

Міністерство освіти і науки України
Центральноукраїнський національний технічний університет
Факультет будівництва, транспорту та енергетики
Кафедра "Будівельні, дорожні машини і будівництво"

"Допустити до захисту"
Завідувач кафедри БДМБ
канд. техн. наук, професор

_____ Настоящий В.А.

" ____ " _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему:

**"Проект будівлі закладу громадського харчування
по вулиці Євгена Тельнова в м. Кропивницький"**

КРБ 2119225 А
(Альбом документів)

Виконав студент групи БІ-21СК-3
спеціальності
192 "Будівництво та цивільна
інженерія"

_____ Гапіченко В.О.

" ____ " _____ 2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи
бакалавра
канд. техн. наук, доцент

_____ Джирма С.О.

" ____ " _____ 2024 р.

Кропивницький 2024

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет *будівництва, транспорту та енергетики*

Кафедра *будівельних, дорожніх машин і будівництва*

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Спеціальність *192 Будівництво та цивільна інженерія*

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри будівельних,
дорожніх машин і будівництва
_____ проф. Настоящий В.А.
" ____ " _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра студентові

Гапіченко Владислав Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) ***Проект будівлі закладу громадського харчування
по вулиці Євгена Тельнова в м. Кропивницький***

керівник проекту (роботи) *Джирма Станіслав Олександрович, канд. техн. наук, доцент*

затверджена наказом по університету від " 01 " 04 2024 р. № 116-02

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 25 травня 2024 р.

3. Вихідні данні до проекту (роботи)

*Нормативна, довідкова, наукова та навчальна література з питань конструювання
будівель громадського харчування.*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) _

*1. Розділ 1. Огляд нормативної та технічної літератури. 2. Розділ 2. Архітектурні та
конструктивні рішення проектуємої будівлі. 3. Розділ 3. Будівельні конструкції.
4. Розділ 4. Технологія та організація будівництва. 5. Розділ 5. Охорона праці.*

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

*Мультимедійна презентація 12 слайдів, що ілюструють методику та результати
досліджень.*

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Огляд літератури	доцент Джирма С.О.		
Архітектурні та конструктивні рішення проектуємої будівлі	доцент Яцун В.В.		
Будівельні конструкції	доцент Джирма С.О.		
Технологія та організація будівництва	доцент Джирма С.О.		
Охорона праці	доцент Скриннік І.О.		

7. Дата видачі завдання 04. 03. 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи бакалавра	Примітка
1	Виконання розділу огляд літератури	04.03.-15.03.24	
2	Виконання розділу архітектурні та конструктивні рішення	15.03.-30.03.24	
3	Виконання розділу будівельні конструкції	30.03.-15.04.24	
4	Виконання розділу технологія та організація будівництва	15.04.-25.04.24	
5	Виконання розділу охорона праці	25.04.-30.04.24	
6	Оформлення додатків	30.04.-05.04.24	
7	Оформлення графічної частини	05.04.-10.05.24	
8	Оформлення альбому документів	10.05.- 20.05.24	

Студент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Формат	Зона	Позначення	Позначення	Найменування	Кількість	Примітки
				Документація загальна		
				Знову розроблена		
				Анотація	2	
A4			КРБ 2119225 ПЗ	Пояснювальна записка	88	
				Вступ	2	
				Розділ 1 Огляд нормативної		
				та технічної літератури	2	
				Розділ 2. Архітектурні		
				рішен ня будівлі закладу		
				громадського харчування	20	
				Розділ 3. Будівельні		
				конструкції	13	
				Розділ 4. Технологія та		
				організація будівництва	4	
				Розділ 5. Охорона праці	1	
				Висновки за результатами		
				проектування	2	
				Список використаних		
				джерел	3	
				Зміст	1	
				Додаток А	11	
				Додаток Б	4	
				Додаток В	7	
A4			КРБ 2119225 ПЗ	Додаток Д Ілюстраційні та		
				графічні матеріали		
				(мультимедійна призетація)	12	
				КРБ 2119225 ВРБ		
Зм	Лист	№ документа	Підпис	Дата	Проект будівлі закладу громадського харчування по вулиці Євгена Тельнова в м. Кропивницький	
Розробив	Гапіченко					
Перевірив	Джирма					
Н. контр.	Дарієнко					
Затвердив.	Настоящий				ЦНТУ гр. БІ-21СК-3	
					Літ.	Лист
					БР	1
						Листів
						2

Формат	Зона	Позначення	Позначення	Найменування	Кількість	Примітки
				Креслення		
				Знову розроблені		
A1			КРБ 2119225 АБ 01	Генеральний план.		
				Ситуаційний план	1	
A1			КРБ 2119225 АБ 02	Фасад 1-9. Фасад К-А	1	
A1			КРБ 2119225 АБ 03	План 1-го поверху.		
				План 2-го поверху.	1	
A1			КРБ 2119225 АБ 04	Розріз 1-1, 2-2, 3-3	1	
A1			КРБ 2119225 АБ 05	План перекриття 1-го та		
				2-го поверху. Розрізи 1-1,		
				2-2. Вузол 1. Анкер А-1	1	
A1			КРБ 2119225 АБ 06	План покриття. Схема		
				розміщення дерев'яних		
				елементів покриття		
				Розрізи 1-1, 2-2. Вузол 1.	1	
A1			КРБ 2119225 КМ 01	Ферма Фм-1	1	
A1			КРБ 2119225 ОТБ 01	Календарний план	1	
				КРБ 2119225 ВРБ		
Зм	Лист	№ документа	Підпис	Дата	Лист 2	

АНОТАЦІЯ

Розроблений проект будівлі закладу громадського харчування (ресторану), призначений для харчування, розваг та відпочинку громадян. Будівля ресторану розташована на території міського дендропарку в м. Кропивницький Кіровоградської області. При прив'язці до фактичного місця будівництва необхідно розроблено генеральний план під будівлю.

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівлі ресторану запроектовано з урахуванням вимог чинних норм проєктування будівель закладів ресторанного господарства. Розроблене архітектурно рішення будівлі, призначеної для проведення дозвілля та відпочинку людей відпочиваючих у міському дендропарку. Архітектурні рішення дозволили гармонічно вписати будівлю до паркової зони і розташованих поряд будівель та атракціонів. Конструкція стін, перекриття і покриття будівлі ґрунтуються на виконаних теплотехнічних та конструктивних розрахунках на найбільші кліматичні впливи в межах Кіровоградської області.

В конструктивному розділі виконано проєктування та розрахунок кроквяної металевої ферми перекриття довжиною 9 м, для покриття центральної частини банкетного залу проєктуємої будівлі ресторану.

Розроблено календарний план будівництва, який показує розвиток будівельних процесів у часі, послідовність їх виконання та їх зв'язок між собою. Календарний план виконано на основі розрахованих обсягів будівельно-монтажних робіт та прийнятих технологічних і організаційних рішень.

Розроблено заходи для відвідування закладу громадського харчування людей які відносяться до категорії людей з особливими потребами.

SUMMARY

The project of the building of a public catering establishment (restaurant) designed for food, entertainment and recreation of citizens has been developed. The restaurant building is located on the territory of the city arboretum in Kropyvnytskyi, Kirovohrad region. When referring to the actual construction site, a master plan for the building must be developed.

Spatial planning and structural solutions of the restaurant building are designed taking into account the requirements of the current standards for the design of buildings in the restaurant industry. The developed architectural solution of the building intended for leisure and recreation of people vacationing in the city arboretum. Architectural solutions made it possible to harmoniously fit the building into the park area and the buildings and attractions located next to it. The construction of the walls, ceilings and covering of the building are based on thermal engineering and structural calculations for the greatest climatic influences within the Kirovohrad region.

In the structural section, the design and calculation of the 9-m-long rafter metal roof truss was performed to cover the central part of the banquet hall of the designed restaurant building.

A calendar construction plan has been developed, which shows the development of construction processes over time, the sequence of their execution and their connection with each other. The calendar plan was implemented on the basis of the calculated volumes of construction and assembly works and the adopted technological and organizational decisions.

Measures have been developed for people with special needs to visit a public catering establishment.

ВСТУП

Архітектурне проектування і реалізація проекту виконують задачі організації функціонально визначеного простору, дизайн-проект доводить творчий задум авторів до необхідного рівня художньої виразності.

Підприємства харчування діляться в залежності від технологічного циклу приготування продукції. З повним технологічним циклом обробки сировини це заготівельні і з неповним технологічним циклом – доготовочні. До перших відносяться підприємства харчування, що працюють на сировинній основі такі, як їдальні, ресторани здатні обслуговувати ряд доготовчих підприємств і забезпечувати продукцією магазини кулінарії. До других відносяться підприємства, що працюють з напівфабрикатами і продукцією високого ступеню готовності це кафе, столові, закусочні, підприємства швидкого обслуговування.

Головною метою при проектуванні закладу громадського харчування стає створення архітектурної виразності будівлі, що стає брендом, робить будівлю однією з визначних місць міста. Поряд з цим архітектори намагаються гармонічно вписати будівлю відповідно до місцевості, витримати архітектурну композицію разом з існуючою забудовою, підкреслити певні особливості рельєфу.

Задачею кваліфікаційної роботи бакалавра є запроектувати заклад громадського харчування, в даному випадку ресторану, на території міського дендропарку у м. Кропивницький.

					КРБ 2119225 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Проект будівлі закладу громадського харчування по вулиці Євгена Тельнова в м. Кропивницький	Стадія	Лист	Листів
Розробив	Гапіченко					БР	1	
Перевір.	Джирма					ЦНТУ гр. БІ-21СК-3		
Н. контр.	Дарієнко							
Затверд.	Настоящий							

Для вирішення поставленої задачі потрібно:

- ознайомитись з видами та призначенням будівель закладів громадського харчування;
- виконати аналіз нормативних вимог до будівель закладів громадського харчування, їх об'ємно-планувальних і конструктивних рішень відповідно до виробничого циклу;
- на основі технічного завдання розробити генеральний план, архітектурні і об'ємно-планувальні рішення будівлі закладу громадського харчування, враховуючи місце розташування, виробничий цикл, норми і вимоги до відповідних будівель;
- розробити і обґрунтувати конструктивні рішення стін, покрівлі і перекриття для зведення будівлі на території міського дендропарку;
- виконати розрахунок перекриття банкетного залу кафе;
- розробити календарний план зведення будівлі;
- розробити заходи для відвідування закладу громадського харчування людей які відносяться до категорії людей з особливими потребами.

Структура роботи. Робота містить 88 сторінок, у тому числі 9 рисунків, 11 таблиць, список з 29 використаних джерел, анотацію українською та англійською мовами, мультимедійну презентацію з 12 слайдів, а також 8 аркушів креслень формату А1, включених до мультимедійної презентації. Текст роботи складається зі вступу, 5-ти розділів, висновків за результатами проектування і 4-ох додатків на 35 сторінках.

Розділ 1

ОГЛЯД НОРМАТИВНОЇ ТА ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЩОДО ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬ ЗАКЛАДІВ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ

Основні вимоги до будівель закладів громадського харчування базуються на наступних нормативних документах:

- «ДСТУ 4281:2004. Заклади ресторанного господарства. Класифікація» [1];
- «ДСТУ 3862-99. Ресторанне господарство. Терміни та визначення» [2];
- «ДБН В.2.2-3-97. Будинки та споруди навчальних закладів» [3].

Вимоги що до об'ємно-планувальних, конструктивних рішень та методів проектування конструкцій приведені в Державних будівельних нормах та Національних стандартах України:

- «ДБН В.2.6.-31:2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель» [4];
- «ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель» [5];
- «ДСТУ-Н Б В.3.2-3:2014. Настанова з виконання термомодернізації житлових будинків» [6];
- «ДСТУ Б. А.2.2-12:2015. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні» [7];
- «ДБН В.2.2-9-99. Норми проектування. Будівлі і споруди. Громадські будівлі і споруди. Основні положення» [8];
- «ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення» [9];
- «ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія» [10];
- «ДБН В.1.1-5-2000 Норми проектування. Будинки і споруди на підтоплюваних територіях і просідаючих ґрунтах» [11];

- «ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Зміни 1. Пальові фундаменти» [12];

- «ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови» [13];

- «ДСТУ Б В.2.7-61-97. Державний стандарт України. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови» [14];

- «ДСТУ Б В.2.6-23:2009. Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Загальні технічні умови» [15];

- «ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування» [16];

Вимоги до об'ємно-планувальних, конструктивних рішень та методи проектування конструкцій з урахуванням охорона праці і промислової безпеки, а також пожежної безпеки приведені в Державних будівельних нормах та Національних стандартах України:

- «ДБН В.2.2-17:2006. Будівлі і споруди. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення» [17];

- «ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення» [18];

- «ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги» [19].

Вимоги до будівель закладів громадського харчування, класифікація, вимоги до розташування, об'ємно-планувальні рішення, композиційні схеми архітектурно-конструктивні рішення, рекомендації до проектування фундаментів та конструкцій будівель закладів громадського харчування представлені в навчальній літературі [21-29].

Розділ 2

АРХІТЕКТУРНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ БУДІВЛІ ЗАКЛАДУ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ

2.1 Техніко-економічна характеристика ділянки будівництва

2.1.1. Адміністративно-географічне положення.

Ділянка під будівництво закладу громадського харчування знаходиться на території міського дендропарку за адресою вул. Євгена Тельнова, 28 м. Кропивницький.

2.1.2. Розміри ділянки будівництва.

Ділянка під будівництво закладу громадського харчування в плані має складну багатокутну форму, що зумовлене розташуванням поряд атракціону "Колесо огляду" з одного боку, та центральної площі парку з іншого боку. Розміри ділянки складають 30,95х46,74 м. Загальна площа складає 1446,60 м².

2.1.3. Ґрунти основи.

Інженерно-геологічні вишукування на площадці будівництва виконані Кіровоградською філією інституту "Укрниинтиз" у 2012 році. За даними звіту про інженерно-геологічні дослідження у геологічній будові площадки беруть участь четвертинні відкладення, представлені суглинками різного забарвлення. З поверхні суглинки перекриті техногенними ґрунтами потужністю 0,2÷0,3 м. Ґрунтові води до глибини 14,00 м, розвідувальними виробками, не зустрінуті. Сезонна глибина промерзання ґрунтів становить 1,10 м. Категорія складності інженерно-геологічних умов - II (середня). Ґрунтові умови відносяться до I типу по просіданню [9]. Сумарне осідання від власної ваги при замочуванні становить 3,5 см.

В результаті обробки даних розвідувального буріння та лабораторних робіт Кіровоградською філією інституту "Укрниинтиз", складено таблицю 2.1, де визначені всі необхідні характеристики кожного шару.

					КРБ 2119225 ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		5

2.1.4. Рельєф, ґрунти, вітри.

Рельєф ділянки спокійний, з невеликим нахилом з південного заходу на північний схід. Відмітка поверхні землі коливається в межах 155,00 – 154,00 м.

Місто Кропивницький за архітектурно-будівельним кліматичним районуванням території України, відноситься до II-го Південно-східного району [10]. Найбільш холодна доба -30°C , найбільш холодної п'ятиденки – 25°C . Середньорічна температура становить $+8,1^{\circ}\text{C}$. Найжаркіша доба $+29^{\circ}\text{C}$. найжаркіша п'ятиденка $+25,9^{\circ}\text{C}$. Вологість найбільш холодного місяця – 84%, найбільш жаркого – 49%.

Напрямок пануючих вітрів:

Влітку – південь та південний схід.

Взимку – північно-західний.

Глибина промерзання ґрунту 1,1 м.

Середньомісячна кількість опадів (за січень) – 32 мм, (за липень) – 67 мм.

Кількість опадів за рік становить 507 мм.

2.1.5. Місцеві будівельні матеріали.

В місті Кропивницький та за його межами розташовано кар'єри, з яких добувають сировину для виробництва будівельних матеріалів. В околицях міста діють два цегляних заводи, які випускають пустотілу, повнотілу керамічну цеглу напівсухого пресування; кам'яні кар'єри, продукцією яких є щебінь різної фракції, відсів; заводи залізобетонних виробів, які виготовляють пустотні плити перекриття різної довжини, ребристі плити перекриття та покриття.

2.1.6. Водопостачання, каналізація, теплопостачання.

Водопостачання запроектоване від існуючої водопровідної мережі. Ресторанний комплекс підключений до господарсько-питної мережі.

На врізці в існуючу мережу, а також на вводах в будівлю влаштовують водопровідні колодязі з установкою в них запірної арматури.

Опалення будівлі виконується міні котельнею, яка знаходиться за межами ресторанного комплексу і розташовується поруч з будівлями адміністративно-господарського призначення.

Паливом для котельні служить природний газ.

Виробничі та побутові стоки відводяться окремо в вигреби, які розташовані поблизу адміністративної будівлі.

Система каналізації прийнята господарсько-фекальна.

Підземні мережі водопостачання, каналізації, електрокабелі і теплові мережі запроектовані в каналі. Така прокладка інженерних мереж забезпечує зручність їх обслуговування в процесі експлуатації.

2.1.7. Короткий опис функціонального і технологічного процесів.

У будівлі передбачається розміщення ресторану.

На першому поверсі розміщується зала ресторану на 60 посадочних місць, приміщення сервірувальної, мийна столового посуду, санітарно-побутові приміщення персоналу, гардероб для відвідувачів та санвузли для відвідувачів.

На другому поверсі розміщуються приміщення кухні, мийна кухонного посуду, комора добового запасу продуктів та санвузол для персоналу.

Технологічне обладнання кухні підібрано у відповідності з асортиментом страв, які готуються та в об'ємі з кількістю посадочних місць у залі ресторану.

Асортимент реалізуємих страв затверджується відповідними органами та узгоджується з закладами санітарно-епідеміологічною служби.

Орієнтовний асортимент страв, які призначені для реалізації:

- перші та другі страви;
- м'ясні та рибні страви;
- салати;
- вареники, пельмені, чебуреки (з торгівельної мережі);
- холодні закуски, бутерброди;
- гарячі напої (чай, кава).

Всі виробничі приміщення обладнані необхідним технологічним устаткуванням.

Завантаження продуктів виконується вручну кожного дня на початку зміни. Продукти поступають на другий поверх в кладову добового запасу сировини. Передаються продукти на кухню через передаточне вікно.

Всі продукти, які поступають на виробництво відповідати вимогам діючим нормативно-технічним документам, знаходитись в чистій, справній тарі і супроводжуватись документами, які підтверджують їх якість. Якість харчових продуктів (вхідний контроль) перевіряється представником служби якості виробництва (зав. виробництвом).

Прийняті на зберігання продукти поступають у комору добового запасу продуктів. Тара, після розвантаження, повертається на базові підприємства, де підлягає санітарній обробці.

Сухі продукти зберігаються на стелажах. Зберігання продуктів, які швидко псуються, проводиться згідно з СанПіН 42-123-5777-91 у холодильних шафах. Кожний вид зберігається окремо.

На виробництво поступає фасоване, кускове м'ясо, а також м'ясні та рибні заморожені напівфабрикати.

Теплова обробка продуктів виконується за допомогою електричного обладнання, встановленого у приміщенні кухні (електроплита, жарочна поверхня, фритюрниця). В приміщенні кухні розміщуються також м'ясна та рибна лінії, овочева та лінія нарізки.

При роздачі гарячих страв вони повинні мати температуру не нижче 75°C, гарніри - не нижче 65°C, холодні напої - не вище 14°C.

Проміжний контроль якості продуктів та приготованих страв здійснюється шеф-кухарем.

Вихідний контроль якості готових страв здійснюється згідно форми, затвердженої на виробництві та виконується шеф-кухарем (зав. виробництвом). Періодично контроль якості продуктів та страв, які реалізуються здійснюється представниками регіональної санепідемстанції по окремим договорам.

Готові страви закладаються у герметичні термоємкості та за допомогою підйомника подаються на перший поверх, де в приміщенні сервірувальної проводиться їх розкладка для подачі клієнтам по їх замовленням.

Відходи страв збирають в спеціальну позначену тару та кожен день відвозяться в містя, узгоджені з регіональною СЕС.

Для оснащення виробничих дільниць прийнято обладнання на електричному підігріві. Тип та кількість технологічного обладнання прийняті згідно "Норм оснащення підприємств громадського харчування торгівельно-технологічним обладнанням".

Режим роботи ресторану – 365 робочих днів на рік, однозмінний, з тривалістю зміни - 12 годин. Робоча зміна - з 10 до 22 годин. Штатний склад персоналу зведений у таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Штатний склад обслуговуючого персоналу ресторану.

№ п/п	Найменування	Група виробн. процес.	Кількість працюючих					
			1 зміна		Підзміна		Всього	
			Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж
1	Зав. виробництвом (шеф-кухар)	IV	-	1	-	1	-	2
2	Кухар	IV	-	2	-	2	-	4
3	Робітники кухні	IV	-	2	-	2	-	4
4	Мийник посуду	IV	-	2	-	2	-	4
5	Офіціант	IV	-	2	-	2	-	4
	Всього:		-	9	-	9	-	18

2.2 Планування та благоустрій

2.2.1. Опис генплану.

Генеральний план проектуемого закладу громадського харчування відображає повну картину орієнтації будівлі відносно головних алей парку та атракціонів; відображає складну форму в плані.

Головний вхід в будівлю знаходиться на фасаді 1-9. Два інших входи розташовані на фасаді 9-1, які використовуються для обслуговуючого персоналу та як евакуаційні виходи.

Навколо будівлі передбачене вимощення шириною 1,5 м.

Біля входів до будівлі передбачено встановлення урн для сміття.

За умовну відмітку 0,000 м прийнята відмітка чистої підлоги з абсолютною позначкою +154,750.

Навколо будівлі передбачено вимощення тротуарів та алей фігурними елементами мостіння з високоякісних матеріалів, що здатні витримати вагу як пожежних машини, так і вагу великогабаритних тягачів, які доставляють музичне обладнання.

Так як будівля знаходиться в парковій зоні, проектом передбачено часткове відновлення втрачених зелених насаджень. Влаштовані газони з багаторічних трав; посаджені декоративні чагарники та дерева, які є шумопоглинаючими факторами і покращують екологічну рівновагу повітряного середовища, що так важливо для приємного відпочинку.

До будівлі передбачено під'їзд та простір для розгортання пожежних машин та пожежних драбин з усіх сторін шляхом розширення алей та продуманого розташування зелених насаджень.

Проектом передбачаються заходи для забезпечення нормальної життєдіяльності мало мобільних верств населення.

Рельєф ділянки спокійний з незначним нахилом у північно-східному напрямку, куди і направлено стік дощових вод з території.

В основу прийнятих рішень покладені принципи створення комфортних умов відпочинку, підсилені архітектурною композицією фасаду будівлі з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов майданчика будівництва.

2.2.2. Організація рельєфу і прив'язка будівлі, що проектується.

Генеральний план розроблений на топографічній основі в масштабі 1:500, в перерізі між горизонталями через 1,00 м в Балтійській системі висот.

За репер прийнятий верх кришки люка каналізаційного колодязя з відміткою 154,40м.

Вертикальне планування ділянки розроблене з урахуванням рельєфу, архітектурно-планувальних рішень проектуємої будівлі і вимог нормативних документів.

2.2.3. Техніко-економічні показники генплану.

Генплан характеризується наступними техніко-економічними показниками, які зведені в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 – ТЕП генплану.

Найменування	Од. вим.	Показник
Площа озеленення	м ²	251,84
Площа забудови	м ²	457,08
Площа алей та площадок	м ²	627,85
Площа ділянки	га	0,1326
Коефіцієнт забудови		0,34
Коефіцієнт озеленення		0,21

2.3 Обґрунтування прийнятого об'ємно-планувального рішення

Об'ємно-планувальні рішення будівлі прийняті з урахуванням їхньої техніко-економічної доцільності, відповідності технологічним процесам, естетичної краси, комфортним умовам праці та перебування, забезпечення вибухо-пожежної безпеки, а також відповідно до нормативних вимог.

Своєрідна конфігурація ділянки, відведеної під будівництво, – прямокутник, зумовила основний принцип планування та положення будівлі по відношенню до інших споруд.

При ухваленні об'ємно-планувальних рішень були враховані наступні вимоги:

- оптимальне розміщення проекрованої будівлі на відведеній території;
- побажання замовника;
- легка доступність головних входів та орієнтування на головні алеї;
- влаштування відкритого простору зі сценою для проведення банкетів та інших святкових заходів;
- забезпечення технологічного процесу з дотриманням санітарних норм;
- забезпечення вимог протипожежних норм;
- забезпечення природного освітлення;
- забезпечення зручностей для обслуговуючого персоналу.

Будівля закладу громадського харчування має розміри в осях 24,60х24,51 м. Висота будівлі від підлоги до вістря конуса даху складає +12,450 м. Будівля є різноповерховою та багатокутною в плані.

Одноповерховою частиною будівлі є банкетний зал. Банкетний зал призначений для розміщення столиків для відвідувачів. Покрівля зали є шатровою з влаштуванням по коньку даху світлового ліхтаря, для втілення задумки архітектора. Освітлення банкетної зали відбувається через прорізи в зовнішніх стінах та світовий ліхтар.

Другою частиною будівлі є двоповерхова частина з горищем. На першому поверху розміщуються вхідний тамбур, хол, гардеробна, санвузли,

приміщення для обслуговуючого персоналу. На другому поверсі розміщені виробничі приміщення, санвузол,

Будівля має три незалежні входи, що обумовлено розміщенням приміщень, технологічного процесу та відповідно протипожежним вимогам [16].

Для сполучення між поверхами будівлі передбачена сходові клітка СК1 (сходові клітка з природним освітленням крізь засклені прорізи у зовнішніх стінах на кожному поверсі). Другі сходи є металевими, які розміщені ззовні будівлі. Металеві сходи є евакуаційними типу СЗ [16], передбачені для евакуації людей з другого поверху і проведення пожежно-рятувальних робіт.

2.4 Обґрунтування прийнятої конструктивної схеми будівлі

Основним чинником вибору конструктивної схеми будівлі є основа фундаментів (просідаючі ґрунти).

Відповідно до [11] будівля проектується за комбінованою конструктивною схемою.

Проектування за комбінованою конструктивною схемою означає, що несучі елементи будівлі об'єднуються в загальну просторову систему, яка не допускає зміщення окремих елементів несучих конструкцій при вітрових навантаженнях чи деформації основи.

Обрана конструктивна схема будівлі передбачає усунення просідаючих властивостей підстави шляхом застосування бурових паль, які прорізають просідаючу товщу та опираються на не просідаючі ґрунти.

Будівля розрізана по лінії з'єднання банкетного залу з двоповерховою частиною на два відсіки по всій висоті за допомогою деформаційного шва. Деформаційний шов забезпечую компенсацію горизонтальних деформацій основи і вільний нахил чи поворот відсіку при нерівномірних деформаціях основи.

2.5 Вибір і розрахунок зовнішніх огорожуючих конструкцій

2.5.1. Теплотехнічний розрахунок зовнішньої стіни.

У будівлі повинен підтримуватися відповідний температурно-вологісний режим, визначений санітарно-гігієнічними вимогами. Для забезпечення цього режиму при мінімумі витрат на опалювання необхідно правильно вибрати матеріал і товщину захищаючих конструкцій будівлі.

Для теплотехнічного розрахунку приймаємо наступну конструкцію стіни:

Шар штукатурки (20 мм) + стіна з керамічної повнотілої цегли М150 на розчині М100 (380 мм) + шар утеплювача (X) + декоративне тинькування (30 мм) (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Конструкція зовнішньої стіни.

Методика та результати теплотехнічного розрахунку приведені в додатку А.

Відповідно до виконаного розрахунку (додаток А) приймаємо конструкцію стіни наступними товщинами конструктивних шарів:

- 1-ий шар – штукатурка (вапняно-цементний розчин) - 20 мм;
- 2-ий шар – утеплювач (плити із кам'яної вати Fasrock фірми "Rockwool") – 50 мм;
- 3-ій шар – несучий (повнотіла керамічна цегла М150) – 380 мм;
- 4-ий шар – декоративне тинькування (цементно-піщаний розчин) – 30 мм.

2.5.2. Теплотехнічний розрахунок покриття.

Покрівлю запроектовано кроквяну з покриттям металочерепицею.

Металочерепиця	-21мм
Риштування	-100х35(h)мм, крок 350мм
Підкладний брусок	-40х40(h)мм
Вітроізоляція (мембрана с паропроникністю більше 800 г/м ² /добу)	-2мм
Шар утеплювача (мінеральна вата) між кроквами та каркасом риштування	-Хмм
Пароізоляційна плівка	-2мм
Гіпсокартонний лист	-13мм



Рисунок 2.4 – Розрахункова схема покриття.

Методика та результати теплотехнічного розрахунку приведені в додатку А.

2.6 Опис прийнятих конструктивних елементів будівлі

2.6.1. Фундаменти.

Фундаменти запроектовані пальові, з бурових паль $\varnothing 500$ мм, виготовлених сухим способом, із монолітним залізобетонним ростверком.

Палі виготовлені з бетону класу C20/25 [12] з армуванням арматурним каркасом по всій довжині палі.

Монолітні ростверки виконують із бетону класу C12/15 [12], з армуванням повздовжньою та поперечною арматурою класу A400C і A240C відповідно [13]. Під ростверки влаштовується щебенева підготовка товщиною 100 мм.

Кладку стін нижче відмітки -0,050 виконують зі збірних бетонних блоків на складному розчині марки M50.

Горизонтальну гідроізоляцію виконують на відмітці -0,050 із шару цементного розчину складу 1:2 з водостійкими добавками, товщиною 20 мм.

2.6.2. Стіни.

Зовнішні й внутрішні несучі стіни будівлі виконують суцільною кладкою з суцільної керамічної цегли КРПр-1/150/1650/25 відповідно до [14] на розчині мурувальному, цементно-піщаному, марки M100. Стіни із зовнішньої сторони утеплені плитами із кам'яної вати "Fasrock" фірми "Rockwool" товщиною 100 мм.

2.6.3. Перегородки.

Перегородки в приміщеннях з нормальним режимом експлуатації виконують з керамічної цегли КРПр-1/75/1450 по ДСТУ Б В.2.7-61-9 на розчині мурувальному, вапняно-піщаному, марки M100. У приміщеннях з вологим режимом експлуатації – з повнотілої цегли КРПв-1/75/1650 по ДСТУ Б В.2.7-61-9 на розчині мурувальному, вапняно-піщаному, марки M100.

Перегородки запроектовані поелементної збірки з гіпсокартонних листів, товщиною 12 мм, по металевому каркасі "KNAUF", з заповненням внутрішнього простору перегородки звукоізоляційним матеріалом – базальтовою ватою "PANELROCK" товщиною 50 мм. Тип перегородки W111. Загальна товщина перегородки 90 мм.

2.6.4. Перекриття та покриття.

Міжповерхові перекриття виконують із залізобетонних пустотних плит.

Покриття центральної частини банкетного залу виконують із кроквяних ферм, виконаних з гнутосварних замкнутих профілів. Крок ферм – 3 метри. По обидва боки від центру, банкетний зал перекривається кроквяним дахом. Крок крокв становить 750 мм.

2.6.5. Покрівля.

Як покрівельний матеріал використовують металочерепицю "Monterrey" з поліестерним покриттям, кольору "морська хвиля". Основою для металочерепиці служить риштування з брусків перерізом 100x35 мм, кроком встановлення 350 мм, які кріпляться до несучих конструкцій даху за допомогою цвяхів. Кріплення металочерепиці до риштування здійснюється оцинкованими шурупами зі спеціальною прокладкою RA 4,8x28.5.

Організований водовідвід запроектований із застосуванням пристінних (карнизних) жолобів круглої форми, діаметром 125 мм із водостічними лійками і ринв діаметром 87 мм. Водостічна система пластикова.

2.6.6. Сходові марші та площадки.

Всі зовнішні сходи мають ухил 1:2 (150(h)x300мм) [8].

Внутрішні міжповерхові сходи з першого поверху виконують зі збірних залізобетонних маршів та площадок.

2.6.7. Вікна. Двері.

Вікна в значній мірі визначають ступінь комфорту в приміщенні і його архітектурно-художнє рішення. Вікна підібрані в відповідності з площинами освітлюємих приміщень та архітектурної композиції. Верх вікон максимально приближений до стелі, що забезпечує краще освітлення в глибині кімнати. Вікна виконані маталопластикові TROCAL InnoNova70 декоровані під дерево,

енергозберігаючі, з вбудованими системами автоматичного провітрювання, п'яти камерні, армовані для підвищення просторової жорсткості.

Двері прийняті метало пластикові (індивідуального виготовлення), та дерев'яні. Двері застосовано як однопільні, так і двопільні, розміром: від 0,9х2,1 м до 1,5х2,4 м. «Для забезпечення швидкої евакуації всі двері відчиняються назовні по напрямленню руху на вулицю, виходячи з умови евакуації людей з будівлі при пожежі» [19]. Дверні коробки закріплені в прорізах до дерев'яних пробок, оброблених антисептиком, які закладаються в кладку стін під час мурування. Зовнішні входні двері та внутрішні влаштовуються без порогу. Двері обладнані ручками і врізними замками. Зовнішні входні двері обладнують спеціальними пристроями, дверні доводчики (дотягувачи) які забезпечують положення двері в закритому стані і плавно закривають двері без удару.

2.6.8. Підлоги.

Підлоги в будівлях повинні задовольняти вимогам міцності, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання. Експлікація підлог приведена в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Експлікація підлог I поверху.

Найменування приміщень	Тип підлоги	Елементи підлоги і їх товщина	Площа підлог м ²
1	2	3	4
Хол, гардероб, коридор до санвузлів, кладова	М-1	1. мозаїчний розчин М300 - 30 мм; 2. бетон М100 - 120мм; 3. ущільнений зі щебенем ґрунт з пропиткою гарячим бітумом	47,91
Тамбур входу на сцену, сходові клітки	К-1	1. плитка керамічна на цементно-піщаному розчині М100 – 30 мм; 2. бетон М100 – 120 мм; ущільнений зі щебенем ґрунт з пропиткою гарячим бітумом	6,33
Тамбур головного входу, тамбур чорного виходу з банкетного залу, коридор	К-2	1. плитка керамічна на цементно-піщаному розчині М100 – 30 мм; 2. бетон М100 - 120мм; 3. ущільнений зі щебенем ґрунт з пропиткою гарячим бітумом	14,51

Продовження таблиці 2.4

Найменування приміщень	Тип підлог	Елементи підлоги і їх товщина	Площа підлог м ²
1	2	3	4
Санітарні вузли при холі, санвузол в службовому приміщенні	К-3	1. плитка керамічна на цементно-піщаному розчині М100 – 30 мм; 2. 2 шару гідроізола; 3. цементно-піщаний розчин М100 - 20 мм; 4. бетон М100 - 100 мм; ущільнений із щебенем ґрунт з проп. гар. бітумом	20,66
Гридерна, мийна столового посуду, побутове приміщення, серверовочна кімната	Л-2	1. лінолеум ПХВ на холодній бітумній мастиці - 5 мм; 2. цементно-піщаний розчин М100 - 15 мм; 3. бетон М100 - 120мм; 4. ущільнений зі щебенем ґрунт з пропиткою гарячим бітумом	28,73
Сцена типу «А»	НД-1	1. настил дерев'ян. із бруса 130х60 - 60мм; 2. лаги 130х60 через 600мм втоплений в асфальтобетон –60 мм; 3. бетон М100 - 120мм; 4. ущільнений зі щебенем ґрунт з пропиткою гарячим бітумом	37,30
Банкетний зал	П-3	1. штучний паркет з картону 15 мм; 2. обшивка дошками 37х100мм; 3. рама з брусків 60х60 через 500; 4. брус 80х100 мм; 5. цементно-піщана стяжка М100 – 20 мм; 6. бетонна підготовка – 100 мм; 7. ущільнений щебенем ґрунт - 500 мм	236,4
Сходові клітка, комора добового запасу продуктів	К-1	1. плитка керамічна на цементно-піщаному розчині М100 – 30 мм; 2. легкий бетон М50 - 50 мм; 3. залізобетонна плита перекриття	28,07
Мийка, санвузол	К-4	1. плитка керамічна на цементно-піщаному розчині М100 – 30 мм; 2. 2 шари гідроізола на бітумній мастиці; 3. цементно-піщаний розчин М100 - 20 мм; 4. легкий бетон М50 - 30 мм; 5. залізобетонна плита перекриття	41,65
Кухня	Л-2	1. лінолеум ПХВ на холодній бітумній мастиці - 5 мм; 2. цементно-піщаний розчин М100 - 15 мм; 3. легкий бетон М50 - 50 мм; 4. залізобетонна плита перекриття	78,75

2.6.9. Оздоблення.

Таблиця 2.5 – Оздоблення приміщень.

Найменування приміщень	Стеля		Стіни		Низ стін або перегородок		Примітки
	Площина, м ²	Вид оздоблення	Площина, м ²	Вид оздоблення	Площина, м ²	Вид оздоблення	
1	2	3	4	5	6	7	8
I поверх							
Зала банкетна	244,90	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	282,50	Керамічна глазурована плитка	-	-	
Хол	25,00	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	71,10	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	-	-	
Тамбури	20,84	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	62,31	Керамічна глазурована плитка	-	-	
Гардероб	17,00	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	53,12	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	-	-	
Санвузли	20,60	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	61,78	Керамічна глазурована плитка	-	-	
Побутове приміщення	9,54	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	24,86	Керамічна глазурована плитка	-	-	
Серверовочна кімната	5,80	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	15,64	Керамічна глазурована плитка	-	-	
Сходові клітки	14,97	Вапняне біління	34,52	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	-	-	
Сцена	37,30	Підвісна стеля	110,56	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	-	-	
Гридерна	6,33	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	18,54	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	-	-	
Коридори	23,11	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	65,28	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув			
Мийна столового посуду	7,06	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	21,08	Керамічна глазурована плитка			
Кладова	2,25	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	6,54	Керамічна глазурована плитка			

1	2	3	4	5	6	7	8
II поверх							
Сходова клітка	14,97	Вапняне білення	34,52	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	-	-	
Мийка	39,10	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	118,52	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	-	-	
Санвузол	2,55	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	7,21	Керамічна глазурована плитка	-	-	
Кухня	78,75	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	194,52	Керамічна глазурована плитка	-	-	
Комора добового запасу продуктів	13,73	Гіпсокартон, водоемульс. пофарбув	31,08	Керамічна глазурована плитка			

2.6.10. Техніко-економічні показники будівлі.

Економічні показники громадських будівель визначаються їх об'ємно-планувальними і конструктивними рішеннями. Проекти громадських будівель характеризуються наступними показниками [8] табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Техніко-економічні показники.

Найменування	Показник
Будівельний об'єм будівлі, $V_{\text{заг.}}, \text{м}^3$	4258,19
- в тому числі підземної частини, $V_{\text{буд.підз.}}, \text{м}^3$	488,57
- в тому числі надземної частини, $V_{\text{буд.надз.}}, \text{м}^3$	3769,62
Загальна площа будівлі, $S_{\text{заг.}}, \text{м}^2$	583,80
Корисна площа будівлі, $S_{\text{кор.}}, \text{м}^2$	553,86
Розрахункова площа будівлі, $S_{\text{роз.}}, \text{м}^2$	509,91
Площа забудови будівлі, $S_{\text{заб.}}, \text{м}^2$	465,32
Поверховість будівлі	2
$K_1 = S_{\text{кор.}} / S_{\text{заг.}}, \text{м}^2/\text{м}^2$	0,95
$K_2 = V_{\text{заг.}} / S_{\text{заг.}}, \text{м}^3/\text{м}^2$	7,29

2.7 Забезпечення нормальних умов життєдіяльності для людей з особливими потребами

2.7.1. Загальні положення.

Справжнім проектом передбачається можливість створення умов для забезпечення життєдіяльності представників мало мобільної групи населення (МГН). Передбачені для інвалідів і громадян інших маломобільних груп населення умови життєдіяльності, однакові з рештою категорій населення. Для інвалідів з поразкою опорно-рухового апарату, зокрема на кріслі-колясці або з додатковими опорами, передбачаються відповідні параметри проходів і проїздів, граничні ухили профілю шляху, якість поверхні шляхів пересування [18].

2.7.2. Параметри зон та простору для інвалідів.

Ширина дверних прорізів, а також виходів із приміщень і з коридорів у сходову клітку приймаються не менше 0,9 м. Дверні прорізи не мають порогів і перепадів висот підлоги. Висота проходів до низу виступаючих конструкцій прийнята не менше 2,1 м. Висота порогів або перепад висот не перевищує 0,025 м. Об'єкти і пристрої (декоративні архітектурні елементи, інформаційні щити тощо), на внутрішніх стінах будівлі, а також виступаючі елементи і частини будівлі не скорочують простір, необхідний для проїзду крісла-коляски.

2.7.3. Пішохідні шляхи.

Ухили пішохідних доріжок і тротуарів, які можуть бути використані інвалідами на кріслах-колясках і старезних, не перевищують: подовжній - 5%, поперечний - 1%. Небезпечні для інвалідів ділянки і простори обгороджені бортовим каменем заввишки не менше 0,05м. Висота бортового каменю в місцях перетину тротуарів із проїзною частиною, а також перепад висот бордюрів, бортових каменів уздовж експлуатованих газонів і озелених майданчиків, що прилягають до шляхів пішохідного руху, не перевищує 0,04 м.

2.7.4. Покриття пішохідних шляхів та підлог.

Для тротуарів і пандусів застосовуються в якості покриття бетонні плити, товщина швів між плитами – не більше 0,015 м. Для покриття входних тамбурів і площадок застосовують тверді матеріали, які не допускають ковзання при намоканні і мають поперечний ухил 1-2%.

У приміщеннях, доступних МГН, килимові покриття повинні бути міцно і щільно закріплені, особливо стики і краї різнорідних покриттів.

2.7.5. Входи в будівлю та приміщення.

Будівля має два пандуси, якими можуть користуватися інваліди на кріслах-колясках, що забезпечує можливість підйому інвалідів на рівень входу на першому поверсі.

Входи захищені від атмосферних опадів, влаштовані дренажі.

Всі входні двері мають ширину в світлі не менше 0,9 м. На шляхах пересування інвалідів, як заповнення прорізів, відсутні двері на петлях, що коливаються, і двері-вертушки.

У полотнах входних в будівлі дверей передбачено оглядові засклені панелі з протиударного скла, нижня частина яких розташовується не вище 0,9 м від рівня. Як скління дверей застосоване армоване скло. Нижня частина дверних полотен на висоту 0,3 м захищена протиударною смугою.

2.7.6. Пандуси та сходи.

Ступені сходів на шляхах руху інвалідів запроектовані глухими, рівними, з шорсткою поверхнею без виступів. Ребро проступня роблять з закругленням радіусом не більше 0,05 м. По бічних краях сходового маршру проступи, що не примикають до стін, мають борти заввишки не менше 0,02 м.

«Сходи дублюються пандусами. Ширина пандуса при виключно однобічному русі приймається 1,0 м. Уквіт пандусу не перевищує 8%. Уздовж обох боків усіх сходів і пандусів, а також біля всіх перепадів висот більше 0,45 м встановлено огорожу з поручнями. Поручні пандусів розташовані на висоті 0,7 м. Зовнішні сходи і пандуси мають поручні з урахуванням технічних вимог до опорних стаціонарних пристроїв згідно з чинними нормативними документами. Поручні повинні бути круглого перетину діаметром не менше 0,03 м і не більше 0,05 м» [18].

На початку і кінці підйому пандуса влаштовані горизонтальні майданчики шириною не менше ширина пандуса. При головному вході є зміна напрямку пандуса, але ширина горизонтального майданчика повинна забезпечувати поворот крісла-коляски. По зовнішніх бічних краях пандуса передбачено борти заввишки не менше 0,05 м.

Розділ 3

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

3.1 Розрахунок ферми покриття банкетного залу Фм-1

В якості покриття центральної частини банкетного залу в осях В-Г використовуємо кроквяні металеві ферми Фм-1 та Фм-2 прольотом 9 м. Ферми спираються на металеві колони. Кроквяні ферми виконуємо з гнutoзварних замкнутих профілів. Виконуємо розрахунок ферми Фм-1.

3.1.1. Збір навантажень на ферму Фм-1.

На ферму діють наступні види навантажень:

- «- постійні від власної ваги конструкцій покриття;
- тимчасові снігові, які можна віднести тільки до короткочасної з повним нормативним її значенням» [17].

«Величини розрахункових навантажень на 1 м² (горизонтальної проекції) площі покриття від власної ваги конструкції визначаємо в табличній формі» [17]. Розрахунки зводимо в (табл. 3.1).

Снігове навантаження.

Згідно [17] (для IV снігового району) розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття (конструкції) обчислюється за формулою

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C,$$

де « $\gamma_{fm} = 1,14$ – коефіцієнт надійності по граничному значенню снігового навантаження» [17];

« $S_0 = 1,23$ – характеристичне значення снігового навантаження (кН/м²)» [17];

C – коефіцієнт, який визначається за формулою [17]

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

де « $\mu = 0,6; 1,4$ – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні землі до снігового навантаження на покриття» [17];

« $C_e = 1$ – коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі» [17];

« $C_{alt} = 1$ – коефіцієнт географічної висоти» [17].

Таблиця 3.1 –Збір навантажень на 1 м² конструкцій.

Вид конст.	Вид навантажень	Навантаження, кН/м ²		
		нормативні	γ _f	розрахункові
Постійне навантаження				
Покриття	Металочерепиця	0,04	1,05	0,042
	Риштування 50х35, крок 350 (0,05х0,035х600/0,35)	0,03	1,1	0,033
	Прижимная планка 50х20 (0,05х0,02х600)	0,006	1,1	0,0066
	Плівка гідробар'єру	0,001	1,3	0,0011
	Сталеві кутики L 75х50х5 (вага 1м.п.=5,69 кг м.п.)	0,136	1,1	0,150
	Прогін [16у (вага 1м.п.=15,3кг м.п.)	0,153	1,3	0,161
	Ітого	0,366	---	0,394
Утеплення по низу ферми	Утеплювач “ROCKMIN” γ=35кг/м ³ , t=250мм (0,25х35)	0,086	1,3	0,114
	Плівка паробар'єру	0,001	1,3	0,0013
	Сталеві кутики L 50х50х5 (вага 1м.п.=3,77 кг м.п.)	0,091	1,05	0,096
	Підшивна стеля з системи ГКЛ (гіпсокартонні листи) t=12,5мм	0,103	1,2	0,1236
	Ітого	0,180	---	0,212
Вага конструкцій	Вага кроквяної ферми	0,250	1,05	0,263
	Вага в'язей по покриттю	0,050	1,05	0,053
	Ітого	0,300	---	0,316
	Вага прикладена до верхнього поясу	0,666		0,710
	Вага прикладена до нижнього поясу	0,560		0,630

$$C_1 = 0,6 \cdot 1 \cdot 1 = 0,6,$$

$$S_{m1} = 1,14 \cdot 1,23 \cdot 0,6 = 0,842 \text{ кН/м}^2,$$

$$C_2 = 1,4 \cdot 1 \cdot 1 = 1,4,$$

$$S_{m2} = 1,14 \cdot 1,23 \cdot 1,4 = 1,97 \text{ кН/м}^2$$

3.1.2. Визначення вузлових сил.

«Значення погонних рівномірно розподілених розрахункових навантажень від власної ваги конструкцій і снігу (кН/м) визначаються згідно» [17] по формулах

$$Q_{крв} = q_{крв} \cdot B = 0,71 \cdot 3,0 = 2,13 \text{ кН/м},$$

$$Q_{кри} = q_{кри} \cdot B = 0,63 \cdot 3,0 = 1,89 \text{ кН/м}.$$

$$P_{снєг1} = S_{m1} \cdot B = 0,842 \cdot 3 = 2,53 \text{ кН/м},$$

$$P_{снєг2} = S_{m2} \cdot B = 1,97 \cdot 3 = 5,91 \text{ кН/м},$$

де $B = 3 \text{ м}$ – крок ферм;

$Q_{крв}, Q_{кри}$ – розрахункові навантаження на верхній та на нижній пояс ферми відповідно (з таблиці 3.1);

$P_{снєг1}, P_{снєг2}$ – розрахункові навантаження від снігового покриву.

«Загальне навантаження на проміжні вузли ферми від власної ваги конструкцій і снігу визначається згідно» [17] по формулі

$$P = (Q_{кр} \cdot P_{снєг1}) \cdot d,$$

де d – довжина панелі ферми.

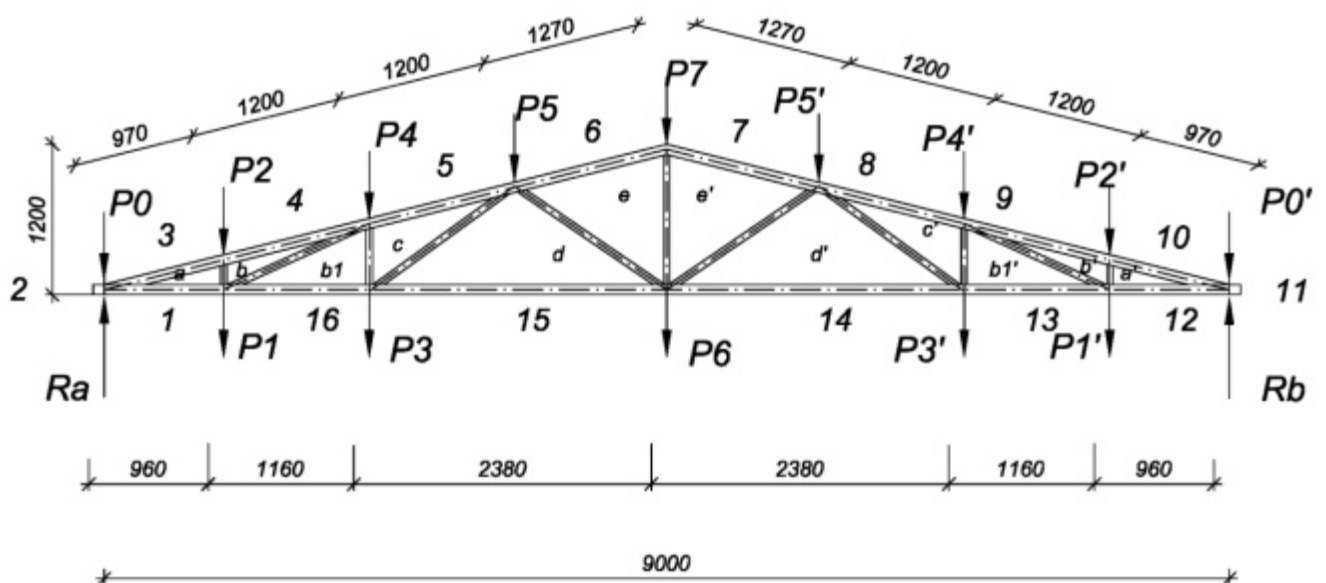


Рисунок 3.1 – Розрахункова схема ферми.

$$P_0 = P'_0 = (5,91 + 2,13) \cdot 0,485 = 3,90 \text{ кН},$$

$$P_1 = P'_1 = 1,89 \cdot 1,06 = 2,01 \text{ кН},$$

$$P_2 = P'_2 = (5,91 + 2,13) \cdot 1,085 = 8,73 \text{ кН},$$

$$P_3 = P'_3 = 1,89 \cdot 1,77 = 3,35 \text{ кН},$$

$$P_4 = P'_4 = (5,91 + 2,13) \cdot 1,20 = 9,65 \text{ кН},$$

$$P_5 = P'_5 = (5,91 + 2,13) \cdot 1,235 = 9,93 \text{ кН},$$

$$P_6 = 1,89 \cdot 2,38 = 4,50 \text{ кН},$$

$$P_7 = (5,91 + 2,13) \cdot 1,27 = 10,22 \text{ кН},$$

3.1.3. Визначення опорних реакцій.

Дана ферма є симетричною, сили до вузлів прикладені симетрично, тому її опорні реакції будуть рівні

$$R_a = R_b = \frac{\sum_1^7 P}{2} = P_0 + P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + \frac{P_7}{2} + \frac{P_6}{2},$$

де R_a, R_b – опорні реакції на опорах А та В відповідно;

$P_{\text{снєг}1}, P_{\text{снєг}2}$ – розрахункові навантаження від снігового покриву.

$$R_a = R_b = 3,90 + 8,73 + 9,65 + 9,93 + 2,01 + 3,35 + \frac{10,22}{2} + \frac{4,5}{2} = 44,94 \text{ кН}.$$

3.1.4. Розробка схеми зав'язків.

Решітчаста плоска система (ферма) легко втрачає свою стійкість з площини. Щоб додати фермі стійкість, її необхідно приєднати до якої-небудь жорсткої конструкції або з'єднати з іншою фермою внаслідок чого утворюється просторово стійкий блок (ядро жорсткості).

Для забезпечення стійкості такого блоку необхідно, щоб всі грані його були геометрично незмінні в своїй площині.

Грані блоку утворюються двома вертикальними площинами спарених ферм, двома перпендикулярними їм горизонтальними площинами зв'язків, розташованими по обох поясах ферм, однією вертикальною площиною, якою є вертикальний зв'язок, розташований в коньку ферми. Оскільки цей просторовий блок в поперечному перетині замкнутий і достатньо широкий, він володіє дуже великою жорсткістю при крученні і вигині, тому втрата його загальної стійкості в системах, що згинаються, неможлива.

3.1.5. Визначення зусиль в стрижнях ферми.

Зусилля в стрижнях ферми знаходимо за допомогою діаграми Максвела-Кремони (рис. 3.2). Цей метод відноситься до графічних.

Ви креслення діаграми починають з побудови замкнутого силового багатокутника для зовнішніх сил (що містять і опорні реакції), відкладаючи їх в тій послідовності, в якій вони зустрічаються при обході контура ферми в напрямі руху годинникової стрілки. Потім проводять графічний розклад зусиль в кожному вузлі, в якому сходяться тільки два стрижні; при цьому сили відкладаються в послідовності, що відповідає обходу вузла по часовій стрілці.

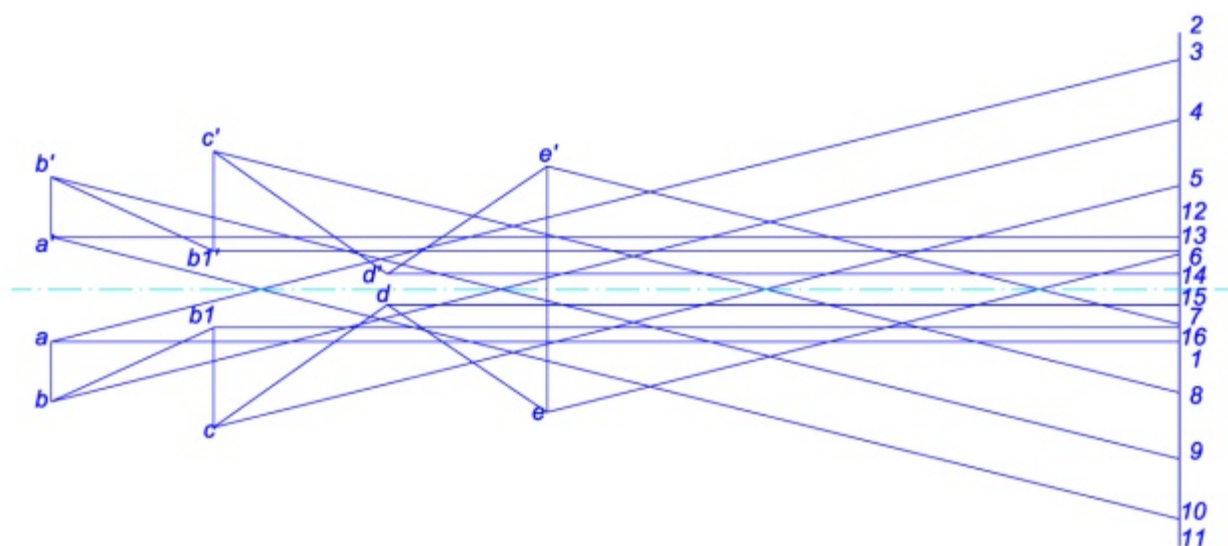


Рисунок 3.2 – Діаграма Максвела-Кремони.

3.1.6. Підбір елементів решітки ферми.

Верхній пояс ферми приймаємо одного перерізу по всій довжині.

Підбираємо переріз для найбільш навантаженого стрижня верхнього поясу 3-а. Навантаження $N_{3-a} = -169,65 \text{ кН} = 17294 \text{ кгс}$.

Стрижні ферми у вузлах розкріплені із площини прогонами та зв'язками, тому розрахункова довжина буде дорівнювати:

$$l_x = l_y = \mu \cdot l_{\text{geom}},$$

де $l_{\text{geom}} = 97 \text{ см}$ – відстань між вузлами ферми;

μ – коефіцієнт розрахункової довжини.

$$l_x = l_y = 1 \cdot 97 = 97 \text{ см}.$$

Визначаємо потрібну площу перерізу

$$F_{\text{тр}} = \frac{N}{m \cdot R},$$

де $N = 17294 \text{ кгс}$ – зусилля в стрижні верхнього поясу;

$m = 0,8$ – коефіцієнт умови роботи;

$R = 240 \text{ МПа} = 2450 \text{ кгс/см}^2$ – розрахунковий опір сталі елементів решітки ферми,

$$F_{\text{тр}} = \frac{17294}{0,8 \cdot 2450} = 8,82 \text{ см}^2.$$

Беремо з сортаменту замкнутий гнutosварний профіль з такими характеристиками: гн. □ 100х60х5, $F = 15 \text{ см}^2$, $I_x = 187,8 \text{ см}^4$, $r_x = 3,54 \text{ см}$, $r_y = 2,36 \text{ см}$.

Визначаємо гнучкість даного стрижня

$$\lambda_x = \frac{l_x}{r_x} = \frac{97}{3,54} = 27,41 \leq [120],$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{r_y} = \frac{97}{2,36} = 41 \leq [120].$$

Знаходимо по найбільшій гнучкості $\varphi_{\min} = 0,8898$.

Робимо перевірку напружень в стрижні 3-а

$$\sigma = \frac{N}{\varphi_{\min} \cdot A} = \frac{17294}{0,8898 \cdot 15} = 1296 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2} < R_y \gamma_c = 2450 \cdot 0,95 = 2327 \frac{\text{кгс}}{\text{см}^2}.$$

Недонапруження складає 42%, але менше взяти неможливо. Остаточного приймаємо верхній пояс з гн. □ 100х60х5 по всій довжині.

Нижній пояс ферми приймаємо одного перерізу по всій довжині.

Підбираємо переріз для найбільш навантаженого стрижня нижнього поясу 1-а. Навантаження становить $N_{1-a} = +164,61 \text{ кН} = 16780 \text{ кгс}$.

Стрижні ферми у вузлах розкріплені із площини прогонами та зв'язками, тому розрахункова довжина буде дорівнювати:

$$l_x = \mu \cdot l_{\text{геом}} = 1 \cdot 96 = 96 \text{ см},$$

$$l_y = \mu \cdot l_{\text{геом}} = 1 \cdot 300 = 300 \text{ см},$$

де $l_{\text{геом}}$ – відстань між вузлами ферми;

μ – коефіцієнт розрахункової довжини.

Визначаємо потрібну площу перерізу

$$F_{\text{тр}} = \frac{N}{m \cdot R},$$

де $N = 16780 \text{ кгс}$ – зусилля в стрижні верхнього поясу;

$m = 0,95$ – коефіцієнт умови роботи;

$R = 240 \text{ МПа} = 2450 \text{ кгс/см}^2$ – розрахунковий опір сталі елементів решітки ферми,

$$F_{\text{тр}} = \frac{16780}{0,95 \cdot 2450} = 7,21 \text{ см}^2.$$

Беремо з сортаменту замкнутий гнutoзварний профіль з такими характеристиками: гн. □ 80х80х5, $F = 15 \text{ см}^2$, $I_x = 138,0 \text{ см}^4$, $r_x = 3,03 \text{ см}$, $r_y = 3,03 \text{ см}$.

Визначаємо гнучкість даного стрижня

$$\lambda_x = \frac{l_x}{r_x} = \frac{96}{3,03} = 53,01 \leq [400],$$

$$\lambda_y = \frac{l_y}{r_y} = \frac{300}{3,03} = 99,01 \leq [400].$$

Робимо перевірку напружень в стрижні 1-а

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{16780}{15} = 1120,0 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2} < R_y \gamma_c = 2450 \cdot 0,95 = 2327 \frac{\text{кг}}{\text{см}^2}.$$

Недонапруження складає 51%, але менше взяти неможливо. Остаточного приймаємо верхній пояс з гн. □ 80x80x5 по всій довжині.

Всі подальші розрахунки зводимо до таблиці 3.2.

3.1.7. Розрахунок безфасоночних вузлів ферми.

Безфасоночні вузли ферми, що складаються з поясу і елементів решітки, що примикають до нього, слід перевіряти на:

- продавлювання (виривання) ділянки стінки поясу, решітки, що контактують з елементом;
- несучу здатність ділянки бічної стінки поясу (паралельній площині вузла) в місці примикання стислого елемента решітки;
- несучу здатність елемента решітки в зоні примикання до поясу;
- міцність зварних швів прикріплення елемента решітки до поясу.

Розрахуємо безфасоночний вузол №1 (рис. 3.3).

В елементах решітки та поясі діють такі сили: $N_1 = 140,91 \text{ кН}$, $N_2 = 115,56 \text{ кН}$, $N_3 = -14,52 \text{ кН}$, $N_4 = 31,03 \text{ кН}$.

При конструюванні вузла виявилось, що для забезпечення необхідного зазору $2c = 20 \text{ мм}$ між стояком і розкосом необхідно розцентрувати вузол, внаслідок чого виникає необхідність розцентрування вузла на ексцентриситет $e = 25 \text{ мм}$. Таким чином, вузловий момент складає

$$N_e = (N_1 - N_2) \cdot e = (140,91 - 115,56) \cdot 2,5 = 63,40 \text{ кН} \cdot \text{см}.$$

Таблиця 3.2 – Розрахункові зусилля в стрижнях ферми Фм-1.

Елемент ферми	Позначення стрижня	Розрахункове зусилля, кН	Розріз	Площа перерізу, см ²	Розрахункова довжина, см		Радіус інерції, см		Максимальна гнучкість		$\varphi_{\text{длв}}$	m	Напруження, кгс/см ²
					lx	ly	gx	gy	λ_x	λ_y			
Верхній пояс	3-а	-169,65	гн. □ 100х60х5	15,0	97	97	3,54	2,36	28	41	0,8898	0,8	1296
	4-б	-169,65	гн. □ 100х60х5	15,0	120	120	3,54	2,36	34	50,85	0,8481	0,8	1360
	5-с	-145,2	гн. □ 100х60х5	15,0	120	120	3,54	2,36	34	50,85	0,8481	0,8	1164
	6-е'	-95,10	гн. □ 100х60х5	15,0	127	127	3,54	2,36	35,86	53,82	0,8341	0,8	775
	7-е'	-95,10	гн. □ 100х60х5	15,0	127	127	3,54	2,36	35,86	53,82	0,8341	0,8	775
Нижній пояс	8-с'	-145,22	гн. □ 100х60х5	15,0	120	120	3,54	2,36	34	50,85	0,8481	0,8	1164
	9-б'	-169,65	гн. □ 100х60х5	15,0	120	120	3,54	2,36	34	50,85	0,8481	0,8	1360
	10-а'	-169,65	гн. □ 100х60х5	15,0	97	97	3,54	2,36	28	41	0,8898	0,8	1296
	а-1	+164,61	гн. □ 80х80х5	15,0	96	300	3,03	3,03	53	99	---	1	1120
	б1-16	+140,91	гн. □ 80х80х5	15,0	116	300	3,03	3,03	64	99	---	1	987
Стойки	д-15	+115,56	гн. □ 80х80х5	15,0	238	300	3,03	3,03	124	99	---	1	854
	д'-14	+115,56	гн. □ 80х80х5	15,0	238	300	3,03	3,03	124	99	---	1	854
	б'-13	+140,91	гн. □ 80х80х5	15,0	116	300	3,03	3,03	64	99	---	1	987
	а'-12	+164,61	гн. □ 80х80х5	15,0	96	300	3,03	3,03	53	99	---	1	1122
	а-б	-8,73	гн. □ 50х50х5	8,6	21,6	21,6	1,81	1,81	12	12	0,9838	0,8	106
Розкоси	б1-с	-14,52	гн. □ 50х50х5	8,6	47,7	47,7	1,81	1,81	26,4	26,4	0,9491	0,8	182
	е-е'	+35,77	гн. □ 50х50х5	8,6	102	102	1,81	1,81	56,4	56,4	---	1	425
	с'-б1'	14,52	гн. □ 50х50х5	8,6	47,7	47,7	1,81	1,81	26,4	26,4	0,9491	0,8	182
	б'-а'	-8,73	гн. □ 50х50х5	8,6	21,6	21,6	1,81	1,81	12	12	0,9838	0,8	106
	б-б1	+26,03	гн. □ 50х50х5	8,6	128	128	1,81	1,81	63,65	63,65	---	1	309
Розкоси	с-д	+31,01	гн. □ 50х50х5	8,6	143	143	1,81	1,81	71,30	71,30	---	1	368
	д-е	-28,07	гн. □ 50х50х5	8,6	133	133	1,81	1,81	73,49	73,49	0,7652	0,8	435
	е'-д'	-28,07	гн. □ 50х50х5	8,6	133	133	1,81	1,81	73,49	73,49	0,7652	0,8	435
	д'-с'	+31,01	гн. □ 50х50х5	8,6	148	148	1,81	1,81	71,30	71,30	---	1	368
	б1'-б'	+26,03	гн. □ 50х50х5	8,6	128	128	1,81	1,81	63,65	63,65	---	1	309

Сума лінійних жорсткостей усіх стрижнів вузла становить

$$\sum n = 1,18E + 0,57E + 0,52E + 0,19E = 2,45E$$

Визначаємо момент у стояку і у розкосі від роз центрування їх

$$M_c = \frac{N_e \cdot n_c}{\sum n} = \frac{63,4 \cdot 0,51E}{2,45E} = 14 \text{ кН} \cdot \text{см},$$

$$M_p = \frac{N_e \cdot n_p}{\sum n} = \frac{63,4 \cdot 0,19E}{2,45E} = 5 \text{ кН} \cdot \text{см}.$$

Перевіряємо ділянку стінки поясу на продавлювання стояком при виконання умови

$$c/b = 11/50 = 0,22 < 0,25,$$

$$b/D = 50/80 = 0,625 < 0,9$$

- умова виконується.

$$[N] + \frac{1,5[M]}{d_b} \leq \frac{\gamma_c \gamma_d \gamma_D R_y t^2 (b + c + \sqrt{2Df})}{(0,4 + 1,8c/d)f \sin \alpha},$$

де $N = 14,52 \text{ кН}$ – зусилля в стояку елементі;

$M = 14,00 \text{ кН} \cdot \text{см}$ – момент, що вигинає, від основної дії в стояку в площині вузла в перетині, співпадаючому з примикаючою полицею поясу;

$\gamma_c = 1$ – коефіцієнт умов роботи;

$\gamma_d = 1$ – коефіцієнт впливу знаку зусилля в примикаючому елементі;

$\gamma_D = 1$ – коефіцієнт впливу подовжньої сили в поясі;

$R_y = 24 \text{ кН/см}^2$ – розрахунковий опір сталі;

$t = 0,5 \text{ см}$ – товщина стінки поясу;

$b = 5 \text{ см}$ – довжина ділянки лінії перетину примикаючого елементу з поясом у напрямі осі поясу;

$c = 1,1 \text{ см}$ – половина відстані між суміжними стінками сусідніх елементів решітки;

$f = (D - b)/2 = (80 - 50)/2,15 \text{ мм} = 1,5 \text{ см};$

$\alpha = 90^\circ$ - кут примикання стояку до поясу

$$14,52 + \frac{1,5 \cdot 14}{5} = 18,72 \text{ кН} < \frac{1 \cdot 1 \cdot 24 \cdot 0,5^2 (5 + 1,1 + \sqrt{2 \cdot 8 \cdot 1,5})}{(0,4 + 1,8 \cdot 1,1/5) 1,5 \sin 90^\circ} = 55,27 \text{ кН},$$

- умова виконується.

Перевіряємо ділянку стінки поясу на виривання розкосом при виконанні умови

$$c/b = 11/86 = 0,128 < 0,25,$$

$$b/D = 50/80 = 0,625 < 0,9$$

- умова виконується, використовуємо формулу [17]

$$31,03 + \frac{1,5 \cdot 5}{5} = 32,53 \text{ кН} < \frac{1 \cdot 1,2 \cdot 24 \cdot 0,5^2 (8,6 + 1,1 + \sqrt{2 \cdot 8 \cdot 1,5})}{(0,4 + 1,8 \cdot 1,1/5) 1,5 \sin 36^\circ} = 124,82 \text{ кН},$$

- умова виконується.

Виконуємо перевірку несучої здатності стояку

$$[N] + \frac{0,5 \cdot [M]}{d_b} \leq \frac{\gamma_c \gamma_d k R_{yd} A_d}{[1 + 0,01(3 + 5d/D - 0,1d_b/t_d) D/t] \sin \alpha},$$

де $k=1$ – коефіцієнт;

$d_b = 5$ см довжина ділянки лінії перетину примикаючого елемента з поясом у напрямі осі поясу;

$t_b = 0,5$ см – товщина стінки стояку,

$A_d = 8,6$ см² – площа перерізу стояку,

$$14,52 + \frac{0,5 \cdot 14}{5} = 15,92 < \frac{1 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 24 \cdot 8,6}{[1 + 0,01(3 + 5 \cdot 5/8 - 0,1 \cdot 5/0,5) 8/0,5] \sin 90^\circ} = 67,40 \text{ кН}.$$

- умова виконується.

Виконуємо перевірку несучої здатності розкосу

$$[N] + \frac{0,5 \cdot [M]}{d_b} \leq \frac{\gamma_c \gamma_d k R_{yd} A_d}{[1 + 0,01(3 + 5d/D - 0,1d_b/t_d) D/t] \sin \alpha},$$

де $k=1$ – коефіцієнт [17];

$d_b = 5$ см довжина ділянки лінії перетину примикаючого елемента з поясом у напрямі осі поясу;

$t_b = 0,5$ см – товщина стінки стояку,

$A_d = 8,6$ см² – площа перерізу стояку,

$$31,03 + \frac{0,5 \cdot 5}{5} = 31,53 < \frac{1 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 24 \cdot 8,6}{[1 + 0,01(3 + 5 \cdot 5/8 - 0,1 \cdot 5/0,5)8/0,5] \sin 36^\circ} = 114,0 \text{ кН}.$$

- умова виконується.

Перевіряємо міцність зварних швів, які кріплять стояк до поясу ферми за формулою

$$\left([N] + \frac{0,5[M]}{d_b} \right) \cdot \frac{[1 + 0,01(3 + 5d/D - 0,1d_b/t_d)D/t] \sin \alpha}{4\beta_f k_f d_b} \leq \gamma_c R_{wf} \gamma_{wf},$$

де $\gamma_c = 0,9$ - коефіцієнт умов роботи;

$k_f = 0,5$ см – катет зварного шва;

$\beta_f = 1,1$ – коефіцієнт, що приймається по зварці елементів із сталі;

$\gamma_{wf} = 1,0$ – коефіцієнт умови роботи шва;

$R_{wf} = 1850$ кгс/см² = 18,2 кН/см² – розрахунковий опір металу зварки,

$$18,72 \cdot \frac{[1 + 0,01(3 + (5 \cdot \frac{5}{8}) - \frac{(0,1 \cdot 5)}{0,5}) \frac{8}{0,5}] \sin 90}{4 \cdot 1,1 \cdot 0,5 \cdot 5} = 4,74 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \leq 0,9 \cdot 18,2 \cdot 1,0 = 16,38 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

- умова виконується.

Перевіряємо міцність зварних швів, які кріплять розкос до поясу ферми за формулою

$$31,53 \cdot \frac{[1 + 0,01(3 + (5 \cdot \frac{5}{8}) - \frac{(0,1 \cdot 5)}{0,5}) \frac{8}{0,5}] \sin 90}{4 \cdot 1,1 \cdot 0,5 \cdot 5} = 2,79 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \leq 0,9 \cdot 18,2 \cdot 1,0 = 16,38 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

- умова виконується.

Усі умови виконані, що означає вірно запроектований вузол.

ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

4.1 Технологія будівництва

4.1.1. Технологія виробництва монтажних робіт.

Монтажні роботи виконуються пневмоколісним краном КС-5363, вантажопідйомністю 14 т з стрілою довжиною $l_{стр} = 20$ м, обладнаною гуськом.

Транспортування конструкцій виконують: бортовими автомашинами, плити перекриття довжиною 6,3 м транспортують плитовозами. Транспортні машини під розвантаження під'їжджають в зону дії крану, конструкції і матеріали складаються на заздалегідь визначених площадках складування.

Монтаж плит перекриття і покриття.

Перед початком монтажу плит перекриття обов'язково перевіряють опорні частини кладки. Вони повинні бути горизонтальні (допустиме відхилення від горизонтальності в межах одного поверху не більше 10 мм). Потім відповідно нівелірних відміток по лазеру розкладається вирівнюючий шар розчину. Його розрівнюють правилом і чекають набору міцності цього шару не менше 50% міцності. Після набору міцності утвореної вирівнюючої стяжки вкладають шар свіжого розчину товщиною 3-4 см і починають встановлювати плиту перекриття в проектне положення. Монтаж плит виконується за допомогою чотирьохвіткового стропа.

Після укладки кожної плити перевіряють горизонтальність стелі шляхом візуванням по площині. Потім виконують вивірку плит перекриття і після цього закріплюють їх анкерами за монтажні петлі шляхом зварювання останніх.

4.1.2. Технологія виробництва кладочних робіт.

Кладка зовнішніх стін виконана з керамічної цегли КРПр-1/150/1650/25 на розчині М100. Відповідно до теплотехнічного розрахунку товщина зовнішніх стін прийнята 380 мм.

До початку виробництва цегляних робіт треба виконати роботи нульового циклу. Потім виконують геодезичну розбивку осей будинку. Доставляють і готують до роботи кран, підмостки, необхідні пристосування і матеріали.

Доставка цегли на об'єкт здійснюється пакетами автомобілями з кузовами, які мають борти. Розчин доставляють на об'єкт автомобілями-самоскидами і вивантажують у ящики. По мірі виконання кладки запас матеріалів поповнюється. Цеглу складують на піддонах. Розвантажують цеглу за допомогою спеціальних захватів, подають на робоче місце пакетами. Подачу розчину до робочого місця здійснюють в баддях об'ємом $V = 0,25 \text{ м}^3$. Утеплювач – у спеціальних металевих кошиках. При виробництві цегельної кладки стін використовуються шарнірно-панельні і інвентарні підмостки.

Після підготовки робочих місць виконують цегельну кладку.

Кладка цегли включає наступні операції:

- установка причалки;
- рубка і теска каменів (у міру необхідності);
- подача цеглин і розкладка їх на стіні;
- перемішування, подача, розстелення і розрівнювання розчину;
- укладка цеглин у конструкцію;
- перевірка виконаної кладки.

Цегельну кладку стін передбачено виконувати 4-ланками "двійка" у дві зміни, по захватках і ярусам. Виконав цегельну кладку на першому ярусі, муляри переходять працювати на другий ярус.

4.1.3. Визначення обсягів робіт.

Для побудови календарного плану виконання робіт підраховуємо обсяги робіт відповідно до переліку виконуємих робіт і креслень виконаних в архітектурно-будівельній частині бакалаврської роботи.

Підрахунки обсягів робіт наведені в **додатку Б**.

4.2 Організація будівництва

3.2.1. Проектування календарного плану.

Лінійний календарний план відображує розвиток будівельного виробництва в часі згідно архітектурно-конструктивних креслень проектуємої будівлі закладу ресторану, розрахованих обсягів будівельно-монтажних робіт і прийнятих організаційно-технічних рішень.

У календарному плані відображено виконання всіх робіт, починаючи від планування будівельного майданчика (роботи підготовчого періоду) до благоустрою території біля будівлі і здачі об'єкта в експлуатацію. Тривалість зведення будівлі повинна бути меншою, або не повинна перевищувати нормативну.

Основою при календарного плану є розроблені робочі креслення, нормативна тривалість будівництва, обсяги робіт, умови ведення будівництва.

Розробляємий календарний план складений у наступній послідовності:

1. Вивчаються робочі креслення і попередньо вибираються методи виконання робіт.

2. Визначається перелік основних видів робіт, які необхідно виконувати і які підлягають включення в календарний план.

3. Визначаються та підраховуються обсяги робіт по зведенню будівлі закладу громадського харчування.

4. Відповідно до визначених методів виконання робіт вибираємо і розраховуємо основні і допоміжні машини і механізми для забезпечення механізації виконуємих робіт.

5. Підраховуємо трудомісткості робіт визначених будівельних процесів.

6. Розраховуємо і підбираємо кількість робітників (бригад) для здійснення визначених видів робіт, спираючись на обсяги, види і механізацію будівельних процесів.

7. Встановлюємо послідовність виконання робіт, визначаємо тривалість їхнього виконання, ув'язуємо різні види робіт у часі.

8. Виконуємо перевірку правильності календарного плану по термінах, технологічній послідовності будівельних процесів і по чисельності робітників.

Коригування графіка кількості потребуємих робітників виконується за рахунок неврахованих робіт. Обсяг неврахованих робіт приймається 10-15%, від обсягу основних визначених робіт. При перевірці і оптимізації календарного плану необхідно враховувати:

- нормативний термін будівництва (реальний термін будівництва не повинен перевищувати нормативний, а прагнути якомога скоротити визначений термін будівництва);

- технологічну послідовність робіт, що виконуються на будівельному майданчику;

- суміщення між собою в часі різних видів робіт, що виконуються по зведенню будівлі;

- прагнути до якомога рівномірного розподілу робітників;

- дотримуватись правил і вимог з охорони праці;

- роботу ведучих (основних) машин (монтажний кран) планувати і виконувати не менше ніж у дві зміни. Ручні роботи максимально механізувати і виконувати в одну або дві зміни, спираючись на обсяги виконуємих робіт.

При оптимізації календарного плану будівельно-монтажні роботи повинні бити сплановані у технічній послідовності відповідно до основного потоку, як правило це роботи пов'язані з ведучим механізмом (монтажний кран). Всі ручні види робіт максимально механізувати.

Розділ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ

В розділі "Охорона праці" висвітлені питання, щодо охорони праці при виконанні монтажних робіт. Всі висвітлені питання і розрахунки приведено в **додатку В.**

					КРБ 2119225 ПЗ	Лист
Вим.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		43

ВИСНОВКИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПРОЕКТУВАННЯ

Результати проектування будівлі закладу громадського харчування дозволяють зробити наступні висновки:

1. Відповідно до нормативних вимог до будівель закладів громадського харчування, виконано опис функціонального і технологічного процесів у проектуємій будівлі ресторану, відповідно визначено кількість і попереднє розміщення основних приміщень, орієнтовний асортимент страв, які призначені для реалізації, режим роботи ресторану і його штатний склад.

2. Відповідно до технологічних процесів, технічних та нормативних вимог до будівель закладів громадського харчування розроблено архітектурні, об'ємно-планувальні, конструктивні рішення проектуємої будівлі ресторану.

3. Грунтуючись на нормативних і навчальних джерелах розроблено генеральний план розташування будівлі ресторану у міському дендропарку.

4. Розроблено і запроектовано конструктивні рішення огорожуючих конструкцій будівлі ресторану, а саме стін, перекриття та покриття.

5. Виконано теплотехнічний розрахунок для зовнішніх стін і покриття проектуємої будівлі з урахування кліматичних умов м. Кропивницький.

6. В конструкторському розділі виконано проектування і розрахунок індивідуальної металевої ферми покриття центральної частини банкетного залу будівлі ресторану.

7. В розділі технологія та організація будівництва описано технологію виконання основних будівельних процесів по зведенню будівлі ресторану і виконано проектування календарного плану зведення проектуємої будівлі ресторану.

8. Відносно проектуємої будівлі розроблено заходи, щоб забезпечити нормальні умови відвідування для людей з особливими потребами.

CONCLUSIONS FROM THE DESIGN RESULTS

The results of the design of the building of the public catering establishment allow us to draw the following conclusions:

1. In accordance with the regulatory requirements for public catering buildings, a description of the functional and technological processes in the planned restaurant building was completed, the number and preliminary placement of the main premises, the approximate assortment of dishes intended for sale, the restaurant's operating mode and its staff were determined accordingly.

2. In accordance with technological processes, technical and regulatory requirements for public catering buildings, architectural, volume-planning, constructive solutions of the projected restaurant building were developed.

3. Based on regulatory and educational sources, a general plan for the location of the restaurant building in the city arboretum was developed.

4. Constructive solutions for the enclosing structures of the restaurant building, namely walls, ceilings and coverings, were developed and designed.

5. Thermal engineering calculations for the external walls and covering of the projected building were performed, taking into account the climatic conditions of the city of Kropyvnytskyi.

6. In the design department, the design and calculation of the individual metal truss covering the central part of the banquet hall of the restaurant building was performed.

7. The technology and construction organization section describes the technology of performing the main construction processes for the construction of the restaurant building and the design of the calendar plan for the construction of the projected restaurant building.

8. Regarding the planned building, measures have been developed to ensure normal visiting conditions for people with special needs.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Заклади ресторанного господарства. Класифікація: ДСТУ 4281:2004 – К.: Українська академія зовнішньої торгівлі, 2004. – 18 с. (Національний стандарт України).
2. Ресторанне господарство. Терміни та визначення: ДСТУ 3862-99 – К.: Українська академія зовнішньої торгівлі, 2003. - 26 с. (Національний стандарт України).
3. Будинки та споруди навчальних закладів: ДБН В.2.2-3-97 – К.: Мінрегіон України, 2011. – 18 с. (Державні будівельні норми України).
4. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6.-31:2006 – К.: Мінбуд України, 2006. – 40 с. (Державні будівельні норми України).
5. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. – 30 с. (Державні будівельні норми України).
6. Настанова з виконання термомодернізації житлових будинків: ДСТУ-Н Б В.3.2-3:2014. – К.: Мінрегіон України, 2014. – 67 с. (Національний стандарт України).
7. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні: ДСТУ Б. А.2.2-12:2015. – К.: Мінрегіон України, 2015. – 140 с. (Національний стандарт України).
8. Норми проектування. Будівлі і споруди. Громадські будівлі і споруди. Основні положення: ДБН В.2.2-9-99. – К.: Держбуд України, 2001. – 30 с. (Державні будівельні норми України).
9. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення: ДБН В.2.1-10:2018. – Київ, 2018. – 36 с. (Державні будівельні норми України).

10. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. – 123 с. (Національний стандарт України).
11. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель: ДСТУ Б В.2.6-189:2013. – К.: Мінрегіон України, 2013. – 52 с. (Національний стандарт України).
12. Норми проектування. Будинки і споруди на підтоплюваних територіях і просідаючих ґрунтах: ДБН В.1.1-5-2000. – Київ.: Держбуд України, 2000. (Державні будівельні норми України).
13. Основи та фундаменти споруд. Зміни 1. Пальові фундаменти: ДБН В.2.1-10-2009. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 161 с. (Державні будівельні норми України).
14. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови: ДСТУ 3760:2006 – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 27 с. (Національний стандарт України).
15. Цегла та камені керамічні рядові і лицьові. Технічні умови: ДСТУ Б В.2.7-61:2008 – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2008. – 27 с. (Національний стандарт України).
16. Конструкції будинків і споруд. Блоки віконні та дверні. Загальні технічні умови ДСТУ Б В.2.6-23:2009. - К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 32 с. (Національний стандарт України).
17. Навантаження і впливи. Норми проектування: ДБН В.1.2-2:2006. – К.: Мінбуд України, 2006. – 75 с. (Державні будівельні норми України).
18. Сталеві конструкції. Норми проектування: ДБН В.2.6-198:2014. – К.: Мінрегіон України, 2014. (Державні будівельні норми України).
19. Будівлі і споруди. Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення: ДБН В.2.2-17:2006. – Київ.: Держбуд України, 2007. (Державні будівельні норми України).

20. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення: ДБН А.3.2-2-2009. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. – 116 с. (Державні будівельні норми України).
21. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги: ДБН В.1.1-7:2016. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2017. – 41 с. (Державні будівельні норми України).
22. Архітектура будівель і споруд: Навчальний посібник / З.І.Котеньова. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 170 с/
23. Семко, В.О. Архітектура будівель і споруд. Архітектурні конструкції малоповерхових цивільних будівель: навч. посіб. / В.О. Семко, М.В. Пашинський; Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - 3-тє вид., перероб. і допов. - Кропивницький: ЦНТУ, 2020. - 185 с.
24. Гетун Г.В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проектування. – К.: Кондор, 2012. – 380 с.
25. Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель різного призначення: метод. вказ. для студ. ОКР "Бакалавр" напрям 6.060101 - "Будівництво" всіх форм навчання / уклад. О.М. Кушнір, О.О. Коробко, О.М. Коцюренко, С.Є. Верьовкіна. - Одеса: ОДАБА, 2015. - 34 с.
26. Основи та фундаменти. Навчальний посібник для студентів спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія / І.О. Парфентьєва, О.В. Верешко, Д.А. Гусачук. – Луцьк: ЛНТУ, 2017.– 296 с.
27. Черненко, В.К. Технологія будівельного виробництва: Підручник / В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко, Г.М. Батура та ін. – К.: Вища школа, 2002. – 430 с.
28. Гуденко, В.М. Технологія будівельного виробництва: навчальний посібник / В.М. Гуденко. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 481 с.
29. Ковальчук, Я.О. Технологія та організація будівництва: Навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю "Будівництво та цивільна інженерія" / Я.О. Ковальчук. – Тернопіль, ТНТУ, 2017. – 188 с.

ЗМІСТ

стор.

ВСТУП	1	
Розділ 1. ОГЛЯД НОРМАТИВНОЇ ТА ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЩОДО ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬ ЗАКЛАДІВ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ		3
Розділ 2. АРХІТЕКТУРНІ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ БУДІВЛІ ЗАКЛАДУ ГРОМАДСЬКОГО ХАРЧУВАННЯ		5
2.1 Техніко-економічна характеристика ділянки будівництва	5	
2.2 Планування та благоустрій	11	
2.3 Обґрунтування прийнятого об'ємно-планувального рішення	13	
2.4 Обґрунтування прийнятої конструктивної схеми будівлі	14	
2.5 Вибір і розрахунок зовнішніх огорожуючих конструкцій	15	
2.6 Опис прийнятих конструктивних елементів будівлі	16	
2.7 Забезпечення нормальних умов життєдіяльності для людей з особливими потребами	23	
Розділ 3. БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ		26
3.1 Розрахунок ферми покриття банкетного залу Фм-1	26	
Розділ 4. ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА		39
4.1 Технологія будівництва	39	
4.2 Організація будівництва	41	
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ		43
ВИСНОВКИ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ПРОЕКТУВАННЯ		44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		46
ДОДАТКИ		50