів розрахункової схеми поперечників, вивчаючи вплив вузлових з'єднань на ці характеристики.

6.4. Аналіз та висновок

Для повного аналізу прикріплюємо таблиці переміщень вузлів поперечників.

Перший варіант розрахункової схеми поперечника

	1	2	3	4	5	6	7	8
	5 - 5							
X							-.149546	-.195839
Z							-.353109	-.697228
UY							-.405425	-.056325
	9	10	11	12	13	14	15	16
	5 - 5							
X	-.241197	.229817	.184077	.189089	.310480	.271282	.200428	-.468941
Z	-.707271	-.685515	-.610147	-.241487	-.254837	-.805073	-1.14975	-1.16839
UY	.284952	-.231470	-.124557	.539519	-.139835	.442535	-.459361	.337250
	17	18	19	20				
	5 - 5							

X	-.544971	-.624195	-.186826	-.185481				
Z	-.962782	-.479833	-1.21366	-1.23229				
UY	-.070679	-.504302	-.453708	.331597				

Другий варіант розрахункової схеми поперечника

	1	2	3	4	5	6	7	8
	5 - 5							
X							3.78354	3.85422
Z							-.369664	-.659741
UY					1.15032		.208855	.059074
	9	10	11	12	13	14	15	16
	5 - 5							
X	3.99120	-2.80057	-2.62740	-2.53840	-2.80553	-2.82836	-2.83984	4.13329
Z	-.727724	-.710994	-.572209	-.254425	-.270828	-.721668	-1.21808	-1.22904
UY	1.54594	-1.29190	-.310769	.133406	-.050772	.121397	2.67635	-2.76105
	17	18	19	20				
	5 - 5							
X	4.10778	4.05077	.636744	.598480				
Z	-.880371	-.500672	-1.28207	-1.29286				
UY	.331545	-.592957	5.55748	-5.60977				

Дане дослідження мало на меті проаналізувати вплив зміни типу вузлових з'єднань на поперечник будівлі. Головним завданням було розпізнати цей вплив від зміни всього декількох вузлів.

Після розрахунків та дослідження можна зробити аналіз ситуації:

- В вузлі №5 зроблено заміну жорсткого заземлення на шарнірну опору. У результаті дослідження епюр внутрішніх зусиль першого поперечника, який показав незначні значення моменту (M). Цей факт дає можливість виконати цю заміну.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		120

Позаяк, у конструктивному варіанті цих вузлів буде полегшена конструкція бази колони та фундаменту, а це зменшує трудомісткість виконання таких конструкцій та відповідно знижує витрати матеріалів на них.

Тому така зміна типу вузлового з'єднання в даному вузлі доцільна і лиш мінімально впливає на перерозподіл внутрішніх напружень в поперечнику та фактично не відображається на епюрах внутрішніх зусиль.

- У вузлах №19 та №20 було замінено шарнірне з'єднання конструкції ферми з конструкцією поперечника. Дослідження епюр поперечників виявило значний вплив такої заміни на розподіл внутрішніх зусиль. Поява моменту у місці сполучення ферми з колоною змінила картину перерозподілу моментів у поперечнику.

Фактично у всіх стержнях системи значно зросли величини моментів. При цьому значення поперечних та повздовжніх сил змінились не суттєво.

Потенційне рішення про спробу змінити тип з'єднання було викликане тим, що ферми з паралельними поясами на практиці часто кріпляться до колони жорстко, а отже, відпадає потреба у масивній конструкції в'язей та розпірок.

Однак дослідження впливу такої заміни свідчить, що даний варіант з'єднання цих конструкцій не є ефективним та суттєво не покращує економічні показники.

Також другорядним фактором є те, що ці заміни вплинули на модуль переміщень, особливо горизонтальних. Внаслідок заміни вузлів 19 та 20 напрямок горизонтального переміщення змінився у протилежний бік і зріз приблизно на 4-5 разів.

Щодо вертикальних переміщень особливих змін не відслідковується.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновок

Дослідження впливу двох варіантів розрахункової схеми поперечника на роботу обраних вузлових з'єднань, дає можливість констатувати доцільність зміни типу з'єднання, але з паралельним доведенням розрахунком.

Практика порівняльних досліджень дає змогу підбору найоптимальнішого рішення по конструктиву будівлі, яке буде задавати подальший ритм технології вплине на регуляцію техніко-економічних показників та трудомісткість виготовлення та монтажу конструкцій.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
						122
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список допоміжної літератури

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		123

1. Промислова будівля: навчальний посібник / В. О. Плоский, та ін. – К.: КНУБА, 2016. – 182 с.
2. Державний класифікатор будівель та споруд ДК 018-2000;
3. ДБН В.2.2-9:2018 Громадські будинки та споруди;
4. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструкцій;
5. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія;
6. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення;
7. ДБН В.1.1.7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва;
8. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи. Норми проектування;
9. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель;
10. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення;
11. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи визначення теплоізоляційного матеріалу для теплоізоляції будівель і споруд;
12. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель і споруд.
13. Бойко І.П. Основи і фундаменти: Методичні вказівки до виконання курсової роботи / Уклад. І.П.Бойко, А.О.Олійник, А.М.Ращенко та ін. - К.: КНУБА, 2007. - 92с.
14. Корнієнко М.В. Розрахунок стовпчастих монолітних фундаментів за Європейськими нормами. Посібник - К:КНУБА. - 2015
15. ДБН В.2.6-163:2010. Сталеві конструкції.
16. Нілов О.О., Лавріненко Л.І., Білик С.І. Металеві конструкції. - Київ: Сталь, 2010р.
17. Беленя Е.И. Металлические конструкции. - Москва: Стройиздат., 1986р.
18. Нілов О.О., Лавріненко Л.І. Металеві конструкції. Одноповерхові виробничі будівлі. Основи розрахунку. Позацентрово-стиснуті колони: Навчальний посібник. - Київ: КНУБА, 2004р.
19. О.О. Нілов Металеві конструкції. Балки. Колони. Навчальний посібник. - Київ: ІЗМН, 1997р.
20. Пермяков В.О., Белов І.Д. Металеві конструкції. Ферми: Навчальний посібник. - Київ: КНУБА, 2006р.
21. Юрченко В.В. Пермяков В.О. Бабічев П.Є. Глітін О.Б Металеві конструкції одноповерхових виробничих будівель. Оформлення робочих креслень: Альбом креслень. - Київ: КНУБА, 2007р.
22. Настанови Міністерства розвитку громад та територій України

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		124

23. Гойко А.Ф. Економіка будівництва: навч. посіб. / А.Ф. Гойко, К.В. Ізмайлова, П.М. Куліков; за заг. ред. П.М. Кулікова. – К.: КНУБА, 2014. – 168 с. ISBN 978-966-627-175-7
24. Складання інвесторської кошторисної документації за укрупненими показниками. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи та економічної частини дипломних проектів. / Уклад.: С.П. Стеценко, К.В. Ізмайлова, А.Ф. Гойко, О.С. Грищенко, О.Ю. Беленкова, Т.Ю. Цифра, І.О. Шапошнікова, К.І Шевчук, С.М. Салабай / - К.: КНУБА, 2018. – 24с.
25. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва».
26. Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. – К. : Мінрегіон України, 2013. – 91 с.
27. ДСТУ-Н Б Д.1.1-2:2013 «Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва». Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. – К. : Мінрегіон України, 2013. – 21 с.
28. ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013 «Настанова щодо визначення загальновиробничих і адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва». Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. – К. : Мінрегіон України, 2013. – 21 с.
29. ДСТУ-Н Б Д.1.1-5:2013 «Настанова щодо визначення розміру коштів на титульні тимчасові будівлі та споруди і інші витрати у вартості будівництва». Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. – К. : Мінрегіон України, 2013.
30. ДСТУ Б Д.1.1-7:2013 «Правила визначення вартості проектно вишукувальних робіт та експертизи проектної документації на будівництво». Національний стандарт України (Чинний з 1 січня 2014 р.). – Офіц. вид. – К. : Мінрегіон України, 2013.
31. «Ціноутворення у будівництві». Мінрегіон України. Щомісячний журнал. К.: ІНПРОЕКТ.

					Атестаційна робота бакалавра	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		125