

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Будівельний факультет**

**Кафедра організації та управління будівництвом**  
(повна назва кафедри)

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Завідувач кафедри

Тугай О.А.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

**Пояснювальна записка**

до дипломного проекту  
бакалавра

на тему «Будівництво торгово-розважального центру м. Вінниця»

Виконав: студент **зПЦБ-501**

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

Симончук С.В.

Керівник Клис М.В.

Рецензент Іванченко Г.М.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Будівельний**

Кафедра \_\_\_\_\_

Освітньо-кваліфікаційний рівень: **бакалавр**

Галузь знань: 19 – «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 – Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: «Промислове та цивільне будівництво»

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**

Завідувач кафедри

Тугай О.А.

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 року

**З А В Д А Н Н Я  
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ**

\_\_\_\_\_  
Симончук Світлана Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту «Будівництво торгово-розважального центру м. Вінниця»

керівник проекту доцент Клис Максим Валерійович

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 року № \_\_\_\_

2. Термін подання студентом проекту \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до проекту \_\_\_\_\_

основні об'ємно-планувальні та конструктивні характеристики споруди; інші вихідні данні *(надаються випускаючою 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

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						

## 5. Перелік матеріалів проекту

№ розділу	Найменування розділів проекту	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 проекту	2	≤ 15
7	Список літератури		
	Разом:	6	≤ 80

## 6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 (АРХ)	Вексларська Т.В.		
2.1 (ЗБК/МДК)	Тонкачєєв В.Г.		
2.2 (ОіФ)	Ручківський В.В.		
3 (ТБВ/ ОУБ)	Клис М.В.		
4 (ОПіНС)	Клис М.В.		
5 (ЕБ)	Кіщенко Т.Є.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент \_\_\_\_\_

( підпис )

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту \_\_\_\_\_

( підпис )

(прізвище та ініціали)

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						

ЗМІСТ:

1. Архітектурна частина
2. Будівельні конструкції
  - 2.1 Фундаменти та основи
  - 2.2 Металеві елементи
3. Технологія та організація будівельних процесів
4. Охорона праці
5. Економічна частина

					<i>Дипломний проект</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

# ВСТУПНА ЧАСТИНА

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Спорудження будівель та споруд являється провідним напрямком в веденні технічної діяльності держави.

Роль будівництва для економічного розвитку важко переоцінити. Адже під час спорудження будівель та споруд виникає потреба в професійних кадрах, якісних та сучасних виробках та матеріалах, багатофункціональних механізмах та будівельному транспорті різного типу.

При зведенні новітніх будівель застосовується широкий спектр виробів різних галузей промисловості України, таких як: вироби з пластмас, гуми, цементу, блоки стінові легкі та цегла, утеплювачі та інше.

З огляду на характер та тип споруди, орієнтація здійснюється на місцеві виробництва, які найближче розташовуються до будівельного майданчика.

При зростанні потреби у виробках, відповідно відбувається розвиток підприємств будівельних матеріалів та обладнання, що також чинить позитивний вплив на загальний розвиток країни.

Спорудження нових закладів та центрів, дозволяє не тільки збільшувати кількість робочих місць під час процесу зведення, а також дозволяє розвиватись малому та середньому бізнесу, шляхом забезпечення їх новими зонами для ведення своєї діяльності.

В даному проекті розглянуто процес зведення будівлі торгово-розважального центру та обраховано його вартість.

Передбачено влаштування елементів каркасу, оздоблювальні роботи в інтер'єрі та екстер'єрі та передбачено благоустрій території навколо ТРЦ.

Враховано заходи, що сприяють мінімізації впливу небезпечних виробничих факторів та, відповідно, попереджають настання надзвичайних подій на будівництві.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1. АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА

Консультант Веклярська Т.В.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.1. Завдання на проектування

Завдання на проектування має таку довідкову інформацію:

1. ТРЦ зводиться у м. Вінниця;
2. Об'єкти, що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів з середніми наслідками (СС2);
3. Параметри будівлі:  
 $L = 54$  м;  $B = 60$  м;  $H_{\text{пов}} = 4,2$  м;  $H_{\text{споруди}} = 3,45$  м;
4. Середньорічні опади становлять 630 мм;
5. Тривалість використання об'єкту – 100 років;
6. Область відповідно до навантажень від сніжних опадів – IV;
7. Область відповідно до навантажень від дії вітру – III;
8. Ландшафт району будівництва рівнинний, без різких підвищень чи западин;
9. За типом конструктивних елементів – група А;
10. Середньомісячна температура взимку складає нижче  $-2$  °С;
11. Середньомісячна температура влітку складає більше  $24$  °С;
12. Рядова відстань промерзання для ґрунту складає 0,8 метрів;
13. Відстань від поверхні до рівня ґрунтових вод складає 7,1 метри;
14. Об'єкт відповідає II ступеню за вогнестійкістю;

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## 1.2. Об'ємна - планувальна глава

Об'єкт запроектований у багатогранному вигляді з значеннями ширини та довжини, які складають 54х60 метрів. Висота споруди складає 13,44 метри, що відповідає висоті двох поверхів та даху. Поверхи мають висоту 4,2 метри, всі кімнати відповідно мають висоту 3,45 метрів.

Зонування торгово-розважального центру представлено у такому вигляді:

- приміщення аптечних пунктів та магазинів 503,09 м<sup>2</sup>;
- приміщення продуктового маркету 222,42 м<sup>2</sup>;
- приміщення кафетерію 258,46 м<sup>2</sup>;
- приміщення вестибюлю 1109,2 м<sup>2</sup>;
- приміщення складів та господарського приладдя 214,58 м<sup>2</sup>;
- сантехнічні приміщення 47,52 м<sup>2</sup>;
- приміщення кухні кафетерію 35,24 м<sup>2</sup>;
- коридорні ділянки 101,22 м<sup>2</sup>;
- приміщення вентиляційної 34,93 м<sup>2</sup>;
- приміщення електрощитової 34,93 м<sup>2</sup>.

Для всіх торгівельних точок передбачено влаштування приміщення-складу. В кафетерії передбачено облаштування кухні та ігрової кімнати для дітей.

Торгово-розважальний центр обладнано двома ескалаторами для комфортного доступу до всіх його зон.

Вестибюль розташований посередині будівлі, має розміри 36х30 метрів та влаштовується на висоту двох поверхів (без влаштування проміжного перекриття).

Прокладання всіх мереж здійснюється в просторі між стелею та каркасом будівлі. Для даних цілей було передбачено наявність необхідної відстані, що задовольняє вимоги та параметри щодо розміщення всіх мереж та систем будівлі.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.3. Архітектурно - конструктивна глава

Конструктив будівлі представлений в збірному металевому каркасі. Для задоволення вимоги щодо жорсткості в просторі каркасних будівель, які мають зв'язкову конструктивну схему запроєктовано вертикальні наскрізні діафрагми жорсткості.

Стандартні діафрагми жорсткості виконані у вигляді збірних залізобетонних панелей товщиною 140 мм.

В конструктиві колон передбачено влаштування закладних для кріплення каркасних частин між собою. Кріплення передбачаються за допомогою болтів а також зварними, що дозволяють отримати стійке кріплення частин.

Для ув'язки розташування граничних колон та колон середнього ряду відносно системи координат прийнято, що фактична система координат колон збігається з загальною системою координат.

Шаг розташування граничних колон та колон середнього ряду становить 6 метрів. Даний розмір шагу дозволяє використовувати в проектуванні даної споруди типові залізобетонні та металеві елементи каркасу.

Колони фахверку розміщуються вздовж торцевих стін поряд з рядовими колонами та за допомогою електрозварних з'єднань кріпляться до влаштованих в них закладних. Влаштування колон фахверку дозволяє здійснювати розподіл ваги від фасадних систем та вітрових поривів на рядові колони, що, власне, і складають основний каркас споруди.

Конструкція перекриттів представляє собою решітчасту балкову композицію, в якій виконано стійке кріплення балки основної з колонами і рухоме кріплення на шарнірі балок рядових з відстанню між ними 1 метр.

По балках виконано плиту з монолітного бетону по профільованому оцинкованому настилу ПН-75.

Запроєктовано виконання зв'язків вертикального типу між фермою та каркасом, що розташовуються в прогонах з ліхтарними рамами.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.3.1 Основні каркасні елементи

Опорою для частин каркасу будівлі слугують колони, які виконані з металу, що забезпечує високі показники міцності та полегшує монтажні процеси. Запроектовані колони мають розріз у вигляді двотавра.

Значення проектних позначок верху та загальна довжина колон складає:

1. Для рядових колон такі позначки складають +8.400 та  $h = 9150$  мм відповідно;

2. Для граничних колон такі позначки складають +8.400 та  $h = 9150$  мм відповідно;

Об'єднання сталевих колон з фундаментними частина у стійку систему забезпечується шляхом влаштування болтових з'єднань.

Монтаж сталевих ферм дозволяє використовувати достатньо довгі конструкції ( $L = 36$  метрів) при тому, що вони не піддаються деформативним процесам. В конструктиві будівлі передбачається на шарнірних з'єднаннях.

Влаштування балок з конструкційної сталі для перекриттів колон передбачає їхній розподіл на основні ( $L = 5,46$  м, 14 мм) та рядові ( $L=5,736$ м, 10 мм). З'єднання основних балок з колонами – стійке. Рядові балки монтуються з основними за допомогою шарнірних з'єднань.

Влаштування прогонів забезпечує розподіл на передачу навантажень між елементами покриттів. Являють собою два типи:

1. Швелер металевий №20У та кутик з металу 70x5мм,  $L = 5,98$ м;
2. Швелер металевий №20У.

### 1.3.2 Влаштування фундаментів

Фундаменти являються основним конструктивним елементом споруди.

В даному торгово-розважальному центрі підвал не передбачається.

Фундаменти запроектовані з пеньком під влаштування металевих колон.

Відмітка фундаментної підшви становить - 1.950 метри.

Відмітка верху фундаментного зрізу становить - 0.750 метри.

Перед влаштуванням фундаментів виконується 100 мм основа з трамбованого

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

піску.

Під стінами, по фундаментах монтуються балки розмірами 300x400 мм. Розташовуються вони на відмітці, що становить - 0.030 метрів та монтуються опори з бетону, що влаштовуються на сприймаючих ділянках фундаменту та мають габарити 600x300 мм.

Вздовж зовнішніх стін будівлі запроектовано спорудження метрової відмостки, яка виконується з фігурних елементів мощення на підготованій основі з бетону та з втрамбованої піщаної підсипки.

Обов'язково передбачена гідроізоляція горизонтальна з рулонних матеріалів в два шари.

### **1.3.3 Виконання фасаду**

Фасадні системи у вигляді панелей 120 мм типу «Сендвіч» навішуються на алюмінієвий каркас та несуть навантаження.

Конструктив сендвічу являє собою мінераловатну плиту утеплення з обох сторін обшитою металевими листами.

Цоколь передбачає мурування ділянок зовнішніх утеплених цегляних стін розмірами 250x1200 мм. В якості матеріалу утеплювача використовуються 120 мм плити мінераловатні на синтетичному зв'язуючому М125.

### **1.3.4 Плита перекриття**

Конструктив перекриття виконаний по профільованому оцинкованому настилу ПН-75 з монолітного бетону. Висота такого перекриття в місцях заглиблень у хвилях профільованого настилу складає 75 мм та на рівних ділянках – 25 мм. Середня висота плити становить 62,5 мм.

### **1.3.5 Зв'язки**

При виконанні каркасу споруди з металевих елементів покриття вертикальні зв'язки виконуються в кінцевих кроках деформаційних частин при кроці 6 метрів.

					<i>Дипломний проект</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Зв'язки необхідні для дотримання вимог щодо влаштування жорсткості споруди.

Зв'язки влаштовуються з використанням стрижневої арматурно сталі і з'єднуються з металевими каркасами в основному за допомогою болтів.

Число зв'язків приймається відповідно до проведених розрахунків.

### 1.3.6 Конструктив покриття та влаштування покрівлі

Конструктив покриття представлений у вигляді прямолінійної системи зі зміщеннями та без влаштування вентиляції.

Конструктив покриття даху виконаний по профільованому оцинкованому настилу ПН-75 з монолітного бетону та влаштованої по верху 75 мм стяжки з бетону. Середня висота бетонного шару становить 120 мм. Також необхідно передбачити влаштування ухилу 3%.

Комплекс влаштування покриття покрівлі передбачає виконання таких шарів:

1. Улаштування прокладної пароізоляції в один шар;
2. Утеплення покриттів за допомогою плит, що кріпляться на дюбеля;
3. Улаштування покрівельної ПВХ мембрани.

Водовідведення з покриття даху з'єднано з мережею будівлі та організовано через влаштування спеціальних воронок у кількості, що забезпечує покривання однією воронкою 300 м<sup>2</sup> покриття даху.

Для відведення метеорологічних опадів влаштовано окрему групу воронок, типу «подвійних», які зводяться, за допомогою трубопроводів в стояковий трубопровід мережі каналізації, що захована в конструктив колон.

Влаштування парапету, як окремого елемента, не передбачено. Його представлено у вигляді покритих цинковою сталлю частин фасадних плит, які виступають над покрівлею. Поверх покриттів також влаштовано водовідвідні лотки.

### 1.3.7 Перегородки та стіни

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

В проекті реалізовано такі рішення щодо влаштування перегородок:

1. Влаштування перегородок на металевому однорядному каркасі з зашивкою листами з гіпсокартону в один шар з ізоляцією. Металевий однорядний каркас з алюмінієвих напрямних та стійкових профілів. Листи гіпсокартонні для перегородок 12,5 мм. Ізоляційний матеріал – плити теплоізоляційні 100 мм.
2. Влаштування 200 мм перегородок на клею з блоків легких.
3. Влаштування збірно-розбірних перегородок на алюмінієвому каркасі зі склінням типу «Триплекс».

Улаштування обшивки листами з гіпсокартону в два шари на металевому однорядному каркасі без ізоляції виконується вздовж зовнішніх стін споруди для закривання конструктивних елементів каркасу, щоб забезпечити належний зовнішній вигляд інтер'єру будівлі. Металевий однорядний каркас з алюмінієвих напрямних та стійкових профілів. Листи гіпсокартонні 2,5 мм.

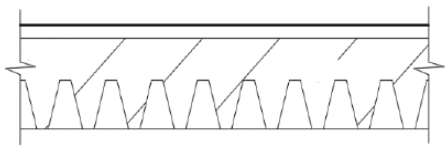
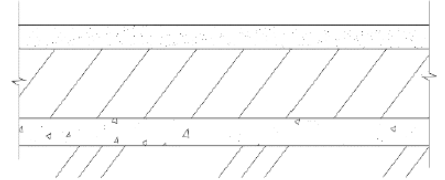
### 1.3.8 Сходи

Конструктивні елементи сходів виконані з металу та представлені такою номенклатурною виробів:

- 1) Металеві кутики 100x5 мм.;
- 2) Металеві швелери 220x60x5 мм.;
- 3) Обшивка зі сталюого рифленого листа 4 мм.;
- 4) Труба металева 300x300 та товщина стінки 9 мм.

					<i>Дипломний проект</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.3.9 Схема влаштування підлоги

Конструктив	Схема	Складові шарів
Влаштування підлог по перекриттям		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плитка керамічна - 15</li> <li>2. Цементно-піщана армована стяжка - 30</li> <li>3. Бетон - 40</li> <li>4. Профнастил ПН-75 - 75</li> </ol>
Влаштування підлог по ґрунту		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Плитка керамічна - 15</li> <li>2. Цементно-піщана стяжка - 50</li> <li>3. Бетон – 200</li> <li>4. Щебінь - 80</li> <li>5. Втрамбований ґрунт</li> </ol>

### 1.3.10 Віконні та дверні заповнення, ліхтарні рами

Віконні та дверні заповнення, а також ліхтарні рами для будівлі торгово-розважального центру обираються з врахуванням вимог Державних стандартів України.

Дверні заповнення підібрані у відповідності до вимог та потреб. Специфікація дверних заповнень має такий вигляд:

№ п/п	Найменування	Матеріал дверного заповнення	Типорозмір дверного заповнення, м.
1	2	3	4
1	Дверні заповнення з автоматичним приводом	скло	2,5x1,4
2	Дверні заповнення однополотні глухі для приміщень	дерево	0,9x2,1
3	Дверні заповнення двополотні для приміщень	скло	1,5x2,1
4	Дверні заповнення двополотні входні	скло	1,3x2,1

Ліхтарні рами та віконні заповнення підібрані у відповідності до світло пропусних потреб та вимог щодо архітектурного оформлення об'єкту.

Зовнішній вигляд споруди представлений почерговим розташуванням віконних світлопрозорих заповнень та фасадних панелей. В деяких місцях передбачено влаштування на світлопрозорих елементах захисної плівки від дії ультрафіолету.

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

### Специфікація віконних заповнень:

№ п/п	Найменування	Типорозмір віконного заповнення, м.
1	2	4
1	Віконне заповнення чотирьохкамерне «Триплекс»	1,2x2,1
2		1,2x0,45
3		0,5x2,5
4		0,8x0,7

### 1.3.11 Роботи в інтер'єрі та екстер'єрі будівлі

Роботи в екстер'єрі по цоколю передбачають влаштування фасадного штукатурення з акрилових складів та фарбування з матеріалів, що забезпечують вимоги щодо експлуатаційних характеристик фасадних систем (стійкість до дії погодних явищ).

Характер інтер'єрних робіт залежить від типу поверхні:

1. На поверхнях з гіпсокартону влаштовується шпаклювання та високоякісне пофарбування в білий колір по підготовлених поверхнях.
2. На поверхнях з легких блоків влаштовується шпаклювання.
3. В приміщеннях громадських вбиралень влаштовується облицювання керамічними плитками.

По стелях виконується влаштування металевого каркасу в комірці якого вкладаються металеві стельові плити з виконанням оздоблювального шару на них.

Ділянка між підвісними стелями та конструктивними елементами каркасу будівлі заповнюється прокладеними інженерними системами споруди.

### 1.4 Влаштування внутрішніх систем та мереж

По будівлі влаштовуються інженерні системи, які передбачаються прокладку таких мереж:

1. Внутрішні водопровідні трубопроводи;
2. Внутрішні трубопроводи каналізації;

Водопровідні та каналізаційні трубопроводи підключаються від зовнішніх

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

мереж міста.

3. Опалення виконано централізованим, від міського теплоносія з нижнім розведенням по споруді.

4. Мережа водовідведення від споруди;

5. Система вентиляції передбачена примусової та природної дії. Вентиляція примусової дії забезпечується шляхом встановлення в проміжку під стелею при-точно- витяжних установок та прокладку повітропроводу по споруді, для забезпечення кондиціонування всіх приміщень торгово-розважального центру.

Вентиляція природної дії забезпечується шляхом встановлення всередині приміщень блоків вентиляції та кондиціонування.

6. Мережа електропостачання підключається від зовнішньої лії 380/220 В.

7. Мережа гасіння пожежі передбачена розташуванням шаф з передбаченими у них гідрантами, які забезпечують покриття однакової площі споруди. По приміщеннях та торгівельних точках влаштовано розведення пожежного захисту у вигляді спринклерів об'єднаних мережею водопостачання.

8. Мережа інтернету та телефонія влаштовується під'єднанням до міських систем та провайдерів.

### 1.5. Обчислення теплотехнічних показників

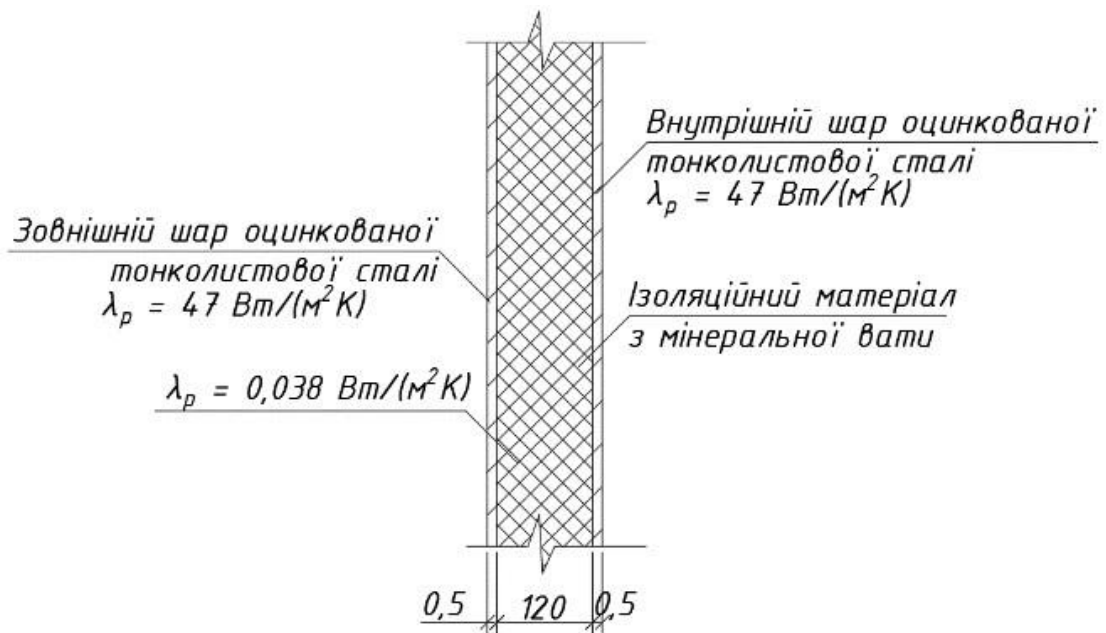
Обчислення теплотехнічних показників здійснюється відповідно до вказівок та рекомендацій Державного стандарту України Б В.2.6-189:2013.

Згідно з температурним зонуванням м. Вінниця відноситься до І зони, тобто необхідний найменший показник  $R_{q \min}$  для даної території становить  $3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ .

Вимогою щодо теплової ізоляцію будинків та споруд являється виконання нерівності  $R_{\Sigma} \geq R_{q \min}$ .

Відповідно, для проведення таких розрахунків і знаходження значення  $R_{\Sigma}$  та перевірки виконання відповідної вимоги наведено схему влаштування зовнішньої огорожувальної системи.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



Значення знаходимо згідно до розрахунку:

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

Відповідно до рекомендацій та вказівок Державного стандарту  $\alpha_{\text{в}} = 8,7$  Вт/(м<sup>2</sup>К);  $\alpha_3 = 23$  Вт/( м<sup>2</sup>К);

Значення  $\lambda_i$  для елементів огорожувальної системи складають:

Стальний лист з цинковим покриттям  $\delta_1 = 0,0005$  м,  $\lambda_1 = 47$  Вт/(м<sup>2</sup>К);

Мінераловатна плита утеплення  $\delta_2 = 0,12$  м,  $\lambda_2 = 0,038$  Вт/(м<sup>2</sup>К);

Стальний лист з цинковим покриттям  $\delta_3 = 0,0005$  м,  $\lambda_3 = 47$  Вт/(м<sup>2</sup>К).

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{47} + \frac{0,12}{0,038} + \frac{0,0005}{47} + \frac{1}{23} = 3,32 \text{ м}^2 \times \text{К}/\text{Вт}$$

Здійснюємо перевірку виконання вимоги:

$$R_{\Sigma} = 3,32 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт} \geq R_{\text{q min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

Вимога виконується, зовнішня огорожувальна система відповідає потребам та настановам відповідних будівельних норм та державних стандартів у даній галузі та відповідає найменшому потрібному розряду за показником енергетичної ефективності – «С».

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2.1. ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ

Консультант Ручківський В.В.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

### 2.1.1. Завдання для проектування

Об'єкт зводиться у місті Вінниця.

Нормативні та розрахункові показники ґрунтів на будівельному майданчику наведені в табл.1 та табл.2.

Значення абсолютної відмітки рельєфу складає 311,48 м.

Рівень ґрунтових вод становить 7,1 метри від поверхні території будівництва.

Фундаменти – пенькові, стовпчастого типу.

Колони:

КС-1, геометричні розміри 760x700

КК-1, геометричні розміри 600x450

ГЕОЛОГІЧНИЙ РОЗРІЗ  
Масштаб: 1:100

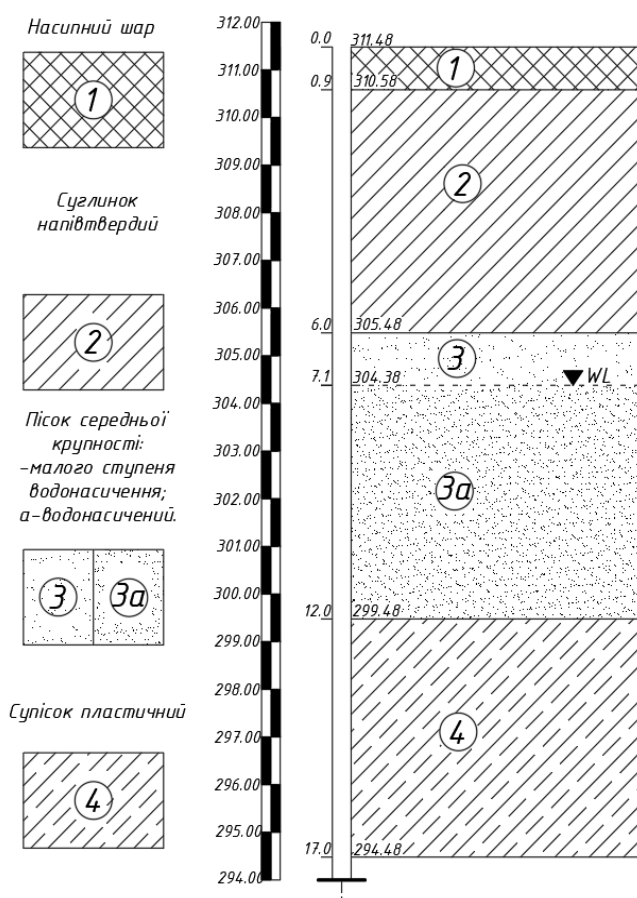


Табл.1

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Зведена таблиця середніх значень фізико-механічних показників ґрунтів на майданчику

Повне найменування ґрунту	Пстужність шару, м	Щільність ґрунту, т/м <sup>3</sup> (г/см <sup>3</sup> )		Питома вага ґрунту, кН/м <sup>3</sup>			Гриродна вологість, W	Межі		Число пластичності I <sub>p</sub>	Показник текучості I <sub>L</sub>	Коефіцієнт пористості, e	Ступінь вологості S <sub>w</sub>	Питома зчеплення c <sub>v</sub> , кПа	Кут внутрішнього тертя, φ, град	Модуль деформації, E, Мпа	Розрахунковий опр. R <sub>0</sub> , кПа
		Природна ρ	Частина ρ <sub>s</sub>	Природна, γ	Часток, γ <sub>s</sub>	У вваженому стані, %		Текучості, W <sub>L</sub>	Розкочування W <sub>p</sub>								
1 Насипний	0,9	1,63	-	15,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Суглинок напівтвердий	5,1	1,78	2,69	17,46	26,39	-	0,19	0,29	0,16	0,13	0,23	0,8	0,63	22	22	15	210
2 Пісок середньої крупності, неоднорідний, щільний, малого ступеня водонасичення	6	1,76	2,65	17,27	26	9,58	0,11	-	-	-	-	0,67	0,43	1,9	31	27	400
4 Супісок пластичний	5	1,7	2,67	16,67	26,19	-	0,13	0,14	0,12	0,02	0,5	0,78	0,44	20	10	9	225

Табл.2

Номер шару	Повне найменування ґрунту	Для розрахунку за II групою граунічних етапів					Для розрахунку за I групою граунічних етапів		
		Питома вага, γ <sub>s</sub> , кН/м <sup>3</sup>	Питома зчеплення, c <sub>v</sub> , кПа	Кут внутрішнього тертя, φ <sub>i</sub> , град	Модуль деформації, E, Мпа	Розрахунковий опр. R <sub>0</sub> , кПа	Питома вага, γ <sub>s</sub> , кН/м <sup>3</sup>	Питома зчеплення, c <sub>v</sub> , кПа	Кут внутрішнього тертя, φ <sub>i</sub> , град
1	Насипний	15,99	-	-	-	-	15,23	-	-
2	Суглинок напівтвердий	17,46	22	22	15	210	11,64	14,6	14,6
3	Пісок середньої крупності, неоднорідний, щільний, малого ступеня водонасичення	17,26	1,9	31	27	400	11,51	1,26	20,6
4	Супісок пластичний	16,67	20	10	9	225	11,1	13,3	13,3

2.1.2 Здійснення обчислень параметрів, що характеризують пенькові фундаменти стовпчастого типу з монолітного бетону

2.1.3

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

## Розрахунок фундаменту для КС-1

Значення навантажень:

$$Q = -21,7 \text{ кН};$$

$$N = -1090 \text{ кН};$$

$$M = 38,2 \text{ кНм}$$

Призначення мінімальної глибини залягання фундаментів:

1. Згідно умов геології:

$$d_1 = h_1 + 0,5 = 0,9 + 0,5 = 1,4 \text{ м};$$

(де  $h_1 = 0,9 \text{ м}$ ).

2. Згідно кліматичних вимог (для м. Вінниця):

$$d_{\text{кл}} = d_f + 0,2 \text{ м};$$

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

$d_{\text{fn}} = 0,8$  глибина промерзання згідно нормативу;

$k_h = 0,7$  коеф., що характеризує вплив та теплові показники будівлі при середній температурі доби що дорівнює  $10^\circ\text{C}$ .

3. Згідно конструктивних вимог:

$$d_k = h_m + h_0;$$

$h_m = 0,75 \text{ м}$ , відмітка верху фундаментного зрізу;

$h_0 = 1,2 \text{ м}$ , розмір від низу фундаменту до нижньої частини колон з анкерними з'єднаннями;

$$d_k = 0,75 + 1,2 = 1,95 \text{ м}.$$

Отже, враховуючи вищевказані значення низ фундаменту залягатиме на глибині 1,95 метри.

Розрахунок параметрів фундаментної подошви:

1. Визначаємо початкову ширину фундаментної основи -  $b_0$

$$b_0 = \sqrt{\frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_0 \times d}} = \sqrt{\frac{1090}{210 - 20 \times 1,95}} = 2,52 = 2,6 \text{ м}$$

2. Уточнюємо розрахунковий опір ґрунту основи

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

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Y'_{II} = \frac{15,99 \times 0,9 + 17,46 \times 1,05}{0,9 + 1,05} = 16,78 \text{ кН/м}^3$$

$$R_1 = \frac{1,25 \times 1}{1,1} [0,61 \times 1 \times 2,6 \times 17,46 + 3,44 \times 1,95 \times 16,78 + 6,04 \times 22] = 310,38$$

кПа

$R_0 = 210 \text{ кПа} < R_1 = 310,38 \text{ кПа}$ , отже, необхідне уточнення ширини фундаментної основи:

$$b_1 = \sqrt{\frac{N_{II}}{R_1 - \gamma_0 \times d}} = \sqrt{\frac{1090}{310,38 - 20 \times 1,95}} = 2,004 = 2,4 \text{ м}$$

$$R_2 = \frac{1,25 \times 1}{1,1} [0,61 \times 1 \times 2,4 \times 17,46 + 3,44 \times 1,95 \times 16,78 + 6,04 \times 22] = 307,96$$

кПа (відхилення менше 1%, умова виконується)

Визначення фактичного тиску фундаментної основи:

$$p_{mt} = \frac{\sum N_{II}}{A} \leq R$$

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

$$\sum N_{II} = N_{II} + G\phi + G_{гр} = 1090 + 224,64 = 1314,64 \text{ кН}$$

$$\sum M_{II} = M_{II} + Q_{II} (d - 0,75\text{м}) = 38,2 + 21,7(1,95 - 0,75) = 64,24 \text{ кНм}$$

$$G\phi + G_{гр} = A \times d \times \gamma_0 = 2,4 \times 2,4 \times 1,95 \times 20 = 224,64 \text{ кН}$$

$\gamma_0 = 20 \text{ кН/м}$  – усереднене значення;

$$W = \frac{b \times a^2}{6} = \frac{2,4 \times 2,4^2}{6} = 2,3\text{м}^3$$

$$p_{\frac{max}{min}} = \frac{\sum N_{II}}{A} \pm \frac{\sum M_{II}}{W} = \frac{1314,64}{5,76} \pm \frac{64,24}{2,3} = 228,24 \pm 27,93 \text{ кПа}$$

$$p_{mt} = 228,24 \text{ кПа} < R_2 = 307,96 \text{ кПа}$$

$$p_{max} = 256,17 \text{ кПа} < 1,2 R_2 = 369,55 \text{ кПа}$$

$$p_{min} = 200,31 \text{ кПа} \geq 0$$

Умови виконуються, параметри фундаментів приймаються.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## Розрахунок фундаменту для КК-1

Значення навантажень :

$$Q = 19,7 \text{ кН};$$

$$N = -346 \text{ кН};$$

$$M = -31,3 \text{ кНм}.$$

Призначення мінімальної глибини залягання фундаментів:

1. Згідно умов геології :

$$d_1 = h_1 + 0,5 = 0,9 + 0,5 = 1,4 \text{ м};$$

$$(h_1 = 0,9 \text{ м}).$$

2. Згідно кліматичних вимог (для м. Вінниця):

$$d_{\text{кл}} = d_f + 0,2 \text{ м};$$

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

$d_{\text{fn}} = 0,8$  глибина промерзання згідно нормативу;

$k_h = 0,7$  коеф., що характеризує вплив та теплові показники будівлі при середній температурі доби що дорівнює  $10^\circ\text{C}$ .

4. Згідно конструктивних вимог:

$$d_k = h_m + h_0;$$

$h_m = 0,75$  м, відмітка верху фундаментного зрізу;

$h_0 = 1,2$  м, розмір від низу фундаменту до нижньої частини колон з анкерними з'єднаннями;

$$d_k = 0,75 + 1,2 = 1,95 \text{ м}.$$

Отже, враховуючи вищевказані значення низ фундаменту залягатиме на глибині 1,95 метрів.

Розрахунок параметрів фундаментної подошви:

1. Визначаємо початкову ширину фундаментної основи -  $b_0$

$$b_0 = \sqrt{\frac{N_{II}}{R_0 - \gamma_0 \times d}} = \sqrt{\frac{346}{210 - 20 \times 1,95}} = 2,42 = 1,8 \text{ м}$$

2. Уточнюємо розрахунковий опір ґрунту основи

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

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Y'_{II} = \frac{15,99 \times 0,9 + 17,46 \times 1,05}{0,9 + 1,05} = 16,78 \text{ кН/м}^3$$

$$R_1 = \frac{1,25 \times 1}{1,1} [0,61 \times 1 \times 1,8 \times 17,46 + 3,44 \times 1,95 \times 16,78 + 6,04 \times 22] = 300,7 \text{ кПа}$$

$R_0 = 210 \text{ кПа} < R_1 = 300,7 \text{ кПа}$ , отже, необхідне уточнення ширини фундаментної основи:

$$b_1 = \sqrt{\frac{N_{II}}{R_1 - \gamma_0 \times d}} = \sqrt{\frac{346}{300,7 - 20 \times 1,95}} = 1,15 = 1,4 \text{ м}$$

$$R_2 = \frac{1,25 \times 1}{1,1} [0,61 \times 1 \times 1,4 \times 17,46 + 3,44 \times 1,95 \times 16,78 + 6,04 \times 22] = 295,85 \text{ кПа}$$

(відхилення менше 2%, умова виконується)

Визначення фактичного тиску фундаментної основи:

$$p_{\text{mt}} = \frac{\sum N_{II}}{A} \leq R$$

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

$$\sum N_{II} = N_{II} + G\phi + G_{\text{гр}} = 346 + 76,44 = 422,44 \text{ кН}$$

$$\sum M_{II} = M_{II} + Q_{II} (d - 0,75 \text{ м}) = 31,3 + 19,7(1,95 - 0,75) = 54,94 \text{ кНм}$$

$$G\phi + G_{\text{гр}} = A \times d \times \gamma_0 = 1,4 \times 1,4 \times 1,95 \times 20 = 76,44 \text{ кН}$$

$\gamma_0 = 20 \text{ кН/м}$  – усереднене значення;

$$W = \frac{b \times a^2}{6} = \frac{1,4 \times 1,4^2}{6} = 0,46 \text{ м}^3$$

$$p_{\text{min}}^{\text{max}} = \frac{\sum N_{II}}{A} \pm \frac{\sum M_{II}}{W} = \frac{422,44}{1,96} \pm \frac{54,94}{0,46} = 215,53 \pm 119,43 \text{ кПа}$$

$$p_{\text{mt}} = 215,53 \text{ кПа} < R_2 = 295,85 \text{ кПа}$$

$$p_{\text{max}} = 334,96 \text{ кПа} < 1,2 R_2 = 355,02 \text{ кПа}$$

$$p_{\text{min}} = 96,1 \text{ кПа} \geq 0$$

Умови виконуються, параметри фундаментів приймаються.

Розрахунок фундаментного осідання

До розрахунку осідання приймаємо фундамент на вісі 4-Ж та виконуємо схему.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розпочинаємо від підшови, та розподіляємо ґрунти на десять шарів. Потужність розрахункового елементарного шару  $h_i$ :

$$h_i \leq 0,4 \cdot b$$

$$h_i = 0,4 \cdot 2,4 = 0,96 \text{ м}$$

Розраховуємо природний тиск для кожного елементарного шару в наступних точках:

В основі 1-го шару:

$$\sigma_{zg,1} = \gamma_1 \times h_1 = 15,99 \times 0,9 = 14,39 \text{ кПа};$$

В основі фундаменту:

$$\sigma_{zg,0} = \sigma_{zg,1} + \gamma_2 \times h'_2 = 14,39 + 17,46 + 1,05 = 32,72 \text{ кПа};$$

В основі 2-го шару:

$$\sigma_{zg,2} = \sigma_{zg,1} + \gamma_2 \times h_2 = 14,39 + 17,46 + 5,1 = 103,44 \text{ кПа};$$

У рівні WL:

$$\sigma'_{zg,3} = \sigma_{zg,1} + \gamma_2 \times h'_2 = 103,44 + 17,27 + 1,1 = 122,44 \text{ кПа};$$

В основі 3-го шару:

$$\sigma''_{zg,3} = \sigma'_{zg,3} + \gamma_{sb}^3 \times h_w = 122,44 + 9,58 \times 4,9 = 169,38 \text{ кПа};$$

У рівні верху 4-го водостійкого шару з  $I_L^4 = 0,5$ :

$$\sigma_{zg,3} = \sigma''_{zg,3} + \gamma_{sb}^3 \times h_w = 169,38 + 9,58 + 4,9 = 216,32 \text{ кПа};$$

В основі 4-го шару:

$$\sigma_{zg,3} = \sigma_{zg,3} + \gamma_4 \times h_4 = 216,32 + 16,67 \times 5 = 299,67 \text{ кПа};$$

Розраховуємо додатковий тиск:

$$\sigma_{zp,0} = p - \sigma_{zg,0} = 334,94 - 32,72 = 302,22 \text{ кПа}.$$

Виконуємо розрахунок додаткового тиску до границі стисливої зони, та знаходимо точку, де буде здійснено наступна рівність:  $\sigma_{zp} \leq 0,2 \sigma_{zg}$ .

Знаходимо значення додаткового тиску в точках:  $\sigma_{zp,i} = \sigma_{zp,0} \times \alpha$ .

Формула для визначення деформації шарів:  $S = \frac{\sigma_{zpi,сеп} \cdot h_i}{E_i} \times \beta$ .

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						

## 2.2 МЕТАЛЕВІ ЕЛЕМЕНТИ

Консультант Тонкачєєв В.Г.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## Обчислення і побудова металевої ферми

### 1. Завдання для проектування

1. Будівля зводиться у місті Вінниці;
2. Належність конструктивних елементів до типу «А»;
3. Об'єкти, що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів з середніми наслідками (СС2);
4. Конструктив покриття – утеплене, з монолітного бетону по профільованому оцинкованому настилу ПН-75;
5. Конструктив металевої ферми – клас сталі профільованого настилу С275, елементи решіток та поясів виконані зі сполучених куточків;
6. Діаметр болтових з'єднань складає 20 мм, при отворі 23 мм;
7. Зварні з'єднання виконані за допомогою напівавтоматичних установок, марка зварювального дроту – СВ-08А.

### 2. Обчислення навантажень та добирання деталей для ферм

Параметри ферм з металу, які виконуються зі сполучених куточків з прогоном 36 метрів добираємо згідно з типовою номенклатурою 1.460.2-16/88, щоб полегшити завдання з проектування вузлових з'єднань.

Навантаження, що діють на ригель необхідно виразити через концентровані сили, що діють на вузли:

- Постійні:

$$F_1 = g_1 \times V_{ха} = 5,71 \times 6 \times 3 = 102,78 \text{ кН};$$

$$F_2 = 0,5F_1 = 51,39 \text{ кН}.$$

- Від снігу:

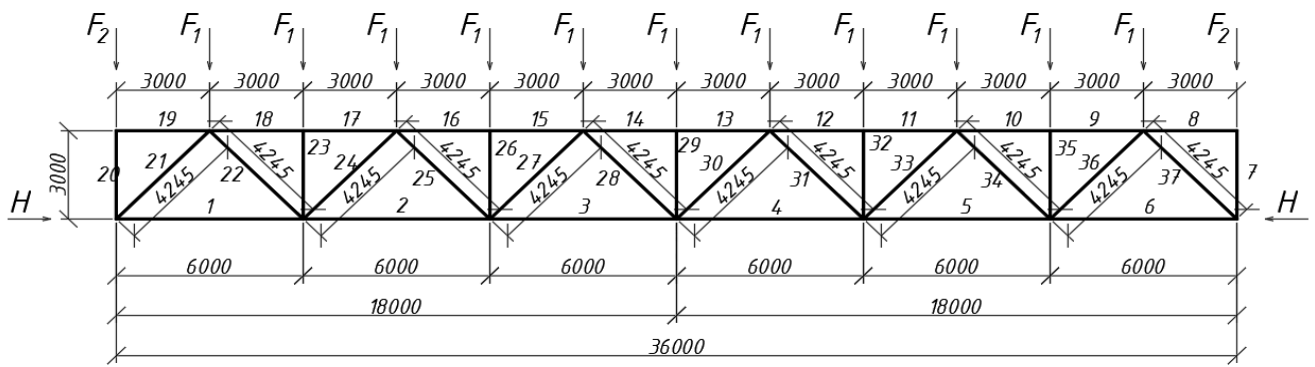
$$F_1 = g_1 \times V_{ха} = 1,22 \times 6 \times 3 = 21,96 \text{ кН};$$

$$F_2 = 0,5F_1 = 10,98 \text{ кН}.$$

- На розпорах:

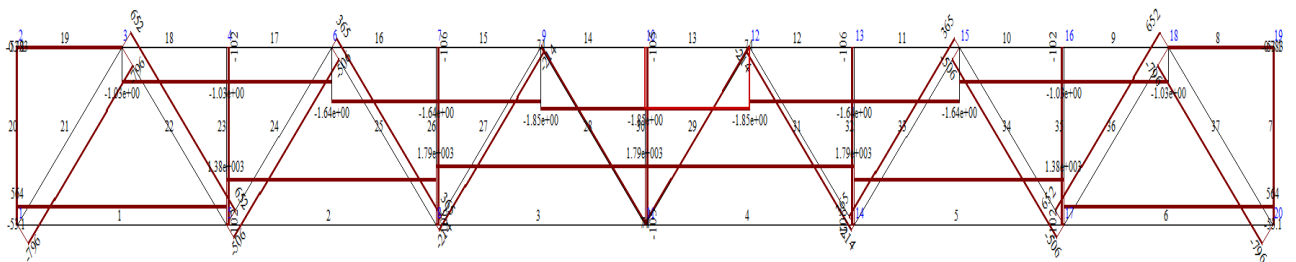
$$H = 747 \text{ кН}.$$

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

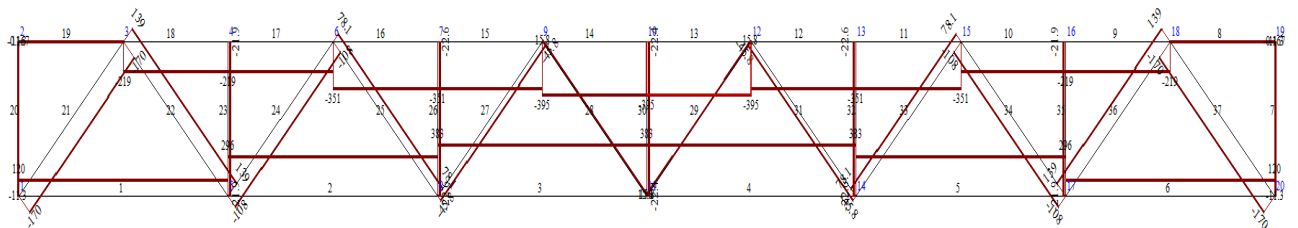


Мал.1. Схема для виконання обчислень

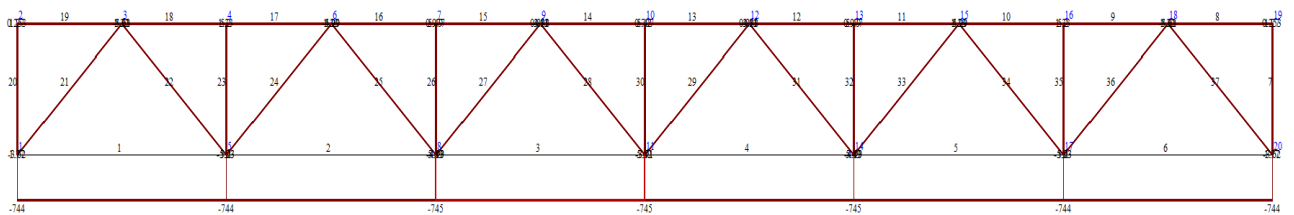
Нижче наведені схеми епюр, які були отримані за допомогою програмного комплексу «ЛІРА-САПР».



«N» - постійні навантаження



«N» - від снігу



«N» - на розпорах

До початку добору сталевих деталей марки С275 для ферми необхідно здійснити їхню стандартизацію з огляду на отримані зусилля. При прогоні, який складає 36 метрів, доцільно відділити 3 типи розмірів для поясів ферми, 2-3 типи розмірів для розпорів на 1 тип розміру для стійок. Відповідні значення товщини під-

бираємо з огляду на нормативні значення, за умови вихідних даних:  $N_{13-14} - 1850\text{кН} \rightarrow t_{\varphi} = 20\text{мм}$ .

Найменування	№ стриж-	Навант , кН,		Розр. Навант.
		Постійне	Сніг	
Верхній пояс	8	+0,783	+0,167	+0,95
	9	-1030	-219	-1249
	10	-1030	-219	-1249
	11	-1640	-351	-1991
	12	-1640	-351	-1991
	13	-1850	-395	-2245
	14	-1850	-395	-2245
	15	-1640	-351	-1991
	16	-1640	-351	-1991
	17	-1030	-219	-1249
	18	-1030	-219	-1249
Нижній пояс	19	+0,783	+0,167	+0,95
	1	+564	+120	+684
	2	+1383	+296	+1679
	3	+1793	+383	+2176
	4	+1793	+383	+2176
	5	+1383	+296	+1679
Розпори	6	+564	+120	+684
	21	-796	-170	-966
	22	+652	+139	+791
	24	-506	-108	-614
	25	+365	+78,1	+443,1
	27	-214	-45,8	-259,8
	28	+74	+15,8	+89,8
	29	+74	+15,8	+89,8
	31	-214	-45,8	-259,8
	33	+365	+78,1	+443,1
	34	-506	-108	-614
Стійки	36	+652	+139	+791
	37	-796	-170	-966
	20	-53,1	-11,3	-64,4
	23	-102	-21,9	-122,9
	26	-106	-22,6	-128,6
	30	-105	-22,4	-127,4
	32	-106	-22,6	-128,6
35	-102	-21,9	-122,9	
7	-53,1	-11,3	-64,4	
Реакції на опорах	$V_A V_B$	616,68	131,76	748,44

### Верхній пояс

Розміри стрижня, які приймаються при обчисленнях приймаються відповідно до розміру між вузловими з'єднаннями  $l_{ef,x}$  (для стрижнів, розташованих в площині-

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ні) та відповідно до розміру між місцями сполучення вузлових з'єднань з в'язями покриттів вертикальними  $I_{ef,y}$  (для стрижнів, розташованих не в площині).

Значення коефіцієнту, що характеризує умови роботи стрижнів, які стискаються та використовується при обчисленнях стійкості складає  $\gamma_c = 0,95$ . Приймаємо показник гнучкості  $\lambda_u = 80$  та значення, що характеризує згин повздожній  $\varphi = 0,641$ . Відповідно, обчислюємо значення радіусу та площі інерції:

$$A = \frac{N}{\varphi R_y \gamma_c}$$

$$i_x = \frac{I_{ef,x}}{\lambda_u}; \quad i_y = \frac{I_{ef,y}}{\lambda_u}$$

Добираємо два куточка згідно з сортаментом та визначаємо відповідні показники гнучкості та значення, що характеризує згин повздожній  $\varphi$  виходячи з найвищого показника гнучкості:

$$\lambda_x = \frac{I_{ef,x}}{i_x}; \quad \lambda_y = \frac{I_{ef,y}}{i_y}$$

Виконуємо контроль показника міцності:

$$\sigma = \frac{N}{A \varphi \gamma_c} \leq R_y \gamma_c$$

Граничний показник гнучкості:

$$\alpha = \frac{N}{R_y \gamma_c A \varphi}$$

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

Відповідно, здійснивши обчислення всіх складових, що розміщуються у верхньому поясі записуємо дані до таблички.

### Нижній пояс

Розміри стрижня, які приймаються при обчисленнях приймаються відповідно до розміру між вузловими з'єднаннями  $I_{ef,x} = I_{ef,y}$ . Значення коефіцієнту, що характеризує умови роботи стрижнів  $\gamma_c = 0,95$ . Граничний показник гнучкості  $\lambda_u = 400$ . Обчислюємо значення площі інерції:

$$A = \frac{N}{R_y \gamma_c}$$

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Добираємо два куточки згідно з сортаментом та здійснюємо контроль згідно з показником гнучкості:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x}; \quad \lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y}$$

Виконуємо контроль показника міцності:

$$\sigma = \frac{N}{A\gamma_c} \leq R_y\gamma_c$$

Відповідно, здійснивши обчислення всіх складових, що розміщуються у нижньому поясі записуємо дані до таблички.

### Розтягнені розпори

Розміри стрижня, які приймаються при обчисленнях приймаються відповідно до розміру між вузловими з'єднаннями  $l_{ef,x} = l_{ef,y} = \sqrt{300^2 + 300^2} = 424,5$  см. Значення коефіцієнту, що характеризує умови роботи стрижнів  $\gamma_c = 0,95$ . Граничний показник гнучкості  $\lambda_u = 400$ . Обчислюємо значення площі інерції:

$$A = \frac{N}{R_y\gamma_c}$$

Добираємо два куточки згідно з сортаментом та здійснюємо контроль згідно з показником гнучкості:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x}; \quad \lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y}$$

Виконуємо контроль показника міцності:

$$\sigma = \frac{N}{A\gamma_c} \leq R_y\gamma_c$$

Відповідно, здійснивши обчислення розтягнених розпорів записуємо дані до таблички.

### Опорний розпор

Розміри стрижня, які приймаються при обчисленнях приймаються відповідно до розміру між вузловими з'єднаннями  $l_{ef,x} = l_{ef,y} = \sqrt{300^2 + 300^2} = 424,5$  см. Значення коефіцієнту, що характеризує умови роботи стрижнів  $\gamma_c = 0,95$ . Приймаємо показник гнучкості  $\lambda_u = 80$  та значення, що характеризує згин повздожній  $\varphi = 0,641$ . Відповідно, обчислюємо значення радіусу та площі інерції:

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$A = \frac{N}{\varphi R_y \gamma_c}$$

$$i_x = \frac{l_{ef,x}}{\lambda_u}; \quad i_y = \frac{l_{ef,y}}{\lambda_u}$$

Добираємо два куточка згідно з сортаментом та визначаємо відповідні показники гнучкості та значення, що характеризує згин повздовжній  $\varphi$  виходячи з найвищого показника гнучкості:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x}; \quad \lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y}$$

Виконуємо контроль показника міцності:

$$\sigma = \frac{N}{A \varphi \gamma_c} \leq R_y \gamma_c$$

Граничний показник гнучкості:

$$\alpha = \frac{N}{R_y \gamma_c A \varphi}$$

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

Відповідно, здійснивши обчислення опорних розпорів записуємо дані до таблиці.

### Стиснені розпори

Розміри стрижня, які приймаються при обчисленнях приймаються відповідно до розміру між вузловими з'єднаннями  $l_{ef,x} = 0,8x_l = 0,8 \times 424,5 = 339,6$  см;  $l_{ef,y} = 424,5$  см. Значення коефіцієнту, що характеризує умови роботи стрижнів, які стискаються та використовується при обчисленнях стійкості складає  $\gamma_c = 0,8$ . Приймаємо показник гнучкості  $\lambda_u = 100$  та значення, що характеризує згин повздовжній  $\varphi = 0,542$ . Відповідно, обчислюємо значення радіусу та площі інерції:

$$A = \frac{N}{\varphi R_y \gamma_c}$$

$$i_x = \frac{l_{ef,x}}{\lambda_u}; \quad i_y = \frac{l_{ef,y}}{\lambda_u}$$

Добираємо два куточка згідно з сортаментом та визначаємо відповідні показники гнучкості та значення, що характеризує згин повздовжній  $\varphi$  виходячи з

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

найвищого показника гнучкості:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x}; \quad \lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y}$$

Виконуємо контроль показника міцності:

$$\sigma = \frac{N}{A\varphi\gamma_c} \leq R_y\gamma_c$$

Граничний показник гнучкості:

$$\alpha = \frac{N}{R_y\gamma_c A\varphi}$$

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

Відповідно, здійснивши обчислення стиснених розпорів записуємо дані до таблицьки.

### Стійки

Розміри стрижня, які приймаються при обчисленнях приймаються відповідно до розміру між вузловими з'єднаннями  $l_{ef,x} = 0,8x1 = 0,8x300 = 240$  см;  $l_{ef,y} = 300$  см. Значення коефіцієнту, що характеризує умови роботи стрижнів  $\gamma_c = 0,8$ . Приймаємо показник гнучкості  $\lambda_u = 120$  та значення, що характеризує згин повздовжній  $\varphi = 0,419$ . Відповідно, обчислюємо значення радіусу та площі інерції:

$$A = \frac{N}{\varphi R_y \gamma_c}$$

$$i_x = \frac{l_{ef,x}}{\lambda_u}; \quad i_y = \frac{l_{ef,y}}{\lambda_u}$$

Добираємо два куточки згідно з сортаментом та визначаємо відповідні показники гнучкості та значення, що характеризує згин повздовжній  $\varphi$  виходячи з найвищого показника гнучкості:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x}; \quad \lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y}$$

Виконуємо контроль показника міцності:

$$\sigma = \frac{N}{A\varphi\gamma_c} \leq R_y\gamma_c$$

Граничний показник гнучкості:

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\alpha = \frac{N}{R_y \gamma_c A \varphi}$$

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

Відповідно, здійснивши обчислення стійок записуємо дані до таблиці.

Назва елемента	№ стержня	Розрахункове зусилля, кН	Переріз	Розрахункова довжина, см		Радіус інерції, см		Гнучкості		φ	γ <sub>c</sub>	σ МПа	R <sub>y</sub> /γ <sub>c</sub> МПа	Розміри мм				
				I <sub>efx</sub>	I <sub>efy</sub>	i <sub>x</sub>	i <sub>y</sub>	λ <sub>x</sub>	λ <sub>y</sub>					λ <sub>x</sub>	λ <sub>y</sub>	По обшукку	По перу	
																		k <sub>x</sub>
Верхній пояс	8	+0,95	2L200x14	300	600	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	12		
	9	-1249	2L200x14	300	600	6,2	8,73	48	69	173	0,779	177,9	266	13	229	12	111	
	10	-1249	2L200x14	300	600	6,2	8,73	48	69	173	0,779	177,9	266	13	229	12	111	
	11	-1991	2L200x20	300	600	6,12	8,36	49	68	163	0,736	213,9	266	20	237	19	112	
	12	-1991	2L200x20	300	600	6,12	8,36	49	68	163	0,736	213,9	266	20	237	19	112	
	13	-2245	2L200x25	300	600	6,06	8,95	50	67	175	0,742	194,2	266	24	223	23	105	
	14	-2245	2L200x25	300	600	6,06	8,95	50	67	175	0,742	194,2	266	24	223	23	105	
	15	-1991	2L200x20	300	600	6,12	8,36	49	68	163	0,736	213,9	266	20	237	19	112	
	16	-1991	2L200x20	300	600	6,12	8,36	49	68	163	0,736	213,9	266	20	237	19	112	
	17	-1249	2L200x14	300	600	6,2	8,73	48	69	173	0,779	177,9	266	13	229	12	111	
	18	-1249	2L200x14	300	600	6,2	8,73	48	69	173	0,779	177,9	266	13	229	12	111	
	19	+0,95	2L200x14	300	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	12	
	Нижній пояс	1	+584	2L125x10	600	600	3,85	5,66	123	84	400	-	194,2	266	9	183	8	93
		2	+1679	2L200x12	600	600	6,22	8,69	97	69	400	-	215,7	266	18	222	11	159
		3	+2176	2L200x14	600	600	6,2	8,73	97	69	400	-	109,5	266	20	257	13	136
		4	+2176	2L200x14	600	600	6,2	8,73	97	69	400	-	109,5	266	20	257	13	136
		5	+1679	2L200x12	600	600	6,22	8,69	97	69	400	-	215,7	266	18	222	11	159
		6	+584	2L125x10	600	600	3,85	5,66	123	84	400	-	194,2	266	9	183	8	93
		21	-966	2L160x16	424,5	424,5	4,89	7,17	87	59	176	0,588	159	266	16	147	14	77
22		+791	2L100x10	424,5	424,5	3,05	4,67	139	91	400	-	195,3	266	10	190	8	106	
24		-614	2L125x12	339,6	424,5	3,82	5,7	111	75	170	0,489	173,9	224	12	125	10	70	
25		+443,1	2L90x6	424,5	424,5	2,78	4,19	153	101	400	-	198,4	266	8	135	6	82	
Розпори	27	-259,8	2L100x10	339,6	424,5	3,05	4,67	139	91	163	0,243	222,3	224	10	69	9	38	
	28	+89,8	2L50x5	424,5	424,5	1,53	2,61	278	162	400	-	88,9	266	8	35	6	25	
	29	+89,8	2L50x5	424,5	424,5	1,53	2,61	278	162	400	-	88,9	266	8	35	6	25	
	31	-259,8	2L100x10	339,6	424,5	3,05	4,67	139	91	163	0,243	222,3	224	10	69	9	38	
	33	+443,1	2L90x6	424,5	424,5	2,78	4,19	153	101	400	-	198,4	266	8	135	6	82	
	34	-614	2L125x12	339,6	424,5	3,82	5,7	111	75	170	0,489	173,9	224	12	125	10	70	
	36	+791	2L100x10	424,5	424,5	3,05	4,67	139	91	400	-	195,3	266	10	190	8	106	
	37	-966	2L160x16	424,5	424,5	4,89	7,17	87	59	176	0,588	159	266	16	147	14	77	
	20	-64,4	2L75x6	240	300	2,3	3,6	104	83	177	0,467	62,8	224	8	28	6	20	
	Стойки	23	-122,9	2L75x6	240	300	2,78	4,19	86	72	177	0,595	62,8	224	8	45	6	30
26		-128,6	2L75x6	240	300	2,78	4,19	86	72	177	0,595	62,8	224	8	47	6	31	
30		-127,4	2L75x6	240	300	2,78	4,19	86	72	177	0,595	62,8	224	8	46	6	31	
32		-128,6	2L75x6	240	300	2,78	4,19	86	72	177	0,595	62,8	224	8	47	6	31	
35		-122,9	2L75x6	240	300	2,78	4,19	86	72	177	0,595	62,8	224	8	45	6	30	
7		-64,4	2L75x6	240	300	2,3	3,6	104	83	177	0,467	62,8	224	8	28	6	20	

### 3. Обчислення вузлових з'єднань

Обчислення передбачає знаходження параметрів для шву зварного, які виконують кріплення стрижнів до сталевих пластин вузлових. Вихідні дані обираються з огляду на марку сталі С275 та марку дроту Св08-А та становлять значення  $R_{wf} = 180$  МПа та значення опору для сталі на межі сплавляння розрахункового  $R_{un} = 370$  МПа. Звідси отримуємо  $R_{wz} = 0,45 \times 370 = 166,5$  МПа.

Відповідні значення коефіцієнтів, що передбачають розміри для зварювальних швів ( $\beta_z$  та  $\beta_f$ ) та обираються відповідно до способу зварювання. При напівавтоматичному способі значення  $\beta_f = 0,9$  та  $\beta_z = 1,05$ . Звідси отримуємо необхідне  $R_{wf} = 180 < R_{wz} \times \beta_z / \beta_f = 166,5 \times 1,05 / 0,9 = 194,25$ . Отже, обчислення для шву здійснюється відповідно до сталі.

Найменше можливе значення катету для шва обираємо в розмірі 6 мм. По перу значення катету для шву становить на 1 чи 2 мм вище від розміру полички куточка. По обушку значення катету шву становить вище значення, ніж для шву по перу, та не вище від  $1,2 \cdot t$ , де  $t$  – найменше значення габариту деталі зварювання.

Для обчислення значення сили  $N$  виконуємо розподілення на дві рівні частини, так як сила діє на два куточки.

Відповідні габаритні значення для шву визначаємо за формулами:

$$\text{Обушок } l_{w,об} = \frac{0,7N}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см}$$

$$\text{Перо } l_{w,n} = \frac{0,3N}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см}$$

Відповідно, здійснивши обчислення вузлових з'єднань записуємо дані до таблиць.

### 4. Обчислення необхідного числа «сухариків»

Щоб задовольнити вимоги щодо співпраці між двома куточками в стрижні потрібно запроектувати вставку з габаритами, що підбираються конструктивно.

Габарити відповідних вставок збігаються з габаритами сталевих пластин вузлових з'єднань і складають 20 мм для їхньої товщини. Габарити ширини прийма-

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ємо 80 мм, щоб забезпечити найменшу можливу довжину для шва зварювання. Габарит висоти підбирається в залежності від значення ширини полицки куточків.

Габарити між вставками приймаються з огляду на напрям дії сил в елементах. При дії сил стиснення найбільші необхідні габарити складають  $40 \cdot i_x$ , при дії сил розтягнення найбільші необхідні габарити складають  $80 \cdot i_x$ .

Найменування	l, см	$i_x$ , см	$a_x$ , см	Число «сухариків»
Верхній пояс				
2L200x14	300	6.2	248	1
2L200x20	300	6.12	244.8	1
2L200x25	300	6.06	242.4	1
Нижній пояс				
2L125x10	600	3.85	308	1
2L200x12	600	6.22	497.6	1
2L200x14	600	6.2	496	1
Опорний розкос				
2L160x16	424.5	4.89	173.6	2
Розпори				
2L100x10	424.5	3.05	244	1
2L125x12	339.6	3.82	305.6	1
2L90x6	424.5	2.78	111.2	3
2L100x10	339.6	3.05	244	1
2L50x5	424.5	1.53	61.2	6
Стіжки				
2L75x6	240	2.78	222.4	1
Число «сухариків» обчислено з коефіцієнтом 0,9 (так як вказані геометричні параметри)				

## 5. Обчислення вузлового з'єднання для спирання шарнірного ферми

Значення вертикальної сили складає 748,44 кН. Товщина сталеві опорної пластини становить 20 мм. Значення коефіцієнту, що характеризує умови роботи фланця опорного  $\gamma_c=1$ . Спирання ферми відбувається на металеву колону, яка ви-

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

конана з двутавра складаного з таким значенням  $b_f > 150$  мм, з'єднання болтове  $d = 20$  мм при отворах діаметром  $d_0 = 23$  мм. Так як сталеві пластини мають марку С275 то вихідні дані:  $R_y = 27$  кН/см<sup>2</sup>,  $R_p = 37$  кН/см<sup>2</sup>.

Згідно до вимоги щодо роботи поперечної грані на зминання фланця шарнірного знаходимо площу, що повинна становити більше від:

$$b_{at_a} = \frac{V}{R_p \gamma_c} = \frac{748,44}{37 \times 1} = 20,23 \text{ см}^2$$

Значення  $b_A$  і  $t_A$  повинні задовольняти конструктивні потреби:

$$b_A \geq 6d_0 + t_\phi = 152 \text{ мм}, t_A \geq t_\phi = 14 \text{ мм}$$

та потреби щодо задоволення необхідного показника на місцеву стійкість:

$$\frac{b_a}{t_a} \leq \sqrt{\frac{E}{R_y}} = \sqrt{\frac{2,06 \times 10^5}{270}} = 27,62$$

Обираємо  $b_A = 300$  мм  $t_A = 20$  мм. Звідси значення площі для поперечної грані фланця складає  $30 \times 2 = 60 \text{ см}^2 > 20,23 \text{ см}^2$ , та співвідношення  $\frac{b_a}{t_a} = \frac{300}{20} = 15 < 27,62$ . Висновок: необхідні потреби задовольняються.

Поєднання деталей відбувається за допомогою напівавтоматичного зварювання при марці дроту Св-08. Приймаємо значення катету для шву  $k_f = 10$  мм, отже:

$$l_a \geq l = \frac{V}{2\beta_f k_f R_w \gamma_w \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{748,44}{2 \times 0,9 \times 1 \times 18 \times 1 \times 1} + 1 = 24,1 \text{ см}$$

Габарити сталеві пластини для з'єднання деталі поясу верхнього обираємо конструктивно, з огляду на вимогу, щоб  $b_B$  дозволяв виконати «нахльост» сталеві пластини більш ніж на  $3d_0 = 66$  мм. Габарит довжини  $l_B$  підбираємо враховуючи розташування болтових з'єднань та відповідно до довжини сталеві пластини, габарит товщини складає  $t_B \geq t_\phi$ .

## 6. Обчислення з'єднання монтажного для ферми

З'єднання монтажне для ферми розташовується в центрі, відповідно отримуємо два монтажних елементи з габаритом довжини, що становить 18 метрів.

Щоб здійснити типізацію номенклатури елементів, монтажне з'єднання необ-

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						

хідно виконати абсолютно симетрично.

Щоб передбачити стійкість при переміщенні, потрібно врахувати розміщення в зоні монтажного з'єднання допоміжної стійки, яка несе нульове зусилля. Вузлові монтажні з'єднання для нижніх та верхніх поясів в фермі, що виконуються з подвійних куточків на розрізній сталевій пластині обчислюємо згідно завдання на проектування.

З'єднання монтажне	Розріз	Значення сили N, кН	Товщ. пластини сталевій $t_{\phi}$ , мм
Для верхнього поясу	2L200x25	-2245	20
Для нижнього поясу	2L200x14	+2176	20

Для верхнього поясу

Значення загальної площі для 2 накладних елементів, які розміщуються в відповідному розрізі, при підвищенні сили N в розмірі 20%, що виникає в результаті незлагодженості роботи монтажного з'єднання складає:

$$\sum A_n \geq \frac{1,2 N}{R_y Y_c} - b \cdot t_{\phi} = \frac{1,2 \cdot 2245}{26 \cdot 0,95} - 2 \cdot 20 \cdot 2 = 29,07 \text{ см}^2$$

Габарит ширини для накладного елемента повинен становити на 15-20 мм більше від ширини полицки куточку  $b_n = 220$  мм.

Звідси отримуємо значення товщини відповідних накладних елементів:

$$t_n = \frac{\sum A_n}{2 \times b_n} = \frac{29,07}{2 \cdot 22} = 0,66 \text{ см}$$

Відповідно до конструктивних вимог обираємо габарити для накладки  $220 \times 10$  мм.

Обчислюємо значення площі для однієї накладки:

$$A = b_n t_n = 220 \cdot 10 = 2200 \text{ мм}^2 = 22 \text{ см}^2$$

Необхідна довжина для накладних елементів приймається відповідно до розташування зварювального шву за допомогою якого відбувається з'єднання накладних елементів з полицками горизонтальними в поясних куточках. Значення навантаження, яке діє на відповідні шви збоку місця з'єднання залежить від несучих

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

можливостей накладних елементів:

$$N_H = AR_y \gamma_c = 2 \cdot 22 \cdot 27 \cdot 1 \cdot 0,95 = 1128,6 \text{ кН}$$

Розміри для шву з двох сторін від місця стикування при зварюванні обчислюємо

виходячи з завдання на проектування:

Габарит катету для шву $k_f$ , мм	Коеф. $\beta_f$	$R_{wf}$ , МПа	Значення коефіцієнту, що характеризує умови роботи шву, $\gamma_{wf}$	Значення коефіцієнту, що характеризує умови роботи, $\gamma_c$
8	0.7	180	1	0.95

$$l_w = \frac{N_H}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 4 \text{ см} = \frac{1128.6}{2 \times 0.7 \times 0.8 \times 18 \times 0.95} + 4 \text{ см} = 62,9 \text{ см}$$

Отримане значення  $l_w$  ділиться рівномірно поміж двох куточків поясних, розміщення швів відбувається по перу куточка, в ширину полицки горизонтальної лише на поясах, що стискаються та скосах накладних елементів. Значення навантаження, необхідне для сполучення куточків поясних з вертикальною сталевією пластиною обирається як найвище з отриманих даних:

$$N_W = 1,2N_{13} - N_H = 1,2 \times 2245 - 1128,6 = 1565,4 \text{ кН}$$

$$N_W = 0,5 \times 1,2 \times N_{13} = 0,5 \times 1,2 \times 2245 = 1347 \text{ кН}$$

Розташування даних швів відбувається по обушку та по перу у прорізі накладного горизонтального елемента:

- По перу значення катету для шву становить на 1 чи 2 мм вище від розміру полицки куточка;
- По обушку значення катету шву становить  $1,2 \cdot t \geq k_{f,об} \geq k_{f,min}$ , де  $t$  – найменше значення габариту деталі зварювання.

Обчислюємо значення довжини для шву:

$$1. \text{ Обушок } l_{w,об} = \frac{N \cdot \left(\frac{a-z}{a}\right)}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{1565.4 \cdot \left(\frac{20-8.95}{20}\right)}{2 \times 2.5 \times 1 \times 18 \times 0.95} + 1 \text{ см} = 11 \text{ см};$$

$$2. \text{ Перо } l_{w,n} = \frac{N \cdot \frac{z}{a}}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{1565.4 \cdot \left(\frac{8.95}{20}\right)}{2 \times 2.3 \times 1 \times 18 \times 0.95} + 1 \text{ см} = 9,9 \text{ см};$$

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект					

Значення товщини для вертикальних накладних елементів повинно бути нижчим від товщини сталевієї пластини 20 мм, з огляду на необхідність розташування болтових з'єднань М20 при отворі діаметром 23 мм підбираємо ширину  $b_{вн}$ :  $b_{вн} = 2 \times 2 \times 23 + 20 = 204$  мм. Отже,  $b_{вн} = 220$  мм.

Значення довжини для вертикальних накладних елементів приймаємо залежно від розташування зварювального шву, за допомогою якого відбувається з'єднання вертикальних накладних елементів з сталевими напівпластинами:

$$h_{вн} = \frac{1565.4}{2 \times 0,7 \times 1 \times 18 \times 0,95} + 1 \text{ см} = 66 \text{ см}$$

Приймаємо значення висоти для накладних елементів 660 мм.

Для нижнього поясу

Значення загальної площі для 2 накладних елементів, які розміщуються в відповідному розрізі, при підвищенні сили  $N$  в розмірі 20%, що виникає в результаті незлагодженості роботи монтажного з'єднання складає:

$$\sum A_n \geq \frac{1,2 N}{R_y Y_c} - b t_{\phi} = \frac{1,2 \times 2176}{26 \times 0,95} - 2 \times 20 \times 2 = 25,72 \text{ см}^2$$

Габарит ширини для накладного елемента повинен становити на 15-20 мм більше від ширини полички куточку  $b_n = 220$  мм.

Звідси отримуємо значення товщини відповідних накладних елементів:

$$t_n = \frac{\sum A_n}{2 \times b_n} = \frac{25,72}{2 \times 22} = 0,59 \text{ см}$$

Відповідно до конструктивних вимог обираємо габарити для накладки  $220 \times 10$  мм.

Обчислюємо значення площі для однієї накладки:

$$A = b_n t_n = 220 \times 10 = 2200 \text{ мм}^2 = 22 \text{ см}^2$$

Необхідна довжина для накладних елементів приймається відповідно до розташування зварювального шву за допомогою якого відбувається з'єднання накла-

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

дних елементів з полицками горизонтальними в поясих куточках. Значення навантаження, яке діє на відповідні шви збоку місця з'єднання залежить від несучих можливостей накладних елементів:

$$N_H = AR_y\gamma_c = 2 \times 22 \times 27 \times 1 \times 0,95 = 1128,6 \text{ кН}$$

Розміри для шву з двох сторін від місця стикування при зварюванні обчислюємо

виходячи з завдання на проектування:

Габарит катету для шву $k_f$ , мм	Коеф. $\beta_f$	$R_{wf}$ , МПа	Значення коефіцієнту, що характеризує умови роботи шву, $\gamma_{wf}$	Значення коефіцієнту, що характеризує умови роботи, $\gamma_c$
8	0.7	180	1	0.95

$$l_w = \frac{N_H}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 4 \text{ см} = \frac{1128.6}{2 \times 0,7 \times 0.8 \times 18 \times 0.95} + 4 \text{ см} = 62,9 \text{ см}$$

Отримане значення  $l_w$  ділиться рівномірно поміж двох куточків поясих, розміщення швів відбувається по перу куточка, в ширину полицки горизонтальної лише на поясах, що стискаються та скосах накладних елементів. Значення навантаження, необхідне для сполучення куточків поясих з вертикальною сталевією пластиною обирається як найвище з отриманих даних:

$$N_w = 1,2N_{13} - N_H = 1,2 \times 2176 - 1128,6 = 1482,6 \text{ кН}$$

$$N_w = 0,5 \times 1,2 \times N_{13} = 0,5 \times 1,2 \times 2245 = 1347 \text{ Кн}$$

Розташування даних швів відбувається по обушку та по перу у прорізі накладного горизонтального елемента:

- По перу значення катету для шву становить на 1 чи 2 мм вище від розміру полицки куточка;
- По обушку значення катету шву становить  $1,2 \cdot t \geq k_{f,об} \geq k_{f,min}$ , де  $t$  – найменше значення габариту деталі зварювання.

Обчислюємо значення довжини для шву:

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$1. \text{ Обушок } l_{w,об} = \frac{N \left( \frac{a-z}{a} \right)}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{1482,6 \left( \frac{20-8,73}{20} \right)}{2 \times 1 \times 1,5 \times 18 \times 0,95} + 1 \text{ см} = 17,3 \text{ см};$$

$$2. \text{ Перо } l_{w,п} = \frac{N \frac{z}{a}}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{1482,6 \left( \frac{8,73}{20} \right)}{2 \times 1,3 \times 1 \times 18 \times 0,95} + 1 \text{ см} = 15,6 \text{ см};$$

Значення товщини для вертикальних накладних елементів повинно бути нижчим від товщини сталевий пластини 20 мм, з огляду на необхідність розташування болтових з'єднань М20 при отворі діаметром 23 мм.

Значення довжини для вертикальних накладних елементів приймаємо залежно від розташування зварювального шву, за допомогою якого відбувається з'єднання вертикальних накладних елементів з сталевими напівпластинами:

$$h_{вн} = \frac{1482,6}{2 \times 0,7 \times 1 \times 18 \times 0,95} + 1 \text{ см} = 62,9 \text{ см}$$

Приймаємо значення висоти для накладних елементів 640 мм.

## 7. Обчислення вузлових з'єднань при змінній перерізу в поясі

Місце стикування обчислюється відповідно до навантаження, що виникає у найменших частинах в поясі.

Розташування	Розріз	Значення зусилля N, кН
У верхньому поясі	2L200x14	-1249
	2L200x20	-1991
	2L200x25	-2245
У нижньому поясі	2L125x10	+684
	2L200x12	+1679
	2L200x14	+2176

1. Обчислимо місце стикування, що розташовується у верхньому поясі поміж частинами 2L200x14 та 2L200x20.

Місце стикування покриваємо 2 накладними елементами, які мають ширину на 20 мм більшу від полички куточка, і значення відповідної ширини становить:

$$b_H = (200+20) - 20 = 200 \text{ мм}$$

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Потрібне загальне значення площі накладних елементів, що задовольняють вимоги щодо несучих можливосте отримуємо з обчислення:

$$A_H \geq \frac{1,2 N_{11}}{R_y \gamma_c} - b t_\phi = \frac{1,2 \times 1249}{26 \times 0,95} - 2 \times 20 \times 2 = -19,3 \text{ см}^2$$

Отже, підбираємо накладні елементи товщиною 20 мм.

Навантаження, що діє на обушку куточка складає:

$$N_{об} = N_{11} \frac{b - z_0}{b} = 1249 \frac{20 - 5,46}{20} = 908 \text{ кН}$$

Навантаження, що діє на перо куточка складає:

$$N_{п} = N_{11} \frac{z_0}{b} = 1249 \frac{5,46}{20} = 340,9 \text{ кН}$$

Звідси, при розмірі катету для шву  $k_f = 13$  мм:

$$l_{w,об} = \frac{N}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{908}{2 \times 0,9 \times 1,3 \times 18} + 1 \text{ см} = 22,6 \text{ см}$$

$$l_{w,n} = \frac{N}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{340,9}{2 \times 0,9 \times 1,3 \times 18} + 1 \text{ см} = 9,1 \text{ см}$$

Під час обчислення габаритів для сталевих пластин округлення результатів здійснюється до значення, яке кратне 5 мм.

Відбувається побудова габаритів куточків з ув'язкою їх з осями у фермі, після чого обраховується потрібна довжина поміж торцями у правому розпорі і поясною крайкою.

$$\alpha = b t_\phi - 20 = 6 \times 20 - 20 = 100 \text{ мм}$$

Значення довжини для накладного елемента приймається в залежності від довжини шву зварного, катет для якого складає  $k_f = 13$  мм. Відповідно до обчислення значення довжини для будь-якого з 2-ох накладних елементів складає (передбачається запас поміж частинами поясу в розмірі 50 мм):

$$l_w = 230 + 50 + 230 = 510 \text{ мм}$$

Також, необхідно взяти до уваги, що у самому вузловому з'єднанні зварювальні шви, що поєднують між собою куточки зі сталевією пластиною необхідно

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

обчислити на розбіжність між навантаженнями в поясі, який прилягає до вузлового з'єднання:

$$l_w = \frac{1,2(1991-1249) \times 0,7}{2 \times 0,9 \times 1,3 \times 18} + 1 \text{ см} = 15,8 \text{ см}$$

Значення для шву який влаштовується по перу не обчислюються, адже конструктивно вони постійно виявляються вищими за потрібні.

2. Обчислимо місце стикування, що розташовується у верхньому поясі поміж частинами 2L200x20 та 2L200x25.

Місце стикування покриваємо 2 накладними елементами, які мають ширину на 20 мм більшу від полицки куточка, і значення відповідної ширини становить:

$$b_H = (200+20) - 20 = 200 \text{ мм}$$

Потрібне загальне значення площі накладних елементів, що задовольняють вимоги щодо несучих можливосте отримуємо з обчислення:

$$A_n \geq \frac{1,2 N_{11}}{R_y \gamma_c} - b t_\phi = \frac{1,2 \times 1991}{26 \times 0,95} - 2 \times 20 \times 2 = 16,73 \text{ см}^2$$

Отже, підбираємо накладні елементи товщиною 20 мм.

Навантаження, що діє на обушку куточка складає:

$$N_{об} = N_{11} \frac{b - z_0}{b} = 1991 \frac{20 - 5,7}{20} = 1423,6 \text{ кН}$$

Навантаження, що діє на перо куточка складає:

$$N_n = N_{11} \frac{z_0}{b} = 1249 \frac{5,7}{20} = 567,4 \text{ кН}$$

Звідси, при розмірі катету для шву  $k_f = 18$  мм:

$$l_{w,об} = \frac{N}{2\beta_f k_f R_w \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{1423,6}{2 \times 0,9 \times 1,8 \times 18} + 1 \text{ см} = 25,4 \text{ см}$$

$$l_{w,n} = \frac{N}{2\beta_f k_f R_w \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{567,4}{2 \times 0,9 \times 1,8 \times 18} + 1 \text{ см} = 10,7 \text{ см}$$

Під час обчислення габаритів для сталевих пластин округлення результатів здійснюється до значення, яке кратне 5 мм.

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата						

Відбувається побудова габаритів куточків з ув'язкою їх з осями у фермі, після чого обраховується потрібна довжина поміж торцями у правому розпорі і поясною крайкою.

$$\alpha = 6 \cdot t_{\phi} - 20 = 6 \times 20 - 20 = 100 \text{ мм}$$

Значення довжини для накладного елемента приймається в залежності від довжини шву зварного, катет для якого складає  $k_f = 13$  мм. Відповідно до обчислення значення довжини для будь-якого з 2-ох накладних елементів складає (передбачається запас поміж частинами поясу в розмірі 50 мм):

$$l_w = 260 + 50 + 260 = 570 \text{ мм}$$

Також, необхідно взяти до уваги, що у самому вузловому з'єднанні зварювальні шви, що поєднують між собою куточки зі сталевією пластиною необхідно обчислити на розбіжність між навантаженнями в поясі, який прилягає до вузлового з'єднання:

$$l_w = \frac{1,2(2245 - 1991) \times 0,7}{2 \times 0,9 \times 1,8 \times 18} + 1 \text{ см} = 4,7 \text{ см}$$

Значення для шву який влаштовується по перу не обчислюються, адже конструктивно вони постійно виявляються вищими за потрібні.

3. Обчислимо місце стикування, що розташовується у нижньому поясі поміж частинами 2L125x10 та 2L200x12.

Місце стикування покриваємо 2 накладними елементами, які мають ширину на 20 мм більшу від полички куточка, і значення відповідної ширини становить:

$$b_H = (125 + 20) - 20 = 125 \text{ мм}$$

Потрібне загальне значення площі накладних елементів, що задовольняють вимоги щодо несучих можливосте отримуємо з обчислення:

$$A_n \geq \frac{1,2 N_1}{R_y \gamma_c} - b t_{\phi} = \frac{1,2 \times 684}{26 \times 0,95} - 2 \times 12,5 \times 2 = -16,8 \text{ см}^2$$

Отже, підбираємо накладні елементи товщиною 20 мм.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Навантаження, що діє на обушку куточка складає:

$$N_{об} = N_1 \frac{b - z_0}{b} = 684 \frac{12,5 - 3,45}{12,5} = 495,2 \text{ кН}$$

Навантаження, що діє на перо куточка складає:

$$N_{п} = N_1 \frac{z_0}{b} = 684 \frac{3,45}{12,5} = 188,8 \text{ кН}$$

Звідси, при розмірі катету для шву  $k_f = 8 \text{ мм}$ :

$$l_{w,об} = \frac{N}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{495,2}{2 \times 0,9 \times 0,8 \times 18} + 1 \text{ см} = 20,1 \text{ см}$$

$$l_{w,n} = \frac{N}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 \text{ см} = \frac{188,8}{2 \times 0,9 \times 0,8 \times 18} + 1 \text{ см} = 8,3 \text{ см}$$

Під час обчислення габаритів для сталевих пластин округлення результатів здійснюється до значення, яке кратне 5 мм.

Відбувається побудова габаритів куточків з ув'язкою їх з осями у фермі, після чого обраховується потрібна довжина поміж торцями у правому розпорі і поясною крайкою.

$$\alpha = 6t_\phi - 20 = 6 \times 20 - 20 = 100 \text{ мм}$$

Значення довжини для накладного елемента приймається в залежності від довжини шву зварного, катет для якого складає  $k_f = 13 \text{ мм}$ . Відповідно до обчислення значення довжини для будь-якого з 2-ох накладних елементів складає (передбачається запас поміж частинами поясу в розмірі 50 мм):

$$l_w = 220 + 50 + 220 = 490 \text{ мм}$$

Також, необхідно взяти до уваги, що у самому вузловому з'єднанні зварювальні шви, що поєднують між собою куточки зі сталевією пластиною необхідно обчислити на розбіжність між навантаженнями в поясі, який прилягає до вузлового з'єднання:

$$l_w = \frac{1,2(1679 - 684) \times 0,7}{2 \times 0,9 \times 0,8 \times 18} + 1 \text{ см} = 33,3 \text{ см}$$

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		



$$\alpha = 6t_{\phi} - 20 = 6 \times 20 - 20 = 100 \text{ мм}$$

Значення довжини для накладного елемента приймається в залежності від довжини шву зварного, катет для якого складає  $k_f = 13$  мм. Відповідно до обчислення значення довжини для будь-якого з 2-ох накладних елементів складає (передбачається запас поміж частинами поясу в розмірі 50 мм):

$$l_w = 390 + 50 + 390 = 830 \text{ мм}$$

Також, необхідно взяти до уваги, що у самому вузловому з'єднанні зварювальні шви, що поєднують між собою куточки зі сталеву пластину необхідно обчислити на розбіжність між навантаженнями в поясі, який прилягає до вузлового з'єднання:

$$l_w = \frac{1,2(2176 - 1679) \times 0,7}{2 \times 0,9 \times 1 \times 18} + 1 \text{ см} = 13,9 \text{ см}$$

Значення для шву який влаштовується по перу не обчислюються, адже конструктивно вони постійно виявляються вищими за потрібні.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

Консультант Клис М.В.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## **3.1 Розробка технологічної карти для влаштування металевих колон**

### **3.1.1 Загальна інформація**

Колони з металу виконують роль каркасу споруди. Їхні показники міцності впливають, в подальшому, на рівень зведеної споруди. Тому до процесу влаштування колон необхідно підійти відповідально з залученням професійних будівельників-монтажників, які добре розуміються на своїй справі.

У відповідній тех. карті опрацьовано операції, які передбачаються під час влаштування колон з металу:

Послідовність операцій під час влаштування колон передбачає:

1. Розподілення матеріалів в зоні складування та зберігання;
2. Контроль встановлених позначок для влаштування колон згідно з проектною документацією;
3. Встановлення металоконструкцій у відповідне проектне положення та вивірка якості кріплень;
4. Вивірка якості електрозварювальних стиків;
5. Керування та сервісний супровід крану підйомного при здійсненні монтажних операцій;
6. Подача бетонного розчину до місця його укладки;
7. Укладка бетонного розчину в місця стикувань між колонами та фундаментами;
8. Контроль покриття електрозварних стиків корозійним шаром;
9. Контроль допустимого відхилення по осям координат відповідно до вимог стандартів;

### **3.1.2 Зміст та черговість здійснення операцій**

Підготовчий етап складається з таких операцій:

- Контроль на відповідність проектним відміткам та значенням по висоті попередньо змонтованих елементів фундаментів;
- Влаштування в площині фундаментних блоків відповідних прив'язок до осі

					<i>Дипломний проект</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

координат;

- Розміщення в межах виконання робіт необхідного устаткування;
- Облаштування тимчасових доріг та заїздів;
- Перевірка правильності встановлення передбачених елементів анкерного кріплення та його очистка перед монтажем;
- Вивірка матеріалів та напівфабрикатів, які застосовуються при здійсненні монтажних операцій.

Попередньо всі матеріали та напівфабрикати, які необхідні під час здійснення операцій з монтажу необхідно розташувати в межах досяжності підйомного крану.

Запас матеріалів на майданчику повинен покривати потреби мінімум чотирьох змін.

Вивантаження та розміщення матеріалів та напівфабрикатів в зоні складування відбувається за допомогою підйомного крану та робітників-вантажників.

Встановлення колон можливо розпочинати лише після виконання віх операцій, пов'язаних з розробкою котловану та влаштуванням фундаментів. Здійснюється очистка поверхні від іржавих плям та сторонніх речовин, обробка з'єднань для анкерного кріплення проти корозії і влаштування стяжки з бетонної суміші.

Здійснюється контроль якості виробів до монтажу на відсутність пошкоджень та браку.

Монтажні операції здійснюються за допомогою підйомного крану та згідно з влаштованими в площині фундаментних блоків відповідних прив'язок до осі координат.

Обов'язково необхідно слідкувати за прямолінійністю встановлених конструкцій, для попередження їхнього відхилення від заданих осей.

					<i>Дипломний проект</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.1.3 Обчислення об'ємів операцій монтажу

№	Назва процесу	Обсяг виконання	Обчислення
1	Встановлення металевих колон	1392,1 т.	$M_k = M_{kc} + M_{kk} = ((0,07 \times 0,024 \times 2 + 2 \times 0,014 \times 0,712) \times 12 + (0,45 \times 0,02 \times 2 + 0,56 \times 0,01) \times 60) \times 9,15 \times 7850 = 1392060,3 \text{ кг} = 1392,1 \text{ т}$
2	Влаштування місць стикувань між колонами та фундаментами	72 місця стикування	$N_{стиків} = N_{колон} = 72 \text{ шт}$
3	Керування краном при здійсненні монтажних операцій	1392,1 т.	$M_k = M_{kc} + M_{kk} = ((0,07 \times 0,024 \times 2 + 2 \times 0,014 \times 0,712) \times 12 + (0,45 \times 0,02 \times 2 + 0,56 \times 0,01) \times 60) \times 9,15 \times 7850 = 1392060,3 \text{ кг} = 1392,1 \text{ т}$
4	Розподілення матеріалів	1392,1 т.	$M_k = M_{kc} + M_{kk} = ((0,07 \times 0,024 \times 2 + 2 \times 0,014 \times 0,712) \times 12 + (0,45 \times 0,02 \times 2 + 0,56 \times 0,01) \times 60) \times 9,15 \times 7850 = 1392060,3 \text{ кг} = 1392,1 \text{ т}$
5	Подача бетонного розчину	0,61 м <sup>3</sup>	$V_{бет} = N_{колон} \times V_{бет.сум} = 60 \times (0,7 \times 1 \times 1) + 12 \times (0,7 \times 1,5 \times 1,5) = 60,9 \text{ м}^3$

### 3.1.4 Підрахунок трудозатрат операцій монтажу

№	Назва	Од. вим	Обсяг	Норма люд-год	Норма люд-зм	Факт. люд-зм	Термін дні	Бригада	
Провідні операції									
1	Встановлення металевих колон	т	1392,1	6,19	1077,14	1080	26	Будівельник-монтажник бр – 4 4р – 8 3р – 8 Кранівник бр - 1	
2	Влаштування місць стикувань між колонами та фундаментами	стик	76	0,26	2,47	2	1		
3	Керування краном при здійсненні монтажних операцій	т	1392,1	0,73	127	120	3		
Проміжні операції									
4	Розподілення матеріалів	т	1392,1	0,14	24,36	20	1		
5	Подача бетонного розчину	100 м <sup>3</sup>	0,61	8,5	0,65	1	1		
6	Разом				1231,62	1223	32		
7	Інші операції				383,22	377	8		
8	Всього				1614,84	1600	40		

### 3.1.5 Підбір методів здійснення операцій монтажу

Підбір допустимих методів здійснення операцій монтажу здійснюється шляхом аналізу можливості застосування різних типів механізмів:

1. Підйомні крани, які підбираються з огляду характеру робіт на кожній захватці;
2. Пристрої для закріплення, підйому та переміщення різних видів виробів та матеріалів в залежності від черговості здійснення операцій на кожній захватці;
3. Транспорт, що забезпечує доставку виробів та матеріалів на захватку будівництва, необхідна чисельність якого залежить від типу та характеристики підйомного крану.

Підбір підйомного крану відбувається шляхом проведення аналізу відповідних показників виробів та матеріалів, які задіяні в операційних процесах при участі підйомного крану.

#### Показники виробів та матеріалів

Назва виробу чи матеріалу	$G_m = G + \sum g^*$ , т	$H_m = h_1 + h_2 + h_4 + h_4$ , м	$L_m = l_1 + l_2 + l_3$ , м
Граничні колони	$1,049 + 0,134 = 1,183$	$9,15 + 0,5 + 0,84 = 10,49$	$\sqrt{6^2 + 6^2} = 8,49$
Рядові колони	$3,129 + 0,134 = 3,263$	$9,15 + 0,5 + 0,84 = 10,49$	6

З прорахованих показників обираємо найвищі значення  $G_m$ ,  $H_m$ ,  $L_m$  які відповідають параметрам рядових колон.

Пристрої для закріплення, підйому та переміщення різних видів виробів та матеріалів обираємо відповідно до розрахунків.

Підбір допустимих методів здійснення операцій монтажу проводиться за допомогою зіставлення значень  $G_m = 3,263$  т,  $H_m = 10,49$  м,  $L_m = 6$  м, отриманих в розрахунках та відповідних значень підйомних кранів. Підбираємо підйомний кран, який задовольняє наші вимоги і має такі показники:

Підйомний кран ДЕК-251:  $G_m=25$  т,  $H_m=36$  м,  $L_{max} = 32,75$  м,  $L_{min}= 0$  м.

										Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект					

Підбір машин та пристосувань

№	Механізм та пристосування	Маркування	Кіл.	Експлуатаційні показники
1	Підйомний кран на гусеничному ході	ДЕК-251	1	Максимальна вага вантажу – 25 т, $H_m=36$ м
2	Віброущільнювач глибинний бетонної суміші	10826-75	2	$P = 0,8$ кВт
3	Захватний пристрій двогілковий	2ст10-4	2	Максимальна вага вантажу – 3,2 т
4	Кріпильний прилад для металевих колон	Монтажна посилена	4	-
5	Станція для електрозварювання	300А	2	$B = 12$ кВт
6	Прилад для нагнітання бетонного розчину	ПБ-1	1	-
7	Монтажні клинки	-	2	Вага закріплюваного елемента – до 24 т
8	Шарнірна драбина-стрем'янка	КМР405А	4	5 секцій по 2,5 метри
9	Лінійка металева	-	2	1000 мм
10	Лазерний далекомір	МТ-3086	2	60 м
11	Стальна лопата	211-4-1460	2	1460 мм
12	Виска будівельна магнітна	17310	2	6 м
13	Рівень будівельний металевий	АСУ2	2	1000 мм

### 3.1.6 Перелік необхідних операційних перевірок в процесі реалізації тех. карти

№	Процес, який потребує перевірки		Перевірка виконання операцій			
	працівником	керівником	складові процесів	методи	термін	відділи
1	Підготовчий етап	-	Розподіл матеріалів в зоні зберігання, вивірка якості матеріалів, контроль встановлених позначок осей координат, очистка анкерних кріплень від іржавих нашарувань	Оглядово, металева лінійка, лазерний далекомір	До монтажних операцій	-
2	Огляд поверхонь монтажу колон	-	Контроль на відповідність проектним відміткам влаштованих фундаментних елементів, очищення від іржавих плям та сторонніх нашарувань	Нівелір	До монтажних операцій	Геодезичний
3	Встановлення металевих колон	Встановлення металевих колон	Вивірка захватних пристроїв та їх фіксація, контроль монтажних операцій проектно-кошторисній документації, якість влаштування кріплень	Оглядово, теодоліт, нівелір,	Під час здійснення монтажних операцій	Геодезичний
4	-	Перевірка електрозварних швів	Перевірка електрозварних швів щодо вимог проектної документації	оглядово	Систематично під час здійснення монтажних операцій	-
5	Нанесення покриттів на електрозварні шви	-	Перевірка проби виконаних електрозварних швів	Оглядово, за потреби за допомогою спец. установок	Систематично під час здійснення монтажних операцій	Лабораторний
6	Нанесення покриттів від корозії на електрозварні шви	-	Перевірка проби нанесеного покриття від корозії та його поновлення після процесу електрозварки, чищення від сторонніх нашарувань	Оглядово	Систематично під час здійснення монтажних операцій	Лабораторний

7	-	Влаштування бетонування місць стикувань між колонами та фундаментами	Установлення відповідності щодо показників бетонного розчину вимогам проектної документації			
---	---	--	---	--	--	--

### 3.1.7. Техніко-економічні показники

1. Об'єм операцій з монтажу колон становить:

$$Q_n = Q_{пр} = 1392,1 \text{ т}$$

2. Трудозатрати:

- норма  $T_n = 1614,84$  л-зм.

- факт  $T_{пр} = 1600$  л-зм

3. Значення питомих трудозатрат

- норма  $T_{нп} = T_n / Q_n = 1614,84 / 1392,1 = 1,16$  л-зм / т ;

- факт  $T_{прп} = T_{пр} / Q_{пр} = 1600 / 1392,1 = 1,15$  л-зм / т.

4. Ефективність труда:

- норма  $P_n = 100\%$ ;

- факт  $P_{пр} = T_n / T_{пр} \times 100 \% = 1614,84 / 1600 \times 100\% = 101 \%$

5. Виробітка:

- норма  $V_n = Q_n / T_n = 1392,1 / 1614,84 = 0,862$  т / л-зм;

- факт  $V_{пр} = Q_{пр} / T_{пр} = 1392,1 / 1600 = 0,84$  т / л-зм;

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

### **3.1.8. Заходи попередження небезпечних ситуацій під час здійснення операцій з монтажу колон**

Під час здійснення операцій з монтажу колон необхідно дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення».

На початковому етапі зведення колон необхідно облаштувати на них підтримуючі сталеві троси, люльки, охоронні огорожі при роботах на висоті, кріплення для риштування та інші необхідні засоби та заходи для попередження настання надзвичайної події чи нещасного випадку під час здійснення монтажних робіт.

Рух в районі монтажної хватки необхідно здійснювати лише по спеціально передбаченим проходам та переходам.

Розміщення робітників на конструктивних елементах, які рухаються заборонений. Допуск до них дозволяється лише після влаштування надійних кріплень, які приймаються відповідальною особою.

Всі стропувальні та хватні пристрої повинні відповідати потребам переміщеного виробу чи матеріалу, з яким пов'язані процеси та операції.

Розстропування дозволяється лише після підтвердження відповідальною особою надійності та стійкості її кріплень.

Залишати елементи у висячому положенні на підйомному крані при перервах або завершенні монтажних робіт заборонено.

					<i>Дипломний проект</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.2 Організація будівельних процесів

Обсяги прораховано згідно з кресленнями.

Назва та одиниця виміру	%	Розрахунки
1. Підготовчий етап	7 %	від загальних трудозатрат
2. Влаштування котловану за допомогою екскаватора (І тип):  -у відвал, 1000 м <sup>3</sup>  -на автосамоскиди, 1000 м <sup>3</sup>	7.104  0.243	$h = \frac{\Pi_1 + \Pi_2 + \Pi_3 + \Pi_4}{4} - \Pi_{д.к.} =$ $= 311.48 - 309.43 = 2.05 \text{ м}$ $a = A + 2 \times (\delta_{\phi} + 0.1) = 54 + 2 \times (0.375 + 0.1) = 54.95 \text{ м}$ $b = B + 2 \times (\delta_{\phi} + 0.1) = 60 + 2 \times (0.3 + 0.1) = 60.8 \text{ м}$ $c = a + 2 \times m \times h = 54.95 + 2 \times 1 \times 2.05 = 59.05 \text{ м}$ $d = b + 2 \times m \times h = 60.8 + 2 \times 1 \times 2.05 = 64.9 \text{ м}$ $V_{\kappa} = \Sigma h/6 \times [a \times b + c \times d + (a + c) \times (b + d)] = 2.05/6 \times$ $(54.95 \times 60.8 + 59.05 \times 64.9 + (54.95 + 59.05) \times (60.8 + 64.9)) = 7346.89 \text{ м}^3$ $V_{\text{гр}}^{\text{від}} = V_{\text{гр}}^{3.3} = 243.34 \text{ м}^3$ $V_{\text{гр}}^{\kappa} = V_{\text{гр}} - V_{\text{гр}}^{3.3} = 7346.89 - 243.34 = 7103.55 \text{ м}^3$
3. Влаштування котловану без механізованої техніки (І тип), 100 м <sup>3</sup>	0.71	$V_{\text{р.д}}^{\kappa} = 0.01 \times V_{\kappa} = 0.01 \times 7103.55 = 71.04 \text{ м}^3$
4. Влаштування підготовки під фундаменти з бетону, 1 м <sup>3</sup>	23.47	$V_{\text{п.п}} = \Sigma v_i \times l_i \times h_{\text{п}} = 2.6 \times 2.6 \times 0.1 \times 12 + 1.6 \times 1.6 \times 0.1 \times 60 = 23.47 \text{ м}^3$
5. Встановлення та розбирання фундаментної опалубки, 1 м <sup>2</sup>	598.44	$S_{\text{оп}} = \Sigma S_i + A_i = (2.4 \times 0.45 \times 4 + 1.5 \times 0.75 \times 4) \times 12 + (0.45 \times 2.4 \times 2.5 + 1.5 \times 1.5) \times 12 + (1.4 \times 0.45 \times 4 + 1 \times 0.75 \times 4) \times 60 + (1.4 \times 0.2 \times 2.5 + 1 \times 1) \times 60 = 598.44 \text{ м}^2$
6. Улаштування бетонних фундаментів, 1 м <sup>2</sup>	598.44	$S_{\text{оп}} = 598.44 \text{ м}^2$
7. Укладання балок фундаментів L = 6 м, 100 шт	0.46	46 шт відповідно до проектної документації
8. Нанесення двох шарів гідроізоляційного бітумного шару на бічні поверхні, 100 м <sup>2</sup>	5.11	$S_{\text{г.б.}} = \Sigma S_i + A_i = (2.4 \times 0.45 \times 4 + 1.5 \times 0.75 \times 4) \times 12 + 0.45 \times 2.4 \times 2.5 \times 12 + (1.4 \times 0.45 \times 4 + 1 \times 0.75 \times 4) \times 60 + (1.4 \times 0.2 \times 2.5) \times 60 = 511.44 \text{ м}^2$
9. Влаштування гідроізоляційного шару з обклеювальних матеріалів на горизонтальні поверхні, 100 м <sup>2</sup>	0.87	$S_{\text{г.б.}} = \Sigma S_i = 1.5 \times 1.5 \times 12 + 1 \times 1 \times 60 = 87 \text{ м}^2$
10. Влаштування зворотної засипки пазух котлованів (І тип):  - за допомогою бульдозеру (90 %), 1000 м <sup>3</sup>  -без використання механізованої техніки (10 %), 100 м <sup>3</sup>	6.39  7.1	$V_{3.3} = V_{\text{гр}}^{\kappa} = 7103 \text{ м}^3$  $V_{3.3}^{\text{б}} = 0.9 \times V_{3.3} = 0.9 \times 7103 = 6392.7 \text{ м}^3$  $V_{3.3}^{\text{в}} = 0.1 \times V_{3.3} = 0.1 \times 7103 = 710.3 \text{ м}^3$

11. Встановлення колон сталевих, т	1392.1	$M_K = M_{KC} + M_{KK} = ((07 \times 0.024 \times 2 + 0.014 \times 0.712) \times 12 + (0.45 \times 0.02 \times 2 + 0.56 \times 0.01) \times 60) \times 9.15 \times 7850 = 1392060.3 \text{ кг} = 1392.1 \text{ т}$
12. Встановлення основних та рядових балок з металу, т	70.29	$M_6 = M_{6r} + M_{6d} = ((0.26 \times 0.016 \times 2 + 0.01 \times 0.368) \times 5.4 \times 56 + (0.22 \times 0.01 \times 2 + 0.23 \times 0.01) \times 122 \times 5.72) \times 7850 \times 2 = 70209.3 \text{ кг} = 70.29 \text{ т}$
13. Встановлення ферм з металу, т	56.16	$M_\phi = M_{\phi k-36-1} \times 2 \times n = 4.68 \times 2 \times 6 = 56.16 \text{ т}$
14. Влаштування східців з металу, т	1.5	$M_{cx} = 1502.51 \text{ кг} = 1.5 \text{ т}$
15. Влаштування накриття з прогону з металу, т	3.3	$M_{pp} = 18.4 \times 5.98 \times 30 = 3300.96 \text{ кг} = 3.3 \text{ т}$
16. Нанесення ґрунтовки проти корозії, 100 м <sup>2</sup>	86.41	$S_K = 8640.9 \text{ м}^2$
17. Нанесення вогнебіозахисного шару, 100 м <sup>2</sup>	86.41	$S_K = 8640.9 \text{ м}^2$
18. Встановлення ліхтарних ламп, т	0.15	$M_L = 0.348 \times (5.98 \times 0.8 + 5.98 \times 3 \times 1.14 \times 2) \times 6 = 149.51 \text{ кг} = 0.15 \text{ т}$
19. Влаштування профільованого настилу, 100 м <sup>2</sup>	38.99	$S_{пф} = 3898.8 \text{ м}^2$
20. Укладка втрамбованого шару з щебеню, м <sup>3</sup>	195.84	$V_{щ} = 195.84 \text{ м}^3$
21. Укладка стяжки з бетону, 100 м <sup>2</sup>		
- висотою 200 мм	23.75	$S_{61} = 2374.56 \text{ м}^2$
- висотою 40 мм	36.7	$S_{62} = 3669.12 \text{ м}^2$
22. Влаштування окремих ділянок простих зовнішніх цегляних стін, м <sup>3</sup>	18.48	$V_{кл} = 18.48 \text{ м}^3$
23. Влаштування фасадних сендвіч систем, 100 шт		
- менше 8 м <sup>2</sup>	4.32	$N_{сп} = 432 \text{ шт}$
- більше 8 м <sup>2</sup>	0.96	$N_{сп} = 96 \text{ шт}$
24. Встановлення готових вікон в проєми, 100 м <sup>2</sup>	6.92	$S_{вк} = 691.57 \text{ м}^2$
25. Влаштування штукатурки та укладка утеплювача на цоколі будівлі, 100 м <sup>2</sup>	3.27	$S_{ут.цок} = 327.36 \text{ м}^2$

					Дипломний проєкт	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

26. Перегородки, 100 м <sup>2</sup> :		
- на металевому однорядному каркасі з зашивкою листами з гіпсокартону в один шар з ізоляцією	3.23	$S_{\text{пер.гіпс}} = 323.1 \text{ м}^2$
- на клею з блоків легких	18.38	$S_{\text{пер.газ}} = 1838.08 \text{ м}^2$
- збірно-розбірних на алюмінієвому каркасі зі склінням типу «Триплекс»	3.16	$S_{\text{пер.скло}} = 315.92 \text{ м}^2$
27. Покриття плівкою пароізоляційною, 100 м <sup>2</sup>	23.04	$S_{\text{пар}} = 2304 \text{ м}^2$
28. Влаштування мінераловатних плит, 100 м <sup>2</sup>	23.04	$S_{\text{ут}} = 2304 \text{ м}^2$
29. Покриття плівкою гідроізоляційною, 100 м <sup>2</sup>	23.04	$S_{\text{гідр}} = 2304 \text{ м}^2$
30. Улаштування армованої цементної стяжки, 100 м <sup>2</sup>		
- висотою 50 мм	47.52	$S_{\text{ст5}} = 4752 \text{ м}^2$
- висотою 30 мм	13.68	$S_{\text{ст3}} = 1368 \text{ м}^2$
31. Вкладання покрівельної мембрани полівінілхлоридної, 100 м <sup>2</sup>	23.04	$S_{\text{мем}} = 2304 \text{ м}^2$
32. Встановлення готових дверей в проєми, 100 м <sup>2</sup>		
- стін	0.2	$S_{\text{дв.ст}} = 19.46 \text{ м}^2$
- перегородок	0.72	$S_{\text{дв.п}} = 71.82 \text{ м}^2$
33. Влаштування покриттів підлог плиткою керамічною, 100 м <sup>2</sup>	32.83	$S_{\text{під.кер}} = 3282.48 \text{ м}^2$
34. Влаштування покриттів стін плитками з кераміки, 100 м <sup>2</sup>	6.84	$S_{\text{с.кер}} = 684.2 \text{ м}^2$
35. Влаштування шпаклівки по перегородках, 100 м <sup>2</sup>	21.61	$S_{\text{ш.п}} = S_{\text{п.газ}} + S_{\text{п.г}} = 1838.08 + 323.1 = 2161.18 \text{ м}^2$

36.Пофарбування по підготовлених перегородках, 100 м <sup>2</sup>	21.61	$S_{ш.п} = S_{п.газ} + S_{п.г} = 1838.08 + 323.1 = 2161.18 \text{ м}^2$
37.Пофарбування стін цоколю будівлі фарбами силікатними, 100 м <sup>2</sup>	3.27	$S_{ф.цок} = 327.36 \text{ м}^2$
38.Монтаж металевого каркасу стель, 100 м <sup>2</sup>	31.43	$S_{с.під} = 3143.13 \text{ м}^2$
39.Встановлення металевих стельових плит в комірки каркасу, 100 м <sup>2</sup>	31.43	$S_{с.під} = 3143.13 \text{ м}^2$
40.Укладка втрамбованого шару з щебеню, м <sup>3</sup>	23.62	$V_{щп} = 295.3 \times 0.08 = 23.62 \text{ м}^3$
41.Влаштування бетонної відмостки висотою 130 мм, 100 м <sup>2</sup>	2.95	$S_{в} = 295.3 \text{ м}^2$
42.Опорядження прилеглої ділянки	8 %	від загальних трудозатрат
43.Непередбачені операції	8 %	від загальних трудозатрат
44.Прокладання трубопроводів постачання води та каналізаційних мереж	355.32	$V_{буд} = 35532 \text{ м}^3$
45.Влаштування мереж електропостачання	355.32	$V_{буд} = 35532 \text{ м}^3$
46.Прокладання слабкострумевих систем	355.32	$V_{буд} = 35532 \text{ м}^3$
47.Прокладання вентиляційних мереж та трубопроводів опалення	355.32	$V_{буд} = 35532 \text{ м}^3$
48.Прокладання мережі постачання газу	355.32	$V_{буд} = 35532 \text{ м}^3$

Трудозатрати на здійснення відповідних операцій прораховано в таблиці:

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

№ п/п	Види робіт	Таблиця розподілу робіт Д.2.7-12	Обсяг робіт		Зарплата працівників						Зарплата машин				Основні механізми		Виконавці		Значення	Примітка
			Одиниця виміру	Кількість	По нормативу (шт.-год.)	На весь обсяг	люди-години	маш.-години	люди-години	маш.-години	люди-години	маш.-години	По нормативу (шт.-год.)	На весь обсяг	люди-години	маш.-години	Назва механізму	К-ть		
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18					
1	2																			
1	Роботи підготовчого періоду	-	7%	375,78																
	Розробка проекту експлуатації "зворотна лопата".																			
2	а) Увізвання	1-12-13	1000м	7,10	15,49	110,04	13,76	14,00												
	б) Зняття жові в автомобіль-виробник	1-17-13	1000м	0,24	18,02	4,38	0,55													
3	Розробка проекту вивантаження в котлован без укосів	1-164-1	1000м	0,71	200,60	142,43	17,80	16,00												
4	Увізвання осями під фундаменти, бетону	6-1-1	100м	0,24	195,75	46,98	5,87	6,00												
5	Монтаж та демонтаж опалубки фундаменту	6-50-1	1м	588,44	2,06	1232,79	154,10	150,00												
6	Бетонування конструкцій з крупношаровою опалубкою	6-53-4	1м	588,44	0,39	353,08	44,13	42,00												
7	Увізвання фундаментних блоків довжиною до 6 м	7-1-15	100шт.	0,46	543,75	250,13	31,27	30,00												
8	Увізвання бачок обсяг, бігулової гідрооп. в 2 шари	8-4-7	100м	5,11	33,50	171,19	21,40	20,00												
9	Увізвання о. блк. горизонтальної гідрооп. в 1 шар	8-4-2	100м	0,87	22,59	19,65	2,46	2,00												
10	Заливка котлованів																			
	а) Бульдозером	1-27-1	1000м	6,39	-	-	133,52	130,00												
	б) Вручну	1-166-1	100м	7,10	150,45	1068,20	133,52													
11	Монтаж металевих колон	9-17-2	1т	1392,10	9,28	12918,69	1614,84													
12	Монтаж металевих стовпів і дригів металевих балок	9-18-1	1т	70,29	22,88	1608,24	201,03													
13	Монтаж металевих ферм покрива	9-22-6	1т	56,16	17,92	1006,39	125,80	1600,00												
14	Монтаж металевих сходів	9-61-10	1т	1,50	56,16	84,24	10,33													
15	Увізвання покрива з металевих прогонов	9-25-1	1т	3,30	22,56	74,45	9,31													
16	Грунтування конструкцій каркасу антикорозійною грунтовою	13-16-5	100м	86,41	4,80	414,77	51,85	48,00												
17	Вогнезахист металевих конструкцій вогнестійкою фарбою	13-74-5	100м	86,41	48,27	417,01	521,38	504,00												
18	Увізвання металевих пілларів	9-26-1	1т	0,15	34,40	51,6	0,65	1,00												
19	Увізвання профналізу до балок та прогонов	9-42-1	100м	38,99	50,72	1977,57	247,20	240,00												
20	Увізвання ушіпаного шельфового шару першого пов.	11-2-4	1м	185,84	5,12	1002,70	125,34	120,00												
	Увізвання бетонних стінок																			
21	а) Перший поверх	11-11-3	100м	23,75	83,03	1971,96	246,50	504,00												
	б) Профнализ	11-11-3	100м	36,70	60,63	2225,12	278,14													
22	Мурування цокольної частини з цегли	8-2-4	1м	18,48	7,63	141,00	17,63	16,00												
	Увізвання селадит панелей																			
23	а) Площу до вил	7-3-8	100шт	4,32	598,85	2587,03	323,38	408,00												
	б) Площу більше вил	7-3-10	100шт	0,96	725,00	696,00	87,00													
24	Заловнення виконаних робіт до техніки блоками	10-20-3	100шт	6,92	102,73	710,89	88,86	80,00												
25	Увізвання та шпалуння цокольної частини	15-65-1	100м	3,27	295,50	965,63	120,70	120,00												
	Увізвання перегородок																			
26	а) Із газоблоків	8-7-4	100м	18,38	180,12	3310,61	413,83	520,00												
	б) Із гіпсокартону	8-24-2	100м	3,23	129,09	416,96	52,12													
	в) Зі гірнякського скла	8-25-2	100м	3,16	183,38	579,16	72,40													

27	Улаштування профоліційної плитки	12-20-3	100м	23,04	10,97	252,75	31,59	30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Покривальник	10	1	3	
28	Угнелена покривна плитка із м'якої	12-18-3	100м	23,04	63,67	1466,96	183,37	180,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Покривальник	10	1	18	
29	Улаштування рулонної гідроізоляційної плити	12-20-3	100м	23,04	10,97	252,75	31,59	30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Покривальник	10	1	3	
30	Улаштування армоцементних стяжок а) товщиною 50мм б) товщиною 30мм	11-11-6 11-11-6	100м <sup>2</sup> 100м <sup>2</sup>	47,52 13,68	75,30 72,50	3578,26 991,80	447,28 123,98	560,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Бетонувальник	20	1	28	
31	Улаштування покриттів із ПВХ мембрани	12-1-2	100м <sup>2</sup>	23,04	37,13	855,48	106,93	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Покривальник	10	1	10	
32	Улаштування деревних блоків а) в стінках б) в перегородках	10-26-2 10-26-3	100м <sup>2</sup> 100м <sup>2</sup>	0,20 0,72	126,56 181,70	25,31 130,82	3,18 16,35	18,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Тепла	6	1	3	
33	Улаштування керамічної плитки на клейовій суміші	11-27-3	100м <sup>2</sup>	32,83	167,48	5498,37	687,30	660,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Оддблнювальник	20	1	33	
34	Облицювання стін керамічною плиткою на клейовій суміші	15-14-2	100м <sup>2</sup>	6,84	445,20	3045,17	380,65	360,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Оддблнювальник	20	1	18	
35	Шпалювання поверхонь перегородок	15-56-3	100м <sup>2</sup>	21,61	138,60	2995,15	374,39	360,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Оддблнювальник	20	1	18	
36	Фарбування поверхонь перегородок	1-152-1	100м <sup>2</sup>	21,61	15,18	328,04	41,00	40,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Оддблнювальник	8	1	5	
37	Сипкітне фарбування поволокнічактпни	1-157-2	100м <sup>2</sup>	3,27	21,61	70,66	8,83	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Оддблнювальник	4	1	2	
38	Улаштування верстат плиткової стіни	15-76-1	100м <sup>2</sup>	31,43	139,95	4398,63	615,75	600,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Оддблнювальник	20	1	30	
39	Улаштування плит підлоги стіни	15-76-2	100м <sup>2</sup>	31,43	16,78	527,40	61,75	600,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Оддблнювальник	20	1	30	
40	Улаштування шпб підстилкового вимощення	11-2-4	1м	10,00	3,12	31,20	6,40	6,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Бетонувальник	6	1	1	
41	Улаштування бетонного вимощення	11-15-2	100м <sup>2</sup>	2,95	89,84	265,03	33,13	30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Бетонувальник	6	1	5	
42	Благоустрій території	-	8%	429,46	-	-	429,46	420,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ринкоробоч	60	1	7	
43	Невразливі роботи	-	8%	429,46	-	-	429,46	420,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ринкоробоч	60	1	7	
44	Вороньостаканятяваналізія	-	100%	355,32	10	3553,20	444,15	440,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Сварювальник	20	1	22	
45	Електричні роботи	-	100%	355,32	10	3553,20	444,15	440,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Електрик	20	1	22	
46	Опалання та вентиляція	-	100%	355,32	15	5329,80	666,23	660,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Гідевар	30	1	22	
47	Газопостачання	-	100%	355,32	3	1065,96	133,25	140,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Газовщик	10	1	14	
48	Слабкострумні мережі	-	100%	355,32	4	1421,28	177,66	180,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Електрик	10	1	18	
																			Разом	11749,79	10613,00	548

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

## Показники ефективності календарного планування

1. Термін зведення торгово-розважального центру:

- норма – 9 міс;

- факт – 9 міс.

2. Загальні трудозатрати здійснення будівельних операцій:

- норма – 11749,79;

- факт – 10613.

3. Чисельність днів праці відповідно до календарного планування:

- факт – 196.

4. Чисельність робітників:

- факт 60 чол.

5. Трудозатрати на 1 м<sup>2</sup> об'єму:

- норма – 3,04 люд/зм;

- факт – 2,94 люд/зм.

6. Трудозатрати на 1 м<sup>3</sup> об'єму:

- норма – 0,31 люд/зм;

- факт – 0,33 люд/зм.

7. Ефективність виконання робіт:

- норма – 105-115 %;

- факт – 110,7 %.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Консультант Клис М.В.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗАХОДИ З БЕЗПЕКИ НА БУДІВНИЦТВІ

Заходи безпеки на будівництві необхідні для зменшення ймовірності отримання виробничих травм чи професійної хвороби робітниками та досягнення ними максимальних показників щодо виробітку на одиницю будівельного об'єму.

Будівельний майданчик – це підвищене джерело загрозливих впливів на здоров'я та безпеку робітників.

Щоб забезпечити відповідні вимоги щодо безпеки на будівництві необхідно передбачити створення відділу з дотримання охорони праці та призначити відповідальних осіб.

Також необхідно передбачити достатню освітлюваність території будівельного майданчику.

Дослідження підвищених джерел загрозливих впливів та їхнє нормування записано в таблиці, що наведена нижче.

№	Найменування впливу	Процес, який сприяє впливу	Граничне значення	Нормативна база
1	2	3	4	5
1	Обрушення котловану при його розробці	Операції, пов'язані з котлованом	$h_0 = - 4,5 \text{ м}$ $РГВ = -7,0 \text{ м}$	Державні будівельні норми А.3.2-2-2009
2	Обривання матеріально-технічних ресурсів	Будівельні процеси з використанням підйомного обладнання	$h = - 1.5 \text{ м}$ $h = 11,14 \text{ м}$ $h = 9,0 \text{ м}$	Державні будівельні норми А.3.2-2-2009
3	Травми від використання підйомного обладнання	Будівельні процеси з використанням підйомного обладнання	$R_{м.з} = 20 \text{ м}$	Державні будівельні норми А.3.2-2-2009

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4	Падіння робітників при висотних роботах	Операції, які пов'язані з виконанням висотних робіт: ззовні всередині	$h = 54,1 \text{ м}$ $h = 3,0 \text{ м}$	Державні будівельні норми А.3.2-2-2009
5	Травми від пересувного обладнання та транспорту	Обладнання та транспорт, що рухається	$R=12 \text{ м}$ $v = 10 \text{ км/год}$ $v_{\text{пов}} = 5 \text{ км/год}$	Державні будівельні норми А.3.2-2-2009; Нормативно-правові акти з охорони праці 0.00-1.01-07 0.00-1.36-03
6	Заходи з електричної безпеки	Електричні мережі майданчику  Обладнання та устаткування  Електрозварювальні прилади	220 В  220 В/380 В  6000/380 В	Державний стандарт України А.3.2-13:2011; Нормативно-правові акти з охорони праці 40.1-1.21-98
7	Сприяння погодних процесів	Операції, які здійснюються просто неба або в неопалювальних приміщеннях	$V < 10 \text{ м/с}$ $V < 0.3 \text{ м/с}$	Державні будівельні норми А.3.2-2-2009; Державні санітарні норми 3.3.6.042-99

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

8	Забезпечення необхідної кількості освітлювальних приладів	Операції зі зведення каркасу будівлі  Операції з опорядження: всередині ззовні	30 лк  100 лк 150-300 лк	Державні будівельні норми В 2.5-28-2006;  Державний стандарт України А.3.2-15:2011
9	Підвищена концентрація пилу	Розвантажувально-навантажувальні та транспортні операції з сухою сировиною	ГДК = 6 мг/м <sup>3</sup>	Державні будівельні норми А.3.2-2-2009;  Нормативно-правові акти з охорони праці 0.00-5.23-01
10	Вібраційні процеси	Працюючі прилади з вібраційною дією	$v > 0,02$ м/с	Державний стандарт України 12.1.012-2008;  Державні санітарні норми 3.3.6.039-99
11	Процеси з підвищеним рівнем децибелів	Працюючий транспорт, устаткування та механізми	< 60 дБ	Державні санітарні норми 3.3.6.037-99
12	Заходи з пожежної безпеки	Не дотримання протипожежних заходів	$K_{вог} = II$ степінь $K_{п/в} = Б$	Державні будівельні норми В 1.1-7-2002;  Державні будівельні норми 1.2-7-2008;  Нормативно-правові

				акти з охоро- ни праці 03.002-2007
13	Враження людини блис- кавичним струмом	Відсутність зазем- лення	К = III степінь	Державний стандарт України В 2.5-38:2008

					<i>Дипломний проект</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

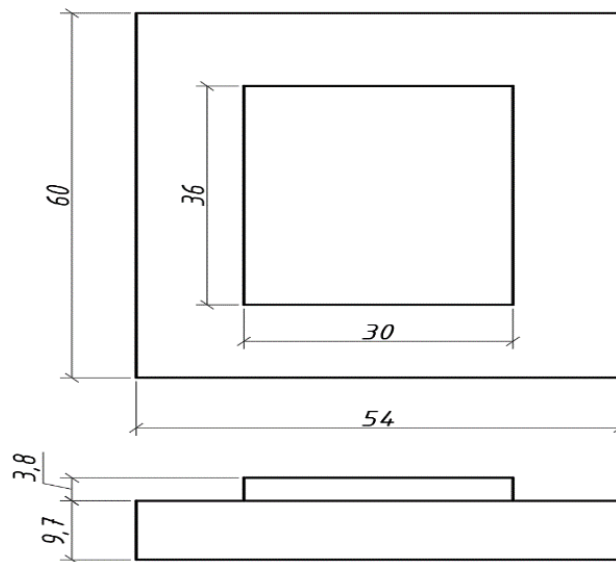
## 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Консультант Кіщенко Т.Є.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

### 5.1. Завдання на проектування:

1. Район зведення ТРЦ – місто Вінниця
2. Тип забудови – міська;
3. Габарити території будівництва в плані – 100x80 метри;
4. Внутрішні інженерні мережі та системи під'єднуються до будівлі торгово-розважального центру від існуючих зовнішніх міських мереж;
5. Габарити споруди ТРЦ в плані 60x54 метри;
6. Відмітка верху елементів даху споруди – 13,5 метри;



Мал. Схема споруди в плані

Основні об'єми складають:

$$S_{\text{заб}} = 54 \cdot 60 - 22 \cdot 36 = 2448 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{об'єкту}} = (54 \cdot 60) \cdot 2 - 22 \cdot 36 - 36 \cdot 30 = 4608 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{покр та перекр}} = 54 \cdot 60 \cdot 2 - 36 \cdot 6 \cdot 2 - 30 \cdot 6 \cdot 2 - 30 \cdot 36 \cdot 2 + 30 \cdot 36 = 4608 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{фасаду}} = (72 + 66) \cdot 2 \cdot 9,7 + (30 + 36) \cdot 2 \cdot 3,8 = 3179 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{ділянки}} = 100 \cdot 80 = 8000 \text{ м}^2;$$

$$V_{\text{споруди}} = 54 \cdot 60 \cdot 9,7 - 36 \cdot 6 \cdot 9,7 \cdot 2 - 30 \cdot 6 \cdot 9,7 \cdot 2 + 30 \cdot 36 \cdot 38 = 27849,6 \text{ м}^3$$

$$L_{\text{огородження}} = (80 + 100) \cdot 2 = 360 \text{ м}$$

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5.2 Характеристика документації, що розробляється в складі проекту

В складі розробки проектно-кошторисної документації передбачається випуск такої документації, що формують вартість зведення об'єкту:

1. Зведені кошторисні розрахунки вартості об'єкту будівництва;
2. Об'єктні та локальні кошториси;
3. Ресурсні відомості до відповідних кошторисів;
4. Кошторисна документація на проектні та вишукувальні роботи;

### Зведені кошторисні розрахунки вартості об'єкту:

1. Розподілення відповідних глав та витрат наведено в типовій формі ЗКР, що наведена в відповідних положеннях щодо розробки кошторисної документації.
2. В разі відсутності відповідних глав та витрат, ці розділи просто пропускаються без зміни нумерації наступних глав.
3. До зведених кошторисних розрахунків складаються узагальнюючі ресурсні відомості.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкту будівництва (ЗКР) – основний вид документації, який показує загальну вартість зведення споруди, та містить в собі витрати на виконання будівельних операцій відповідно до прийнятих інженерних та архітектурних рішень, придбання інвентарю, меблів та обладнання та інші витрати, що не враховані попередніми главами.

Наступним документом, на основі якого формується ЗКР являється об'єктний кошторис на будівництво.

### Об'єктні кошториси на будівництво:

1. Являються підсумком даних, отриманих з локальних кошторисів зі здійсненням групування відповідних затрат на будівництво і розподіленні їх на графи що відповідають вартості «будівельні роботи» та «Придбання інвентарю, меблів та обладнання».
2. До об'єктних кошторисів складаються узагальнюючі ресурсні відомості.

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єктний кошторис – вид документації, який показує кошторисну вартість об'єкту та об'єднує показники, отримані з локальних кошторисів на всі види будівельних операцій об'єкту будівництва.

Локальні кошториси на будівництво:

1. Локальні кошториси формуються з огляду на показники цін, що характерні для даного району будівництва.
2. Загальними підсумковими даними, що отримуються після складання локальних кошторисів являються прямі та загальновиробничі витрати.
3. Розподіл локальних кошторисів за видами відбувається з огляду на склад та зміст будівельних операцій (будівельні, прокладка інженерних мереж, придбання обладнання та інше)
4. До локальних кошторисів складаються узагальнюючі ресурсні відомості.

Локальний кошторис – вид кошторисної документації, що ілюструє вартість певних типів та видів будівельних операцій та отримується на основі підрахунків будівельних об'ємів відповідно до прийнятих інженерних та архітектурних рішень проектом будівництва.

Також, за підсумками виконаних розрахунків обчислюється сума прибутку та коштів на покриття адміністративних витрат при здійсненні будівництва, а також інші витрати, які не враховані главами, описаними вище.

					<i>Дипломний проект</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Зведений кошторисний розрахунок в сумі  
У тому числі зворотних сум

74495 тис.грн.  
68 тис.грн.

### Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

*Будівництво торгово-розважального центру м. Вінниця  
(найменування об'єкта будівництва)*

Складений у поточних цінах станом на

№ пп	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Загальна вартість
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Глава 1</b>						
<i>Підготовка території будівництва</i>						
		Відведення земельної ділянки	0	0	1814	1814
		Розбивка осей, перенесення в натуру			14	14
		Інженерна підготовка території	951	0	0	951
		<b>Разом по главі 1</b>	951	0	1828	2779
<b>Глава 2</b>						
	№ 2-1	<i>Об'єкти основного призначення</i>				
		Торговельно-розважальний центр "ATMOSPHERUS" в м.Хмельницькому	41844	601		42445
		<b>Разом по главі 2</b>	41844	601		42445
<b>Глава 3</b>						
<i>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</i>						
		Адміністративно-побутові приміщення	162,3	87,4		249,8
		Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідня, сміттєзбиральник, тощо)	32,9	17,7		50,7
		<b>Разом по главі 3</b>	195,3	105,2		300,4
<b>Глава 4</b>						
<i>Об'єкти енергетичного господарства</i>						
		Трансформаторна підстанція	610	915		1525
		Ліній електропостачання	336	504		840
		<b>Разом по главі 4</b>	1182,4	1182,4		2365
<b>Глава 5</b>						
<i>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</i>						
		Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	409,6	55,9		465
		Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	503,7	68,7		572
		Паркінги, автостоянки	0,0	0,0		0
		<b>Разом по главі 5</b>	913,3	124,5		1038
<b>Глава 6</b>						
<i>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплостачання та газопостачання</i>						
		Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	113,7	93,0		206,64
		Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	168,8	138,1		306,95
		Зовнішні мережі теплостачання, бойлерні, котельні	371,1	303,6		674,7
		Зовнішні мережі газопостачання	384,8	314,8		699,7
		<b>Разом по главі 6</b>	1038,4	849,6		1887,92
<b>Глава 7</b>						
<i>Благоустрій і озеленення території</i>						
		Огорожа території	99,3			99,3
		Озеленення та малі архітектурні форми	716,8			716,8
		Зовнішнє освітлення	227,2			227,2
		Пішохідні доріжки, тротуари	455,6			455,6
		Спортивні та ігрові майданчики	128,4			128,4
		<b>Разом по главі 7</b>	1627,3			1627
		<b>Разом по главах 1-7</b>	47751,5	2862,6	1828,0	52442
<b>Глава 8</b>						
<i>Тимчасові будівлі і споруди</i>						
		Зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	454			454
		<b>Разом по главі 8</b>	454			454
		<b>Разом по главах 1-8</b>	48205,2	2863	1828	52896
<b>Глава 9</b>						
<i>Кошти на інші роботи та витрати</i>						
		Зимове подороження	241,0			241
		Інші витрати			50	50
		<b>Разом по главі 9</b>	241		50	291
		<b>Разом по главах 1-9</b>	48446,2	2863	1878	53187

Глава 10					
<i>Утримання служби замовника</i>					
	Утримання служби замовника (включаючи технічний нагляд)			1330	1330
	Витрати замовника з проведення тендерів			106	106
	Формування страхового фонду документації			32	32
	<b>Разом по главі 10</b>			<b>1468</b>	<b>1468</b>
Глава 11					
<i>Підготовка експлуатаційних кадрів</i>					
				0	0
	<b>Разом по главі 11</b>			<b>0</b>	<b>0</b>
Глава 12					
<i>Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд</i>					
	Вартість проектно-вишукувальних робіт			1596	1596
	Вартість експертизи проектної документації			25	25
	Кошти на здійснення авторського нагляду			33	33
	<b>Разом по главі 12</b>			<b>1621</b>	<b>1621</b>
	<b>Разом по главах 1-12</b>	48446	2863	4967	56276
		0,86	0,05	0,09	1,000
	Кошторисний прибуток	3191			3191
	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій			1688	1688
	Кошти на покриття ризику всіх учасників	872	52	89	1013
	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесам	872	52		924
	<b>РАЗОМ</b>	<b>52509</b>	<b>2914</b>	<b>6655</b>	<b>62079</b>
	Податок на додану вартість			12416	12416
	<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	<b>52509</b>	<b>2914</b>	<b>19071</b>	<b>74495</b>
	Зворотні суми				68

Склав \_\_\_\_\_ Симончук С.В.  
Перевірив \_\_\_\_\_

											Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							

Дипломний проект

**Будівництво торгово-розважального центру в м. Вінниця**

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

Площа забудови об'єкта, кв.м	2448
Загальна площа об'єкта, кв.м	4608
Загальний обсяг об'єкта, куб.м	27849,6
Площа ділянки (території) об'єкта, кв.м	8000
Периметр ділянки (території) об'єкта, м.п.	360

Складений у поточних цінах станом на

	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість, обсяг робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
<b>Глава 1. Підготовка території будівництва</b>					
1.1.	Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядної докум.	100 м2 ділянки	80	22,67	1813,600
1.2.	Створення геодезичної мережі для будівництва	100 м2 ділянки	80	0,18	14,400
1.3.	Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	100 м2 ділянки	80	11,89	951,200
	<i>Разом</i>				<b>2779,200</b>
<b>Глава 3. Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення</b>					
3.1.	Адміністративно-побутові приміщення	100м2 загальної площі об'єкту	46,08	5,420	249,754
3.3.	Господарські будівлі і приміщення (охорона, прохідна, сміттєзбиральник, тощо)	100м2 загальної площі об'єкту	46,08	1,100	50,688
	<i>Разом</i>				<b>300,442</b>
<b>Глава 4. Об'єкти енергетичного господарства</b>					
4.1.	Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	1524,700	1524,700
4.2.	Лінії електропостачання	км	1	840,09	840,090
	<i>Разом</i>				<b>2364,790</b>
<b>Глава 5. Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</b>					
5.1.	Автомобільні під'їзні та внутрішні шляхи	об'єкт	1	572,36	572,360
5.3.	Паркінги, автостоянки	об'єкт	1	0,00	0,000
5.4.	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	1	465,43	465,430
	<i>Разом</i>				<b>1037,790</b>
<b>Глава 6. Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання та газопостачання</b>					
6.1.	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	1	206,64	206,640
6.2.	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,9	341,05	306,945
6.3.	Зовнішні мережі теплопостачання, бойлерні, котельні	км	1,2	562,23	674,676
6.4.	Зовнішні мережі газопостачання	км	1,5	466,44	699,660
	<i>Разом</i>				<b>1887,921</b>
<b>Глава 7. Благоустрій та озеленення території</b>					
7.1.	Огорожа території	100 м периметру	3,6	27,58	99,288
7.2.	Озеленення та малі архітектурні форми	100 м2 ділянки	80	8,96	716,800
7.3.	Зовнішнє освітлення	100 м2 ділянки	80	2,84	227,200
7.4.	Пішохідні доріжки, тротуари	об'єкт	1	455,60	455,600
7.5.	Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	1	128,400	128,400
	<i>Разом</i>				<b>1627,288</b>

Склав \_\_\_\_\_ Симончук С.В.  
Перевірив \_\_\_\_\_

					<i>Дипломний проект</i>				Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

Будівництво торгово-розважального центру в м. Вінниця  
(найменування об'єкта будівництва)

**Об'єктний кошторис № 2 - 1**

на будівництво торгово-розважального центру в м. Вінниця  
(найменування об'єкта будівництва)

Кошторисна вартість	42445	тис.грн.
Кошторисна трудомісткість	296	тис.люд
Кошторисна заробітна плата	19820	тис.грн.
Загальний обсяг будівель	27850	куб.м
Вимірник одиничної вартості	1524	грн/куб.м
Загальна площа об'єкта	4608	кв.м
Вартість 1 кв.м загальної площі об'єкту	9211	грн / кв.м

Складений у розрізних лінійках за станом на

№ п/п	Номери кошторисів і розрядників	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.		Всього	Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Показники одиничної вартості, грн/кв.м
			будівельних робіт	установка, меблів та інвентарю				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Загальнобудівельні роботи	38350		38350	271	1304	8322
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	2302		2302	11	602	500
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	294		294	3	3263	64
4	2-1-4	Монтаж устаткування	353		353	4	216	77
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	545		545	7	435	118
6	2-1-6	Підлога устаткування, меблів та інвентарю		501	501			130
		<b>Всього по кошторису</b>	<b>41844</b>	<b>601</b>	<b>42445</b>	<b>296</b>	<b>19820</b>	<b>9211</b>

Склад \_\_\_\_\_ Симончук С.В.  
Перевірів \_\_\_\_\_

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

на будівництво торгово-розважального центру в м. Вінниця  
(власність суб'єкта освітньо-наукової діяльності)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1**  
на будівельні роботи

(Найменування работ по таблиці, жовтими кольорами виділено, бюджет, сторінки)  
Кошторисна вартість 27850  
Кошторисна трудомісткість 2118  
Кошторисна заробітна плата 4608  
Середній розмір зарплати 3179

Об'єкт об'єкта, куб.м  
Площа збудованого об'єкта, кв.м  
Замовлена площа об'єкта, кв.м  
Площа фасаду, кв.м

38950  
271  
15304  
4,4

исл.грн.  
тис.грн.  
исл.грн.  
розрідка

Складений в поточних цінах станом на

№ ша	Об'єктування (шифр норми)	Найменування работ і виград	Одиниця виград	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Замовлена вартість, грн.		Витрати грошми робітникам, літочод. на зайнятих обслуговуваним машин		
					за робочою ціною	в еквіваленті машини з виробничою ціною	за робочою ціною	в еквіваленті машини з виробничою ціною	на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПТБ 1-1	Земляні роботи (бульварні б'єли по тротуару)	100м2 площі забудови	24,48	22039 5702	46319 13686	1271475	1146102 382015	11	98 274	1403 6702
2	УПТБ 2-1	Планування і стокмачість фундаментів певного типу	100 м2 площі забудови	24,48	130028 10826	19504 6501	3183085	472458 159144	204	114	5005 2792
3	УПТБ 3-2	Влаштування перегородок з металевих конструкцій	100 м2 загальної площі об'єкта	46,08	139289 57865	139289 57865	7307781	230783 243379	987 91	4771	49561 4771
4	УПТБ 4-3	Планування і монтажні роботи перегородок	100м2 загальної площі перегородки	46,08	95681 31884	95681 31884	4408980	4408981 146849	602 56	27730 2578	27730 2578
5	УПТБ 5 1-4	Земляні роботи і оздоблення устаткованих фасадів цегли	100м2 загальної площі фасаду	31,79	47464 7911	9493 3164	1508786	301763 100577	149 86	4745 1765	4745 1765
6	УПТБ 6-1	Заповнення віконних прорізів в цегляних об'єктах	100м2 загальної площі фасаду	31,79	96864 13347	4803 2688	3033682	1527678 84810	252 47	8002 1488	8002 1488
7	УПТБ 7-2	Влаштування перегородок в житлових будинках	100м2 загальної площі об'єкта	46,08	18001 9000	9000 300	839486	41472 13824	170 5	7825 243	7825 243
8	УПТБ 8-1	Влаштування підлоги і окріпці	100м2 площі остаточної поверху	24,48	148077 62074	7449 2483	3646937	182352 60784	1171 44	28671 1066	28671 1066
9	УПТБ 9 3	Оздбювальні роботи	100м2 загальної площі грімшени	16,08	145091 97327	21892 7500	6727263	1009106 336384	1816 128	84612 5901	84612 5901
					31939719		11392923				
				Коеф.	16063916 12921010 6410354						
				0,12	29012 2383362 3366962						
				0,22	660030						
				2,73	38349803						
					270782 15304372						

Складено: \_\_\_\_\_ Складено: С.Б.  
Перевірено: \_\_\_\_\_

будинок торгово-розважального центру в м. Вінниця  
 (побудова) об'єктів будівництва

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2 1 2**

на річні змішані-технічні роботи

(побудова) об'єктів будівництва

Кодифікований кошторис  
 Класифікація робіт по ОКР  
 Класифікація заробітної плати  
 Категорія робіт

2302  
 11  
 602  
 4,4

тис. грн.  
 тис. грн.  
 тис. грн.  
 грн.

Складений в поточних цінах станом на

№ п/п	Об'єкту будівництва (назва об'єкта)	Прийняття робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість оцінки, грн.		Загальна вартість, грн.		Витрати група розцінок, люд.год. не зайнятих об'єктом будівництва		
					всього заробітної плати	всього заробітної плати	всього заробітної плати	всього заробітної плати	на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПС 1.2	Влаштування внутрішніх мереж опалення	100м2 загальної площі об'єкта	46,08	20919 5112	1022 341	942290	235561	44024 17113	28 6	4442 776
2	УПС 2.3	Влаштування внутрішніх мереж вентиляції і кондиціювання	100м2 загальної площі об'єкта	46,08	8385 1597	419 140	386381	64374	19308 8421	26 2	1215 112
3	УПС 3.3	Влаштування допоміжного і гарячого водопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	46,08	7674 1918	384 128	353618	88381	17097 3828	10 2	1008 102
4	УПС 4.3	Влаштування внутрішніх мереж каналізації	100м2 загальної площі об'єкта	46,08	1054 1261	213 81	252888	58245	11618 3871	24 2	1099 89
5	УПС 5.2	Влаштування внутрішніх мереж газопостачання	100м2 загальної площі об'єкта	46,08	1078 768	124 51	141834	35436	4096 2320	12 1	418 51
<b>Разом прямих витрат, грн.</b>							2057011	481097	102851 14214		
в тому числі:							1473164				
вартість матеріалів, виробітка конструкцій, грн							516280				
<b>Всього заробітної плати</b>							<b>245206</b>				
в тому числі:							11437				
заробітної плати в зарплатних виплатах, грн					Коеф.		85595				
виплати на соціальні заходи							132413				
всього витрат на оплату праці							27289				
<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>							<b>2302307</b>				
кошторисна трудоемкість, люд. год							10965				
кошторисна заробітна плата, грн.							<b>601875</b>				

Складений \_\_\_\_\_ Складенок С.Д.  
 Перевірено \_\_\_\_\_

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Будівництво торгово-розважального центру в м. Вінниця  
(міський виїзд області б/д з виїзду)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-3**  
**внутрішні електромонтажні роботи**

(наступною сторінкою розробити та об'єкти оновити)

Складений у відповідних одиницях виміру на

Кшторисна вартість 29,4 тис.грн.  
Кшторисна трудомісткість 3 тис люд.год.  
Кшторисна заробітня плата 3,263 тис.грн.  
Середній розрід робіт 4,4 розрід.

№ шп	Об'єкт узавня (шифр мідний)	Найменування робіт і виїзди	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.		Витрати труда робітників, лінійних, мн. займ. яких обслуговуватимуться машинами		
					всього	в тому числі заробітня плата	всього	в тому числі заробітня плата	на одиницю	всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УПР. 1-3	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	100м <sup>2</sup> загальної площі об'єкта	46,08	23868 17781	16921 1185	1560637	819348	28013 54605	274 17	12367 785
2	УПЕ 2-4	Встановлення електропроводки приладів та електрофурнитури	100м <sup>2</sup> загальної площі об'єкта	46,08	12229 1325	245 106	563512	61056	11290 4884	20 2	936 70
3	УПР. 3-3	Прокладання слаботочних мереж (зв'язок, телемережі)	100м <sup>2</sup> загальної площі об'єкта	46,08	2324 2748	262 185	245330	176628	12013 8435	42 3	192 121
4	УПЕ 4-3	Прокладання мереж пожежної сигналізації і кілеостереження	100м <sup>2</sup> загальної площі об'єкта	46,08	12694 6664	632 444	584940	307077	29261 20460	102 6	470 284
<b>Разом прямі витрати , грн.</b>							2954119	1314109	33777 11290		485 936
в тому числі:							1606353				
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							1757999				
всього заробітня плата							308830				
<b>Зниальновиробничі витрати разом, грн.</b>					Коеф.						
в тому числі:											
трудомісткість в загальноновиробничих витратах, люд-год					0,097		138				
заробітня плата в загальноновиробничих витратах, грн					0,22		11799				
відрахування на соціальні заходи, грн					2,42		294080				
решта статей у загальноновиробничих витратах, грн.							3441				
<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>							<b>3263269</b>				
кшторисна трудомісткість, люд-год							1560				
кшторисна заробітня плата, грн.							1336728				

Склад \_\_\_\_\_ Симочук С.В.  
Із роз'ясн \_\_\_\_\_

Будівництво торгово-розважального центру в м. Вінниця  
(визначеної ділянки під будівництво)

**Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-4**  
**МОНТАЖ УСТАТКУВАННЯ**

(наблюдательних робіт під об'єктом будівництва)

Кошторисна вартість 333 тис. грн.  
Кошторисна продуктивність 4 тис. люд.год  
Кошторисна заробітна плата 216 тис. грн.  
Середній розрід робіт 4,4 розрід

Складений в поточних цінах станом на

№ шп	Об'єктування або (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн		Загальна вартість, грн.			Витрати трудоукомплексу люд.год. не займаних обслуговуваними машинами	
					всього	експлуатаційні машини	всього	заробітної плати	експлуатаційні машини		всього
1	УТМ 14	Монтаж технологічного устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	16,08	1978 2088	2391 1196	275466	137733	110177 55112	36 21	2560 955
		<b>Річиміри витрати, грн.</b>					275474	137742	110187 55112		2572 955
		<i>в тому числі:</i> вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата					27545 192804 77304				
		<b>Загальнопробнічі витрати, разом, грн.</b>		Коеф.							
		<i>в тому числі:</i> трудомісткість в загальнопробнічих витратах, люд.год заробітна плата в загальнопробнічих витратах, грн відрахування на соціальні заходи		0,0/19 0,22 1,97							
		<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b> кошторисна продуктивність, люд.-ш кошторисна заробітна плата, грн.					352778 3806 215715				

Склад \_\_\_\_\_ Симончук С.В.  
Перевірив \_\_\_\_\_

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

будинок торгово-розважального центру в м. Вінниця  
(найменування об'єкта фінансування)

**Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 2 1 5**

будинок торгово-розважального центру в м. Вінниця  
(найменування об'єкта фінансування)

Кошторисна вартість, тис. грн. 545  
Кошторисна трудомісткість вартість, тис. год. 7,2  
Кошторисна заробітна плата, тис. грн. 435

Складений у певних цінах сторінки

№ пп	Об'єктування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда	
							пусконаладжувальний персонал	на одиницю всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УПП 3-2	Пусконаладжувальні роботи	100м2 загальної площі об'єкта	45,08	8412	387625	144	6626
<b>Разом прямі витрати</b>							387625	
<i>в тому числі:</i>								
всього заробітна плата							387625	
<b>Загально виробничі витрати, разом, грн.</b>							157166	
<i>в тому числі:</i>								
трудомісткість у загально виробничих витратах							5/6	
заробітна плата у загально виробничих витратах							47357	
вдращування на соціальні заходи							95696	
решта статей у загально виробничих витратах							14114	
<b>Всього кошторисна вартість робіт, грн.</b>							<b>544791</b>	
кошторисна трудомісткість							7203	
кошторисна заробітна плата							434982	

Склад \_\_\_\_\_ Симочук С.В.  
Перевірити \_\_\_\_\_

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

на будівництво торгово-розважального центру в м. Вінниця  
(найменування об'єкта бюджету)

**Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 2-1-6**

на будівництво торгово-розважального центру в м. Вінниця  
(найменування об'єкта бюджету)

600,9 тис.грн.

Кошторисна вартість  
Складений у поточних цінах станом на

№ пп	Шифр і номер позиції розмалу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 3-4	Технічні засоби інформаційних технологій	100мб загальної площі об'єкта	46,08	12,548	578212
<b>Разом прямі витрати, грн.</b>						
транспортні витрати на устаткування (3%)						
загально-складські витрати (0,9%)						
<b>Всього кошторисна вартість, грн.</b>						<b>600918</b>

Склав \_\_\_\_\_ Симончук С.В.

Перевірив \_\_\_\_\_

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

### 5.3. Основні інформативні дані відповідно до ЗКР

№	Інформативні дані	Од. вимірювання	Кількісні дані
1	S території забудови	м <sup>2</sup>	8 000
2	S об'єкту	м <sup>2</sup>	2 448
3	Термін зведення об'єкту	міс	9
4	Кошторисна вартість відповідно до ЗКР	тис.грн	74 495
5	Вартість БМР	тис.грн	52 509
6	Показник прибутку (сума)	тис.грн	3 191
7	Зар. плата відповідно до ЗКР	тис.грн	19 820
8	Трудовозатрати відповідно до ЗКР	тис.люд-год	296

					<i>Дипломний проект</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

					Дипломний проект	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Промислова будівля: навчальний посібник / В. О. Плоский, та ін. – К.: КНУБА, 2016. – 182 с.;
2. Плоский, Гетун Архітектура будівель та споруд – житлові будинки;
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. 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. – 92 с.;
13. Корнієнко М.В. Розрахунок стовпчастих монолітних фундаментів за Європейськими нормами. Посібник - К.:КНУБА. – 2015;
14. ДБН В.2.6-163:2010. Сталеві конструкції;
15. Нілов О.О., Лавріненко Л.І., Білик С.І. Металеві конструкції. - Київ: Сталь, 2010 р.;
16. Беленя Е.И. Металлические конструкции. - Москва: Стройиздат., 1986 р.;
17. Нілов О.О., Лавріненко Л.І. Металеві конструкції. Одноповерхові виробничі будівлі. Основи розрахунку. Позацентрово-стиснуті колони: Навчальний посібник. - Київ: КНУБА, 2004 р.;

					<i>Дипломний проект</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

18.О.О. Нілов Металеві конструкції. Балки. Колони. Навчальний посібник.  
- Київ: ІЗМН, 1997 р.;

19.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;

20.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.Гриценко, О.Ю.Беленкова, Т.Ю. Цифра, І.О. Шапошнікова, К.І Шевчук, С.М.Салабай / - К.:КНУБА, 2018. – 24 с.;

21.Настанова щодо визначення вартості будівельних робіт;

22.«Ціноутворення у будівництві». Мінрегіон України. Щомісячний журнал. К.: ІНПРОЕКТ;

23.ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ».

					<i>Дипломний проект</i>	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		