

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Будівельний факультет

Кафедра економіки будівництва

(повна назва випускової кафедри)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

д.е.н., проф. Сергій СТЕЦЕНКО

« _____ » _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему:

Будівництво спортивно-оздоровчого центру «Spark» у м. Вишневе

Галузь знань:

19 Архітектура та
будівництво»

Спеціальність:

192 Будівництво та цивільна
інженерія

Освітньо-професійна
програма:

«Промислове і цивільне
будівництво»

IV курс, група ПЦБ-41

Здобувач:

Калуцький А.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Росинський А.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Моголівець А.А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Іванченко Г.М.

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

(підпис)

Київ 2023

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

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

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри
економіки будівництва
д.е.н., проф. Сергій СТЕЦЕНКО

“12” травня 2023 року

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

Здобувач(ка) Калущкий Андрій Іванович

1. Тема кваліфікаційної роботи Будівництво спортивно-оздоровчого центру «Spark» у м. Вишневе

керівники роботи: Росинський Андрій Валерійович, Моголівець Антон Анатолійович.

затверджені наказом закладу вищої освіти від “05” травня 2023 року № 885/2

2. Термін подання роботи здобувачем 14.06.2023

3. Вихідні дані:

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

4. Перелік розділів основної частини кваліфікаційної роботи:

Вступ

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

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

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

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
АР	Веклярська Т.В., ст.викл.	12.05.2023	16.05.2023
БК	Юрченко В.В., проф.	15.05.2023	26.05.2023
ОіФ	Бондарева Л.О., доц.	18.05.2023	30.05.2023
ТБ і ОргБ	Орищенко В.В., ас.	22.05.2023	06.06.2023
ОПтаНС	Гунченко О.М., доц.	25.05.2023	06.06.2023
ЕБ	Моголівець А.А., доц.	30.05.2023	12.06.2023
СЧ	Росинський А.В., доц.	30.05.2023	12.06.2023

7. Дата видачі завдання _____ 12 травня 2023 року _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ	13.05.2023	
2	Архітектурно-планувальні рішення	18.05.2023	
3	Будівельні конструкції	27.05.2023	
4	Основи і фундаменти	31.05.2023	
5	Технологія і організація будівництва	08.06.2023	
6	Охорона праці та навколишнього середовища	10.06.2023	
7	Економіка будівництва	12.06.2023	
8	Спеціальна частина	12.06.2023	
9	Висновки, список використаних джерел	13.06.2023	
10	Попередній захист кваліфікаційної роботи	14.06.2023	
11	Рецензування кваліфікаційної роботи	14.06.2023	
12	Захист кваліфікаційної роботи	з 15.06.2023	

Здобувач(ка) _____ Калущкий А.І.

Керівник роботи _____ Росинський А.В.

Керівник роботи _____ Моголівець А.А.

ЗМІСТ

ВСТУП	
1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ	
2. БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ	
3. ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ	
4. ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА	
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	
6. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА	
7. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

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

ВСТУП

Сучасне суспільство надзвичайно цінує активний та здоровий спосіб життя, що спонукає до розвитку і будівництва спортивно-оздоровчих центрів. У нашому динамічному світі, де людина часто знаходиться під впливом стресу та напруження, необхідність відпочинку та зміцнення здоров'я стає більш актуальною ніж будь-коли.

Тема дипломної роботи "Будівництво спортивно-оздоровчого центру "Spark" у м. Вишневе" виокремлюється своєю важливістю та потенційними перевагами для населення та розвитку міста. Будівництво спортивно-оздоровчих центрів не тільки задовольняє потреби відпочинку та фізичного навантаження, але і сприяє підвищенню якості життя, забезпечує соціальну інтеграцію та формує здоровий спосіб життя.

Проектування та будівництво спортивно-оздоровчих центрів вимагає комплексного підходу та ретельного аналізу потреб населення, функціональності об'єкта, ефективного використання простору та інженерних систем. Ці центри мають стати не лише місцем для занять спортом, але й центром збереження здорового способу життя, де кожен мешканець міста зможе знайти відповідний вид активності для себе.

Дана кваліфікаційна робота включає в себе всі розділи, такі ж як реальний будівельний проект.

Тому проектувати та будувати центри для підтримки здоров'я та розвитку людей є дуже необхідним в умовах сьогодення.

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

АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ

Консультант: Векслярська Т.В.

Здобувач: Калуцький А.І.

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

ВИХІДНІ ДАНІ

Згідно завдання на дипломне проектування розробляється проект "Спорткомплекс у м. Вишневе".

Будівля відноситься до I кліматичної зони. Район будівництва має середню температуру в січні $-4,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, липні $+19,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Інженерно-геологічні умови в районі будівництва – суглинок.

За архітектурно-конструктивними ознаками будівля відноситься до рамно-зв'язкових будівель.

Глибина залягання несучого шару ґрунту 1.2 м., рівень ґрунтових вод 3 м.

ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

1. Загальна площа – 1296,25 м².
2. Площа забудови – 1350 м².
3. Будівельний об'єм – 13142,5 м³.
4. Клас будівлі за наслідками – СС2-Б.

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

ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ БУДІВЛІ

Згідно до функціонального процесу запроєктована одноповерхова будівля, яка складається з двох блоків. Габаритні розміри будівлі на плані: в осях А-Є 36,25м; в осях 1-8 42м.

За плануванням будинку: перший блок включає в себе вестибюль, гардероб для верхнього одягу, медпункт, кабінети директора і заступника з приймальною, 4 санвузли, 2 підсобні приміщення і касу;

Другий блок включає у свій склад спортивний зал, роздягальню на 40 місць, душову на 8 місць, інвентарну кімнату, кімнату персоналу і тренерську з окремими санвузлами та душовими.

ЕКСПЛІКАЦІЯ ПРИМІЩЕНЬ

Перший блок:

- 8. Вестибюль – 55,75м²
- 9. Гардероб – 14,8 м²
- 10. Каса – 6,3 м²
- 15. Санітарний вузол(жіночий) - 6 м²
- 15. Санітарний вузол(чоловічий) - 6 м²
- 14. Медпункт- 23 м²
- 11. Приймальня – 15,6 м²
- 12. Кабінет заступника директора – 16,45 м²
- 13. Кабінет директора – 33,4 м²
- 16. Підсобні приміщення – 4,64 м²

Другий блок:

- 1. Спортивний зал - 730 м²
- 2. Коридор – 36,75 м²
- 3. Роздягальня – 47,52 м²

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

4. Душова – 31,24 м²
5. Тренерська кімната – 19,36м²
6. Інвентарна – 24,2 м²
7. Кімната персоналу – 16,72 м²

КОНСТРУКТИВНА СИСТЕМА

Фундаменти

В даній будівлі прийняті монолітні стовпчасті з бетону В10, подошва фундаменту знаходиться на відмітці – 1,85м для другого та першого блоків. Під фундаменти влаштовують бетону підготовку товщиною 100мм. Під колони другого блоку прийняті фундаменти розміром 1600х1450мм і під фундаменти де з'єднуються два блоки – 1450х2150. Армування подошви виконують арматурними сітками із стержнів діаметром 10мм А400С.

Комплексний процес зведення монолітних бетонних фундаментів складається із влаштування опалубки, армування конструкції при необхідності, бетонування, вистоявання бетону в забетонованих конструкціях, розпалублення.

Металевий каркас

Конструктивна схема будівлі – рамно-зв'язкова.

Рами складаються зі зварних двутаврів довжиною 7м і металевих ферм з паралельними поясами висотою 3.15м.

Просторова жорсткість і стійкість каркасу забезпечується сумісною роботою рам, систем в'язей. Вертикальні в'язі встановлюються в центрі та крайніх прольотах будівлі, горизонтальні – по поясам ферм.

Стіни

Стіни першого та другого блоку складаються із панелей типу “сендвіч” товщиною 250мм. Роль обшивки виконують профільовані металеві листи між якими знаходяться мінераловатні плити з густиною 150 кг/м³ і товщиною 250мм. Кріплення панелей виконується шурупами довжиною 300мм.

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

Перегородки

В даній будівлі запроектовані гіпсобетонні перегородки товщиною 120 мм. До початку влаштування перегородок слід установити дверні блоки або коробки і тимчасово закріпити в розпір з міжповерховим перекриттям, його використовують як вертикальні напрямні.

Несучі елементи каркасу

Металева ферма довжиною 24м є основним несучим елементом будівлі разом з металевими колонами, які вироблені зі сталі марки С245. Поперечні перерізи елементів подвійні кутики та двутавр відповідно.

Ферма складається з двох відправних елементів довжиною 12м.

Покриття та покрівля

Покриття виконано з сталевого профнастилу Н-60-845-0,7 по прокатним швеллерам, які розміщені з кроком 3м і обпираються на вузли ферми. Пароізоляція виконана з 1го шару пергаміну. Роль утеплювача виконує мінераловатна плита густиною 400 кг/м³ і товщиною 200мм. В якості гідроізоляції використовуються вулканізована мастика.

Підлоги

Підлоги будівлі запроектовані у такому вигляді:

-піщана підготовка t=60мм, бетон t=200мм, стяжка з легкого бетону 20мм, піноскло t=100мм, ПВХ мембрана, прокладка і штучний паркет для спортивного залу;

-піщана підготовка t=60мм, бетон t=200мм, цементно-перлітна 20мм, піноскло t=100мм, ПВХ мембрана, керамічна плитка для роздягальні, душових та санітарних вузлів.

-піщана підготовка t=60мм, бетон t=200мм, стяжка з легкого бетону 20мм, піноскло t=100мм, ПВХ мембрана, прокладка і ламінат для решти кімнат.

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

Вікна

В даній будівлі запроектовані індивідуальні за розмірами вікна зі склопакетів з потрійним склінням. Площа вікон визначена виходячи з норм природного освітлення та необхідних вимог.

Двері

В даному дипломному проекті розроблені зовнішні, двостулкові, з комбінованих матеріалів двері індивідуального виготовлення, внутрішні одностулкові та двостулкові, дерев'яні, індивідуального виготовлення. Висота дверей прийнята 2м та 2.1м, ширина від 0,7м. Дерев'яні та ПВХ коробки кріплять в прорізах саморізами.

Таблиця 1.5 – Експлікація дверей

Позначення	Ширина, мм	Висота, мм
Д1	800	2100
Д2	600	2100
Д3	1400	2100
Д4	1600	2100
Д5	1000	2100

Архітектурно-художнє рішення

Форма та розміри прийняті згідно до функціонального призначення комплексу.

Ззовні стіни пофарбовано фасадними фарбами. Всередині стелі викладені гіпсовими плитками, в санвузлах, душових, медпункті стіни викладено керамічною плиткою. Покраска інших приміщень виконана масляними фарбами.

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

Санітарно-технічні та інженерні рішення.

Комплекс обладнаний новітніми санітарно-технічними і інженерними системами. Будівля має систему опалення, трубопроводи для холодної та гарячої води, каналізаційні стоки, вона обладнана електричними і телефонними лініями. Передбачено їхнє примикання до інженерно-технічних систем місцевого водопостачання, газопостачання і енергопостачання. Передбачена система вентиляції в санвузлах через вентиляційні канали.

Теплотехнічний розрахунок

Треба визначити відповідність законструйованої конструкції стіни теплотехнічним вимогам (ДСТУ-Н Б В.1.1-27-2010)

«Будівельна кліматологія» та ДБН В.2.6-31:2016 «Будівельна теплотехніка» і при необхідності скоригувати (тобто утеплити).

Вихідні дані:

Таблиця 1. Параметри клімату району будівництва

Температура зовнішнього повітря, °С			Зона вологості	Температурна зона
Найбільш холодної доби, із забезпеченням		Найбільш холодних п'яти діб, із		
0,98	0,92	0,92		
$t_1=-28$	$t_1=-22$	$t_1=-27$	Нормальної вологості	1

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

Таблиця 2. Параметри мікроклімату приміщення

Температура внутрішнього повітря $t_{в}$, °С	Вологість внутрішнього повітря $\phi_{в}$, %
20	55

Таблиця 3. Теплотехнічні показники матеріалів стіни

№ шару	Найменування шару	Густина ρ кг/м ³	Товщина шару δ м	Коефіцієнт теплопровідності λ Вт/(мК)
1	Профільований лист	7850	0,001	58
2	Плити мінераловатні	150	0,25	0,072
3	Профільований лист	7850	0,001	58

Стіна належить до огорожуючої конструкції з послідовно розташованими однорідними шарами. Розрахунок зводимо до таблиці.

Таблиця 4. Розрахунок опору теплопередачі стіни

№ п/п	Теплотехнічний показник, що визначається	Позначення	Розмірність	Розрахунок
1	Коефіцієнт теплосприйняття	$\alpha_{в}$	Вт/(м ² ·°С)	8,7
2	Коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні	$\alpha_{з}$	Вт/(м ² ·°С)	23

3	Опір теплосприйняттю внутрішньої поверхні	$R_{в}$	$m^2 \cdot ^\circ C / W$	$1/8,7=0,115$
4	Опір тепловіддачі зовнішньої поверхні	$R_{з}$	$m^2 \cdot ^\circ C / W$	$1/23=0,043$
5	Термічний опір шару 1	R_1	$m^2 \cdot ^\circ C / W$	$0,001/58 = 0,000017$
6	Термічний опір шару 2	R_2	$m^2 \cdot ^\circ C / W$	$0,25/0,072=3,47$
7	Термічний опір шару 3	R_3	$m^2 \cdot ^\circ C / W$	$0,001/58 = 0,000017$
8	Термічний опір стіни	R_k	$m^2 \cdot ^\circ C / W$	3,47
9	Опір теплопередачі стіни	R_{Σ}	$m^2 \cdot ^\circ C / W$	$0,115+0,043+3,47=3,628$

Нормативний опір теплопередачі стіни при температурі внутрішнього повітря $20^\circ C$ для м. Вишневе: $R_{норм} = 3,3 \frac{(m \cdot ^\circ C)}{W}$

Висновок: оскільки розрахунковий опір теплопередачі стіни більший за нормативний опір ($R=3,628 > R=3,3$), то коригування рішення запроектованої стіни непотрібне.

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

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ

Консультант: Юрченко В.В.

Здобувач: Калуцький А.І.

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

Компоновка каркасу:

Розмір будівлі в осях складає 42x24 м I – ї секції в осях 1-8/А-Д, та 21x11,7 м другої секції в осях 9-16/Е-Ж.

I секція:

Довжина прольоту ферм складає $L = 24$ м, з кроком $B = 6$. Відносна позначка низу конструкції покриття складає +7,000.

II секція:

Довжина прольоту балки складає $L = 11$ м, з кроком $B = 3$. Відносна позначка низу конструкції покриття складає +4,450

Район будівництва м. Вишневе. Несучі конструкції масового застосування, коефіцієнт надійності за відповідальністю $\gamma_n = 0.95$. Несучі конструкції покрівлі - профільований настил по сталевих прогонах, що розміщуються по наскрізних ригелях. Несучі конструкції покриття - крокв'яні ферми. Утеплювач - жорсткі мінераловатні плити ($t = 200$ мм $\rho_0 = 400$ кг/м³). Огороджуючі стіни - тришарові панелі типу "Сендвіч" НС-44-1000-0.7 ($g=8.3$ кг/м²). Утеплювач мінераловатні плити $t = 80$ мм $\rho_0 = 150$ кг/м³.

Кроквяну ферму виконуємо зі спарених кутиків, зі сталі класу С245.

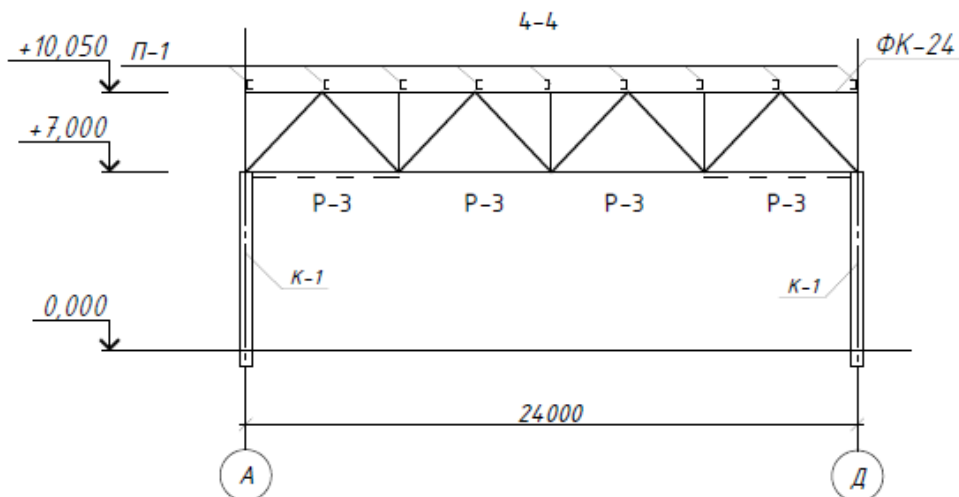


Рис 1. Поперечний розріз по несучим конструкціям будівлі.

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

Постійні навантаження від власної ваги конструкцій покриття на 1м²

Табл.1

Елемент покрівлі	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. над. за граничним значенням навантаження, γ_{fm}	Граничне розрахункове навантаження, кН/м ²
Захисний шар гравію, втопленого в бітумну мастику (t=10мм, $\rho=2000\text{кг/м}^3$)	0.2	1.3	0.26
Гідроізоляція (чотири шари руберойду)	0.16	1.3	0.21
Утеплювач -жорсткі мінераловатні плити (t=200мм, $\rho=400\text{кг/м}^3$)	0.8	1.3	1.04
Пароізоляція (один шар пергаміну)	0.05	1.3	0.06
Сталевий профільований настил Н60-845-0,7	0.09	1.1	0.1
Наскрізні ригелі (ферми)	0.3	1.1	0.33
Наскрізні прогони	0,09	1,1	0,1
В'язі по покриттю	0.05	1.1	0.06
Разом	1.74		2.16
Те саме, з урахуванням коефіцієнта надійності за відповідальністю $\gamma_n = 0.95$	1.66		$g = 2.06$

Розрахункове гранично лінійно розподілене навантаження на ферму рами від власної ваги покриття: $q_r = gb/\cos\alpha = 2.06 * 6/1 = 12,36$ кН/м

Опорна реакція ферми:

$$Q_r = q_r L/2 = 12,36 * 24/2 = 148,32 \text{ кН}$$

Власна вага колони:

$$G_k = \frac{q_k BL}{2} = 10 * 6 * 24 * \frac{10^{-2}}{2} = 7,2 \text{ кН}$$

Постійні навантаження від стінового огородження

Табл.2

Елемент покрівлі	Характеристичне навантаження, кН/м ²	Коеф. над. за граничним значенням навантаження, γ_{fm}	Граничне розрахункове навантаження, кН/м ²
Тришарові стінові панелі: два профільовані листи НС44-1000-0.7; мінераловатні плити (t = 250 мм, $\rho=350$ кг/м ³)	0.166	1.05	0.174
	0.120	1.3	0.156
Ригелі	0.060	1.05	0.063
Всього з урахуванням $\gamma_n = 0.95$	0.346		0.393

Граничне розрахункове навантаження від стінового огородження на нижню частину колони при В = 6м (+0,000 +10,050) :

$$G_w = 0,393 * 10,5 * \frac{6}{2} = 12,38 \text{ кН}$$

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

Граничне сумарне навантаження на колону:

$$G = G_w + G_k = 7,2 + 12,38 = 19,58 \text{ кН}$$

Снігове навантаження.

Граничне розрахункове навантаження для міста Вишневе становить:

$$T = 50 \text{ років } \gamma_{fm} = 1,0 \quad C = \mu = 1, \quad S_0 = 1,55 \text{ кПа}$$

$$S_m = S_0 C \gamma_{fm} = 1,55 * 1,0 * 1,0 = 1,55 \text{ кН/м}^2$$

Граничне розрахункове рівномірно розподілене навантаження:

$$q_s = S_m B \gamma_n = 1,55 * 6 * 0,95 = 8,84 \text{ кН/м}$$

Опорна реакція від снігового навантаження:

$$Q_s = \frac{q_s L}{2} = 8,84 * \frac{24}{2} = 106,1 \text{ кН}$$

Вітрове навантаження.

$$W_0 = 0,37 \text{ кПа}$$

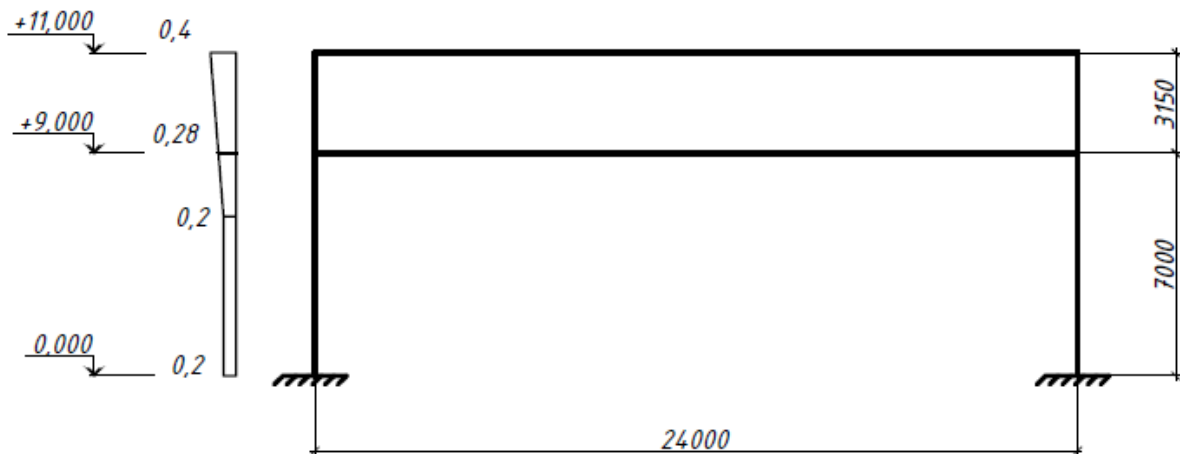


Рис 2. Коефіцієнти кореляції, та схема розподілу вітрового тиску по висоті.

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

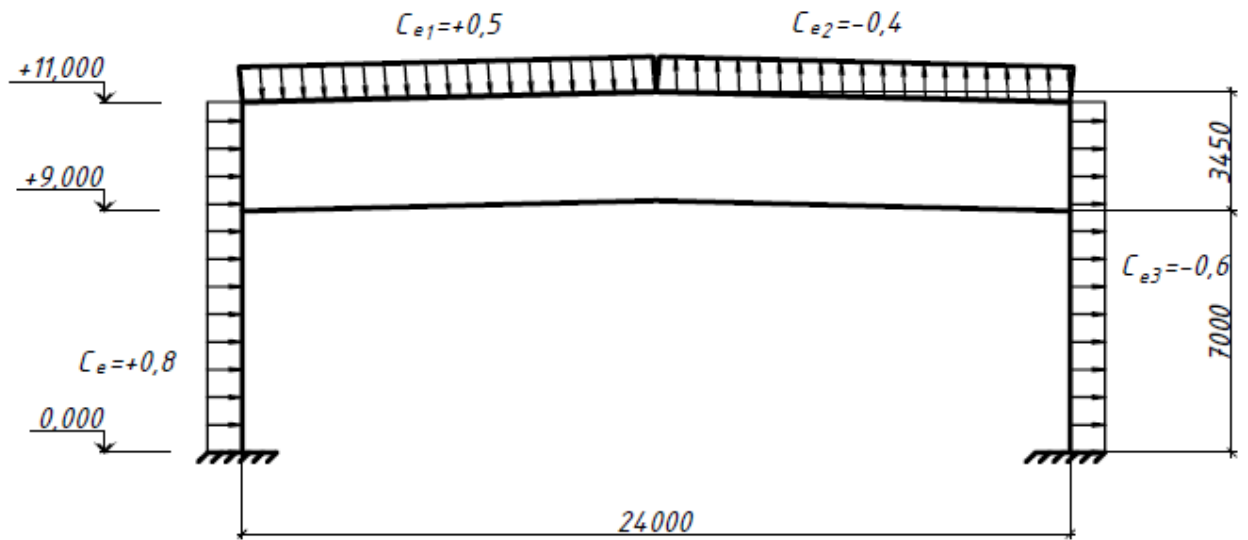


Рис 3. До визначення аеродинамічних коефіцієнтів.

$$C_{eq} = 0,233$$

Еквівалентне рівномірно розподілене навантаження:

*активне:

$$q_{w,a} = \frac{W_0 C_e C_{eq} \gamma_{fm} B}{2} \gamma_n = 0,37 * 0,8 * 0,233 * \frac{6}{2} * 0,95 = 0,2 \text{ кН/м}$$

*пасивне

$$q_{w,p} = \frac{W_0 C_e C_{eq} \gamma_{fm} B}{2} \gamma_n = 0,37 * 0,6 * 0,233 * \frac{6}{2} * 0,95 = 0,16 \text{ кН/м}$$

Вітрове навантаження, що діє вище нижнього пояси ригеля:

$$A_1 = (10,5 - 7) * \frac{6}{2} = 10,5 \text{ м}^2$$

$$C_{h,сep1} = \frac{(0,4 + 0,28)}{2} = 0,34$$

*активне

$$W_{a1} = W_0 (A_1 C_1 C_{h,сep1}) \gamma_{fm} \gamma_n = 0,37 (10,5,0 * 0,8 * 0,34) * 1 * 0,95 = 1,0 \text{ кН}$$

*пасивне

$$W_{p1} = W_0 (A_1 C_1 C_{h,сep1}) \gamma_{fm} \gamma_n = 0,37 (10,5 * 0,6 * 0,34) * 1 * 0,95 = 0,75 \text{ кН}$$

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

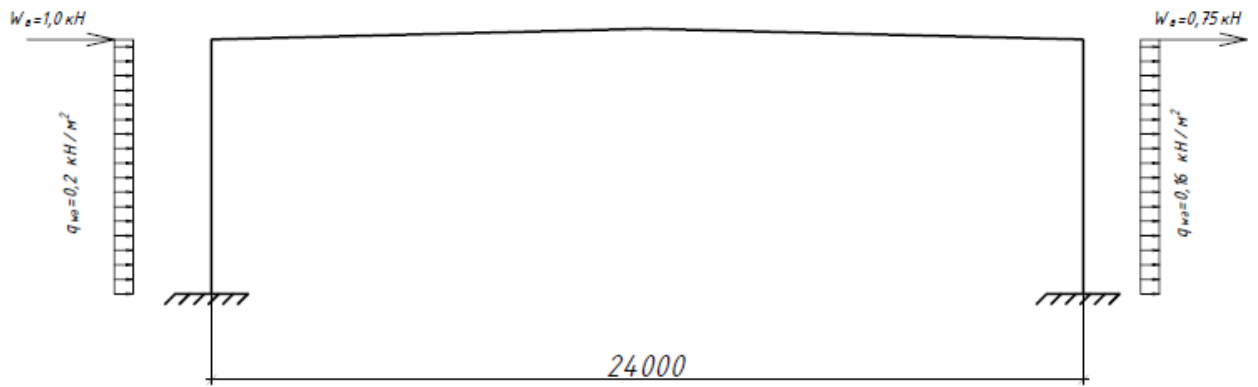


Рис 4. Вітрове навантаження.

Статичний розрахунок рами.

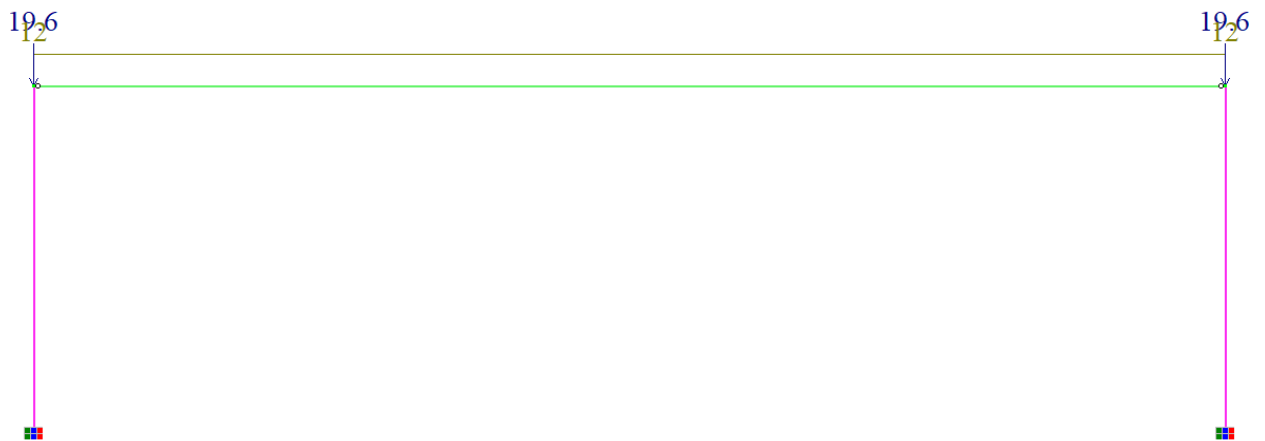


Рис 5. ПК ЛІРА-САПР 2016 Схема постійних навантажень.

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

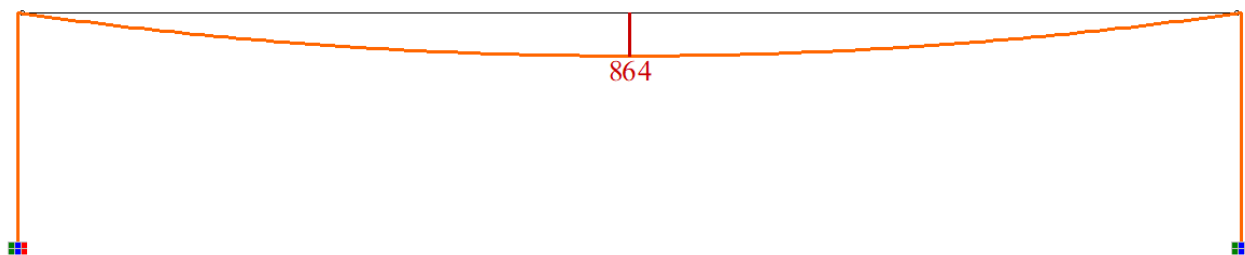


Рис 6. ПК ЛІРА-САПР 2016 Епюра згинальних моментів M при постійних навантаженнях.



Рис 7. ПК ЛІРА-САПР 2016 Епюра поздовжніх зусиль N при постійних навантаженнях

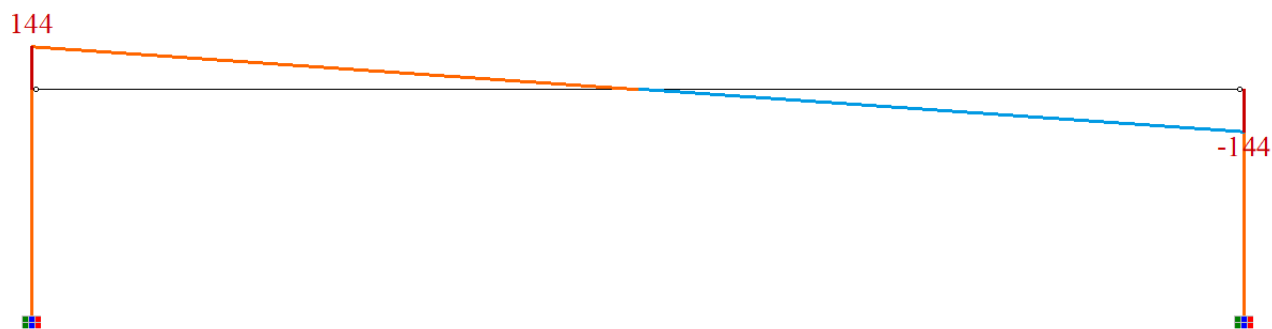


Рис 8. ПК ЛІРА-САПР 2016 Епюра поперечних зусиль Q при постійних навантаженнях

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

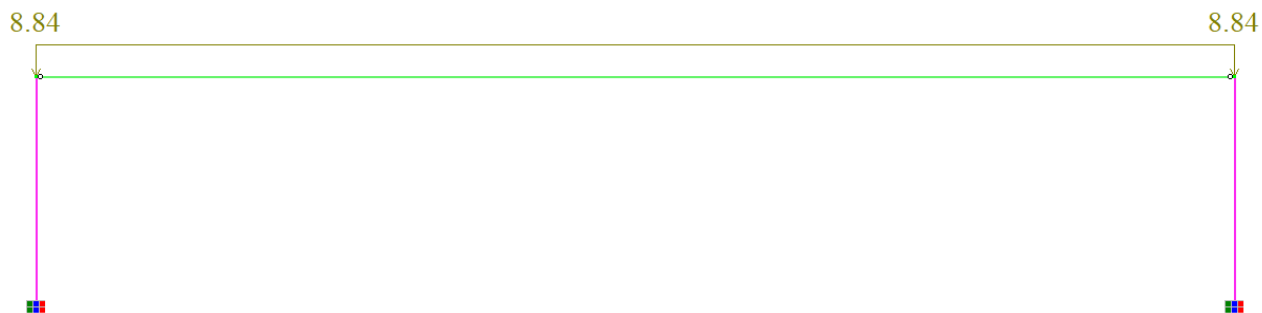


Рис 9. ПК ЛІРА-САПР 2016 Схема снігового навантаження.

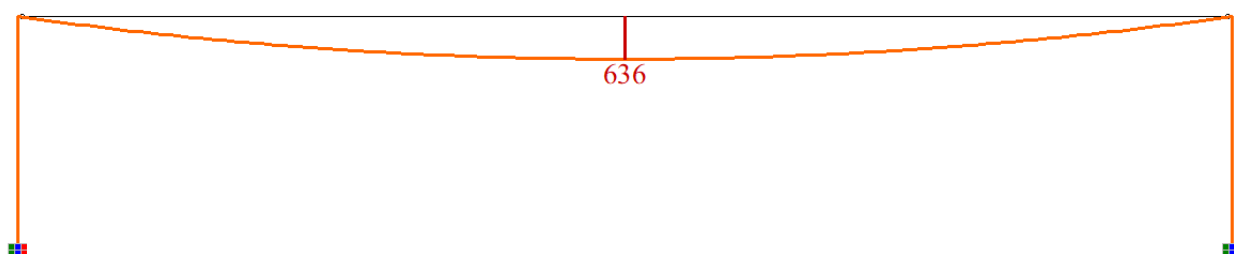


Рис 10. ПК ЛІРА-САПР 2016 Епюра згинальних моментів М при сніговому навантаженні.



Рис 11. ПК ЛІРА-САПР 2016 Епюра поздовжніх зусиль N при сніговому навантаженні

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

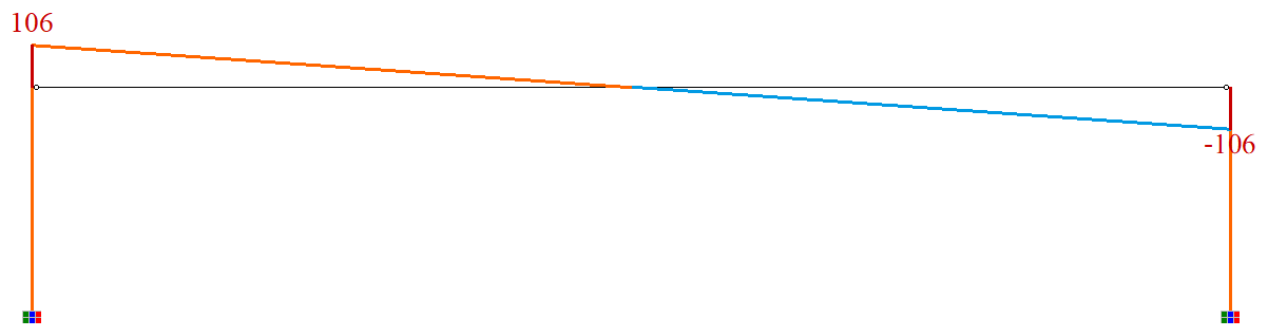


Рис 12. ПК ЛІРА-САПР 2016 Епюра поперечних зусиль Q при сніговому навантаженні.

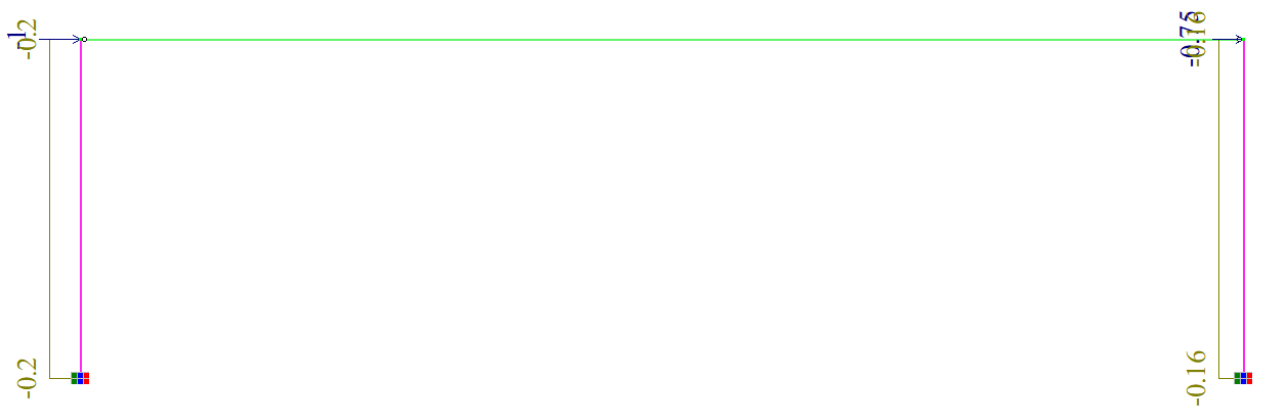


Рис 13. ПК ЛІРА-САПР 2016 Вітрове навантаження.



Рис 14. ПК ЛІРА-САПР 2016 Епюра згинальних моментів M при вітровому навантаженні (вітер зліва).

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

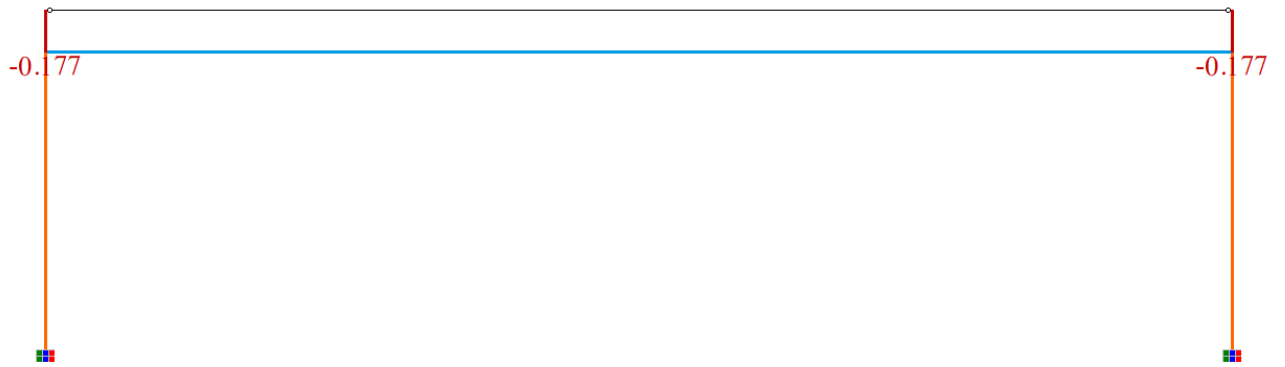


Рис 15. ПК ЛІРА-САПР 2016 Епюра поздовжніх зусиль N при вітровому навантаженні (вітер зліва).



Рис 16. ПК ЛІРА-САПР 2016 Епюра поперечних зусиль Q при вітровому навантаженні (вітер зліва).

Навантаження на ферму.

Снігове розрахункове граничне:

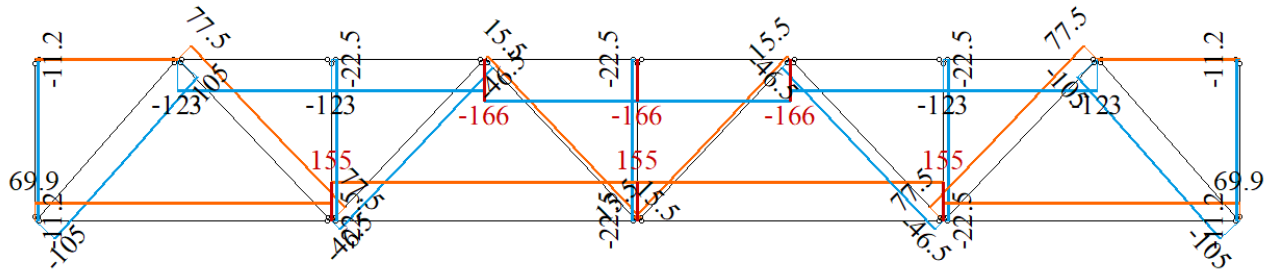
$$S_m = S_0 C \gamma_{fm} \gamma_n = 1,55 * 1,0 * 1,0 * 0,95 = 1,47 \text{ кН/см}^2$$

Експлуатаційне:

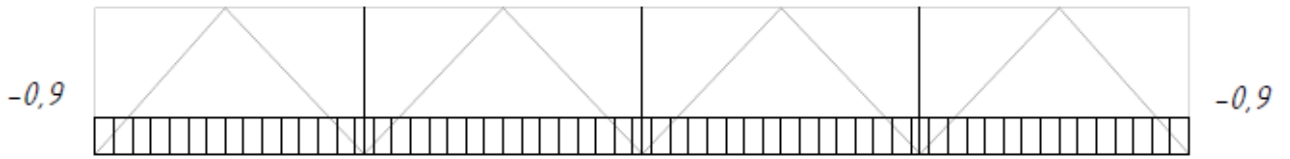
$$S_e = S_0 C \gamma_{fe} \gamma_n = 1,55 * 1,0 * 0,49 * 0,95 = 0,63 \text{ кН/см}^2$$

Від власної ваги покриття (див Табл. 1):

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



в)



г)

Рис 17. Статичний розрахунок ферми: а) розрахункова схема б) зусилля в стержнях при постійних навантаженнях в) те саме при снігових г) те саме від рамного розпору.

Зусилля в елементах балкової ферми

Табл 3

Назва елемента	№ стержня	Зусилля, кН, від навантаження		Розрахункові зусилля
		постійного	снігового	
Верхній пояс	2'-12	0	0	0
	3'-14	-203,8	-123,4	-327,2
	4'-15	-203,8	-123,4	-327,2
	5'-17	-274,4	-166,1	-440,5
Нижній пояс	11'-13	115,4	69,9	185,3
	11'-16	256,8	155,4	412,2
Розкоси	12'-13	-173,7	-105,2	-278,9
	13'-14	128,1	77,6	205,7
	15'-16	-76,9	-46,5	-123,4
	16'-17	25,6	15,5	41,1
Стояки	1'-12	-18,6	-11,23	-29,83
	14'-15	-37,1	-22,46	-59,56
	17'-18	-37,1	-22,46	-59,56
Опорні реакція	Va Vb	79,92	96,444	176,36

Зусилля від рамного розпору

Табл 4

Навантаження	№ стержнів	Зусилля кН
Постійне	11'-13 11'-16	0
Снігове		0
Вітрове		-0,9
Разом з урахуванням коефіцієнта сполучення $\psi=0,9$		-0,81

Підбір перерізів (С245).

Товщину фасонки приймаємо $t = 10$ мм в залежності від зусилля яке виникає в опорному розкосі, та рекомендацій.

Верхній пояс (стержень 5'-17) $N = -440,5$ кН

$$l_{ef,x} = 300 \text{ см} \quad l_{ef,y} = 600 \text{ см} \quad \gamma_c = 0,95$$

$$\lambda = 80 \quad \varphi = 0,686 \quad R_Y = 24 \text{ кН/см}^2$$

$$A = \frac{440,5}{0,686 * 24 * 0,95} = 28,16 \text{ см}^2 \quad i_{.x} = \frac{300}{80} = 3,75 \text{ см}$$

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

$$i_y = \frac{600}{80} = 7,5 \text{ см}$$

Приймаємо 2L140x9 A = 24,72 см² $i_x = 4,3 \text{ см}$
 $i_y = 6,1 \text{ см}$

$$\lambda_x = \frac{300}{4,3} = 69,8 \quad \lambda_y = \frac{600}{6,1} = 98,4 \quad \varphi = 0,553$$

$$\sigma = \frac{440,5}{0,553 * 2 * 24,72} = 16,11 \text{ кН/см}^2 < 24 * 0,95 = 22,8 \text{ кН/см}^2.$$

Гранична гнучкість:

$$\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} = \frac{440,5}{0,553 * 2 * 24,72 * 24 * 0,95} = 0,707$$

$$\lambda_u = 180 - 60 * 0,707 = 137,6 > \lambda_y = 98,4$$

Верхній пояс (стержні 4'-15 3'-14) N= -327,2 кН

$$l_{ef,x} = 300 \text{ см} \quad l_{ef,y} = 600 \text{ см} \quad \gamma_c = 0,95$$

$$\lambda = 100 \quad \varphi = 0,542 \quad R_y = 24 \text{ кН/см}^2$$

$$A = \frac{327,2}{0,542 * 24 * 0,95} = 26,48 \text{ см}^2 \quad i_x = \frac{300}{100} = 3 \text{ см}$$

$$i_y = \frac{600}{100} = 6 \text{ см}$$

Приймаємо 2L125x8 A = 19,69 см² $i_x = 3,87 \text{ см}$
 $i_y = 5,46 \text{ см}$

$$\lambda_x = \frac{300}{3,87} = 77,5 \quad \lambda_y = \frac{600}{5,46} = 109,9 \quad \varphi = 0,479$$

$$\sigma = \frac{327,2}{0,479 * 2 * 19,69} = 17,35 \text{ кН/см}^2 < 24 * 0,95 = 22,8 \text{ кН/см}^2.$$

Гранична гнучкість:

$$\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} = \frac{327,2}{0,479 * 2 * 19,69 * 24 * 0,95} = 0,761$$

$$\lambda_u = 180 - 60 * 0,761 = 134,35 > \lambda_y = 109,9$$

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

Нижній пояс (стержень 11'-16) $N = 412,2$ кН
 $l_{ef,x} = 600$ см $l_{ef,y} = 600$ см $\gamma_c = 0,95$
 $\lambda_u = 400$ $R_Y = 24$ кН/см²

$$A = \frac{412,2}{24 * 0,95} = 18,08 \text{ см}^2 \quad i_{,x} = \frac{600}{400} = 1,5 \text{ см}$$

$$i_y = \frac{600}{400} = 1,5 \text{ см}$$

Приймаємо 2L90x7 $A = 12,28$ см² $i_{,x} = 2,77$ см
 $i_y = 4,05$ см

$$\lambda_x = \frac{600}{2,77} = 216,6 \quad \lambda_y = \frac{600}{4,05} = 148,1 < \lambda_u = 400$$

Нижній пояс (стержень 11'-13) $N = 185,3$ кН
 $l_{ef,x} = 600$ см $l_{ef,y} = 600$ см $\gamma_c = 0,95$
 $\lambda_u = 400$ $R_Y = 24$ кН/см²

$$A = \frac{185,3}{24 * 0,95} = 8,13 \text{ см}^2 \quad i_{,x} = \frac{600}{400} = 1,5 \text{ см}$$

$$i_y = \frac{600}{400} = 1,5 \text{ см}$$

Приймаємо 2L70x5 $A = 6,86$ см² $i_{,x} = 2,16$ см
 $i_y = 2,23$ см

$$\lambda_x = \frac{600}{2,16} = 277,8 \quad \lambda_y = \frac{600}{2,23} = 269,1 < \lambda_u = 400$$

Опорний розкіс (стерж. 12'-13) $N = -278,9$ кН
 $l_{ef,x} = 421,456$ см $l_{ef,y} = 421,46$ см $\gamma_c = 0,95$
 $\lambda = 100$ $\varphi = 0,542$ $R_Y = 24$ кН/см²

$$A = \frac{278,9}{0,542 * 24 * 0,95} = 22,57 \text{ см}^2 \quad i_{,x} = \frac{421,46}{100} = 4,21 \text{ см}$$

$$i_y = \frac{421,46}{100} = 4,21 \text{ см}$$

Приймаємо 2L125x8 $A = 19,69$ см² $i_{,x} = 3,87$ см

$$i_y = 5,46 \text{ см}$$

$$\lambda_x = \frac{421,46}{4,34} = 108,9 \quad \lambda_y = \frac{421,46}{5,16} = 77,2 \quad \varphi = 0,485$$

$$\sigma = \frac{278,9}{0,485 * 2 * 19,69} = 14,60 \text{ кН/см}^2 < 24 * 0,95 = 22,8 \text{ кН/см}^2.$$

Гранична гнучкість:

$$\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} = \frac{278,9}{0,485 * 2 * 19,69 * 24 * 0,95} = 0,640$$

$$\lambda_u = 180 - 60 * 0,64 = 141,57 > \lambda_y = 108,9$$

Для скорочення розрахункової довжини опорного розкосу в площині ферми можна влаштувати додатковий стержень.

Розтягнуті розкоси (стр. 13'-14) N= 205,7 кН

$$l_{ef,x} = 435 \text{ см} \quad l_{ef,y} = 435 \text{ см} \quad \gamma_c = 0,95$$

$$\lambda_u = 400 \quad R_y = 24 \text{ кН/см}^2$$

$$A = \frac{205,7}{24 * 0,95} = 9,02 \text{ см}^2 \quad i_x = \frac{435}{400} = 1,09 \text{ см}$$

$$i_y = \frac{435}{400} = 1,09 \text{ см}$$

Приймаємо 2L70x5 A = 6,86 см² i_x = 2,16 см

$$i_y = 2,23 \text{ см}$$

$$\lambda_x = \frac{435}{2,16} = 201,4 \quad \lambda_y = \frac{435}{2,23} = 195,1 < \lambda_u = 400$$

Розкіс (стр. 16'-17) N= 41,1 кН

$$l_{ef,x} = 435 \text{ см} \quad l_{ef,y} = 435 \text{ см} \quad \gamma_c = 0,95$$

$$\lambda_u = 400 \quad R_y = 24 \text{ кН/см}^2$$

$$A = \frac{41,1}{24 * 0,95} = 1,80 \text{ см}^2 \quad i_x = \frac{435}{400} = 1,09 \text{ см}$$

$$i_y = \frac{435}{400} = 1,09 \text{ см}$$

Приймаємо 2L50x5 A = 4,8 см² i_x = 1,53 см

$$i_y = 2,45 \text{ см}$$

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

$$\lambda_x = \frac{435}{1,53} = 284,3 \quad \lambda_y = \frac{435}{2,45} = 177,6 < \lambda_u = 400$$

Стиснуті розкоси (стр. 15'-16) N= -123,4 кН
 $l_{ef,x} = 348$ см $l_{ef,y} = 435$ см $\gamma_c = 0,8$
 $\lambda = 100$ $\varphi = 0,542$ $R_Y = 24$ кН/см² $\mu = 0,8$

$$A = \frac{123,4}{0,542 * 24 * 0,95} = 11,86 \text{ см}^2 \quad i_x = \frac{348}{100} = 3,48 \text{ см}$$

$$i_y = \frac{435}{100} = 4,35 \text{ см}$$

Приймаємо 2L90x7 A = 12,28 см² $i_x = 2,77$ см

$$i_y = 4,05 \text{ см}$$

$$\lambda_x = \frac{348}{2,77} = 125,6 \quad \lambda_y = \frac{435}{4,05} = 107,4 \quad \varphi = 0,388$$

$$\sigma = \frac{123,4}{0,388 * 2 * 12,28} = 12,95 < 24 * 0,8 = 19,2 \text{ кН/см}^2.$$

Гранична гнучкість:

$$\alpha = \frac{N}{\varphi A R_Y \gamma_c} = \frac{123,4}{0,388 * 2 * 12,28 * 24 * 0,8} = 0,674$$

$$\lambda_u = 210 - 60 * 0,674 = 169,53 > \lambda_y = 125,6$$

Стояки (стр. 17'-18 14'-15) N= -59,56 кН
 $l_{ef,x} = 252$ см $l_{ef,y} = 315$ см $\gamma_c = 0,8$
 $\lambda = 120$ $\varphi = 0,419$ $R_Y = 24$ кН/см² $\mu = 0,8$

$$A = \frac{59,56}{0,419 * 24 * 0,95} = 7,40 \text{ см}^2 \quad i_x = \frac{252}{120} = 2,10 \text{ см}$$

$$i_y = \frac{315}{120} = 2,63 \text{ см}$$

Приймаємо 2L70x5 A = 6,86 см² $i_x = 2,16$ см

$$i_y = 2,23 \text{ см}$$

$$\lambda_x = \frac{252}{2,16} = 116,7 \quad \lambda_y = \frac{315}{2,23} = 141,3 \quad \varphi = 0,438$$

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

$$\sigma = \frac{59,56}{0,523 * 2 * 6,86} = 9,91 < 24 \cdot 0,8 = 19,2 \text{ кН/см}^2.$$

Гранична гнучкість:

$$\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} = \frac{59,56}{0,438 * 2 * 6,86 * 24 * 0,95} = 0,516$$

$$\lambda_{ux} = 210 - 60 * 0,516 = 179,03 > \lambda_y = 116,7$$

Прогин ферми з підібраними перерізами

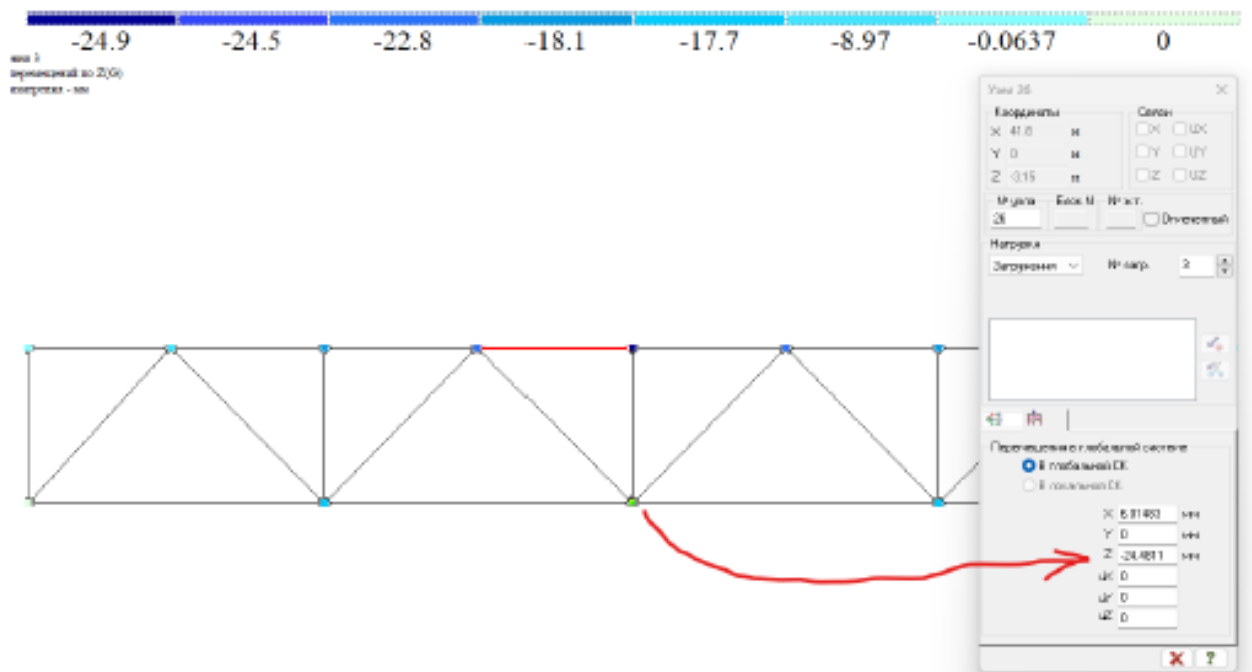


Рис 34 ПК Ліра САПР переміщення у фермі від експлуатаційного навантаження.

Так як переміщення на опорі 0, прогин максимальний прогин ферми становить 18.1 мм (середня точка нижнього поясу).

$$\frac{f}{l} = \frac{24,5}{24\,000} = \frac{1}{980} < \frac{1}{300}$$

Враховується при визначенні необхідної величини будівельного підйому.

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

Виконаємо перевірку за першою і другою групою граничних станів підібраних перерізів.

Нормы проектирования	СНиП II-23-81*	Нормы проектирования	СНиП II-23-81*
Номер	1	Номер	2
Комментарий	ВП	Комментарий	НП
Тип элемента		Тип элемента	
Ферменный	<input checked="" type="radio"/>	Ферменный	<input checked="" type="radio"/>
Колонна	<input type="radio"/>	Колонна	<input type="radio"/>
Балка	<input type="radio"/>	Балка	<input type="radio"/>
Коэффициенты условий работы и надежности		Коэффициенты условий работы и надежности	
Ус устойчивости	0.95	Ус устойчивости	0.95
Ус прочности	0.95	Ус прочности	0.95
Уп	1	Уп	1
Дополнительный Ус=0.8	<input type="checkbox"/>	Дополнительный Ус=0.8	<input type="checkbox"/>
Предельная гибкость		Предельная гибкость	
элемент пояса или опорный раскос фермы	<input checked="" type="radio"/>	элемент пояса или опорный раскос фермы	<input checked="" type="radio"/>
неопорный элемент решетки фермы	<input type="radio"/>	неопорный элемент решетки фермы	<input type="radio"/>
одиночный элемент структурной конструкции на болтах	<input type="radio"/>	одиночный элемент структурной конструкции на болтах	<input type="radio"/>
прочий	<input type="radio"/>	прочий	<input type="radio"/>
На сжатие	180-60a	На сжатие	180-60a
На растяжение	400	На растяжение	400
Расчетные длины		Расчетные длины	
Lef z, м	3	Lef z, м	6
Lef y, м	6	Lef y, м	6
использовать коэффициенты длины	<input type="checkbox"/>	использовать коэффициенты длины	<input type="checkbox"/>

Нормы проектирования	СНиП II-23-81*	Нормы проектирования	СНиП II-23-81*
Номер	3	Номер	4
Комментарий	ОП	Комментарий	Р
Тип элемента		Тип элемента	
Ферменный	<input checked="" type="radio"/>	Ферменный	<input checked="" type="radio"/>
Колонна	<input type="radio"/>	Колонна	<input type="radio"/>
Балка	<input type="radio"/>	Балка	<input type="radio"/>
Коэффициенты условий работы и надежности		Коэффициенты условий работы и надежности	
Ус устойчивости	0.95	Ус устойчивости	0.8
Ус прочности	0.95	Ус прочности	0.8
Уп	1	Уп	0.95
Дополнительный Ус=0.8	<input type="checkbox"/>	Дополнительный Ус=0.8	<input type="checkbox"/>
Предельная гибкость		Предельная гибкость	
элемент пояса или опорный раскос фермы	<input checked="" type="radio"/>	элемент пояса или опорный раскос фермы	<input type="radio"/>
неопорный элемент решетки фермы	<input type="radio"/>	неопорный элемент решетки фермы	<input checked="" type="radio"/>
одиночный элемент структурной конструкции на болтах	<input type="radio"/>	одиночный элемент структурной конструкции на болтах	<input type="radio"/>
прочий	<input type="radio"/>	прочий	<input type="radio"/>
На сжатие	180-60a	На сжатие	210-60a
На растяжение	400	На растяжение	300
Расчетные длины		Расчетные длины	
Kz	1	Kz	1
Ky	1	Ky	1
использовать коэффициенты длины	<input checked="" type="checkbox"/>	использовать коэффициенты длины	<input checked="" type="checkbox"/>

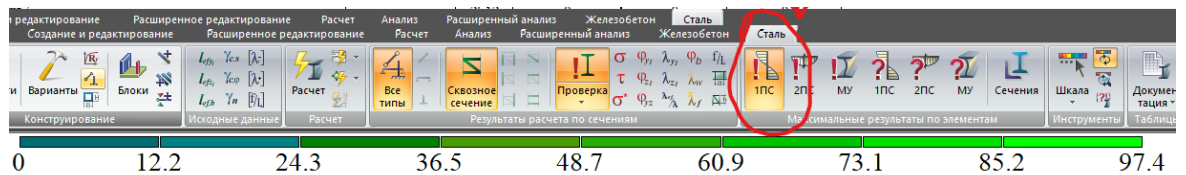
Рис 17. ПК ЛІРА-САІР. Додаткові характеристики стержнів.

ДБН В.1.2 - 2:2006

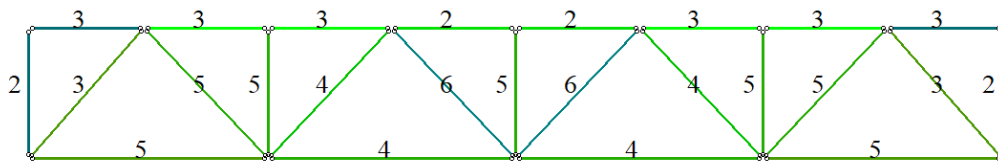
	N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	отношение коэф	P q / P ch	РСН1
1	1	Завантаження 1	Постійное(П)	+		1.24	1.0	1.
2	2	Завантаження 2	Длительное(Д)	+		2.33	1.0	1.

Рис 18. ПК ЛІРА-САІР. Таблиця РСН. Завантаження 1 – постійні, 2 – снігові.

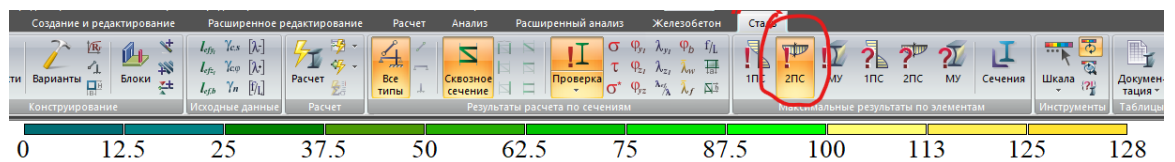
						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		



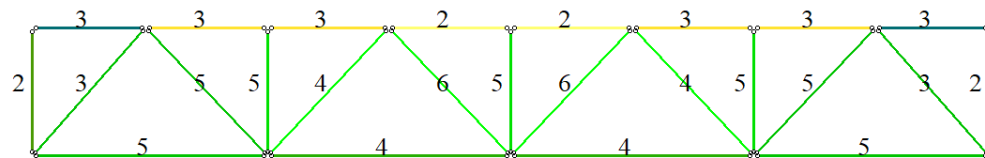
конструирование Вариант 1
ушиям (СНиП II-23-81*)



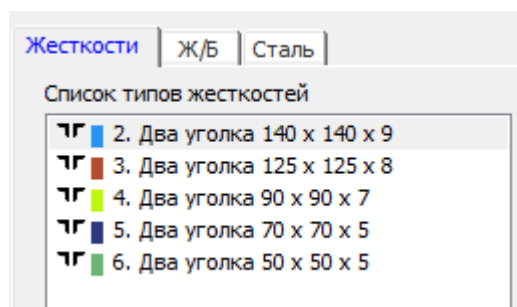
а)



конструирование Вариант 1
ушиям (СНиП II-23-81*)



б)



в)

Рис 19. ПК ЛІРА-САПР. Результати перевірного розрахунку за I – ю (а), та II-ю (б) групами граничних станів. в) – типи жорсткостей.

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

Табл. 5

Перевірка перерізів

Назва елемента	Стержень	Розрахункове зусилля кН	Переріз	Площа см ²	Розрах довж		Радіуси інерції см		Гнучкості			φ _{min}	γ _c	σ МПа	R _{ytc} МПа	Розміри швів, мм			
					l _{efx}	l _{efy}	i _x	i _y	λ _x	λ _y	λ _z					l _{w об}	k _{f п}	l _{w п}	
	2'-12	0	2L125x8	39,38	280	580	3,87	5,46	72,35	106,2	122,7	0,479	0,95	-	228	5	40	5	40
Верхній пояс	3'-14	-327,2	2L125x8	39,38	300	600	3,87	5,46	77,5	109,9	122,7	0,479	0,95	173,5	228	-	-	-	-
	4'-15	-327,2	2L125x8	39,38	300	600	3,87	5,46	77,5	109,9	122,7	0,479	0,95	173,5	228	-	-	-	-
	5'-17	-319,3	2L140x9	49,44	300	600	4,3	6,1	69,8	98,4	126,8	0,553	0,95	161,1	228	-	-	-	-
	11'-13	185,3	2L70x5	13,72	600	600	2,16	2,23	277,8	185,8	400	-	0,95	135,1	228	5	110	5	60
Нижній пояс	11'-16	412,2	2L90x7	24,56	600	600	2,77	4,05	216,6	148,1	400	-	0,95	167,8	228	-	-	-	-
	12'-13	-278,9	2L125x8	39,38	421,5	421,5	3,87	5,46	108,9	77,19	131,8	0,485	0,95	146	228	8	115	5	80
Розкоси	13'-14	205,7	2L70x5	13,72	348	435	2,16	3,23	161,1	134,7	400	-	0,95	149,9	228	5	130	5	60
	15'-16	-123,4	2L90x7	24,56	348	435	2,77	4,05	125,6	107,4	159,2	0,388	0,8	129,5	192	5	60	5	40
	16'-17	41,1	2L50x5	9,6	348	435	1,53	2,45	227,5	177,6	400	-	0,95	42,81	228	5	40	5	40
Стояки	14'-15	-59,56	2L70x5	13,72	252	315	2,16	3,23	116,7	97,52	171,1	0,438	0,8	99,11	192	5	40	5	40
	17'-18	-59,56	2L70x5	13,72	252	315	2,16	3,23	116,7	97,52	171,1	0,438	0,8	0	192	4	40	5	40

Розрахунок зварних швів

Табл 6

Стержень	Переріз	Зусилля, кН	Шов на обушок			Шов на перо		
			№об кН	kf об мм	lw об мм	№п кН	kf п, мм	lw п, мм
12'-13	2L125x8	-278,9	-195,23	8	93	-83,67	5	64
13'-14	2L70x5	205,7	143,99	5	104	61,71	5	50
15'-16	2L90x7	-123,4	-86,38	5	42	-37,02	5	14
16'-17	2L50x5	41,1	28,77	5	27	12,33	5	18
14'-15, 17'-18	2L70x5	-59,56	-41,692	5	15	-17,87	5	-2
11'-13	2L70x5	185,3	129,71	5	88	55,59	5	46

Призначаємо тип електрода Э42 Rwf=180 МПа, для якого розрахунковий опір за металом шва дорівнює Rwf = 0,45*380 = 171 Мпа

Вузол б)

$$N_{5-17} - N_{4-15} = 440,5 - 327,2 = 113,3 \text{ кН}$$

$$k_{f,об} = 5 \text{ мм} \quad k_{f,п} = 5 \text{ мм}$$

$$l_{w,об} = \frac{0,7 * 113,3}{2 * 0,9 * 0,5 * 18 * 0,95} + 1 = 6 \text{ см}$$

$$l_{w,об} = \frac{0,3 * 113,3}{2 * 0,9 * 0,5 * 18 * 0,95} + 1 = 3 \text{ см}$$

Відстань між прокладками (максимальна)

Верхній пояс : $a = 40i_x = 40 * 3,87 = 154,8 \text{ см}$

$$a = 40i_x = 40 * 4,3 = 172 \text{ см}$$

Опорний розкіс $a = 40i_x = 40 * 3,87 = 154,8 \text{ см}$

Стиснутий розкіс: $a = 40i_x = 40 * 2,77 = 110,8 \text{ см}$

Стояки $a = 40i_x = 40 * 2,16 = 86,4 \text{ см}$

Для розтягнутих елементів:

Нижній пояс: $a = 80i_x = 80 * 2,16 = 172,8 \text{ см}$

$$a = 80i_x = 80 * 2,77 = 221,6 \text{ см}$$

Розкіс: $a = 80i_x = 80 * 1,53 = 122,4 \text{ см}$

Отже, приймаємо по 2 прокладки для елементів верхнього поясу і опорного розкоса. Для решти стиснутих елементів - по 2. Для усіх розтягнутих елементів приймаємо по 2 прокладки.

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

Заводські стики

Нижній пояс:

Мінімальна ширина накладки :

$$b_n = (90 + 15) - 15 = 90$$

Необхідна сумарна площа накладок: $t_\phi = 10$ мм

$$A_n = \frac{1,2N_{11-13}}{R_y \gamma_c} - 2bt_\phi = \frac{1,2 * 185,3}{24 * 0,95} - 2 * 10 * 1,0 = -6,25 \text{ см}^2$$

На обушок припадає сила:

$$N_{об} = N_{11-13} \frac{(b - z_0)}{b} = 185,3 \frac{7 - 1,9}{7} = 135,00 \text{ кН}$$

на перо:

$$N_n = 185,3 \frac{1,9}{7} = 50,3 \text{ кН}$$

Приймаємо катет шва $k_{f,об} = 5$ мм

$$l_{w,об} = \frac{135,0}{2 * 0,9 * 0,5 * 18 * 0,95} + 1 = 11 \text{ см}$$

$$k_{f,n} = 5 \text{ мм}$$

$$l_{w,об} = \frac{50,3}{2 * 0,9 * 0,5 * 18 * 0,95} + 1 = 5 \text{ см}$$

Необхідна відстань між торцем розкоса та крайкою пояса

$$a = 6t_\phi - 20 = 6 * 10 - 20 = 40 \text{ мм}$$

Висота фасонки не менше за розмір двох кутиків:

$$2b = 2 * 70 = 140 \text{ мм}$$

Довжина кожної з накладок:

$$l_n = 120 + 50 + 120 = 290 \text{ мм}$$

Перевірка зварного шва у вузлі

$$l_{w,об} = \frac{1,2(412,2 - 185,3) * 0,7}{2 * 0,9 * 0,5 * 18 * 0,95} + 1 = 13 \text{ см}$$

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

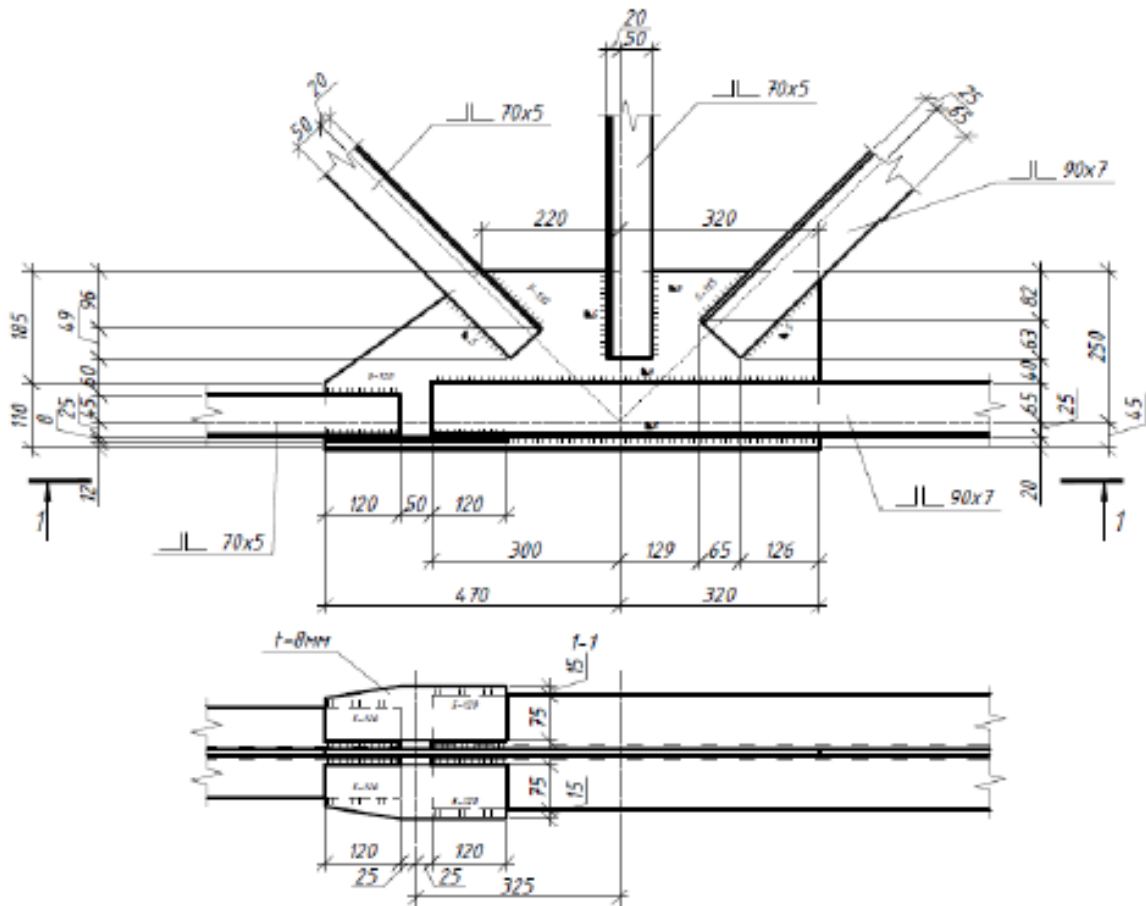


Рис 20. Заводський стик нижнього поясу.

Верхній пояс:

Мінімальна ширина накладки :

$$b_n = (125 + 15) - 15 = 125$$

Необхідна сумарна площа накладок: $t\phi = 10 \text{ мм}$

$$A_n = \frac{1,2N_{4-15}}{R_y \gamma_c} - 2bt_\phi = \frac{1,2 * 327,2}{24 * 0,95} - 2 * 10 * 1,0 = 1,22 \text{ см}^2$$

На обушок припадає сила:

$$N_{об} = N_{4-15} \frac{(b - z_0)}{b} = 327,2 \frac{12,5 - 3,36}{12,5} = 239,25 \text{ кН}$$

на перо:

$$N_n = 327,2 \frac{3,36}{12,5} = 88,0 \text{ кН}$$

Приймаємо катет шва $k_{f,об} = 8 \text{ мм}$

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

$$l_{w,об} = \frac{239,25}{2 * 0,9 * 0,8 * 18 * 0,95} + 1 = 14 \text{ см}$$

$$k_{f,п} = 5 \text{ мм}$$

$$l_{w,об} = \frac{88,0}{2 * 0,9 * 0,5 * 18 * 0,95} + 1 = 7 \text{ см}$$

Необхідна відстань між торцем розкоса та крайкою пояса

$$a = 6t_{\phi} - 20 = 6 * 10 - 20 = 40 \text{ мм}$$

Висота фасонки не менше за розмір двох кутиків:

$$2b = 2 * 125 = 250 \text{ мм}$$

Довжина кожної з накладок:

$$l_{н} = 140 + 50 + 140 = 330 \text{ мм}$$

Перевірка зварного шва у вузлі

$$l_{w,об} = \frac{1,2(440,5 - 327,2) * 0,7}{2 * 0,9 * 0,5 * 18 * 0,95} + 1 = 7 \text{ см}$$

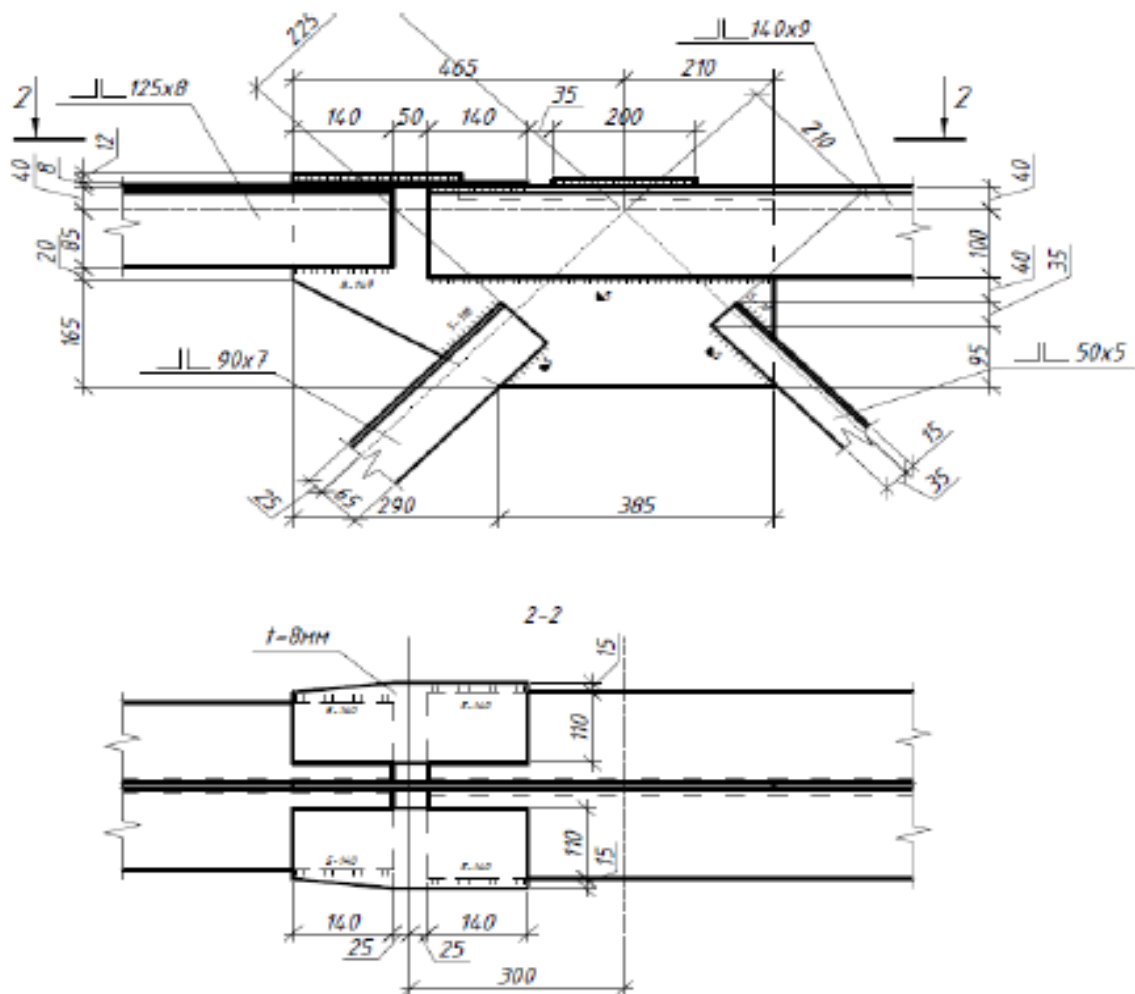


Рис 21. Заводський стик верхнього поясу

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

Шарнірне опирання ферми на колону:

$$t_{\phi} = 10 \text{ мм} \quad R_y = 24 \text{ кН/см}^2 \quad \gamma_c = 1$$

$$R_p = 36 \text{ кН/см}^2 \quad V = 176,36 \text{ кН}$$

Мінімальна площа поверхні торця

$$b_A t_A = \frac{V}{R_p \gamma_c} = \frac{176,36}{36 * 1} = 4,9 \text{ см}^2$$

$$t_A \geq t_{\phi} = 10 \text{ мм} \quad d_0 = 22 \text{ мм}$$

$$b_A / t_A \leq \sqrt{\frac{E}{R_y}} = \sqrt{\frac{2,06 * 10^5}{240}} = 29,30$$

$$b_A = 150 \text{ мм}$$

Площа торця фланця : 15 см²

З'єднання виконуємо дротом Св-08А $k_f = 8 \text{ мм}$

$$\beta_f = 0,9 \quad \beta_z = 1 \quad R_{wf} = 180 \text{ МПа}$$

$$R_{wz} = 0,45 * 370 = 166,5 \text{ МПа}$$

Оскільки $\beta_f R_{wf} = 0,9 * 180 = 162 \text{ МПа} < \beta_z R_{wz} = 1,0 * 166,5 = 166,5 \text{ МПа}$, то розрахунок виконується тільки за металом шва:

$$l_A \geq l = \frac{V}{2\beta_f k_f R_{wf} \gamma_{wf} \gamma_c} + 1 = \frac{176,36}{2 * 0,9 * 0,8 * 1 * 18 * 1 * 1} = 8$$

Фасонку для кріплення елементів верхнього поясу приймаємо конструктивно.

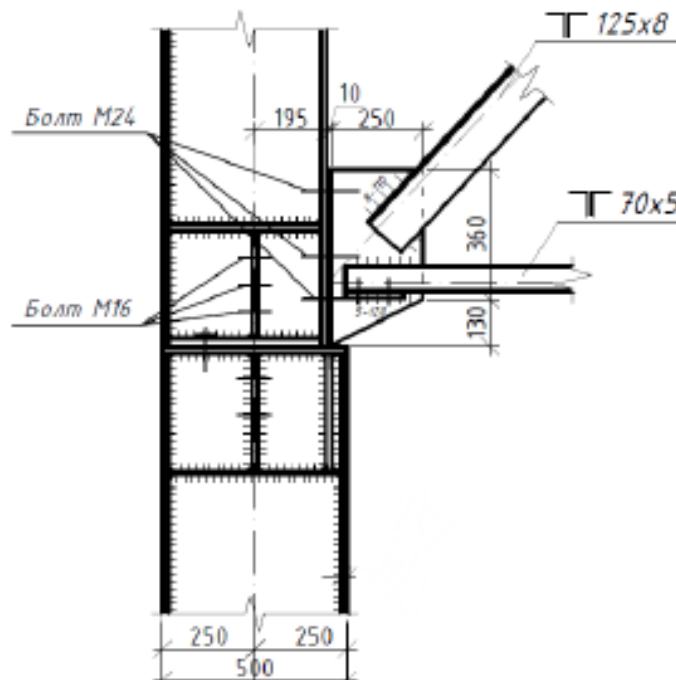


Рис 22. Вузол шарнірного опирання ферми.

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

Монтажні вузли

Верхній пояс:

Вихідні дані: 2L140x9 $N_{5-17} = -440,5$ кН. $t_{\phi} = 10$ мм
 $R_{wf} = 18$ кН/см² $\beta_f = 0,9$ $R_y = 24$ кН/см²

1. Сумарна площа двох горизонтальних накладок:

$$\Sigma A_n \geq \frac{1,2 * 440,5}{24} - 2 * 14 * 1,0 = -5,98 \text{ см}^2$$

Ширину кожної з накладок приймаємо: $b_n = 140 + 20 = 160$ мм
Тоді їхня товщина:

$$t_n = \frac{4,92}{2 * 16} = -0,19 \text{ см}$$

Приймаємо товщину накладок 8 мм, тоді площа кожної:
 $16 * 0,8 = 12,8 \text{ см}^2$

2. Довжину горизонтальних накладок призначають за умови розміщення зварних швів, якими вони кріпляться до горизонтальних полиць поясних кутиків. Зусилля, що сприймається швами з одного боку від стику, визначається за несучою здатністю цих накладок:

$$N_n = A_n R_y \gamma_c = 2 * 12,8 * 24 * 0,95 = 583,68 \text{ кН.}$$

Сумарна довжина шва при $k_f = 8$ мм $\beta_f = 0,7$

$$l_w = \frac{440,5}{2 * 0,7 * 0,8 * 18 * 0,95} + 1 = 32 \text{ см}$$

3. Розрахункове зусилля для кріплення поясних кутиків до вертикальної фасонки приймаємо як більше із двох значень:

$$N_w = 1,2 N_{5-17} - N_n = 1,2 * 440,5 - 583,68 = -55,08 \text{ кН.}$$

$$N_w = 0,5 * 1,2 N_{5-17} = 0,5 * 1,2 * 440,5 = 264,3 \text{ кН.}$$

Шви, що сприймають ці зусилля розміщуються по перу та обушку

$k_{f.п} = 6$ мм $k_{f.об} = 8$ мм у вирізі горизонтальної накладки:

$$l_{w.п} = \frac{264,3 * \left(\frac{3,76}{14}\right)}{2 * 1,0 * 0,6 * 18 * 0,95} + 1 = 4 \text{ см}$$

$$l_{w.об} = \frac{264,3 * \left(\frac{14 - 3,76}{14}\right)}{2 * 1,0 * 0,6 * 18 * 0,95} + 1 = 11 \text{ см}$$

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

4. Товщину вертикальних накладок приймаємо: $t_{вн} = 10$ мм
Ширину - з урахуванням розташування болтів М20 та зазору 20 мм між напівфасонками:

$$b_{вн} \geq 2 * 2 * 1,5 * 22 + 20 = 152 \text{ мм} \quad \text{приймаємо:} \\ b_{вн} = 160 \text{ мм}$$

Довжину приймаємо за більшим із трьох значень:

- включення фасонки в роботу

$$h_{вн} \geq 2b = 2 * 160 = 320 \text{ мм}$$

- з конструктивних міркувань

$$h_{вн} \geq 250 \text{ мм}$$

- за розміщенням зварних швів, що прикріплюють вертикальні накладки до напівфасонки. Розраховуються на зусилля:

$$N_w = 1,2N_{5-17} - N_n = 1,2 * 440,5 - 583,68 = -55,08 \text{ кН.}$$

Приймаємо: $k_f = 8$ мм $\beta_f = 0,7$

$$h_{вн} = \frac{-55,08}{2 * 0,7 * 1,0 * 18 * 0,95} + 1 = -2 \text{ см}$$

Остаточно приймаємо висоту вертикальних накладок 320 мм

Нижній пояс:

Вихідні дані: $2L90 \times 7$ $N_{13-21} = 412,2$ кН. $t_\phi = 10$ мм

$R_{wf} = 18$ кН/см² $\beta_f = 0,9$ $R_y = 24$ кН/см²

1. Сумарна площа двох горизонтальних накладок:

$$\Sigma A_n \geq \frac{1,2 * 412,2}{24} - 2 * 9 * 1,0 = 2,61 \text{ см}^2$$

Ширину кожної з накладок приймаємо: $b_n = 90 + 20 = 110$ мм

Тоді їхня товщина:

$$t_n = \frac{12,8}{2 * 11,0} = 0,12 \text{ см}$$

Приймаємо товщину накладок 8 мм, тоді площа кожної:

$$11,0 * 0,8 = 8,8 \text{ см}^2$$

2. Довжину горизонтальних накладок призначають за умови розміщення зварних швів, якими вони кріпляться до горизонтальних полиць поясних кутиків. Зусилля, що сприймається швами з одного боку від стику, визначається за несучою здатністю цих накладок:

$$N_n = A_n R_y \gamma_c = 2 * 8,8 * 24 * 0,95 = 401,28 \text{ кН.}$$

Сумарна довжина шва при $k_f = 8$ мм $\beta_f = 0,7$

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

$$l_w = \frac{401,28}{2 * 0,7 * 0,8 * 18 * 0,95} + 1 = 23 \text{ см}$$

3. Розрахункове зусилля для кріплення поясних кутиків до вертикальної фасонки приймаємо як більше із двох значень:

$$N_w = 1,2N_{11-16} - N_H = 1,2 * 412,2 - 401,28 = 93,36 \text{ кН.}$$

$$N_w = 0,5 * 1,2N_{11-16} = 0,5 * 1,2 * 412,2 = 247,32 \text{ кН.}$$

Шви, що сприймають ці зусилля розміщуються по перу та обушку

$$k_{f.п} = 6 \text{ мм} \quad k_{f.об} = 8 \text{ мм} \quad \text{у вирізі горизонтальної}$$

накладки:

$$l_{w.п} = \frac{247,32 * \left(\frac{2,47}{9,0}\right)}{2 * 1,0 * 0,6 * 18 * 0,95} + 1 = 2 \text{ см}$$

$$l_{w.об} = \frac{247,32 * \left(\frac{9,0 - 2,47}{9,0}\right)}{2 * 1,0 * 0,6 * 18 * 0,95} + 1 = 3 \text{ см}$$

4. Товщину вертикальних накладок приймаємо: $t_{вн} = 10 \text{ мм}$

Ширину - з урахуванням розташування болтів М20 та зазору 20 мм між напівфасонками:

$$b_{вн} \geq 2 * 2 * 1,5 * 22 + 20 = 152 \text{ мм} \quad \text{приймаємо:}$$

$$b_{вн} = 160 \text{ мм}$$

Довжину приймаємо за більшим із трьох значень:

- включення фасонки в роботу

$$h_{вн} \geq 2b = 2 * 110 = 220 \text{ мм}$$

- з конструктивних міркувань

$$h_{вн} \geq 250 \text{ мм}$$

- за розміщенням зварних швів, що прикріплюють вертикальні накладки до напівфасонки. Розраховуються на зусилля:

$$N_w = 1,2N_{11-16} - N_H = 1,2 * 412,2 - 401,28 = 93,36 \text{ кН.}$$

$$\text{Приймаємо: } k_f = 8 \text{ мм} \quad \beta_f = 0,7$$

$$h_{вн} = \frac{93,36}{2 * 0,7 * 1,0 * 18 * 0,95} + 1 = 7 \text{ см}$$

Остаточню приймаємо висоту вертикальних накладок 250 мм

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

ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ

Консультант: Бондарева Л.О.

Здобувач: Калуцький А.І.

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

Вихідні дані для проектування фундаментів неглибокого закладання.

Металева колона К-1 розміром 25х31,2 см. Навантаження на колону (*див розділ КМ “Статичний розрахунок рами”): вертикальне $N_{II} = 270$ кН, момент $M_{II} = 10,7 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$, горизонтальне $T_{II} = 2,22$ кН. Тип фундаменту – стовпчатий. Матеріал фундаменту – монолітний залізобетон класу С16/20 (В20). Підлога виконана по ґрунту. Район будівництва – м. Вишневе.

Для металевих колон К-2 які знаходяться в крайніх прольотах навантаження для розрахунку приймаємо в двічі менше: вертикальне $N_{II} = 135$ кН, момент $M_{II} = 5,35 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$, горизонтальне $T_{II} = 1,11$ кН.

Для фахверкових колон К-Ф приймаємо такі ж фундаменти як для К-2.

Геологічні та гідрологічні умови будівельного майданчика.

За даними геологічних вишукувань маємо наступні інженерно - геологічні елементи (ІГЕ):

ІГЕ-1 – насипний ґрунт: змінна потужність якого складає від 1,2м до 1,9м.

ІГЕ-2 – суглинок від жовто-сірого до коричнювато-сірого і бурого кольору, пилуватий, від м’яко- до текучопластичного стану, з включенням лінз і прошарків піску, які переходять в окремих випадках в супіски. У верхній частині шару відмічено включення кристалічних уламків.

Ґрунтові води знаходяться на рівні ІГЕ-2.

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

Дані суглинки використовують в якості несучого шару основи для фундаментів неглибокого закладання. Повна потужність шару знаходиться в інтервалі від 3.8 метрів до 7.3 метрів;

ІГЕ-3 – дрібний пісок, місцями пилюватий, колір з сірого до бурого, кварцевим, з середньою щільністю, водонасиченим. Потужність від 0,7м. до 0,8м. під ІГЕ-2 на глибині 5,4м....6,9м. Дані піски залягають у вигляді лінз та прошарків у суглинках ІГЕ-2;

ІГЕ-4 – бурий супісок, який включає в себе уламки кристалічних порід, що залягають в вигляді лінз над ІГЕ-5, є пластичним та потужність складає - 0,6м.;

ІГЕ-5 – бурі суглинки, з тугопластичних - до м'якопластичних, що, включають в себе уламки кристалічних порід, потужність яких складає 2м.-2,9м. Фактично суглинки розглядають як морені, зачіплені з поверхонь процесом вивітрювання та розмиву під час формування водньо-льодовикового відкладення (на будівельні властивості це суттєво не вплине).

ІГЕ-6 – сіра глина, належить до буро - сірої, тверда та тугопластична, важкою, карбонатною, щільною, потужність складає до 6.6м.;

Розрахункові та нормативні показники ІГЕ, враховуючи результати попередніх виявлень і відповідно корегуванню наведено у таблицях 1 та 2.

В якості несучого шару обираємо ІГЕ-2 який характеризується наступними фізико-механічними показниками: $\rho = 2,03 \text{ г/см}^3$, $\varphi = 21^\circ$, $c = 17,5 \text{ кПа}$, $E = 11 \text{ МПа}$.

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

Розрахункові показники ґрунтів майданчику

Табл.2

№ ІГЕ	для II граничного стану				для I граничного стану		
	Питома вага, γ_{II} кПа	Питоме зчеплення, C_{II} кПа	Кут внутрішнього тертя, ϕ_{II} град	Модуль деформації, E МПа	Питома вага, γ_I кПа	Питоме зчеплення, C_I кПа	Кут внутрішнього тертя, ϕ_I град
1	16,2	-	-	-	-	-	-
2	18,0	20	19	14	17,8	13	17
	18,9'	19	17	12	18,7	12	15'
3	19,6'	3	31	23	19,4	1,5	28
4	19,2'	6	21	18	19	4	18
5	18,9	18	18	12	18,7	11	16
6	18	47	18	20	17,8	31	16

Табл.1

Нормативні показники ґрунту основи

№ ІГЕ	Вологість W	Щільність ґрунту г/см ³			Коефіцієнт пористості, e	Ступінь вологості, Sr	Показник текучості, I_L	Питоме зчеплення, c кПа	Кут внутрішнього тертя, ϕ град	Модуль деформації, МПа
		ρ	Часток, ρ_s	Сухого $\rho_{d[\square]}$						
1	-	1,65	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0,16	1,83	2,69	1,58	0,702	20	0,51	20	19	14
	0,28'	1,93		1,51	0,781	19	0,65	19	17	12
3	0,25'	2	2,66	1,6	0,663	3	-	3	31	23
4	0,28'	1,96	2,68	1,53	0,752	1	>1	6	21	18
5	0,24	1,93	2,69	1,56	0,724	0,89	0,52	18	18	12
6	0,23	1,83	2,73	1,49	0,832	0,75	0,17	47	18	20

Примітка: ' - приведенні дані для водонасиченого стану ґрунту. Для ІГЕ-2 в чисельнику дані для суглинку вище ґрунтових вод.

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

Розрахунок позацентрово – стиснутого стовпчастого фундаменту.

Визначення мінімальної глибини закладання підшви фундаменту.

- З геологічних умов:

$$d_1 = h_1 + 0,4 = 1,2 + 0,4 = 1,6 \text{ м.}$$

- З кліматичних умов: нормативна глибина промерзання становить $d_{fn} = 1,1 \text{ м.}$

$$d_f = K_h * d_{fn} = 0,5 * 1,1 = 0,55 \text{ м.}$$

- За конструктивними особливостям глибину закладання фундаменту приймаємо: $d_3 = 1,85 \text{ м}$, виходячи з розмірів бази колони та конструктивних вимог.

Визначення розміру фундаменту.

Розрахункову ширину фундаменту визначаємо за формулою:

$$b = \sqrt{\frac{N_{II}}{R - \gamma_0 d}}$$

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b + M_c C_{II}];$$

де γ_{c1} – коефіцієнт умови роботи основи, для суглинку $\gamma_{c1} = 1,25$
 γ_{c2} – коефіцієнт умов роботи будинку разом з ґрунтовою основою, при співвідношенні його висоти до довжини $L/H = 48/10 = 4,8$. $\gamma_{c2} = 1$
 k – коефіцієнт надійності, який приймають при визначенні характеристик ґрунтів за таблицями норм, $k = 1$;

В залежності від кута внутрішнього тертя, град 19° , приймаємо:

$$M_\gamma = 0,47; M_q = 2,89; M_c = 5,48;$$

-середнє значення питомої ваги ґрунту вище підшви фундамент:

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

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2}{h_1 + h_2} = \frac{16.2 * 1.2 + 18 * 0.65}{1.85} = 16.83 \text{ кН/м}^3$$

Оскільки будинок без підвалу $d_b=0$.

$$R = \frac{1,25 * 1}{1} [0,47 * 1 * 1,45 * 18 + 2,89 * 1,85 * 16,83 + 5,48 * 20] \\ = 240,74 \text{ кПа}$$

Розрахункова ширина фундаменту:

$$b = \sqrt{\frac{270,0}{240,74 - 20 * 1,85}} = 1,15 \text{ м} \approx 1,2 \text{ м.}$$

Друга ітерація

$$R = \frac{1,25 * 1}{1} [0,47 * 1 * 1,2 * 18 + 2,89 * 1,85 * 16,83 + 5,48 * 20] \\ = 262,2 \text{ кПа}$$

$$\Delta = \frac{240,74 - 262,2}{262,2} = 0,08 * 100 = 8\% > 5\%$$

$$b = \sqrt{\frac{270,0}{262,2 - 20 * 1,85}} = 1,09 \text{ м}$$

Остаточно приймаємо $b = 1,2 \text{ м}$.

Перевіряємо тиск під подошвою фундаменту при $R = 262,2 \text{ кПа}$.

Вага фундаменту та ґрунту на його обрізах (при усередненій питомій вазі фундаменту та ґрунту $\gamma_0 = 20 \text{ кН/м}^3$):

$$G_{\text{ф}} + G_{\text{гр}} = A \gamma_0 d = 1.2 * 1.2 * 1.85 * 20 = 53.28 \text{ кН};$$

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

$$\begin{aligned}\sum M_{II} &= M^{II} + Q^{II}(d - 0.15) = 10.7 + 2.22 * (1.85 - 0.15) \\ &= 14.74 \text{ кНм}\end{aligned}$$

$$\sum N_{II} = N^{II} + G_{\phi} + G_{гр} = 270.0 + 53.28 = 323.28 \text{ кН}$$

Момент опору фундаменту:

$$W = \frac{ba^2}{6} = \frac{1.2 * 1.2^2}{6} = 0.288 \text{ м}^3$$

$$p_{max,min} = \frac{\sum N_{II}}{A} \pm \frac{\sum M_{II}}{W} = \frac{323.28}{1.2 * 1.2} \pm \frac{14.74}{0.288} = 224.5 \pm 51,2 \text{ кПа}$$

$$p_{mt} = 224.5 \text{ кПа} < R = 262,2 \text{ кПа};$$

$$p_{max} = 224.5 + 51,2 = 275.7 \text{ кПа} < 1.2R = 1.2 * 262.2 = 314.64 \text{ кПа};$$

Отже, підібрані розміри фундаменту задовольняють усі умови.

Фундаменти під колони крайніх рядів. Попередньо приймаємо $b = 0,8\text{м}$

$$\begin{aligned}R &= \frac{1,25 * 1}{1} [0,47 * 1 * 0,8 * 18 + 2,89 * 1,85 * 16,83 + 5,48 * 20] \\ &= 257,9 \text{ кПа}\end{aligned}$$

Розрахункова ширина фундаменту:

$$b = \sqrt{\frac{135,0}{257,9 - 20 * 1,85}} = 0,78\text{м} \approx 0,8 \text{ м.}$$

Перевіряємо тиск під подошвою фундаменту при $R = 257,9$ кПа.

Вага фундаменту та ґрунту на його обрізах (при усередненій питомій вазі фундаменту та ґрунту $\gamma_0 = 20 \text{ кН/м}^3$):

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

$$G_{\phi} + G_{\text{гр}} = A\gamma_0 d = 0.8 * 0.8 * 1.85 * 20 = 23.68 \text{ кН};$$

$$\begin{aligned} \sum M_{II} &= M^{II} + Q^{II}(d - 0.15) = 5.35 + 1.11 * (1.85 - 0.15) \\ &= 7.24 \text{ кНм} \end{aligned}$$

$$\sum N_{II} = N^{II} + G_{\phi} + G_{\text{гр}} = 135.0 + 23.68 = 158.7 \text{ кН}$$

Момент опору фундаменту:

$$W = \frac{ba^2}{6} = \frac{0.8 * 0.8^2}{6} = 0.09 \text{ м}^3$$

$$p_{\text{max,min}} = \frac{\sum N_{II}}{A} \pm \frac{\sum M_{II}}{W} = \frac{158.7}{0.8 * 0.8} \pm \frac{7.24}{0.09} = 248.0 \pm 51,2 \text{ кПа}$$

$$p_{\text{mt}} = 248.0 \text{ кПа} < R = 257,9 \text{ кПа};$$

$$p_{\text{max}} = 248.0 + 51,2 = 299.2 \text{ кПа} < 1.2R = 1.2 * 257.9 = 309.48 \text{ кПа};$$

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

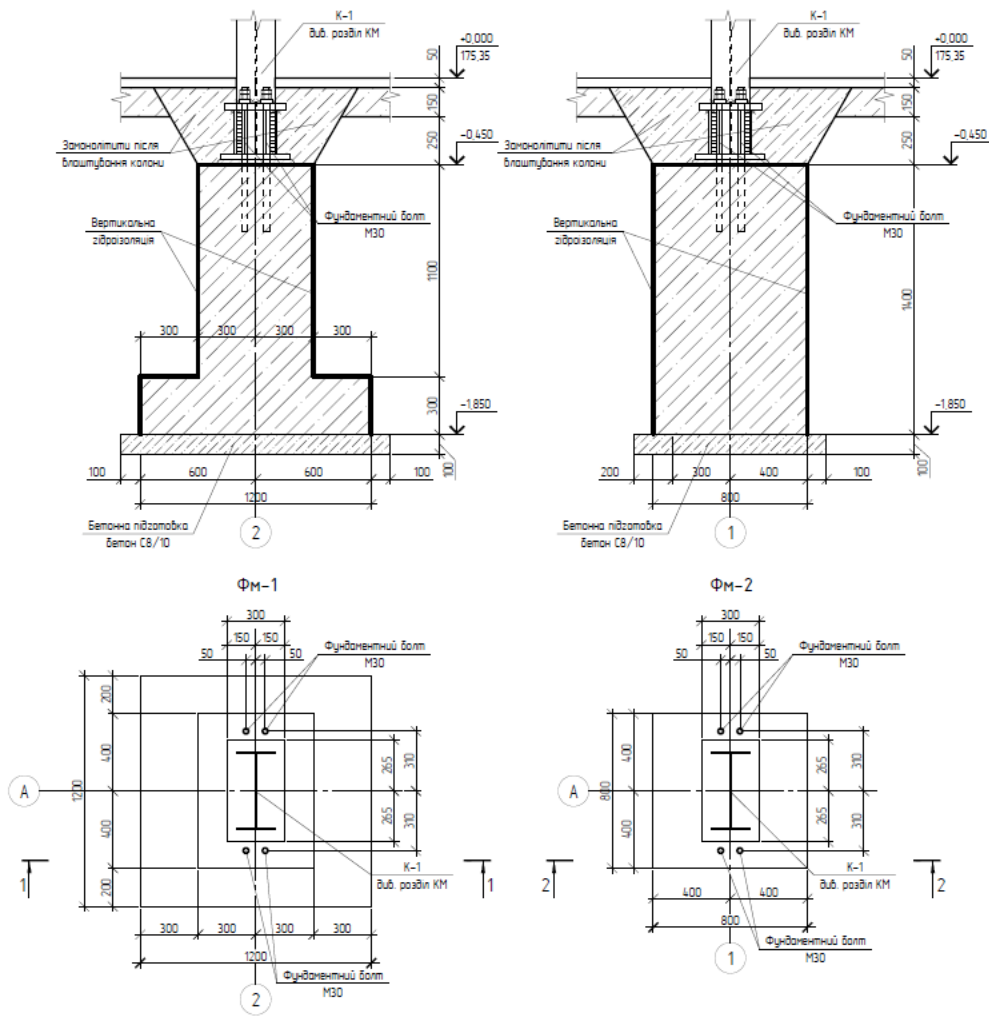


Рис.1 Фундаменти ФМ-1, ФМ-2.

Визначення осідання фундаментів

1. Складаємо розрахункову схему для визначення осадок і розбиваємо товщу ґрунтів, починаючи від підшови фундаменту на 12...20 елементарних шарів товщиною $h_1 = 0.4b = 0,4 * 1,2 = 0,48\text{м}$ для фундаменту ФМ-1:

2. Визначаємо напруження від власної ваги ґрунту в характерних точках:

- на підшві першого шару

$$\sigma_{zg.1} = \gamma_1 * h_1 = 16.2 * 1.2 = 19.44 \text{ кПа}$$

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

- на рівні підоснови фундаменту

$$\sigma_{zg.0} = \sigma_{zg.1} + \gamma_2 * h_2^I = 19.44 + 18 * 0.65 = 31.14 \text{ кПа}$$

- на рівні підземних вод

$$\sigma'_{zg.2} = \sigma_{zg.1} + \gamma_2 * h_2^{II} = 19.44 + 18 * 1.8 = 51.84 \text{ кПа}$$

- на підосві другого шару

$$\sigma''_{zg.2} = \sigma'_{zg.2} + \gamma_{sb2} * h_w = 51.84 + 9.93 * 2.4 = 75.672 \text{ кПа}$$

$$\gamma_{sb2} = \frac{26.9 - 10}{1 + 0.702} = 9.93 \text{ кН/м}^3$$

- на підосві третього шару

$$\sigma'_{zg.3} = \sigma''_{zg.2} + \gamma_{sb3} * h_3 = 75.672 + 9.98 * 0.8 = 83.656 \text{ кПа}$$

$$\gamma_{sb3} = \frac{26.6 - 10}{1 + 0.663} = 9.98 \text{ кН/м}^3$$

- на покрівлі четвертого шару з врахуванням тиску води

$$\sigma_{zg.3} = \sigma'_{zg.3} + \gamma_w * h_w^I = 83.656 + 10 * 3.2 = 115.656 \text{ кПа}$$

- на підосві четвертого шару

$$\sigma_{zg.4} = \sigma_{zg.3} + \gamma_4 * h_4 = 115.656 + 18.9 * 2.9 = 170.466 \text{ кПа}$$

3. Визначаємо додатковий тиск на основу

$$\sigma_{zp.0} = p - \sigma_{zg.0} = 225.5 - 31.14 = 193.4 \text{ кПа}$$

4. Визначаємо додатковий тиск на границі кожного елементарного шару від підосви фундаменту до нижньої границі стисливої зони (точки в якій виконується умова)

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

$$\sigma_{zp} \leq 0.2\sigma_{zg}$$

5. Визначаємо додатковий тиск на основу в кожній точці. $\sigma_{zp.i} = \alpha\sigma_{zp.0}$

Розрахунки ведемо в табличній формі.

6. Деформацію кожного шару визначаємо за формулою

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

де β – безрозмірний коефіцієнт, що дорівнює 0.8.

Для кутового фундаменту Фм-2

$$h_1 = 0.4b = 0,4*0,8 = 0,32\text{м}$$

Визначаємо додатковий тиск на основу

$$\sigma_{zp.0} = p - \sigma_{zg.0} = 248.0 - 31.14 = 216.86 \text{ кПа}$$

Розрахунок осідання фундаменту Фм-1

Таблиця 3

№	z_i	$\xi_k = 2z/b$	α_i	Напруження кПа			h_i см	E_i кПа	ΔS_i мм	Номер шару
				$\sigma_{zg,i}$	$\sigma_{zp,i}$	$\sigma_{zp.cер,i}$				
0	0	0	1	31,1	193,4					
						174,1	48	14000	0,48	1
1	0,48	0,80	0,8	39,8	155					
						120,8	48	14000	0,33	1
2	0,96	1,60	0,449	48,4	86,8					
						75,91	19	14000	0,08	1
3	1,15	1,92	0,336	51,8	65					
						52,37	29	14000	0,09	1
4	1,44	2,40	0,257	57,1	39,8					
						26,83	48	14000	0,07	1
5	1,92	3,20	0,16	65,7	13,9					
						10,46	48	14000	0,029	1
6	2,40	4,00	0,108	74,3	7,02					
						3,51	48	14000	0,010	1
								S=	1,09	

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

$$S = 1,09 < S_u = 10\text{см.}$$

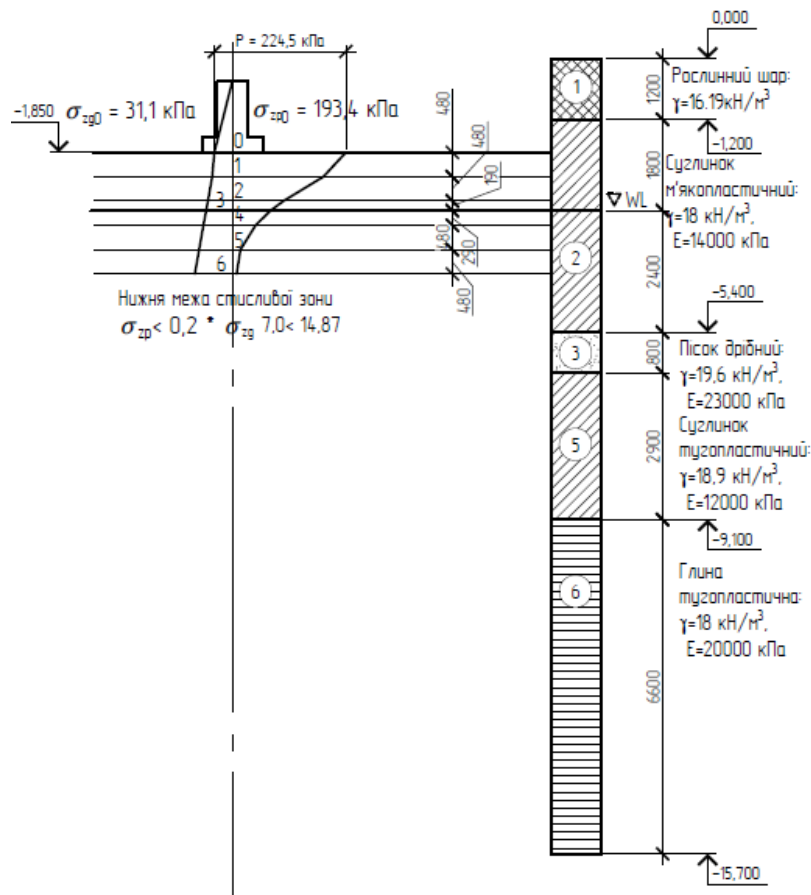


Рис 2. Розрахункова схема осідання фундаменту ФМ-1.

Розрахунок осідання фундаменту ФМ-2

Таблица 4

№	z_i	$\xi_k = \frac{z_k}{b}$	α_i	Напруження кПа			h_i см	E_i кПа	ΔS_i мм	Номер шару
				$\sigma_{zg,i}$	$\sigma_{zp,i}$	$\sigma_{zp \text{ сеп},i}$				
0	0	0	1	31,1	216,9					
						195,2	32	14000	0,36	1
1	0,32	0,80	0,8	36,9	173					
						135,4	32	14000	0,25	1
2	0,64	1,60	0,449	42,7	97,4					
						85,12	32	14000	0,16	1
3	0,96	2,40	0,336	48,4	72,9					
						53,87	19	14000	0,06	1
4	1,15	2,88	0,201	51,8	34,9					
						25,23	13	14000	0,02	1
5	1,28	3,20	0,16	54,1	15,6					
						11,72	32	14000	0,021	1
6	1,60	4,00	0,108	59,9	7,87					
						3,93	32	14000	0,007	1
								$S =$	0,87	

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

$$S = 0,87 < S_u = 10\text{см.}$$

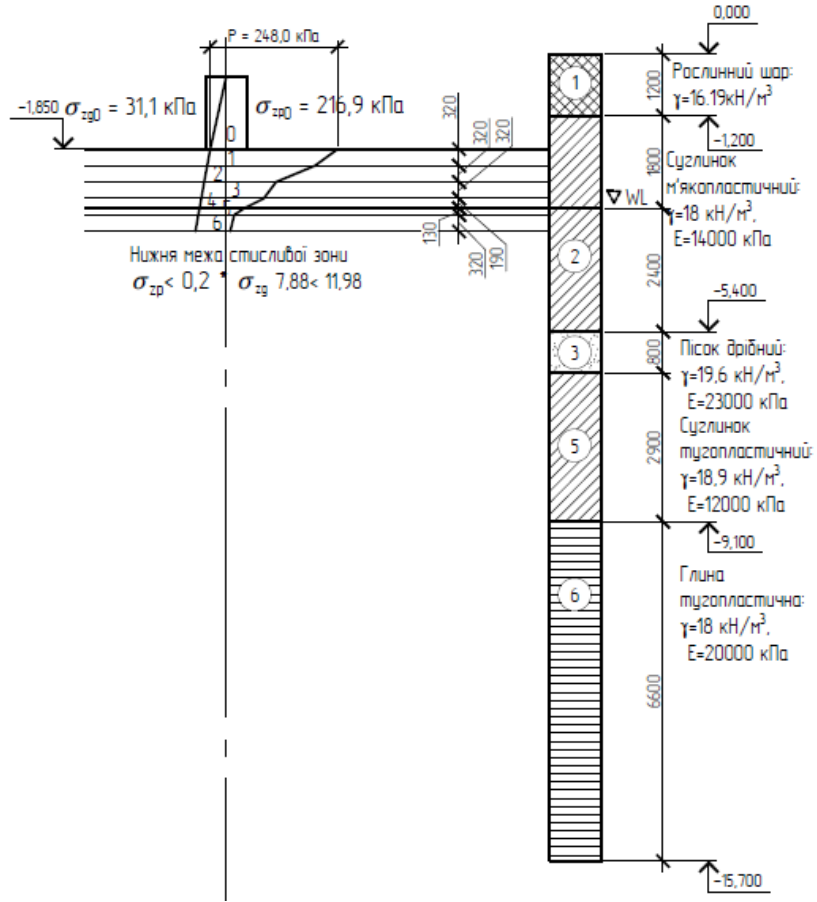


Рис 3. Розрахункова схема осідання фундаменту ФМ-2.

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

ТЕХНОЛОГІЯ І ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Консультант: Орищенко В.В.

Здобувач: Калуцький А.І.

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

Область застосування

1. Технологічна карта є розробленою для монтажу металевої ферми каркасів 2 блоку.

2. Нормативна база для розроблення технологічних карт:

- креслення;
- будівельні норми та будівельні правила;
- заводську інструкцію та технічні регламенти;
- розцінки та норми для будівельно-монтажних робіт;
- норми витрат матеріалів(виробничі);
- місцеві прогресивні розцінки та норми, також норми витрат праці і норми витрат матеріально-технічних ресурсів.

3. В технологічній карті додані інструкція техніки безпеки та контролю якості робіт, показано потреби в механізмах для прискорення виконання роботи, підвищенню якості роботи та зниження витрати праці.

4. Метою створення технологічної карти є опис рішень по технології та організації виконання робіт для монтажу металевих колон задля забезпечення високої якості, а також:

- зменшення собівартості роботи;
- для скорочення часу будівництва;
- гарантування безпеки під час виконання робіт;
- створення оптимізованої роботи;
- правильне та раціональне використання ресурсів та машин;
- стандартизації технологічних рішень.

5. Технологічна карта виконана відповідно до вимог ДБН В.1.2.-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ; ДБН А.3.2-2-2012. Охорона праці і промислова безпека в будівництві; ДБН В.1.1-7-2016. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва; ДБН В.1.2-7-2021. Пожежна безпека.

Загальні положення

1. ТК є розробленою для комплексу робіт по монтажу металевих колон в промислових будівлях.

2. Виконання робіт монтажу металевих колон в промислових будівлях проводяться механізованою бригадою у 2 зміни.

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

3. Роботи, що виконуються послідовно при монтажі металевих колон включають в себе ці технологічні операції:

- підготування фундаментів для монтажу колон;
- геодезична розбивка розташування колон на фундаментах;
- встановлення монтажних драбин та підмосток;
- встановлення готових колон на фундаменти;
- вивірка та закріплення колон у проектному положенні.

4. Технологічна карта передбачає виконання роботи комплексною механізованою ланкою що складається з : пересувної бензинової електростанції HONDA ET 12000; тягача камаз – 54115 - 15 з бортовим напівпричепом СЗАП-93271 (вантажопідйомність якого $Q = 25,0$ т); зварювальний генератор (HONDA) EVRO-POWER EP-200 x2 (однопостовий, бензиновий, $P= 200$ А, $H= 230$ В, вага $m= 90$ кг); автомобільного стрілоого крану КС-34715 (вантажопідйомність якого $Q = 16,0$ т).

6. Робота для монтажу металевих колон виконується, відповідно до вимог нормативних документів.

Організація і порядок виконання робіт

1. Перед початком виконання будівельно-монтажної роботи на об'єкті Підрядник повинен отримати у Замовника проектну документацію та дозволи (ордери) на виконання будівельно-монтажних робіт. Виконувати роботу без даних дозволів забороняється.

2. Перед початком виконання робіт по монтажу металевих колон потрібно провести такі організаційно-технічні заходи:

- розробка ПВР на монтаж металевих колон;
- призначення осіб, які відповідають за безпечне проведення роботи, а також контролюють та перевіряють якість виконання;
- проведення інструктажу членам бригади по техніці безпеки;
- встановлення тимчасових інвентарних побутових приміщень для зберігання будівельних матеріалів, інструментів, інвентарів, обігріву робітників, приймання їжі, зберігання і сушіння робочого одягу, санвузлів і т.д.;

- забезпечення ділянки робочою документацією;

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

- підготування машин, механізмів та обладнань та транспортувати їх на об'єкт;
- забезпечення робітників інструментами, ручними машинами і засобами індивідуального захисту;
- забезпечення будівельного майданчика протипожежними інвентарями і встановлення засобів сигналізації;
- підготування місць для складування будівельних виробів, матеріалів і конструкцій;
- захист будівельного майданчика і виставлення попереджувальні знаки;
- забезпечення зв'язком для оперативно - диспетчерського керування виконанням робіт;
- доставлення у зону роботи усі необхідні матеріали, пристосування, інвентар, інструменти та засоби для безпечного виконання робіт;
- перевірка сертифікатів якості, паспортів і комплектності металоконструкції і кріпильних матеріалів;
- випробування будівельних машин, засобів механізації роботи і обладнання по номенклатурі, передбачених ПВР;
- складання акту готовності об'єкта для проведення робіт;
- отримання в технічного нагляду Замовника дозволу на початок виконання робіт.

Загальні вказівки

1. Монтаж металевих колон здійснюється відповідно до вимоги ДБН, робочого проекту, затвердженого проекту виконань роботи та інструкцій заводів - виробників колон. Допускається заміна передбачених проектом колон і матеріалів лише за погодженням з проектною організацією і замовником.

2. Монтаж колон можна проводити після приймання опорних елементів, що складається з геодезичної перевірки відповідності планового і висотного положення проектного з складанням геодезичної виконавчої схеми.

3. Колони К1 виготовлені із широкоштабової універсальної сталі.

4. Металеві колони спирають на монолітні залізобетонні фундаменти. Торці у колон фрезерують.

5. Проектне положення колон потрібно вивіряти дивлячись на 2 взаємно перпендикулярних напрямки.

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

Низ колон потрібно вивірити, поєднуючи риси, які позначають їх геометричні осі у нижньому перетині, із рисками розбивчних осей, геометричних осей нижче встановлених колон.

Верх колон потрібно вивірити, зєднуючи геометричні осі колон у верхньому перетині з геометричними осями в нижньому перетині.

6. Антикоровий захист металокопструкцій виконується за допомогою 2 шарів емалі ПФ-133 по шару ґрунтовки ГФ-021. Антикоровий покриття виконується з емалі ВЛ515 товщина якого складає 80 мкм. Антикоровий покриття металокопструкцій і заставних деталей повинно бути відновлено.

7. Для закріплення інших елементів приймаються болти нормальної точності класу міцності - 6.8. гайки і шайби. Болти повинні бути з установленням контргайок для збереження від розкручування.

Підготовчі роботи

1. Перед початком виконання робіт по монтажу колон повинні виконати такі підготовчі роботи:

- об'єкт прийняти працівниками монтажно організації по акту технічної готовності нульового циклу для монтажу колон. До акту мають бути присутні виконавчі геодезичні схеми із нанесенням положення фундаментів у плані та за висотою;

- перевезти і складувати колони;

- відібрати колони і сполучні деталі, що пройшли вхідний контроль;

- нанести по чотирьом граням на рівні верхньої площини фундаментів риси установчих осей відповідно до проекту;

- нанести риси установчих, поздовжніх осей на бічних гранях колон, на рівні низу колон. Риски наносяться олівцем або маркером. Неприпустимо нанесення подряпин або надрізів на поверхні колон;

- доставити в зону монтажу колон необхідні монтажні засоби, пристосування і інструменти.

2. Доставка колон із заводу проводиться на приоб'єктний склад тягачем камаз-54115-15 з напівпричепом сзап-93271.

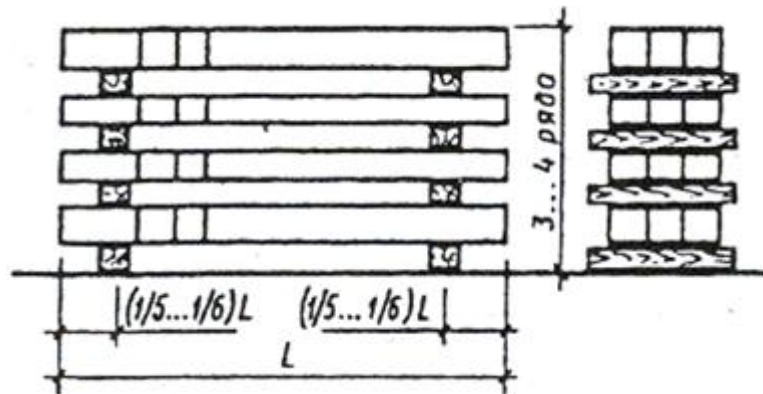
3. Розвантаження і складування колон на приоб'єктному складі виробляють автомобільним стріловим краном КС-45717 за допомогою робочих, що входять до складу бригади монтажників.

Заборонено: скидати колони з транспортних засобів або ж тягнути їх. Під час навантаження треба використовувати стропи із м'якого матеріалу.

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

Під час вантажно-розвантажувальних робіт, транспортуванні і зберіганні металеві колони потрібно контролювати та застерігати від механічних пошкоджень. Деформовані конструкції потрібно виправляти способами холодних або гарячих правок.

4. Складання проводиться на відкритих, спланованих майданчиках з покриттям з щебеню або піску ($H = 5 \dots 10$ см) в штабелях, у горизонтальному положенні, в 3-4 ряди. Колони зі складними перетинами розташовують в 2-3 яруси.



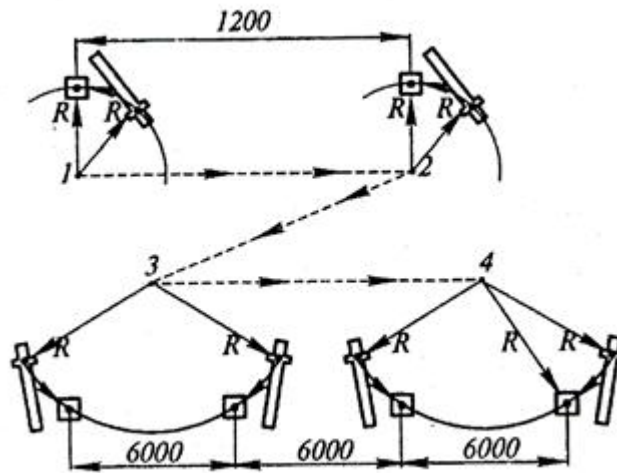
Прокладки які знаходяться між колонами укладають одна над одною тільки по вертикалі. Перетин прокладок та підкладок квадратний, зі сторонами більше 25 см. Розміри підбираються з розрахунком так, щоб розміщені колони вище не обпирались на виступаючі частини нижче лежачих колон.

Зони складування - проходи ширина яких не менше 1,0 м через кожні 2 штабелі в поздовжньому напрямку та через 25 м в поперечному.

Для проходу влаштовують розриви, що становлять 0,7 м.

5. Колони з штабелів розкладені так, щоб монтажний кран з 1 стоянки міг встановлювати їх у проектне положення без зміни вильоту стріли укладають на дерев'яні підкладки в один ряд, облаштовують монтажними драбинами і підмостками, необхідними для монтажу наступних конструкцій.

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



6. Ефективність монтажу колон залежить від прийнятих монтажних кранів. Вибір крана для монтажу залежить від маси геометричних розмірів та розташування колон, характеристики монтажного майданчика, обсягу і тривалості монтажних робіт, технічних і експлуатаційних характеристик крана.

Доцільність монтажу конструкцій будівлі встановлюють згідно з технологічною схемою монтажу та урахуваючи забезпечення підйому максимально-можливої кількості конструкцій, які монтують з 1 стоянки при мінімальній кількості перестановок крана.

Під час вибору крану визначають шлях руху по будівельному майданчику і місце його стоянки.

Монтовані конструкції характеризують: монтажною масою, монтажною висотою та необхідним вильотом стріли. Для монтажу найбільш важких елементів каркасу будівлі використовують самохідні стрілові крани. Вибір монтажного крана проходить шляхом знаходження 3 основних характеристик: необхідної висоти підйому гака(монтажна висота), вантажопідйомності(монтажна маса) та вильоту стріли.

Монтаж і закріплення колон

1. Перед початком виконання монтажних робіт мають бути закінчені і прийняті замовником наступні роботи:

- влаштування фундаментів. Прикріплюються виконавчі геодезичні схеми з нанесенням положення опорних поверхонь в плані і по висоті;
- засипка траншей і ям;
- планування ґрунту в межах нульового циклу.

2. Установка колон в проектне положення на фундаментах складається з таких процесів та операцій:

- встановлення колон в "осередках жорсткості";

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

- закріплення колон в проектному положенні (анкерними болтами та розчалками);
- встановлення тимчасових зв'язків між ними;
- кріплення конструкції розчалками;
- введення колон в задане положення у плані, по висоті і горизонталі шляхом здійснення необхідних регулювальних переміщень з контролем фактичного положення і попередньої фіксацією перед підливкою;
- підлива зазору "колона-фундамент";
- кріплення колон затягуванням фундаментних болтів із заданим зусиллям.

3. На період до замонолічування вузла спосіб обпирання колон на дно склянки має забезпечити закріплення низу колони від горизонтального переміщення:

- спирання на поверхню фундаментів, які виведені до проектної позначки подошви колон;

4. Основні дії при монтажі колон:

- стропування;
- підйом;
- наводка на опори;
- вивірка;
- закріплення.

Стропування колон проводиться за верхній кінець. Також можливе кріплення додаткового вантажу для зниження центру ваги. Захоплення колон проводиться стропами.

Провівши перевірку надійності стропування колону встановлює ланка, яка скаладається з чотирьох робочих. Подається сигнал про підйом колони. Піднявши на висоту 30см-40см над верхнім обрізом фундаменту, колону направляють на анкерні болти, та опускають її. Під час цього колону притримують та перевіряють забезпечення співпадання осьових рисок з рисками на опорних плитах, як забезпечують проектне положення колони. Потім її закріплюють анкерними болтами. Після цього зміщувати колону не потрібно.

Змазують та перевіряють від пошкоджень різьбу болтів.

5. Використовуючи монтажні болти М16, гайки М16 і плоскі шайби закріплюють колони К1. Отвори в опорній плиті мають становити 18 мм.

6. Без використання регулювальних операцій(за рахунок установки опорних елементів в межах розрахункових допусків) отримується точність положення колон по висоті та горизонталі, використовуючи метод

						КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	Лист
Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата		

безвимірного монтажу. Використовуючи установку колон на підкладки, можемо регулювати зміщення по висоті та горизонталі.

Вивіряючи колони в плані переміщення виконують використовуючи підкладки. Металеві підкладки служать як тимчасові опорні елементи.

7. Встановлення колони на фундамент проводиться на сталевих підкладках, їх виконують з обрізів листової сталі і ставлять на фундаментах по краях опорних плит в 2 паралельних сторонах. (з 2 інших сторін забивають інвентарні клини). Проаналізувавши дані виконавчої зйомки фундаментів і вимірювань довжини колон потрібно підбирати товщину підкладок для кожного фундаменту.

8. Розташування та кількість опорних елементів призначається за умов забезпечення положення вивірних колон, це виконується в період підливання та виключаючи неприпустимі прогини опорних частин колони на яку діє власна вага та зусилля фундаментних болтів.

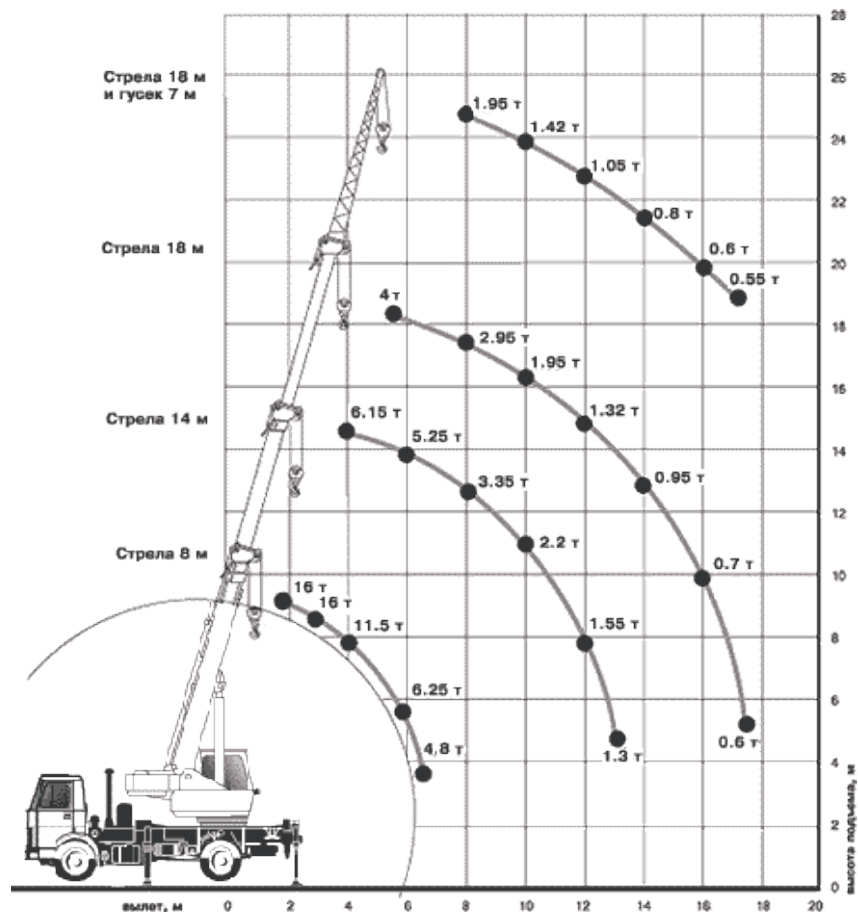
Підбір необхідного крану

$$L_m = 5\text{ м.}$$

$$H_m = 1 + 0.3 + 7.7 + 0.15 = 9.15\text{ м.}$$

$$Q_m = 0.35 + 0.15 = 0.5\text{ т.}$$

Приймаємо кран КС-35715 з вильотом стріли 14 м.



Зам.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Загальні рішення по організації будівництва

Підготовчі роботи

Підготовчі роботи виконуємо згідно ДБН.А3.1-5-2016 „Організація будівельного виробництва”:

- здійснення організаційно-фінансових заходів;
- встановлення геодезичних основ будівель;
- очищення будівельних майданчиків; планування території;
- встановлення тимчасових споруд;
- встановлення огорожень;
- прокладання електромереж і комунікацій в межах будівельних майданчиків;
- планування будівництва запроєтованих будівель і споруд архітектурного призначення;
- розробка документації.

Геодезичні роботи

Геодезичні роботи виконуємо згідно ДБН В.1.3-2-2010 “Геодезичні роботи в будівництві”. Головні осі або шпindelі будинків, інженерних мереж та інших споруд повинні бути позначені знаками, наведеними у додатку до ДБН В.1.3-2-2010. Під час будівництва об’єкта будівельно-монтажна організація повинна здійснювати геодезичний контроль, щоб забезпечити точність виконання всіх робіт і відповідність змонтованих конструкцій проекту.

Обладнання, прилади та умови забезпечення точності кутових, лінійних і висотних вимірювань, а також точності висотних відміток, точок і передавання вертикальних осей описані в додатку до ДБН В.1.3-2-2010.

Характеристика об’єкта та умов будівництва

Характеристика об’ємно-планувальних і конструктивних рішень об’єкта

Спортивно-оздоровчий центр “SPARK”, що знаходиться в м. Вишневе.

- Розміри якого в осях становлять 42х36.
- Підвалу немає.

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

- Глибина фундаменту – 1,5 метри. Фундаменти під колони – монолітні фундаменти неглибокого закладання.
- Металева ферма служить основою покриття.
- Запроектовано утеплену покрівлю, покритою профнастилом та товщиною мінвати – 200мм.
- Передбачене вимощення із асфальту на основі щебеню, ширина якого становить 1м.
- Заїзд транспорту з дороги поруч.
- Електропостачання підключене тимчасово. Під'єднано до електропостачання міста.
- Мережі каналізації та водопроводу підключено тимчасово. Під'єднано до місцевої мережі.
- Забезпечення матеріальних та технічних ресурсів проводиться підрядником разом з замовником.
- Матеріали доставляються автотранспортом.
- Будівельно-монтажні роботи проводяться за допомогою залучення необхідної кількості спеціалістів та робочих.
- Для вчасного виконання календарного плану необхідно подавати, завозити констукції і матеріли, та все необхідне оснащення.

Загальні рішення щодо організації будівництва об'єкта

Визначення планової тривалості будівництва об'єкта

Планова (нормована за ДСТУ) тривалість зведення об'єкту визначається в залежності від повної площі будівлі. Для спортивно-оздоровчого центру "SPARK" ця тривалість будівництва буде становити 8 місяців.

Організація будівельного виробництва

Підрахунок обсягів робіт

Спираючись на правила приведені в ДСТУ Б.Д.2.2-9-2012 "Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи" виконано підрахунок обсягу робіт. Підрахунок обсягу робіт показано у формі таблиці(див. табл.)

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

Підрахунок обсягів робіт

Таблиця 1 - Об'єм будівельних робіт

Найменування робіт	Один вимір	Об'єм робіт
1	2	3
Підготовчий період	дні	33
Планування площадки бульдозером	м ²	3360
Розробка ґрунту екскаватором на автосамоскиди	м ³	744
Доробка ґрунту вручну	м ³	99,2
Монтаж монолітних фундаментів	м ³	63,89
Влаштування гідроізоляції	м ²	264
Зворотня засипка ґрунту	м ³	680
Влаштування електротехнічних вводів	грн	234,15
Влаштування санітарно-технічних вводів	грн	262,41
Монтаж залізобетонних колон	шт	44
Мурування внутрішніх стін адмінприбудови	м ³	20,5
Монтаж збірної перекриття адмінприбудови	шт	27
Мурування перегородок адмінприбудови	м ²	96
Монтаж сходових маршів	шт	4
Монтаж металевих ферм	т	75
Монтаж стінових панелей	шт	312
Влаштування покрівлі	м ²	3550
Скління вікон	м ²	300
Влаштування вирівнюючої стяжки	м ²	3360
Електромонтажні роботи	грн	2926,93
Внутрішні сантехнічні роботи	грн	2624,14
Влаштування підлоги	м ²	3360
Внутрішні опоряджувальні роботи	м ²	2220
Влаштування вимощення	м ²	252
Здача об'єкта в експлуатацію	дні	5

Вибір методів виконання робіт та засобів механізації

а) підземна частина: вирівнювання будівельного майданчика проводиться бульдозером Д-159Б перед риттям траншеї, розробка ґрунту екскаватором Е-411Б. Для встановлення монолітного залізобетонного фундаменту використовується бетононасос. Після закінчення будівництва очищену поверхню гідроізолують гарячим бітумом.

б) залізобетонні колони, металеві ферми, плити перекриття, сходи та стінові панелі встановлюються за допомогою крана ДЕК-251.

в) покрівля: виконана із мінеральної вати покритої з 2 сторін профнастилом.

г) опоряджувальні роботи: роботи виконані бригадами малярів, склярів, мулярів, теслярів та бетонувальників.

Потреба в енергоресурсах і воді

$C_{\text{БМР}}=8275500$ грн. згідно Кошторисного розрахунку.

Визначення річного обсягу БМР в млн. грн./рік.

$$C_{\text{річн}} = \frac{C_{\text{БМР}}}{T_{\text{буд}}} = \frac{8275500}{0,68} = 12169852 \text{ млн.грн./рік.}$$

$T_{\text{буд}}$ – тривалість будівництва у роках.

$$T_{\text{буд.}} = \frac{176}{22} = 8,15 \text{ місяця} = 0,68 \text{ року}$$

Тимчасові водопостачання на будівельних майданчиках необхідні для забезпечення виробничих і побутових потреб, а також для гасіння можливої пожежі.

При розробці ПВР загальне водоспоживання визначається окремим споживачем з урахуванням питомої норми водоспоживання. Під час реалізації проекту вона умовно приймається на 10-15% більшою за попередньо розраховану потребу з урахуванням рішень щодо організації будівельно-монтажних робіт.

$$Q_{\text{заг}} = C_{\text{річ}} \cdot n \cdot k + Q_{\text{пож}} = 12,16 \cdot 0,45 \cdot 0,99 + 10 = 15,42 \text{ л/с ;}$$

$C_{\text{річн.}}=47,78$ млн./рік – річний обсяг млн.грн.;

$n=0,45$ – розхід на 1 млн.грн.;

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

$k=0,99$ –територіальний коефіцієнт зміни кошторисної вартості в залежності від району будівництва;

$Q_{\text{пож.}} = 10 \text{ л/с};$

Визначення діаметру тимчасового магістрального трубопроводу за прийнятою витратою води:

$$d = \sqrt{\frac{4Q \cdot 1000}{3,14 \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,62 \cdot 1000}{3,14 \cdot 2}} = 82,9 \text{ мм}$$

де Q - сумарна розрахункова витрата води на будівельному майданчику, л/с;

v - швидкість руху води. Тимчасові магістральні трубопроводи - $V = 1.5, 2.0 \text{ м/с}.$

Діаметр трубопроводу приймаємо 100 мм.

Передбачуємо встановлення 6 гідрантів.

**Розрахунок потреби в електроенергії, воді, парі, кисню, стисненому повітрі.
Всі розрахунки показуємо у таблиці.**

№	Назва ресурсу	Одиниця виміру	Розрах. норм. на 1 млн. грн. БМР	Територіальні коефіцієнти		Річний обсяг	Потрібна кількість ресурсів
				k1	k2		
1	Електроенергія	кВт	130	0,9	-	12,17	1590,31
2	Пара	Кг/год.	316	0,9	-	12,17	3461,184
3	Кисень	м3	4300	-	0,97	12,17	50761,07
4	Стиснене повітря	Шт.	1,1	-	0,97	12,17	12,99
5	Вода	л/с	0,45	-	0,97	12,17	15,42

Визначення техніко-економічних показників календарного плану

1. Термін будівництва - по нормі ДСТУ 8 міс. (1,5 підготовчий)

- по календарному графіку 136 днів.

2. Трудомісткість загально - будівельних робіт

- нормативна $T_n = 1575,88$ людино-змін.

- по календарному плану $T_{пл} = 1610$ людино-змін.

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

3. Питома трудомісткість :

$$T_n = \frac{T_n(\text{людино-змін})}{S};$$

$$T_n = \frac{1575,88}{3360} = 0,47 \text{ людино-змін/м}^2 \quad , \text{де } S - \text{ загальна площа будівлі};$$

- по календарному плану :

$$T_{пл} = \frac{T_{пл}(\text{людино-змін})}{S};$$

$$T_{пл} = \frac{1610}{3360} = 0,48 \text{ людино-змін/м}^2$$

4. Продуктивність праці

$$\Pi = \frac{T_n(\text{людино-змін})}{T_{пл}(\text{людино-змін})} \times 100\%;$$

$$\Pi = \frac{1575,88}{1610} \cdot 100\% = 98\%$$

5. Кількість робітників по графіку(максимальна): $N_{\text{макс.}} = 28$

6. Кількість робітників(середня):

$$N_{\text{сер.}} = \frac{T_{пл}(\text{людино-змін})}{T_0};$$

$$N_{\text{сер.}} = \frac{1610}{154} = 11 \text{чол}$$

T_0 - тривалість робіт по календарному плану.

7. Коеф. суміщення робіт. $K_{\text{сум}} = \frac{T_n}{T_0}; K_{\text{сум}} = \frac{258}{154} = 1.68$

T_n - сума тривалості всіх робіт

8. Нормативний коеф змінності робіт.

$$K_{\text{зм.}} = \frac{t_1 \times n_1 + t_n \times n_n}{T_n}; K_{\text{зм.}} = 1,58.$$

$t_1 \dots t_n$ - тривалість окремих будівельних процесів; n_1, n_2, n_3 - кількість змін на добу.

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

***ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА***

Консультант: Гунченко О.М.

Здобувач: Калуцький А.І.

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

5. Охорона праці

В атестаційній роботі передбачено виконання земляних, монолітних, монтажних, покрівельних та опоряджувальних робіт. Деякі з них можуть створювати небезпеки для персоналу, що їх виконує, а саме:

- Земляні роботи
- Монтажні роботи
- Покрівельні роботи

В даному розділі проведено аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які пов'язані з виконанням даного виду робіт та розглянуто вимоги законодавства, щодо безпеки організації процесу будівництва одноповерхової будівлі цеху з виробництва керамічних приладів, та наведено заходи щодо зменшення ймовірності реалізації встановлених професійних ризиків.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт на будівельному майданчику слід дотримуватись таких умов:

При появі умов, що загрожують життю чи здоров'ю працюючих, інженерно-технічні працівники повинні відразу ж припинити виконання демонтажних (монтажних) робіт вжити заходів щодо усунення виниклої небезпеки і зробити відповідний запис у журналі виконання робіт.

Робітники допускаються до будівельних робіт тільки після проходження ними інструктажу з безпеки праці з урахуванням особливостей виконання робіт на даному об'єкті.

Інструктаж з безпеки праці повинні проводитись для всіх робітників не рідше одного разу на три місяці.

Всі особи, що знаходяться на будівельному майданчику, зобов'язані носити захисні каски. Робітники та інженерно-технічні працівники без захисних касок та інших необхідних засобів індивідуального захисту до виконання робіт не допускаються.

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

Проїзди, проходи і робочі місця необхідно регулярно очищати, не захаращувати. Організація робочих місць при виконанні демонтажних (монтажних) та інших видів робіт повинна забезпечувати безпеку виконання робіт.

Робочі місця повинні мати огороження, захисні та запобіжні пристрої і пристосування.

Подання матеріалів на робочі місця повинна здійснюватися в послідовності, що забезпечує безпеку робіт.

Пристосування, інструмент повинні відповідати вимогам державних стандартів з безпеки праці, а нові – мати сертифікат на відповідність вимогам безпеки праці.

5.1 Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів

5.1.1 Аналіз природного та штучного освітлення

В залежності від характеристики зорової роботи, об'єкта розрізнення, визначаємо, що роботи екскаваторника належать до 5 розряду – малої точності. Природне освітлення робочих місць повинно відповідати вимогам нормативних документів. Наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Норми освітленості для штучного освітлення та КПО для природного та суміщеного освітлення згідно з ДБН В.2.5-28-2018.

Характеристика зорової роботи	Розмір об'єкта розміщення, мм	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристика фону	Штучне освітлення		Природне освітлення	
						Освітленість, лк		КПО, e_n , %	
						Комбіноване	Загальне	Верхнє або комбіноване	Бокове
Малої точності	Від 1 до 5	V	б	Середній	Середній	-	200	3	1

Робоча зона працівника повинна бути добре освітлена, задля уникнення нещасних випадків. Перед початком роботи машиніст повинен перевірити достатність освітлення його робочої зони, та справність елементів освітлювального, сигнального, блокуючого обладнання та контрольно-вимірних приладів. Для забезпечення комфортної та безпечної роботи на будівельному майданчику в темний період доби, передбачається штучне освітлення.

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

5.1.1 Аналіз електробезпеки

Особливо небезпечна для людини дія електричного струму, яка може призвести до різних видів травматизму. Для контролю за електробезпекою організації призначають відповідального інженерно-технічного працівника. При роботі екскаватора поблизу ліній електропередач виникає небезпека ураження електричним струмом робочих. Тому установлення і робота екскаватора на відстані менше 30 м від крайнього проводу ліній електропередачі або повітряноелектричної мережі напругою понад 42В може проводитись лише за нарядом- допуском, який визначає безпечні умови такої роботи. Машиністу забороняється самовільне установлення екскаватора для роботи поблизу ліній електропередачі. Робота екскаватора поблизу ліній електропередачі повинна проводитись під безпосереднім керівництвом особи, відповідальної за безпечне проведення робіт екскаватором, яка також повинна вказати машиністу місце встановлення екскаватора, забезпечити виконання передбачених нарядом-допуском умов роботи та зробити запис до вахтового журналу машиніста про дозвіл на продовження роботи. Виконавцями мають бути застосовані технічні заходи, що унеможливають підняття робочих пристроїв на меншу за нормовану відстань до проводів ЛЕП. При неможливості виконання цих умов, з ліній електропередач повинна повністю зніматись напруга на час роботи чи переміщення екскаватора.

5.1.2 Аналіз шуму та вібрації

До виробничих віброакустичних коливань відносяться: інфразвук, шум, ультразвук та вібрація. ДСН 3.3.6-037-99 регламентують граничні величини шуму на робочих місцях. Параметри вібрації нормуються відповідно до вимог

ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої та загальної вібрацій».

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

Вид трудової діяльності, робоче місце	Рівні звукового тиску, дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц									Еквівалентні рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

При виконанні робіт використовуються будівельні машини та механізми, які можуть створювати шум і вібраційні коливання, що може негативно позначатися на здатності робітників виконувати свої виробничі завдання. Шум, який створюється екскаватором за еквівалентним рівнем інтенсивності досягає 96 дБ. Рівні шуму вище за 80 дБ є шкідливими. У той же час, люди, на яких впливає шум у межах від 85 до 90 дБ, повинні бути під наглядом спеціалістів тому, що при довгостроковій роботі в таких умовах у найбільш чутливих до впливу шумів людей може відбуватись погіршення слуху. Причиною порушення нормативного рівня вібрації при виконанні робіт є виникаючі неврівноважені силові впливи. Вібрація призводить до професійних захворювань - віброзахворювань, лікування котрих можливо тільки на ранніх стадіях. Для боротьби з шумом та вібрацією перед початком роботи необхідно перевірити всі деталі, які обертаються та відцентрувати їх. Для захисту від шуму потрібно встановлювати шумопоглинаючі кожухи, по можливості замінювати зубчасті передачі черв'ячними, встановлювати підшипники, застосовувати засоби індивідуального захисту.

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

**5.2 Зведений аналіз потенційних небезпечних і шкідливих факторів,
що можуть виникнути при будівництві та експлуатації об'єкта, що
проектується**

№ з/п	Найменування факторів	Види робіт	Кількісна оцінка	Посилання на пункт нормативного документу
1	2	3	4	5
1	Обвалення ґрунту в котлован	Земляні роботи	Ґрунти: Ґрунт насипний = 1,2м Лесовий ґрунт = 1,1м $h_{\phi} = -2,1$ м	ДБН А.3.2-2-2009, Розділ 10
2	Падіння з висоти людини	Земляні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні - внутрішні Ізоляційні: - фундаменти - покрівля	$h=2,1$ м $h=8,84$ м $h=9,5$ м $h=9,35$ м $h=9,05$ м $h=1,3$ м $h=11,44$ м	ДБН А.3.2-2-2009: Розділ 10 Розділ 12 Розділ 15 Розділ 16 Розділ 16
3	Падіння з висоти предметів	Земляні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні - внутрішні Ізоляційні: - фундаменти - покрівля	$h=1,3$ м $h=11,44$ м $h=11,44$ м $h=11,44$ м $h=4,45$ м $h=2,1$ м $h=9,05$ м	ДБН А.3.2-2-2009: Розділ 10 Розділ 12 Розділ 15 Розділ 16 Розділ 16
4	Вантажопідіймальні машини	КТА-50	$R_{м.з} = 14,64$ м $R_{н.з} = 20$ м $R_{нз} = 1/4 * 9,05 = 2,26$ м	ДБН А.3.2-2-2009: Таблиця Е.1
5	Транспортні машини і механізми	Перевезення матеріалів та конструкцій	$R=12$ м $V_1=10$ км/год $V_2=5$ км/год	ДБН А.3.2-2-2009: Розділи 7, 8

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

№ з/п	Найменування факторів	Види робіт	Кількісна оцінка	Посилання на пункт нормативного документу
1	2	3	4	5
6	Шкідливі фактори виробничого середовища	Електрозварювальні роботи: - пил. Покрівельні й опоряджувальні роботи, стадія експлуатації -SO ₃ ; -CO; -NO ₂ ; -ацетон	Концентрація в повітрі: 0,15мг/м ³ 5мг/м ³ ; 20мг/м; 5мг/м ³ ; 0,1мг/м ³	ДСТУ-Н Б А.3.1-16:2013 ГОСТ 12.1.005-88
7	Недостатній рівень природнього освітлення	Автошляхи Земляні Бетонні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні - внутрішні Ізоляційні: - фундаменти - покрівля	2 лк 10 лк 30 лк 30 лк 30 лк 50 лк 150 лк 30 лк 30 лк	ДБН В.2.5-28-2018 ДСТУ Б.А.3.2-15:2011
8	Вібрація	Машини, механізми Ущільнення бетонних сумішей	V ₁ =0,04 м/с v ₂ =0,02 м/с	ДСН 3.3.6.039-99
9	Електричний струм	Електромонтажні Електрозварювальні Механізми, машини Освітлення	220 В, 380 В 6000/380 В 220 В, 380 В 220 В	ДБН А.3.2-2-2009 ДСТУ Б.А.3.2-13:2011 НПАОП 40.1-1.21-98 ДБН В.2.5-28-2018
10	Виробничий шум	Земляні Палі Бетонні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні - внутрішні Ізоляційні: - фундаменти покрівля	<70дБ <70дБ <60дБ <70дБ <60дБ <60дБ <75дБ <60дБ <60дБ	ДСН 3.3.6.037-99

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

№ з/п	Найменування факторів	Види робіт	Кількісна оцінка	Посилання на пункт нормативного документу
1	2	3	4	5
11	Вплив факторів мікроклімату	Земляні Бетонні Монтажні Покрівельні Опоряджувальні: - зовнішні - внутрішні Ізоляційні: - фундаменти - покрівля Термічна дія: - зварка - ізоляція	V<12м/с V<12м/с V<12м/с V<10м/с V<10м/с V<5м/с V<5м/с V<10м/с V<10м/с, 2000°C 180°C	ДБН А.3.2-2-2009 ГОСТ 12.1.005-76 ДСН 3.3.6.042-99
12	Виробничий пил	Вантажно-розвантажувальні: - пил - цемент	ГДК=18 г/м ³ ГДК=10мг/м ³	ГОСТ 12.1.005-76
13	Атмосферна електрика	Захист від блискавки	K _{кат} =II РБС=0,99	ДСТУ EN 62305-1:2012
14	Протипожежна безпека	Захист від пожежі	K _{вог} =II K _{п/в} =B	ДБН В.1.1-7-2016 ДБН В.1.2-7-2021 ДБН Б.В.1.1.-36:2016

Висновок

У результаті проведеного аналізу небезпечних та шкідливих виробничих факторів при проведенні земляних, монтажних, опоряджувальних, покрівельних робіт встановлено небезпечну дію обвалення ґрунту, падіння з висоти людей, падіння з висоти матеріалів та конструкцій, ураження електричним струмом та ін.. Аналіз показав, що дія цих факторів створює шкідливий вплив на життя, здоров'я та працездатність персоналу, задіяного при проведенні даного виду робіт.

Аналіз було виконано на підставі актуальної нормативної бази, щодо безпеки виконання даних видів робіт, що діє в Україні.

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

У якості заходів, які дозволять зменшити ризик виникнення професійних захворювань та травмування на зазначеному об'єкті дослідження можна запропонувати наступні:

1) Для зменшення дії підвищеної температури - зменшити фізичне навантаження працівників, за можливості не проводити роботи на відкритому повітрі при температурі повітря вище 37°C, забезпечити працівників на робочих місцях охолодженою питною водою, проводити постійний моніторинг погодних умов.

2) Для зменшення дії підвищеного вмісту небезпечних речовин у повітрі робочої зони - удосконалення технологічних процесів та устаткування, автоматизація і дистанційне керування технологічними процесами, герметизація виробничого устаткування.

3) При розробці котловану звернути на наступне :

- за станом відкосів і виїмок необхідно вести систематичний нагляд;
- вантажити ґрунт в автосамоскид при допомозі екскаватора зі сторони заднього або бокового борту автомобіля;
- заборонено під час завантаження ґрунту знаходитися між екскаватором і транспортним засобом;
- заборонено знаходитися в зоні дії робочих органів землерийних машин, а також виконувати тут інші види робіт.

4) При необхідності виконання короткочасних робіт на висоті більше 1,3м без риштувань, необхідно обов'язково застосовувати запобіжні пояси. Робітники, які будуть працювати на висоті, повинні пройти медогляд і мати дозвіл лікаря на виконання такого типу робіт. При роботі на висоті потрібно уважно слідкувати за тим, щоби не опустити вниз інструмент чи матеріал і нанести пошкодження людям, які знаходяться внизу. Прохід внизу під час робіт необхідно заборонити, для чого дільниці підлоги, на яких знаходяться нижче особи, які працюють на висоті, повинні бути загороджені ланцюгом, на якій вивішені плакати «Прохід закритий-небезпечно!».

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

5) Для зменшення дії недостатнього освітлення потрібно передбачувати штучне освітлення в темний період доби

6) Обладнання, що знаходиться під напругою, повинно бути заземлено. Всі роботи з проводки електроенергії і переміщенню електрообладнання виконуються електриком, що знає правила безпеки при влаштуванні, експлуатації, ремонту і демонтажі (монтажі) електрообладнання.

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

ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Консультант: Моголівець А.А.

Здобувач: Калущкий А.І.

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

Зведений кошторисний розрахунок в сумі

55563 тис.грн.

У тому числі зворотних сум

80 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

Спортивно-оздоровчий центр "Spark"

(найменування об'єкта будівництва)

Складений в поточних цінах станом на "26" березня 2023 р.

№ ч.ч.	Номери кошторисів	Найменування глав, будинків, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблі та	інших витрат	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 1				
		<i>Підготовка території будівництва</i>				
	КНУ п.3.32	Відведення земельної ділянки	0	0	888	888
	КНУ п.3.32	Розбивка осей			7	7
	КНУ п.3.32	Інженерна підготовка території	455	0	0	455
		Разом по главі 1	455	0	875	1330
		Глава 2				
		<i>Об'єкти основного призначення</i>				
	№ 02-01	Спортивно-оздоровчий центр "Spark"	16425	779	0	17204
		Разом по главі 2	16425	779	0	17204
		Глава 3				
		<i>Об'єкти підсобного та обслуговуючого призначення</i>				
	КНУ п.3.34	Адміністративно-побутові приміщення	66,2	35,6		101,8
	КНУ п.3.34	Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади)	0,0	0,0		0,0
	КНУ п.3.34	Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттє)	12,9	7,0		19,9
		Разом по главі 3	79,1	42,6		121,7
		Глава 4				
		<i>Об'єкти енергетичного господарства</i>				
	КНУ п.3.35	Трансформаторна підстанція	1061,4	1061,4		2122,9
	КНУ п.3.35	Лінії електропостачання	380,1	380,1		760,3
		Разом по главі 4	1441,6	1441,6		2883,2
		Глава 5				
		<i>Об'єкти транспортного господарства і зв'язку</i>				
	КНУ п.3.35	Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	596,1	81,3		677,4
	КНУ п.3.35	Будівлі по обслуговуванню транспорту: дело, гаражі, стоянки	411,5	56,1		467,7
	КНУ п.3.35	Паркінги, автостоянки	856,6	116,8		973,5
	КНУ п.3.35	Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	484,7	66,1		550,8
		Разом по главі 5	2349,0	320,3		2669,3
		Глава 6				
		<i>Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації,</i>				
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	142,4	116,5		258,9
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	235,1	192,3		427,4
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі тепlopостачання, бойлерні, котельні	387,5	317,0		704,5
	КНУ п.3.35	Зовнішні мережі газопостачання	714,4	584,5		1298,9
		Разом по главі 6	1479,3	1210,4		2689,7
		Глава 7				
		<i>Благоустрій і озеленення території</i>				
	КНУ п.3.35	Огорожа території	80,7			80,7
	КНУ п.3.35	Озеленення, малі архітектурні форми	343,0			343,0
	КНУ п.3.35	Зовнішнє освітлення	108,7			108,7
	КНУ п.3.35	Пішохідні алеї та дорожки	1268,7			1268,7
	КНУ п.3.35	Спортивні та ігрові майданчики	357,5			357,5
		Разом по главі 7	2158,6			2159
		Разом по главах 1-7	24387,9	3793,8	874,9	29057

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

Зам. Кільк. Лист № док. Підпис Дата

		Глава 8			
		<i>Тимчасові будівлі і споруди</i>			
КНУ п.3.36		Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення	537		537
		Разом по главі 8	537		537
		Разом по главах 1-8	24924	875	25799
		Глава 9			
		<i>Кошти на інші роботи та витрати</i>			
КНУ п.3.37		Зимове подорожчання	174	17	192
КНУ п.3.37		Інші витрати		208	208
		Разом по главі 9	174	224	398
		Разом по главах 1-9	25099	3794	892
		Глава 10			
		<i>Утримання служби замовника</i>			
КНУ п.3.38		нагляд)		745	745
		Кошти на формування страхового фонду документації		15	15
		Кошти на проведення процедури закупівлі		60	60
		Кошти на послуги, пов'язані з підготовкою будівництва та введенням об'єкта в експлуатацію		119	119
		Разом по главі 10		938	938
КНУ п.3.38		Глава 11			
		<i>Підготовка експлуатаційних кадрів</i>		238	238
		Разом по главі 11		238	238
КНУ п.3.38		Глава 12			
		<i>Проектно-вишукувальні роботи та авторський нагляд</i>			
		Вартість проектно-вишукувальних робіт		1142	1142
		Вартість експертизи проектної документації		30	30
		Кошти на здійснення авторського нагляду		30	30
		Разом по главі 12		1202	1202
		Разом по главах 1-12	25099	3794	3271
			0,7804	0,1180	0,1017
КНУ п.4.38, дод.25		Кошторисний прибуток (П)	1508		1508
КНУ п.4.39, дод.27		Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)		596	596
КНУ п.4.40, дод.28		Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва (Р)	2133	322	278
КНУ п.4.41-4.43		Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	8082	1222	9303
		РАЗОМ	36820	5338	4145
		Податок на додану вартість		9261	9261
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	36820	5338	13405
КНУ п.3.39		Зворотні суми			80

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

Довжина, м Ширина, м
 55 50
 Площа забудови, кв.м 2750
 Периметр забудови 210

**Розрахунки до глав 1,3 - 7 зведеного кошторисного розрахунку
 з будівництва спортивно-оздоровчого центру "Spark"**

Глави і витрати	Один. виміру обсягу робіт	Кількість	Одиниця виміру вартості робіт	Вартість одиниці, тис.грн.	Загальна вартість, тис.грн.
Глава 1 Підготовка території будівництва					
Відведення земельної ділянки, виготовлення землепорядкої докуме	100 кв.м дільниці	27,5	тис.грн./100 кв.м	31,56	868
Створення геодезичної мережі для будівництва	100 кв.м дільниці	27,5	тис.грн./100 кв.м	0,25	7
Освоєння і інженерна підготовка території будівництва	100 кв.м дільниці	27,5	тис.грн./100 кв.м	16,55	455
Разом					1330
Глава 3 Об'єкти підсобного і обслуговувального призначення					
Адміністративно-побутові приміщення	100 кв.м заг. пл.	13,5	тис.грн./100 кв.м	7,54	102
Ремонтно-технічні майстерні (допоміжні цехи, майстерні, склади, естакади, лабораторії, тощо)	100 кв.м заг. пл.	0	тис.грн./100 кв.м	0,00	0
Господарські будівлі і приміщення (приміщення охорони, прохідні, сміттєзбиральники)	100 кв.м заг. пл.	12,9625	тис.грн./100 кв.м	1,54	20
Разом					122
Глава 4 Об'єкти енергетичного господарства					
Трансформаторна підстанція	об'єкт	1	тис.грн./об'єкт	2122,90	2123
Лінії електропостачання	км	0,65	тис.грн./км	1169,69	760
Разом					2883
Глава 5 Об'єкти транспортного господарства і зв'язку					
Автомобільні під'їзди та внутрішні шляхи	об'єкт	0,85	тис.грн./об'єкт	796,92	677
Будівлі по обслуговуванню транспорту: депо, гаражі, стоянки	об'єкт	0,85	тис.грн./об'єкт	550,20	468
Паркінги, автостоянки	об'єкт	0,85	тис.грн./об'єкт	1145,25	973
Зовнішні роботи і будівлі для усіх видів зв'язку	об'єкт	0,85	тис.грн./об'єкт	648,04	551
Разом					2669
Глава 6 Зовнішні мережі та споруди водопостачання, каналізації, теплостачання та газопостачання					
Зовнішні мережі водопостачання, водозабірні, насосні споруди	км	0,9	тис.грн./км	287,71	259
Зовнішні мережі каналізації, очисні споруди	км	0,9	тис.грн./км	474,86	427
Зовнішні мережі теплостачання, бойлерні, котельні	км	0,9	тис.грн./км	782,82	705
Зовнішні мережі газопостачання	км	2	тис.грн./км	649,44	1299
Разом					2690
Глава 7 Благоустрій та озеленення території					
Огорожа території	100 м.п.	2,1	т.грн./м.п.	38,41	81
Озеленення, малі архітектурні форми	100 кв.м дільниці	27,5	тис.грн./100 кв.м дільниці	12,47	343
Зовнішнє освітлення	100 кв.м дільниці	27,5	тис.грн./100 кв.м дільниці	3,95	109
Пішохідні алеї та дорожки	об'єкт	2	тис.грн./об'єкт	634,36	1269
Спортивні та ігрові майданчики	об'єкт	2	тис.грн./об'єкт	178,77	358
Разом					2159

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
 здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

Спортивно-оздоровчий центр "Spark" у м. Вишневе
(найменування об'єкта будівництва)

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01

на будівництво спортивно-оздоровчого центру "Spark"

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

Кошторисна вартість 17204 тис. грн.
 Кошторисна трудомісткість 45,6 тис.люд.год
 Кошторисна заробітна плата 5407 тис. грн.
 Вимірник одиничної вартості 1309 грн./куб.м
 Вимірник одиничної вартості 13272 грн./кв.м

Складений в поточних цінах станом на "26" березня 2023 р.□

№ ч.ч.	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Кошторисна заробітна плата тис.грн.	Кошторисна трудомісткість, тис.люд-год	Кошторисна одиничної вартості, грн/куб.м
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2-1-1	Будівельні роботи	13731		13731	36	4280	1045
2	2-1-2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	908		908	2	235	672
3	2-1-3	Внутрішні електромонтажні роботи	1416		1416	5	630	1092
4	2-1-4	Монтаж устаткування	151		151	1	91	93
5	2-1-5	Пусконаладжувальні роботи	219		219	1	171	17
6	2-1-6	Придбання устаткування, меблів та інвентарю		779	779			59
		Всього по кошторису	16425	779	17204	46	5407	2886

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Спортивно-оздоровчий центр "Spark" у м. Вишневе
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-01

на загальнобудівельні роботи з будівництва спортивно-оздоровчого центру "Spark" у м. Вишневе

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

Об'єм головного корпусу, куб.м	13142,5	Кошторисна вартість	13731	тис.грн.
Площа забудови об'єкта, кв.м	1350	Кошторисна трудомісткість	38	тис. люд.год
Загальна площа об'єкта, кв.м	1298,25	Кошторисна заробітна плата	4280	тис.грн.
Площа фасаду, кв.м	1834	Середній розряд робіт	4,5	

Складений в поточних цінах станом на "26" березня 2023 р.

№ ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год, на зайнятих обслуговуванням машин		
					всього	експлуат. ації машин	всього	заробітної плати	експлуат. ації машин	тис., що обслуговують машини		
										в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Підземна частина										
1	УПВ 1-1	Земляні роботи Будівля без підвалу	100м2 площі забудови об'єкта	13,5	72429 7243	65186 21729	977786	97779	890015 293338	65,3 187,3	881 2529	
2	УПВ 2-1	Влаштування фундаментів	100м2 площі забудови об'єкта	13,5	181043 15087	27156 9052	2444080	203673	368612 122204	135,9 78,0	1835 1053	
		Надземна частина										
3	УПВ 3-5	Каркас (колонни, діафрагми, ...) металеві конструкції	100м2 площі забудови об'єкта	13,5	220809 73803	22081 7380	2980924	993841	298092 99384	663,1 63,5	8952 857	
4	УПВ 4-2	Влаштування перекриття	100м2 площі забудови об'єкта	0	94736 7895	14210 4737	0	0	0 0	71,1 40,8	0,0 0,0	
5	УПВ 5.1-4	Зовнішні стіни і оздоблення фасадів панелі	100м2 площі фасаду	16,34	68087 11014	13217 4406	1079855	179976	215971 71990	99,2 38,0	1621,4 620,8	
6	УПВ 6-2	Заповнення віконних прорізів	100м2 площі фасаду	16,34	64677 14373	3234 1797	1056828	234850	52841 29356	129,5 15,5	2115,8 253,1	
7	УПВ 7-3	Влаштування перегородок	100м2 площі забудови об'єкта	13,5	4085 2043	204 68	55150	27575	2757 919	18,4 0,6	248 8	
8	УПВ 8-1	Влаштування покриттів	100м2 площі забудови об'єкта	13,5	207426 86426	10371 3457	2800253	1168772	140013 46671	778,6 29,8	10511 402	
9	УПВ 9-1	Оздоблювальні роботи (за визначеним типом)	100м2 площі забудови об'єкта	13,5	33577 1679	5036 1679	453283	22864	67993 22864	15,1 14,5	204 195,4	
Разом прямих витрат, грн.							1184138	2926931	2024294 686507		26369 5918	
в тому числі вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.							6896932					
всього заробітна плата							3613439					
Загальнонавиробничі витрати разом, грн.					Коэф.		1883046					
у тому числі:												
трудомісткість в загальнонавиробничих витратах, люд.год					0,12		3874					
заробітна плата в загальнонавиробничих витратах, грн.					172,04		666557					
відрахування на державне соціальне страхування					0,2278		974983					
решта статей загальнонавиробничих витрат					7,48		241506					
Всього кошторисна вартість робіт, грн.							13731284					
кошторисна трудомісткість, люд.год							38181					
кошторисна заробітна плата, грн.							4278688					

Спортивно-оздоровчий центр "Sprak" у м. Вишневе
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-03

на внутрішні електромонтажні роботи з будівництва спортивно-оздоровчого центру "Sprak" у м. Вишневе

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

Кошторисна вартість 1416 тис.грн.
Кошторисна трудомісткість 5 тис люд.год-
Кошторисна заробітна плата 630 тис.грн.
Середній розряд робіт 5,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "26" березня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єкт	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.			Загальна вартість, грн.			Витрати труда	
					всього	заробітн ої плати	експлуат ації машин в тому числі заробітн ої плати	всього	заробітн ої плати	експлуатації машин	на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	УПЕ 1-3	Прокладання внутрішніх мереж електропостачання і електроосвітлення	00м2 загальної площі об'єкта	12,9625	47158 24757	2358 1650	611256	320909	30563 21394	217,2 14,0	2815 181	
2	УПЕ 2-4	Встановлення електроосвітлювальних приладів та електрофурнитури	00м2 загальної площі об'єкта	12,9625	17028 1845	341 148	220704	23910	4414 1913	16,2 1,3	210 16	
3	УПЕ 3-3	Прокладання слабострумних мереж (зв'язок, телемережі)	00м2 загальної площі об'єкта	12,9625	7288 3826	364 255	94470	49597	4723 3306	33,6 2,2	435 28	
4	УПЕ 4-3	Прокладання мереж пожежної сигналізації і відоспостереження	00м2 загальної площі об'єкта	12,9625	17674 9279	884 619	229098	120276	11455 8018	81,4 5,2	1055,1 68,0	
		Разом прями витрати , грн.					1155528	514692	51155 34632		4515 293	
		в тому числі										
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					589680				4808	
		всього заробітна плата					549324					
		Загальновиrobничі витрати разом, грн.			Коеф.		260487					
		у тому числі:										
		трудомісткість в загальновиrobничих витратах, люд-год		0,097			466					
		заробітна плата в загальновиrobничих витратах, грн.		172,04			80241					
		відрахування на державне соціальне страхування		0,2278			143415					
		решта статей загальновиrobничих витратах		7,96			36832					
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					1416015					
		кошторисна трудомісткість, люд-год					5275					
		кошторисна заробітна плата, грн.					629564					

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

Зам. Кільк. Лист № док. Підпис Дата

Спортивно-оздоровчий центр "Sprak" у м. Вишневе
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на будівельні роботи № 02-01-04
на монтаж устаткування з будівництва спортивно-оздоровчого центру "Sprak" у м. Вишневе
(найменування робіт та витрат, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта
інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість 151 ТИС.ГРН.
Кошторисна трудомісткість 1 ТИС ЛЮД.ГОД
Кошторисна заробітна плата 91 ТИС.ГРН.
Середній розряд робіт 4,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "26" березня 2023 р.

№ ч.ч.	Об'єктування	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.			Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд. год, не зайнятих	
					всього	експлуат. ації машин	в тому числі заробітної плати	всього	заробітної плати	експлуатації машин	всього	на одиницю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	УПМП 1-4	Монтаж технологічного устаткування	00м2 загальної площі об'єкта	12,9625	8323	3329	107883	53942	43153	37,2	482	
					4161	1665		21577	21577	14,2	184	
2	УПМП 2-4	Монтаж виробничого устаткування	00м2 загальної площі об'єкта	12,9625	648	259	8394	4197	3357	2,9	37	
					324	130			1679	1,1	14	
		Разом прями витрати , грн.					116277	58138	46511		519	
		в тому числі							23255		199	
		вартість матеріалів, виробів і комплектів, грн.					11628					
		всього заробітна плата					81394				718	
		Загальноновиробничі витрати разом, грн.					34993					
		у тому числі:										
		трудоємність у загальноновиробничих витратах, люд-год					57					
		заробітна плата у загальноновиробничих витратах, грн.					9757					
		вдрахування на державне соціальне страхування					20764					
		решта статей загальноновиробничих витрат					4472					
		Всього кошторисна вартість робіт, грн.					151270					
		Кошторисна трудомісткість, люд-год					775					
		Кошторисна заробітна плата, грн.					91150					

Коеф.

0,079
172,04
0,2278
6,23

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

Зам. Кільк. Лист № док. Підпис Дата

Спортивно-оздоровчий центр "Spark" у м. Вишне
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на пусконаладжувальні роботи № 02-01-05 з будівництва спортивно-оздоровчого центру "Spark"

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

Кошторисна вартість, тис. грн. 219
Кошторисна трудомісткість, тис. люд. год. 1,4
Кошторисна заробітна плата, тис. грн. 171

Складений в поточних цінах станом на "26" березня 2023 р.

№ ч. ч.	Обґрунтування (шифр норм)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн	Загальна вартість, грн	Витрати труда		
							пусконалагоджувального персоналу, люд. год.	на одиницю всього	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	УПМП 3-2	Пусконаладжувальні роботи	100м2 загальної площі об'єкта	12,9625	11713	151830	99	1287	
Разом прями витрати							151830		
в тому числі									
Заробітна плата							151830		
Загальнонавиробничі витрати разом, грн							66905		
У тому числі:									
трудомісткість у загальнонавиробничих витратах							112		
заробітна плата у загальнонавиробничих витратах							19259		
відрахування на державне соціальне страхування							38974		
решта статей загальнонавиробничих витрат							8672		
Всього по кошторису							218735		
Кошторисна трудомісткість							1399		
Кошторисна заробітна плата							171088		

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Спортивно-оздоровчий центр "Spark" у м. Вишневе
(найменування об'єкта будівництва)

Локальний кошторис на придбання устаткування, меблів та інвентарю № 02-01-06

Спортивно-оздоровчий центр "Spark"

(вид устаткування, меблі, інвентарю і робіт, найменування будівлі, споруди, лінійного об'єкта інженерно-транспортної інфраструктури)

Кошторисна вартість

778,9

тис.грн.

Складений в поточних цінах станом на "26" березня 2023 р.

№ ч.ч.	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування устаткування, меблів та інвентарю	Кількість	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УПО 1-4	Технологічне устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	12,9625	26734	346543
2	УПО 2-4	Виробниче устаткування	100м2 загальної площі об'єкта	12,9625	4022	52139
3	УПО 3-4	Технічні засоби інформаційних технологій	100м2 загальної площі об'єкта	12,9625	17471	226464
4	УПО 4-4	Меблі	100м2 загальної площі об'єкта	12,9625	9589	124292
		Разом, грн.				749439
		Транспортні витрати на устаткування (3%)				22483
		Заготівельно-складські витрати (0,9%)				6947
		Всього кошторисна вартість, грн.				778869

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача ступеня вищої освіти «бакалавр»

Лист

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Консультант: Росинський А.В.

Здобувач: Калуцький А.І.

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

1. Економічний аналіз проекту за даними інвесторської кошторисної документації.

Здійснений економічний аналіз за даними капітального інвестиційного проекту з будівництва спортивно-оздоровчого центру 'Spark' у м. Вишневе

1.1. Аналітичні показники за даними Зведеного кошторисного розрахунку.

Вихідні дані

		Разом по главах 1-12	25099	3794	3271	32164
			0,7804	0,1180	0,1017	1,0000
КНУ п.4.38, дод.25	Кошторисний прибуток (П)	1506				1506
КНУ п.4.39, дод.27	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АЗ)				596	596
КНУ п.4.40, дод.28	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва (Р)	2133	322	278		2734
КНУ п.4.41-4.43	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами (І)	8082	1222			9303
	РАЗОМ	36820	5338	4145	46303	
	Податок на додану вартість			9261		9261
	Всього по зведеному кошторисному розрахунку	36820	5338	13405	55563	
КНУ п.3.39	Зворотні суми					80

– Вартість введених в експлуатацію основних фондів (ОФ).

Підсумок за зведеним кошторисним розрахунком (55563 тис. грн) повинен бути зменшений на суму витрат, що не створюють ОФ, а саме: податок на додану вартість (9261 тис. грн), зворотні суми (80 тис. грн.).

Таким чином, сума ОФ становить: 46222 тис.грн.

– Технологічна структура капітальних вкладень.

Будівельні роботи – 36820 тис грн (66%)

Устаткування – 5338 тис грн (10%)

Інші витрати – 13405 тис грн (24%)

Загальна вартість – 55563 тис грн (100%)

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



Таблиця 1

Технологічна структура капітальних вкладень (інвестицій), %

Показники	Разом	Будівельно-монтажні роботи	Устаткування, ЕОМ ...	Інші витрати
Промисловість будівельних матеріалів України	100,0	43,2	26,6	30,2
За проектом	100,0	66	10	24

– Частка витрат на проектно-вишукувальні роботи у сукупних затратах становить $1202 / 55563 = 0,0216331$ або 2,2%. За досвідом інших країн, частка становить 8 – 10 % і може зростати. Це пов'язано з поєднанням таких факторів: проектування з багатьох варіантів та з застосуванням комп'ютерних технологій; велика увага в експертизі проектів, зокрема в екологічних наслідках їх реалізації тощо.

– Кошторисна рентабельність проекту.

Відношення кошторисного прибутку до підсумку затрат за главами 1 - 12. Приклад: $1506 / 55563 = 0,027104$ або 2,7%.

1.2. Аналітичні показники за даними об'єктного кошторису (дод. 2):

– Показники одиничної вартості за вимірником, що притаманний об'єкту з огляду на його призначення (на 1 м³ промислової будівлі)

Вартість 1 м³ будівництва спортивно оздоровчого центру 'Spark': 55563 тис. грн / 13142,5 м³ = 4228 грн / м³.

- Технологічна структура кошторисної вартості будівництва об'єкту
Технологічна структура будівництва головного корпусу спортивно-оздоровчого центру: будівельні роботи – 16425 / 17204 = 95,5%; вартість устаткування, обладнання, ЕОМ - 779/ 17204 = 4,5%.

– Середньорічна кількість працівників, що виконують монтажні та будівельні роботи. Початкові дані – кошторисна трудомісткість – 45,6 тис. люд.-год.; тривалість робочого дня (8 год) та середня кількість робочих днів протягом року (252). 45600 люд.-год. / 252 x 8 = 23 люд.-р.

– Продуктивність праці (виробіток) під час виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті (обсяг БМР у тис. грн на 1 робітника за рік): 17204 / 23 люд.-р. = 748 тис. грн на 1 робітника.

– Середньомісячна заробітна плата, будівельно-монтажних робітників: (5407 / [(45,6 / (20,5 x 8))] = 19913 грн. на 1 робітника за місяць, де: 5407 тис. грн (кошторисна заробітна плата); 45,6 тис. люд.-год. (кошторисна трудомісткість); 21 робочих днів у місяці та 8 год. - тривалість робочого дня».

– Структура кошторисної вартості БМР за калькуляційними статтями витрат, а саме: прямі витрати (матеріали, основна заробітна плата, експлуатація машин і механізмів) та загальновиробничі витрати.

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

Матеріаломісткість будівництва об'єкта. Частка витрат на матеріали у кошторисній вартості об'єкта. За даними таблицею 2 матеріаломісткість дорівнює – $8075 / 16425 = 0,491$, або 49,1 %.

1.3. Аналітичні показники за даними локальних кошторисів

Окремо визначають за такими видами робіт: загальнобудівельні, внутрішні санітарно-технічні, електроосвітлювальні та слабкострумні роботи, монтаж технологічного й електросилового обладнання. Приклад розрахунку наведено за загальнобудівельними роботами.

– Структура кошторисних витрат за калькуляційними статтями.

Джерело вихідних даних – додаток 3.

Таблиця 3

Структура кошторисних витрат за загальнобудівельними роботами (%)

№	Калькуляційні статті витрат	Кошторисна вартість	
		тис. грн	%%
1	Прямі витрати, разом	11848,2	86,3
	У тому числі:		
1.1	Матеріали	6896,9	50,3
1.2	Основна заробітна плата	2926,9	21,3
1.3	Експлуатація машин та механізмів	2024,3	14,7
2	Загальновиробничі витрати	1883	13,7
3	<i>Кошторисна вартість, разом</i>	<i>13731,2</i>	<i>100,0</i>

– Середня кількість працівників на рік, які виконують відповідні види робіт. Середньорічна чисельність робітників з виконання загальнобудівельних робіт – $36131 / (252 \times 8) = 18$ люд.-р.

– Середньорічна продуктивність праці за видами робіт. Продуктивність праці з виконання загальнобудівельних робіт:

$$13731,2 / 18 = 762,84 \text{ тис. грн на одного робітника.}$$

– Середньомісячна заробітна плата працівників за категоріями робіт.
Середньомісячна заробітна плата з виконання загальнобудівельних робіт:

$$4279996 \text{ грн} / 36161 : (21 \times 8) = 19884,39 \text{ грн.}$$

– Матеріаломісткість за категоріями робіт. Матеріаломісткість загальнобудівельних робіт:

$$6896,9 / 13731,2 = 50,2 \% \text{ (за даними табл. 2).}$$

– Витрати на експлуатацію машин та обладнання у кошторисній вартості робіт. За загальнобудівельними роботами: $2024,3 / 13731,2 = 14,7 \%$ (за даними табл. 2).

– Співвідношення витрат на оплату праці працівників, зайнятих і незайнятих обслуговуванням машин (як і попередній показник - показання про технічний рівень робіт). Відповідні розрахунки наведено у табл. 4.

Таблиця 4

Структура витрат труда з виконання БМР

Види будівельно-монтажних робіт	Витрати труда, люд.-год			Витрати труда, відсотки		
	Немеханізовані роботи	Механізовані роботи	Разом	Немеханізовані роботи	Механізовані роботи	Разом
Загальнобудівельні	26369	5918	32287	81,7	18,3	100
Санітарно-технічні	1701	116	1817	93,6	6,4	100
Електроосвітлення, слабкостумні роботи	4515	293	4808	93,9	6,1	100
Монтажні роботи	519	199	718	72,3	27,6	100
Пусконаладжувальні роботи	1287	0	1287	100	0	100
Разом	34391	6526	40917	94	6	100

Витрати праці робітників, зайнятих обслуговуванням машин за загальнобудівельними роботами, дорівнює: $13767 / 77973 = 0,183$ або 18,3%. Ліва частина (81,7%) – припадає на витрати праці робітників, безпосередньо не зайнятих обслуговуванням машин, у тому числі робітників-монтажників будівельних конструкцій.

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

2. Економічний аналіз проекту за даними інвесторської кошторисної документації та проекту організації будівництва (ПОБ)

3.1 Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва

Визначається за формулою:

$$E_{\text{НБ}} = i \times (K_{\text{НБ},1} \times T_1 - K_{\text{НБ},2} \times T_2),$$

де i – прийнятна для інвестора річна норма рентабельності інвестованого капіталу;

$K_{\text{НБ},1}$ та $K_{\text{НБ},2}$ – усереднена вартість незавершеного будівництва за нормами та за ПОБ;

T_1 та T_2 – терміни будівництва відповідно за нормами та за ПОБ, у роках.

У табл. 5 наведено варіанти розподілу інвестицій. Загальний розмір інвестицій (підсумок за зведеним кошторисним розрахунком без ПДВ) – 46303 тис. грн. Термін будівництва: за нормами –

8 міс.; за ПОБ – 7 міс. прийнятна для інвестора річна норма рентабельності інвестицій – 15 %.

Таблиця 5

Варіанти розподілу інвестицій	Інвестиції по місяцях, нарощуваним підсумком, у відсотках до кошторисної вартості							
	1	2	3	4	5	6	7	8
За ПОБ	15	35	55	70	80	90	100	100
за нормами	5	20	40	55	67	83	90	100

$$CНІ_{\text{н}} = \frac{46303 \times (5 + 20 + 40 + 55 + 67 + 83 + 90 + 100)}{100 \times (8 + 1)} = 23666 \text{ тис. грн.}$$

Середньомісячні інвестиції у незавершене будівництво (СНІ) за варіантами:

$$CНІ_{\text{н}} = \frac{46303 \times (5 + 20 + 40 + 55 + 67 + 83 + 90 + 100)}{100 \times (8 + 1)} = 23666 \text{ тис. грн.}$$

$$CНІ_{\text{поб}} = \frac{46303 \times (15 + 35 + 55 + 70 + 80 + 90 + 100)}{100 \times (7 + 1)} = 25756 \text{ тис. грн.}$$

Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва ($E_{\text{НБ}}$):

$$E_{\text{НБ}} = 0,15 \times (23666 \times 8 / 12 - 25756 \times 7 / 12) = 113 \text{ тис. грн.}$$

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

Формування економічного ефекту від скорочення незавершеного будівництва ілюструється співставленням лінійних графіків.



3.2. Економічний ефект від скорочення терміну будівництва

[8, с.132-133]

3.2.1. *Економічний ефект від скорочення терміну будівництва на стадії експлуатації об'єктів будівництва ($E_{\Delta T}$). Розраховується для об'єктів комерційного призначення та при умові узгодження з інвестором дострокового будівництва.*

$$E_{\Delta T} = i \times \text{ОФ} (1 - T_1 / T_2).$$

Приклад. $E_{\Delta T} = 0,15 \times 46222 \times (1 - 7 / 8) = 575$ тис. грн..

3.2.2. *Економічний ефект від скорочення терміну будівництва на стадії виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті основного призначення ($E_{\Delta T, \text{буд.}}$) визначається за формулою:*

$$E_{\Delta T, \text{буд.}} = \text{УПВ} \times (1 - \frac{T_2}{T_1}),$$

де УПВ – умовно-постійні витрати за підсумковими даними з локальних кошторисів.

T_1 та T_2 – терміни будівництва об'єкта за нормами та за ПОБ.

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

За досвідом, для розрахунку розміру УПВ можна скористатися такими нормативами. Частка умовно-постійних витрат у вартості калькуляційної статті «матеріали» – 1 %; статті «експлуатація машин та механізмів» – 15%; статті «загальнопромислові витрати» – 50 %, адміністративні витрати з виконання БМР (останні – за даними зі зведеного кошторисного розрахунку) – 50 %.

$$E_{\text{дт, буд.}} = 0,01 \times 8075 + 0,15 \times 2162 + 0,5 \times (2348 + 596) \times (1 - 7 / 8) = 235$$

тис. грн.

3.2.3. Загальний економічний ефект від скорочення терміну будівництва відповідно до ПОБ: $575 + 235 = 809$ тис. грн.

3. Загальні висновки

Основні техніко-економічні показники інвестиційного проекту з будівництва заводу залізобетонних виробів наведено у табл. 6.

Таблиця 6

Основні техніко-економічні показники проекту

Показники	Один. виміру	Значення
1. Будівельний об'єм спортивного комплексу	тис. куб.м	13,143
2. Загальна кошторисна вартість будівництва	тис.грн.	55563
у тому числі:		
2.1 будівельні роботи		36820
2.2 Вартість обладнання, ЕОМ, меблів, інвентарю		5338
3. Питомі капітальні вкладення на одиницю виробничої потужності	грн./ куб.м	4228
4. Вартість введених в експлуатацію основних фондів	тис.грн.	45984
5. Середньорічна чисельність працюючих на основному об'єкті	чол.	23
6. Середньорічна продуктивність праці з виконання будівельно-монтажних робіт на основному об'єкті	тис.грн. на 1 робітника	726
7. Середньомісячна зарплата при виконанні будівельно-монтажних робіт на основному об'єкті	грн. на 1 робітника	19913
8. Кошторисна рентабельність БМР	%%	4,7
9. Тривалість будівництва:	місяці	
9.1 нормативна		8
9.2 за проектом		7

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

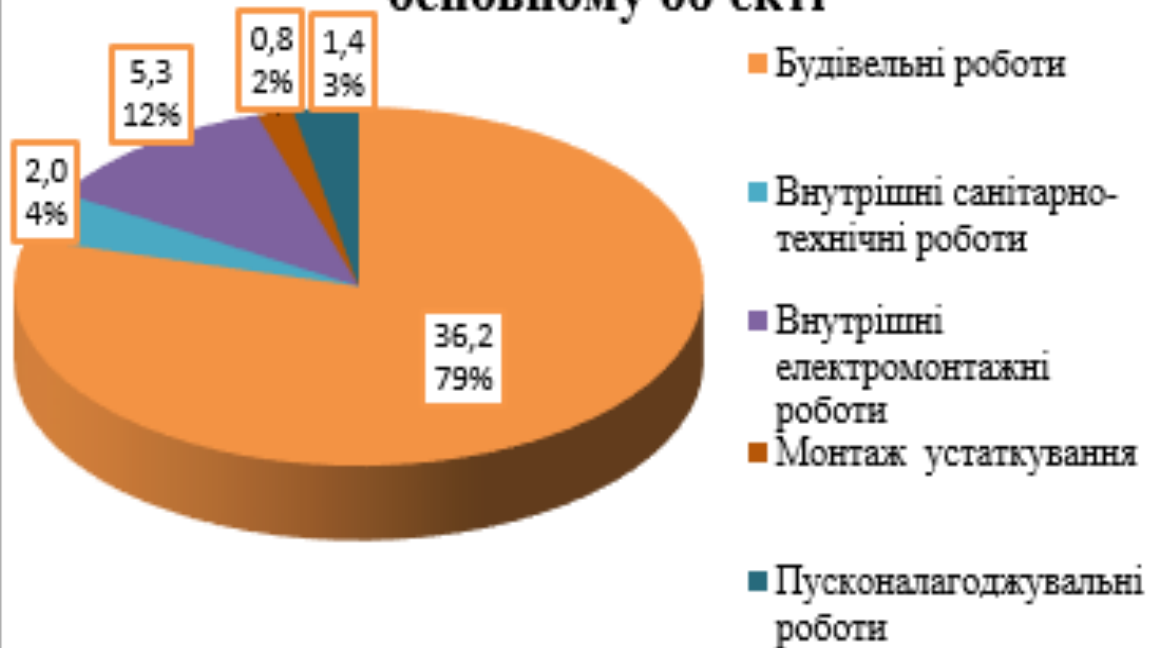
Реалізація проекту забезпечує економічний ефект:

- для інвестора у розмірі 2304,775 тис. грн завдяки передбачених у ПОБ скороченню незавершеного будівництва (1727 тис. грн) та терміну будівництва (575 тис. грн).
- для будівельно-монтажних підприємств у розмірі 235 тис. грн завдяки заощадженню на умовно-постійних витратах, що було спричинено скороченням терміну будівництва за ПОБ.

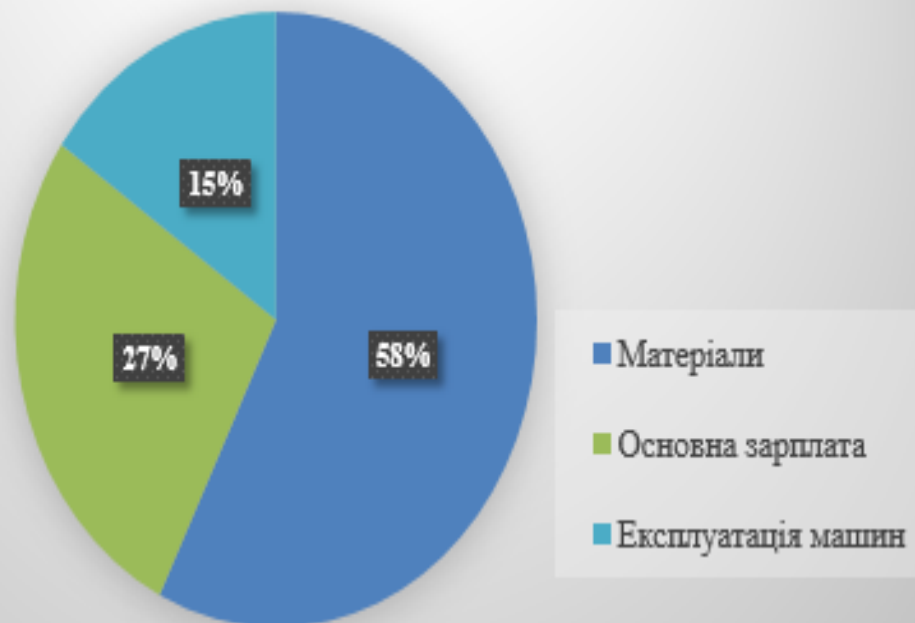
Таблиця 7

1. Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва та терміну будівництва, тис. грн.	
Інвестиції в середньому за місяць	
- За нормами	23666
- За ПОБ	25756
Прийнятна для інвестора річна рентабельність інвестицій, %	15
Економічний ефект від скорочення незавершеного будівництва	113
2. Економічний ефект від скорочення терміну будівництва	809
- на стадії експлуатації (ефект для інвестора)	575
- на стадії будівництва	235

Структура трудомісткості робіт на основному об'єкті

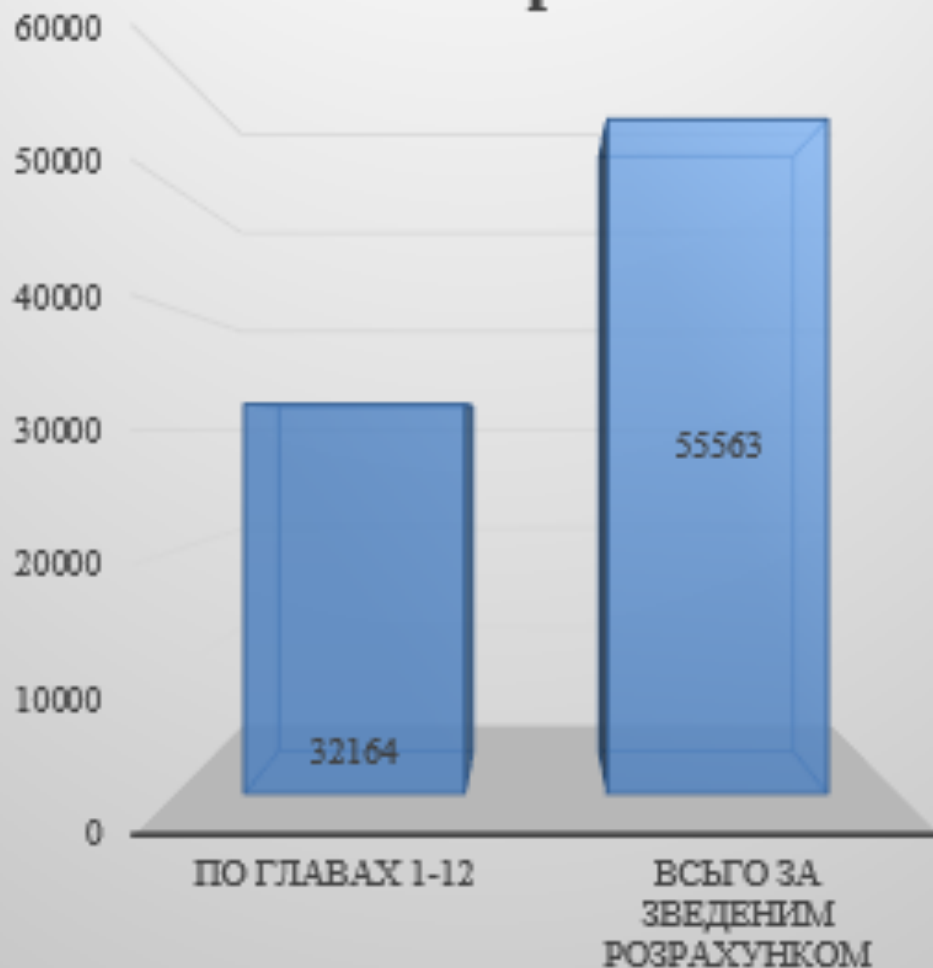


Структура прямих витрат будівельних робіт



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

Інвестиції у будівництво спортивного комплексу, тис.грн



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

Визначення структури заробітної плати в відповідності до даних підрядника ЕРІДОН БУД.

Виконуємо розрахунок заробітної плати за даними підрядника ЕРІДОН БУД, що передбачений на будівництво Спортивно-оздоровчого комплексу “Spark” у м.Вишневе. Обґрунтуємо величину заробітної плати, для цього використаємо програмний комплекс “Будівельні Технології Кошторис 8”.

Вихідні дані зводимо в табличну форму:

Вихідні дані

№	Умовне позначення	Найменування вихідних даних і витрат	Значення
1	ЗП_мін	Розмір прожиткового мінімуму, встановлений для працездатних осіб на 01 січня календарного року Закон України "Про Державний бюджет України на 2023 рік"	2684.00
2	К_мін	Коефіцієнт співвідношення мінімальної ставки 1 розряду до мінімального прожиткового рівня працездатних осіб Галузева угода на 2019-2020 рік п. 2.9. Встановлений з 01 січня 2019 року	2.31
3	К_галуз	Коефіцієнт співвідношення місячних тарифних ставок робітників першого розряду до мінімального розміру тарифної ставки (посадового окладу) Галузева угода на 2019-2020 рік. Додаток 1. На будівельних, будівельно-монтажних, ремонтно-будівельних роботах, та реставрації пам'яток культури	1.28
4	К_сер.роз	Коефіцієнт переходу від першого розряду складності робіт до розряду 3,8 відповідно до додатка 15 до Настанови (пункти 4.3, 5.3) "з визначення вартості будівництва" Додаток 15 до Настанови (пункти 4.3, 5.3)	1.308
5	К_суміщ	Коефіцієнт, що враховує середній розмір доплати за суміщення професій (посад)	1.2
6	V_суміщ	Питома вага робітників, які одержують доплати за суміщення професій (посад)	0.05
7	К_відсут	Коефіцієнт, що враховує середній розмір доплати за виконання обов'язків тимчасово відсутнього працівника	1.4495
8	V_відсут	Питома вага робітників, які одержують доплати за виконання обов'язків тимчасово відсутнього працівника	0.08
9	К_інтенсивн	Коефіцієнт, що враховує середній розмір доплати за інтенсивність праці	1.072
10	V_інтенсивн	Питома вага робітників, які одержують доплати за інтенсивність праці	0.25
11	К_керівн	Коефіцієнт, що враховує середній розмір доплати за керівництво бригадою	1.25
12	V_керівн	Питома вага робітників, які одержують доплати за керівництво бригадою	0.15
13	К_майст	Коефіцієнт, що враховує середній розмір диференційованої надбавки до тарифної ставки робітників розряду 3,8	1.12
14	V_майст	Питома вага робітників, які одержують надбавки за високу професійну майстерність	0.13
15	К_вис.дос	Коефіцієнт, що враховує середній розмір надбавки	1.1
16	V_вис.дос	Питома вага робітників, які одержують надбавки за високі досягнення у праці	0.1
17	К_важл.р	Коефіцієнт, що враховує середній розмір надбавки	1.04
18	V_важл.р	Питома вага робітників, які одержують надбавки за виконання особливо важливої роботи	0.02
19	К_наук.ст	Коефіцієнт, що враховує середній розмір надбавки	1.05
20	V_наук.ст	Питома вага робітників, які одержують надбавки за науковий ступінь	0.01

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

Виконано розрахунок за допомогою програми “Будівельні Технології Кошторис 8”:

Розрахунок

№	Умовне позначення	Найменування вихідних даних і витрат	Значення
1	ЗП_тар	Тарифна частина середньомісячної заробітної плати у будівництві $\text{ЗП_тар} = \text{ЗП_мін} * \text{К_мін} * \text{К_галуз} * \text{К_сер.роз}$ $= 2684,00 * 2,31 * 1,28 * 1,308$	10380.35
2	ЗП_додатк	Додаткова заробітна плата та інші заохочувальні та компенсаційні виплати $\text{ЗП_додатк} = \text{ЗП_суміщ} + \text{ЗП_відсут} + \text{ЗП_інтенсивн} + \text{ЗП_керівн} + \text{ЗП_майст} + \text{ЗП_вис.дос} + \text{ЗП_важл.р} + \text{ЗП_наук.ст}$ $= 622,82 + 1203,71 + 2781,93 + 1946,32 + 1511,38 + 1141,84 + 215,91 + 108,99$	9532.9
2.1	ЗП_суміщ	Доплата за суміщення професій (посад) $\text{ЗП_суміщ} = \text{ЗП_тар} * \text{К_суміщ} * \text{V_суміщ}$ $= 10380,35 * 1,2 * 0,05$	622.82
2.2	ЗП_відсут	Доплата за виконання обов'язків тимчасово відсутнього працівника $\text{ЗП_відсут} = \text{ЗП_тар} * \text{К_відсут} * \text{V_відсут}$ $= 10380,35 * 1,4495 * 0,08$	1203.71
2.3	ЗП_інтенсивн	Доплата за інтенсивність праці $\text{ЗП_інтенсивн} = \text{ЗП_тар} * \text{К_інтенсивн} * \text{V_інтенсивн}$ $= 10380,35 * 1,072 * 0,25$	2781.93
2.4	ЗП_керівн	Доплата за керівництво бригадою (бригадиру, не звільненому від основної роботи) $\text{ЗП_керівн} = \text{ЗП_тар} * \text{К_керівн} * \text{V_керівн}$ $= 10380,35 * 1,25 * 0,15$	1946.32
2.5	ЗП_майст	Надбавка за високу професійну майстерність $\text{ЗП_майст} = \text{ЗП_тар} * \text{К_майст} * \text{V_майст}$ $= 10380,35 * 1,12 * 0,13$	1511.38
2.6	ЗП_вис.дос	Надбавка за високі досягнення у праці $\text{ЗП_вис.дос} = \text{ЗП_тар} * \text{К_вис.дос} * \text{V_вис.дос}$ $= 10380,35 * 1,1 * 0,1$	1141.84
2.7	ЗП_важл.р	Надбавка за виконання особливо важливої роботи на певний термін $\text{ЗП_важл.р} = \text{ЗП_тар} * \text{К_важл.р} * \text{V_важл.р}$ $= 10380,35 * 1,04 * 0,02$	215.91
2.8	ЗП_наук.ст	Надбавка за науковий ступінь - доктора наук - доктора філософії (кандидата наук) $\text{ЗП_наук.ст} = \text{ЗП_тар} * \text{К_наук.ст} * \text{V_наук.ст}$ $= 10380,35 * 1,05 * 0,01$	108.99
3	ЗП_коштор	Розмір кошторисної заробітної плати для звичайних умов будівництва при складності робіт 3,8 $\text{ЗП_коштор} = \text{ЗП_тар} + \text{ЗП_додатк}$ $= 10380,35 + 9532,9$	19913.25

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

Отримуємо структуру заробітної плати:



Додаткова заробітна плата та інші заохочувальні та компенсаційні виплати покажемо графічно:



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

Обґрунтувавши рівень заробітної плати розрахуємо тарифні сітки, для таких норм часу: 166.17, 169, 171.17, 173.33 люд/год.

Тарифні сітки формуємо автоматизовано за використанням функціоналу програмного комплексу “Будівельні Технології Кошторис 8”:

Тарифна сітка при нормі часу 166,17 люд/год.

Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.
1	91,62	3	108,66	5	141,28	7	190,11
1.1	92,35	3.1	110,04	5.1	143,66	7.1	193,04
1.2	93,09	3.2	111,50	5.2	145,95	7.2	195,98
1.3	93,82	3.3	112,88	5.3	148,33	7.3	198,91
1.4	94,55	3.4	114,25	5.4	150,62	7.4	201,84
1.5	95,28	3.5	115,72	5.5	153,01	7.5	204,77
1.6	96,02	3.6	117,09	5.6	155,30	7.6	207,61
1.7	96,75	3.7	118,46	5.7	157,68	7.7	210,54
1.8	97,48	3.8	119,84	5.8	159,97	7.8	213,47
1.9	98,22	3.9	121,30	5.9	162,35	7.9	216,41
2	98,95	4	122,68	6	164,64	8	219,34
2.1	99,96	4.1	124,51	6.1	167,21		
2.2	100,87	4.2	126,44	6.2	169,77		
2.3	101,88	4.3	128,27	6.3	172,25		
2.4	102,80	4.4	130,10	6.4	174,81		
2.5	103,81	4.5	132,02	6.5	177,38		
2.6	104,81	4.6	133,86	6.6	179,94		
2.7	105,73	4.7	135,69	6.7	182,51		
2.8	106,74	4.8	137,52	6.8	184,98		
2.9	107,65	4.9	139,45	6.9	187,55		

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

Тарифна сітка при нормі часу 169 люд/год.

Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.
1	90,08	3	106,83	5	138,90	7	186,92
1.1	90,80	3.1	108,19	5.1	141,25	7.1	189,80
1.2	91,52	3.2	109,63	5.2	143,50	7.2	192,68
1.3	92,24	3.3	110,98	5.3	145,84	7.3	195,56
1.4	92,96	3.4	112,33	5.4	148,09	7.4	198,45
1.5	93,68	3.5	113,77	5.5	150,43	7.5	201,33
1.6	94,40	3.6	115,12	5.6	152,69	7.6	204,12
1.7	95,12	3.7	116,47	5.7	155,03	7.7	207,00
1.8	95,85	3.8	117,83	5.8	157,28	7.8	209,89
1.9	96,57	3.9	119,27	5.9	159,62	7.9	212,77
2	97,29	4	120,62	6	161,87	8	215,65
2.1	98,28	4.1	122,42	6.1	164,40		
2.2	99,18	4.2	124,31	6.2	166,92		
2.3	100,17	4.3	126,11	6.3	169,35		
2.4	101,07	4.4	127,91	6.4	171,87		
2.5	102,06	4.5	129,81	6.5	174,39		
2.6	103,05	4.6	131,61	6.6	176,92		
2.7	103,95	4.7	133,41	6.7	179,44		
2.8	104,94	4.8	135,21	6.8	181,87		
2.9	105,84	4.9	137,10	6.9	184,39		

Тарифна сітка при нормі часу 171,17 люд/год.

Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.
1	88,94	3	105,48	5	137,15	7	184,55
1.1	89,65	3.1	106,82	5.1	139,46	7.1	187,40
1.2	90,36	3.2	108,24	5.2	141,68	7.2	190,24
1.3	91,07	3.3	109,57	5.3	143,99	7.3	193,09
1.4	91,79	3.4	110,91	5.4	146,22	7.4	195,93
1.5	92,50	3.5	112,33	5.5	148,53	7.5	198,78
1.6	93,21	3.6	113,67	5.6	150,75	7.6	201,54
1.7	93,92	3.7	115,00	5.7	153,07	7.7	204,38
1.8	94,63	3.8	116,34	5.8	155,29	7.8	207,23
1.9	95,34	3.9	117,76	5.9	157,60	7.9	210,08
2	96,06	4	119,09	6	159,83	8	212,92
2.1	97,03	4.1	120,87	6.1	162,32		
2.2	97,92	4.2	122,74	6.2	164,81		
2.3	98,90	4.3	124,52	6.3	167,21		
2.4	99,79	4.4	126,29	6.4	169,70		
2.5	100,77	4.5	128,16	6.5	172,19		
2.6	101,75	4.6	129,94	6.6	174,68		
2.7	102,64	4.7	131,72	6.7	177,17		
2.8	103,62	4.8	133,50	6.8	179,57		
2.9	104,50	4.9	135,37	6.9	182,06		

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

Тарифна сітка при нормі часу 173,33 люд/год.

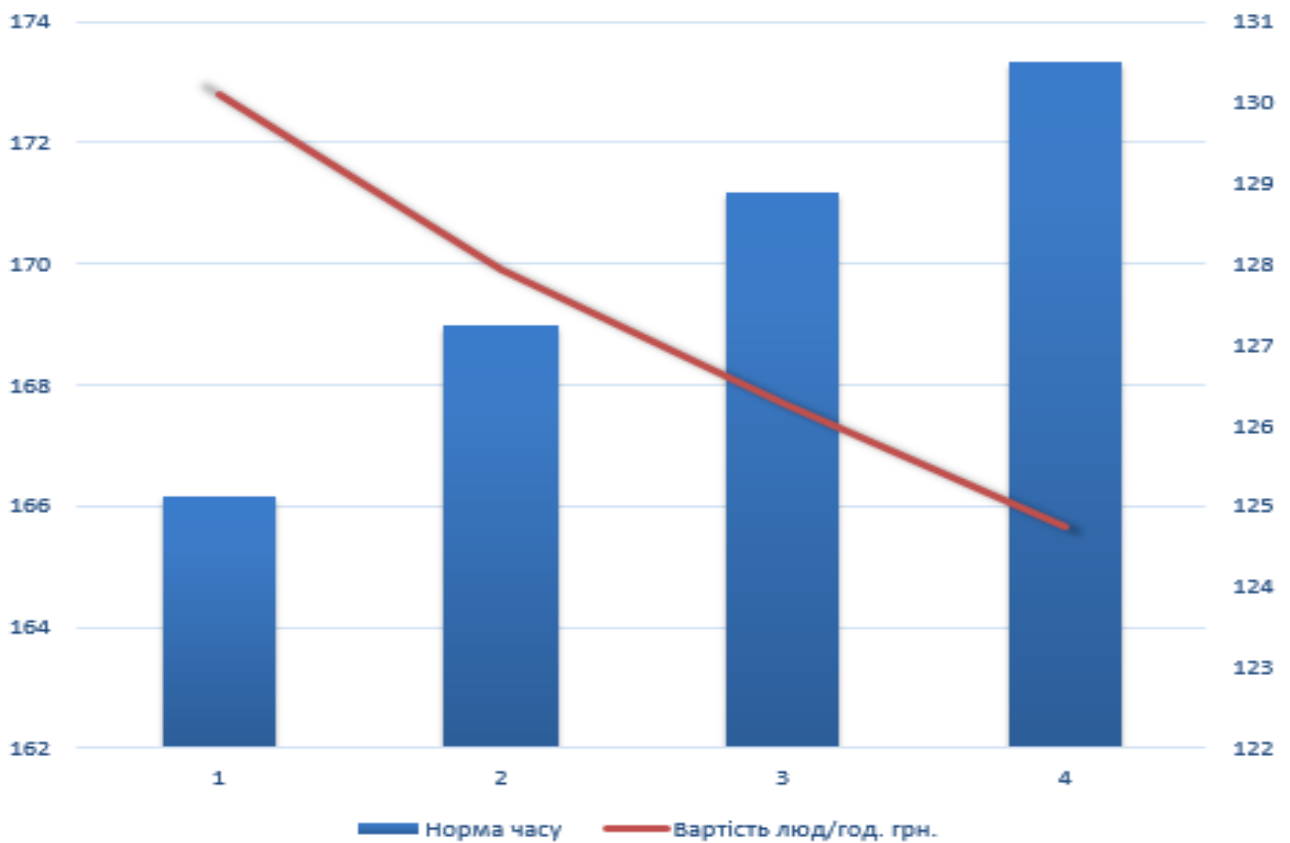
Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.	Роз-ряд	Вартість люд/год, грн.
1	87,84	3	104,18	5	135,45	7	182,27
1.1	88,54	3.1	105,50	5.1	137,73	7.1	185,08
1.2	89,25	3.2	106,90	5.2	139,93	7.2	187,89
1.3	89,95	3.3	108,22	5.3	142,21	7.3	190,70
1.4	90,65	3.4	109,54	5.4	144,41	7.4	193,51
1.5	91,35	3.5	110,94	5.5	146,69	7.5	196,32
1.6	92,06	3.6	112,26	5.6	148,89	7.6	199,05
1.7	92,76	3.7	113,58	5.7	151,17	7.7	201,86
1.8	93,46	3.8	114,89	5.8	153,37	7.8	204,67
1.9	94,16	3.9	116,30	5.9	155,65	7.9	207,48
2	94,87	4	117,62	6	157,85	8	210,29
2.1	95,83	4.1	119,37	6.1	160,31		
2.2	96,71	4.2	121,22	6.2	162,77		
2.3	97,68	4.3	122,98	6.3	165,14		
2.4	98,56	4.4	124,73	6.4	167,60		
2.5	99,52	4.5	126,58	6.5	170,06		
2.6	100,49	4.6	128,33	6.6	172,52		
2.7	101,37	4.7	130,09	6.7	174,98		
2.8	102,33	4.8	131,85	6.8	177,35		
2.9	103,21	4.9	133,69	6.9	179,81		

Різні норми часу спричинені тим, що в Україні воєнний стан не затверджують рівно на 1 рік, тому норми часу можуть бути змінені протягом року.

Прослідкуємо динаміку зміни та впливу їх на вартість 1 люд/год для розряду 4.4:

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

Динаміка змін вартості 1люд/год для розряду 4.4 в залежності від прийнятої норми часу



Норма часу	166,17	169	171,17	173,33
Вартість люд/год.грн.	130,1	127,91	126,29	124,73

Дивлячись на графік можемо сказати що зі збільшенням кількості люд/год в місяці зменшиться вартість 1 люд/год.

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

ВИСНОВКИ

У цій кваліфікаційній роботі була розглянута тема будівництва спортивно-оздоровчого центру "Spark" у місті Вишневе. Актуальність цього проекту обумовлена зростанням інтересу до здорового способу життя та необхідністю створення місць, де люди можуть активно відпочивати, займатися спортом та зміцнювати своє здоров'я.

Результати проведеного дослідження вказують на необхідність ретельного проектування та будівництва спортивно-оздоровчих центрів з урахуванням потреб населення, функціональних вимог, ефективного використання простору та створення зручних інженерних систем. Такий підхід дозволить забезпечити належну якість обслуговування та задоволення потреб відвідувачів.

Проект спортивно-оздоровчого центру "Spark" має на меті не лише створення сприятливих умов для фізичної активності, але й формування здорового способу життя серед населення. Цей центр буде пропагувати здоров'я, рух та соціальну активність, сприяючи фізичному, психологічному та соціальному благополуччю мешканців міста Вишневе.

Отже, реалізація проекту будівництва спортивно-оздоровчого центру "Spark" у місті Вишневе є важливим та перспективним кроком для покращення якості життя місцевого населення. Правильно спроектований та добре організований центр забезпечить місту не лише сучасні спортивні майданчики та тренажерні зали, але й створить платформу для здорового та активного спілкування, розвитку соціальної сфери.

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

Список використаної літератури

1. Баженов В.А., Геращенко О.В., Гончаренко М.В. Варіаційні принципи будівельної механіки. Історія становлення та розвитку. Підручник. – К.: Каравела, – 2015.
2. Баженов В.А., Ворона Ю.В. Будівельна механіка. Динаміка. Підручник. – К.: Каравела, – 2014.
3. Баженов В.А. Варіаційні основи будівельної механіки. Підручник. – К.: Каравела, – 2014.
4. Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології і моделювання. Підручник. – К.: ПАТ ВІПОЛ, 2013.
5. Баженов В.А. Варіаційні принципи і методи будівельної механіки. Підручник. – К.: Каравела, – 2012.
6. Баженов В.А., Дехтярюк Є.С., Ворона Ю.В. Будівельна механіка. Динаміка споруд. Підручник. – К.: ПАТ «ВІПОЛ», 2012.
7. Баженов В.А., Криксунов Е.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Інформатика. Інформаційні технології в будівництві. Системи автоматизованого проектування. Підручник. – К.: Каравела, 2011.
8. Баженов В.А., Іванченко Г.М., Шишов О.В., Пискунов С.О. Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування – К.: Каравела, 2010.
9. Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології. Підручник. – К.: Каравела, 2009.
10. Баженов В.А., Іванченко Г.М., Шишов О.В. Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування – К.: Каравела, 2007.
11. Баженов В.А., Іванченко Г.М., Шишов О.В. Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування – К.: Каравела, 2006.
12. Баженов В.А., Криксунов Э.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Строительная информатика. Автоматизированное проектирование несущих конструкций и сооружений. – М.: ИАСВ, 2006.
13. Баженов В.А., Дехтярюк Є.С. Імовірнісні методи розрахунку конструкцій. Випадкові коливання пружних систем – К.: ВІПОЛ, 2005.
14. Баженов В.А., Венгерський П.С., Горлач В.М., Левченко О.М., Лізунов П.П., Гаврона В.С., Ананьев О.М. за ред. Шинкаренка Г.А., Шишова О.В. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. – К.: Каравела, 2004.
15. Економіка будівельного підприємства: навчальний посібник / С.П. Стеценко, К.В. Ізмайлова та ін., К.: Ліра-К, 2022. 508 с.
16. Гойко А.Ф. Планування, аналіз та ефективність інвестицій: навчальний посібник. - К.: КНУБА, 2017. - 180с.

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

17. Гойко А.Ф., Измайлова К.В., Куліков П.М. Економіка будівництва. Навчальний посібник / За загальною редакцією д.е.н., професора П.М. Куликова. - К.: КНУБА.2013 - 139 с.
18. Методичні роботи:
19. Измайлова К. В.Економіка будівництва: метод, вказів. до вик. контр. роботи "Аналіз екон. стану буд.підприємства": для студ. спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія"УК.В.Измайлова ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт.-Київ:КНУБА,2020 .-15 с.
20. Измайлова К. В.Економіка будівництва: метод, вказів. до викон. контр. роботи "Складання інвесторської кошторис, документації": для студ. спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія"УК.В.Измайлова, О.Ю.Беленкова; Київ,нац. ун-т буд-ва і архіт.-Київ:КНУБА,2020 .
21. Измайлова К.В. Економічний аналіз інвестиційного проекту: метод, вказів. до виконання розрахунково-графічної роботи для освітньо-кваліфікац. рівня бакалавр зі спекурсу випускної кафедри "Економікибудівництва": для студ. спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія"УК.В.Измайлова; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт.- Київ:КНУБА,2020 .-24 с.
22. Кулик М.М. Ціноутворення в будівництві і кошторисна справа у будівництві: Метод, вказ. до викон. індивід.роботи : для студ. спец. 051 "Економіка", 071 "Облік і оподаткування", 073 "Менеджмент", 192 "Буд-во та цив.інж." освітньо-кваліф. рівня бакалавр/М.М.Кулик ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт.-Київ:КНУБА,2020 .-79 с.
23. Стеценко С.П., Сорокіна Л.В., Измайлова К.В., Гойко А.Ф., та інш. Економіка будівництва. Методичні вказівки до виконання курсової роботи - К.: КНУБА, 2017. - 67 с.
24. Гойко А.Ф., Гриценко О.С., Запечна Ю.О., Кулик М.М.. Економіка будівництва. Методичні вказівки досамостійної роботи з вивчення дисципліни. - Київ: КНУБА, 2019. - 63 с.
25. Гойко А.Ф. Планування, облік і аналіз інвестицій та їх ефективність: методичні вказівки до курсової роботи"Складання бізнес-плану інвестиційного проекту підприємства". - К.: КНУБА, 2019 - 32 с.
26. Лавріненко Л.І., Нілова Т.О. Проектирование рабочей площадки производственного здания (рос. мова): Методичні вказівки до курсового проекту для іноземних студентів спеціальності ПЦБ. К, КНУСА, 2017 – 76 с. (4,75/2,38)
27. Лавріненко Л.І., Нілов О.О. Стальной каркас одноэтажного производственного здания (рос. мова): Методичні вказівки до курсового проекту для іноземних студентів спеціальності ПЦБ. К, КНУСА, 2017 – 124 с. (7,75/3,85)
28. А.С. Білик, В.В. Куцевич, С.С. Кисіль, К.В. Калафат. Принципи архітектурно-планувальної організації багатопверхових автостоянок. Монографія, ПОСІБНИК

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

- 29.Ю. Риженков, В. Горбатенко, А. Білик. Металургійна кухня. Метнівест 2019 –120 с.
- 30.Білик С.І., Шимановський О.В., Нілов О.О., Лавріненко Л.І., Володимирський В.О. Металеві конструкції: Том 2. Конструкції металевих каркасів промислових будівель: Підручник для вищих навчальних закладів
Редакційна колегія: О.В. Шимановський, С.І. Білик, О.О. Нілов. – Кам’янець-Подільський: ТОВ “Друкарня “Рута”, 2021. – 448 с., рис. 207, табл. 109.
- 31.Білик С.І., Глітін О.Б., Тонкачєєв В.Г., Радецький С.Б. Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Робоча площадка виробничої будівлі» / уклад.: Білик С.І., Глітін О.Б., Тонкачєєв В.Г., Радецький С.Б. – К.: КНУБА, 2021 – 54 с
- 32.Біологічна корозія каналізаційних систем України: Монографія/ В.Д. Макаренко, В.П. Хоружий, С.І. Білик і ін. – Київ: НУБіП України. – 2021. – 256 с.
- 33.Корозійні руйнування каналізаційних систем України: Монографія/ В.Д. Макаренко, С.Ю. Максимов, С.І. Білик і ін. Київ: НУБіП України. – 2021. – 272с.
- 34.Корозійно-механічні руйнування гідротехнічних споруд України: Монографія/ В.Д. Макаренко, С.І. Білик, І.М. Чеботар і ін. Київ: НУБіП України. – 2021. – 304 с.
- 35.Технологія зведення будівель та споруд: підручник / О.М. Лівінський, О. І. Курок, А. Д. Єсипенко, Г.М. Тонкачєєв [та ін.] під ред. О.М. Лівінського. Київ : "МП Леся", 2014.–360 с.
2. Технологія будівельного виробництва. Підручник для студентів будівельних спеціальностей вищих навчальних закладів/За ред.. В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко. – К.: Вища шк., 2002.– 430 с.
36. Методологія вивчення будівельних технологій: навч. посібник / Г.М. Тонкачєєв, Л.А. Лепська, С.П. Шарапа. – К. : КНУБА, 2019. – 214 с.
4. Зведення монолітних будинків. Проектування технології: методичні вказівки до виконання курсового проекту / уклад.: О. Ф. Осипов, Є. Г. Романушко, С. О. Осипов. – К. : КНУБА, 2016. – 85 с.
37. Проектування технології зведення монолітних багатоповерхових будинків: навчальний посібник до виконання курсового проекту / О. Ф. Осипов, С. О. Осипов. – К. : ФОП Ямчинський О.В., 2019. – 167 с.
- 38.Зведення монолітних багатоповерхових будинків. Проектування технології: навч. посіб до виконання курс. проекту / О. Ф. Осипов, С. О. Осипов, А. О. Осипова; за ред. д-ра техн. наук, проф. О. Ф. Осипова. – Вид. 3-тє, випр. і допов. – К.: Ямчинський О. В., 2020. – 195с.
- 39.Настанова з визначення вартості будівництва. URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/building/pricing/koshtorysni-normy-ukrayiny/koshtorysni-normy-ukrayiny-z-vyznachennya-vartosti-budivnyctva/koshtorysni->

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

normy-ukrayiny-nastanova-z-vyznachennya-vartosti-budivnyctva/nastanova-z-vyznachennya-vartosti-budivnyctva/

40. Настанова з визначення вартості будівництва. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/knu-nastanova-z-vyznachennya-vartosti-budivnyctva.pdf>
41. Визначення тривалості будівництва об'єктів: ДСТУ Б А 3.1–22.2013. Офіц. вид. К. : Мінрегіон України, 2013. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_a_3_1_22/5-1-0-1109
42. Стеценко С.П. Складання інвесторської кошторисної документації за укрупненими показниками: метод. вказівки до виконання контрольн. роботи та економічної частини дипломних проектів освітньо-кваліфікаційних рівнів "бакалавр" та "магістр" спец. 192 "Буд-во та цивільна інженерія" галузь знань 19 "Архітектура та буд-во" / С.П. Стеценко, А.Ф. Гойко, К.В. Ізмайлова, О.С. Гриценко, О.Ю. Беленкова. Київ: КНУБА, 2018. 22 с.
43. Ізмайлова К.В. Економічний аналіз інвестиційного проекту: метод. вказів. до виконання розрахунково-графічної роботи для освітньо-кваліфікац. рівня бакалавр зі спецкурсу випускної кафедри "Економіки будівництва": для студ. спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія" / К.В. Ізмайлова. Київ: КНУБА, 2020. 24 с.
44. Ізмайлова К.В. Економіка будівництва: метод. вказів. до вик. контр. роботи "Аналіз екон. стану буд. підприємства": для студ. спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія" / К.В. Ізмайлова. Київ: КНУБА, 2020. 15 с.
45. Економіка будівельного підприємства: навч посіб. / С.П. Стеценко та ін. Київ: Видавництво Ліра-К, 2022. 508 с.
46. Гойко А.Ф. Економіка будівництва: навч. посібник / А.Ф. Гойко, К.В. Ізмайлова, П.М. Куліков. Київ: КНУБА, 2014. 168 с.
47. Ціноутворення у будівництві. Щомісячний журнал. К.: ІНПРОЕКТ. URL: <https://www.inproekt.kiev.ua/CO>

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