

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАФТИ І ГАЗУ

Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»

(повна назва факультету)

Кафедра «Будівельні конструкції, будівлі та споруди»

(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри БКБС
Галина ШАМРІНА
«20» червня 2025 р.

Кваліфікаційний проект

на здобуття ступеня
бакалавра

на тему «Деревообробний цех у м.Сарни ,Рівненська область »

ТОМ 1

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Виконав :

Здобувач 4 курсу, групи ПЦБ-75
підготовки за освітньо-професійною програмою

Промислове та цивільне будівництво

(назва)

192 Будівництво та цивільна інженерія

(код й найменування спеціальності)

Дмитренко.В.Б

(прізвище та ініціали)

Керівник старший викладач Мнацаканян К.Б

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Рецензент к.т.н доцент Селютін Ю.В

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Перевірено на плагіат

за допомогою сервісу StrikePlagiarism

ст. викл. Мнацаканян І.В.

(посада відповідальної особи, прізвище та ініціали)

Звіт подібності

метадані

Назва організації
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture
Заголовок
Том 1 Дмитренко Володимир
Науковий керівник / Експерт
Автор Mnatsakanyan
підрозділ
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

3077

Кількість слів

21725

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		33
Інтервали		0
Мікропробіли		0
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		61

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	Копію тексту
		КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	http://ep3.nuwm.edu.ua/20764/1/03-07-81%D0%9C.pdf	97 3.15 %
2	Том 1 Неділько Микола 12/25/2024 Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture (Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture)	62 2.01 %

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАФТИ І ГАЗУ

Факультет _____ Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»
(повна назва)
Кафедра _____ Будівельні конструкції, будівлі та споруди
(повна назва)
Рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський)
(перший(бакалаврський)/другий(магістерський))
Освітньо-професійна програма _____ Промислове та цивільне будівництво
(ОПП/ОНП, назва)
Спеціальність _____ 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і найменування)

З а т в е р д ж у ю:
Завідувач кафедри
«БКБтаС»
_____ Галина ШАМРІНА
«03» лютого 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ
ЗДОБУВАЧУ**

Дмитренко Володимиру Борисовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту

“Деревообробний цех у м. Сарни, Рівненської області”

керівник проєкту _____ старший викладач Мнацаканян Камо Борикович _____,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по ДонНАБА від «22» квітня 2025 року № 30

2. Строк подання студентом кваліфікаційного проєкту «18» червня 2025 р.

3. Вихідні дані та вимоги до кваліфікаційного проєкту

№ з/п	Перелік вихідних даних та вимог	Вихідні дані та вимоги
1	2	3
1	Назва та місцезнаходження об'єкту	<i>“Деревообробний цех у м.Сарни, Рівненська область”</i>
2	Вид будівництва	<i>Нове будівництво</i>
3	Джерело фінансування	<i>Приватні кошти</i>
4	Стадійність проєктування	<i>Робочий проєкт (РП)</i>
5	Інженерні вишукування	<i>Не виконуються, дані приймаються згідно вихідних даних</i>
6	Вихідні дані про особливі умови будівництва	<i>Не передбачені</i>
7	Основні архітектурно-планувальні вимоги та характеристики об'єкту, що проєктується	<i>Одноповерхова будівля з металевим каркасом із загальними розмірами у плані : -ширина А-II - 27 м, ширина І-11 - 50,7м ; -кількість прольотів -4 ; ширина - 4,5 м ; -висота будівлі - 7,100 м .</i>
8	Визначення класу (наслідків) відповідальності	<i>СС2</i>
9	Потужність або характеристика об'єкту та виробнича програма	<i>Кількість працюючих – 24 чол. Загальна площа будівлі – 1044,53 м². Загальний об'єм будівлі - 7056,35 м³</i>
10	Вимоги до благоустрою	<i>Передбачається</i>
11	Вимоги до розробки розділу «Оцінка впливу на	<i>Розділ ОБНС повинен бути виконаний при</i>

№ з/п	Перелік вихідних даних та вимог	Вихідні дані та вимоги
1	2	3
	навколишнє середовище»	будівництві підприємств, будівель і споруд.
12	Вимоги до енергозбереження та енергоефективності	Передбачити утеплення конструкції зовнішніх стін, горища та/або покрівлі, підвалу.
13	Вимоги до охорони праці	Відповідно до чинного законодавства України, норм, правил, інструкцій з охорони праці та техніки безпеки, а також правил пожежної безпеки.
14	Вимоги до складу	Склад згідно Паспорту дипломного проекту на ОКР «Бакалавр». Розділи пояснювальної записки: Вихідні дані для проектування Основні техніко-економічні показники. Розрахунок класу наслідків (відповідальності) та категорії складності Архітектурно-будівельні рішення Інженерне обладнання Оцінка впливу на навколишнє середовище Основні креслення: ГП, АБ, КМ, КБ (дві конструкції), ВК або ОВ. Кошторисна документація: інвесторська документація; документація підрядника. Проектно-технологічна документація з виконання робіт: одна технологічна карта; календарний графік будівництва, об'єктний буд генплан, охорона праці та техніка безпеки.

4. Консультанти розділів кваліфікаційного проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Том 1 р. 4.1, 4.2 Том 2 ГП, АБ	Мнацаканян І.В., ст. викладач	03.02.2025	03.02.2025
Том 1 р. 4.3 Том 2 КБ, КМ	Мнацаканян К.Б., ст. викладач	03.02.2025	03.02.2025
Том 1 р. 4.4 ОіФ	Оболонков Д.Ф., ст. викладач	03.02.2025	03.02.2025
Том 1 р. 5 Том 2 ВВ (або ОВ, або ЕО)	Ковтун С.В., к.т.н., доцент	03.02.2025	03.02.2025
Том 1 р. 6	Попов О.Л., к.т.н., доцент	03.02.2025	03.02.2025
Том 3 Кошторис	Точонова-Мандрикова І.В ст. Викладач	03.02.2025	03.02.2025
Том 4 ПТД	Галушко В.О., д.т.н., професор	03.02.2025	03.02.2025
Том 4 ОП	Попов А.О., ст. викладач	03.02.2025	03.02.2025

Завдання отримав

03.02.2025

(дата)

(підпис)

Дмитренко В.Б

(прізвище, ім'я та по батькові)

ЗМІСТ

	Стор
1 ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ.....	6
2 ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.....	8
3 РОЗРАХУНОК КЛАСУ НАСЛІДКІВ (ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ).....	9
4 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ.....	12
4.1 Генеральний план.....	12
4.2. Архітектурні рішення.....	13
4.2.1 Архітектурно-будівельні рішення.....	15
4.2.2 Об'ємно-планувальні рішення.....	14
4.2.3 Архітектурно-конструктивні рішення.....	15
4.2.4 Теплотехнічний розрахунок будівлі.....	14
4.2.4.1 Теплотехнічний розрахунок.....	14
4.2.4 Теплотехнічний розрахунок покрівлі.....	24
4.3 Конструктивні рішення.....	26
4.3.1 Розрахунок поперечної рами.....	26
4.3.1.1 Вихідні дані для розрахунку.....	26
4.3.1.2 Компонування поперечної рами.....	27
4.3.1.3.Збір навантажень на поперечну раму.....	28
4.3.1.4 Вибір методу розрахунку і розрахунок поперечної рами.....	32
4.3.2 Вибір матеріалів конструкцій поперечної рами.....	33
4.3.3. Розрахунок позацентрово-стиснутої колони по осі 1.....	35
4.3.3.1 Вихідні дані.....	35
4.3.3.2 Підбір перетину колони.....	36
4.4 Розрахунок балки покриття.....	43
4.4.1 Вихідні дані.....	43
4.4.2 Підбір перерізу балки.....	44
4.4.3 Перевірка необхідності встановлення поперечних ребер жорсткості.....	45
4.4.4 Конструювання ребер жорсткості.....	46
4.4.5 Розрахунок довжини вертикальної накладки.....	47
4.4.6 Розрахунок довжини вертикальної накладки.....	50
4.5 Основи та фундаменти.....	54
4.5.1 Визначення несучої здатності ґрунтів.....	54

4.5.2 Навантаження на фундамент.....	62
4.5.3 Проектування фундаменту мілкового закладання.....	62
4.5.3.1 Попереднє призначення розмірів фундаменту.....	64
4.5.3.2 Виконання перевірок за першою групою граничних станів.....	67
4.5.3.3 Виконання перевірок за другою групою граничних станів.....	69
5. Інженерні мережі.....	76
5.1 Внутрішній господарсько-питний водопровід та господарсько-побутова каналізація.....	76
5.1.1 Вихідні дані.....	76
5.1.2 Розрахунок внутрішнього господарсько-питного водопроводу побутових приміщень.....	76
5.1.3 Гідравлічний розрахунок трубопроводу системи холодного водопостачання.....	81
5.1.4 Вибір, проектування та улаштування засобу вимірювальної техніки обліку холодного водопостачання.....	82
6. Оцінка впливів на навколишнє середовище.....	94
6.1 Загальна характеристика об'єкта проектування.....	94
6.2. Оцінка впливу на атмосферне повітря під час проведення будівельних	95
6.2.1 Визначення параметрів джерел викидів.....	95
6.2.1.1 Розрахунок об'єму викиду.....	95
6.2.1.2 Розрахунок потужності викиду.....	104
6.2.1.3 Сумарний викид за період будівництва.....	109
6.2.2. Оцінка впливу на атмосферне повітря.....	115
6.2.2.1 Визначення максимальних концентрацій.....	115
6.2.2.2 Визначення небезпечної відстані.....	126
6.2.2.3 Визначення максимальних концентрацій у долях ГДК.....	127
6.3. Оцінка впливу на водне середовище.....	129
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	131

1. ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ

Будівля що проектується - «Деревооброний цех , м. Сарни» розташована у м. Сарни , Рівненській області .

Основою для розробки Кваліфікаційного проекту є завдання на проектування.

Район будівництва за вітром - 3 район. Нормативне значення вітрового навантаження — 430 Па., (згідно з ДБН В.1.2-2:2006 “ Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1”).

Район будівництва за снігом - 4 район. Нормативне снігове навантаження — 1600 Па., (згідно з ДБН В.1.2-2:2006 “ Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1”).

Глибина промерзання ґрунту - 1,0 м.

Розрахункова зимова температура зовнішнього повітря найбільш холодної п’ятиднівки - 23°C.

Найбільш холодна доба - 26°C, забезпеченістю 0,92.

Ґрунтом основи ділянки будівництва служить – пісок крупний.

Ґрунтові води на глибині до 20,0м, не знайдено.

Будівля відноситься до II категорії за ступенем довговічності і вогнестійкості.

Район будівництва- не сейсмічний (згідно “ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України”).

Конструктивні елементи проекрованої будівлі:

- фундаменти - стовпчасті залізобетонні та стрічкові ;
- колони - сталеві суцільного перетину зі зварного двотавру;
- несучі конструкції покрівлі – сталеві балки з прокатного двотавру;
- огорожувальні конструкції покриття – для будівлі цеху жорстка покрівля з металопрофілю з утеплювачем по профільованому настилу, укладеному на прогони з прокатного швелера; для будівлі побутового блоку - м’яка покрівля з броньованого рубероїда з утеплювачем .

- зовнішні стіни - виконані з газобетонних блоків UDK BLOCK 400 товщиною кладки 400 мм;
- внутрішні стіни та перегородки – внутрішні стіни та перегородки виконані з газобетонних блоків товщиною кладки 120мм;
- підлога – дощата , у приміщеннях №1, №2, №5,№6 ; пресгранітні плити , у приміщеннях №3, №4, №7, №8, мраморні плити у приміщеннях №9, №10, №11, №12 ;
- вікна - металопластикові білі;
- двері: зовнішні – металопластикові, білі; внутрішні – металопластикові.

					Кваліфікаційний проект - ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Підпись	Дата		7

2. ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Основні техніко-економічні показники представлені в табличній формі.

Таблиця 2.1

№	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
1	Поверховість	Поверхів	1
2	Площа будівельного майданчику	м ²	7394,51
3	Площа забудови	м ²	1164,97
4	Загальна площа будівлі	м ²	1044,45
5	Корисна площа	м ²	961,78
6	Будівельний об'єм	м ³	7056,35
7	Площа твердого покриття	м ²	1269,68
8	Площа озеленення	м ²	3072,29

3. РОЗРАХУНОК КЛАСУ НАСЛІДКІВ (ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ)

Розрахунок виконано на підставі ДСТУ 8855:2019 «Визначення класу наслідків (відповідальності) будівель і споруд» та ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд».

1. Загальна характеристика об'єкта: промислова будівля.

Будівля одноповерхова.

Загальна площа будівлі – 1044,45м².

2. Конструктивна схема будівлі: каркасна, зі сталюого каркасу, з елементами каркасу – колони, головні балки та балки покриття.

3. Технологічне призначення будівлі – промислова будівля..

4. Тимчасове припинення функціонування будівлі (можливі наслідки) – об'єктовий.

5. Кількість людей, які постійно перебуватимуть на об'єкті складатиме $N1=24$ особи (співробітники підприємства).

Згідно табл.1 ДСТУ 8855:2019 при постійному перебуванні на об'єкті (вісім годин і більше на добу, згідно п 4.8) до 50 осіб включно об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків – СС1.

6. Кількість людей, що періодично перебуватимуть на об'єкті будівництва складатиме - $N2 = 10$ осіб.

Згідно табл.1 ДСТУ 8855:2019 при періодичному перебуванні на об'єкті (не більше восьми годин на добу, згідно п.4.9) до 100 осіб включно об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків – СС1.

7. Кількість осіб, що будуть перебувати на зовні об'єкта будівництва, складатиме – $N3 = N1 + N2 = 24 + 10 = 34$ осіб (згідно п. 5.2 ДСТУ 8855:2019 для об'єктів, що забезпечують нормальні умови життєдіяльності людей, показник кількість осіб, які перебувають зовні об'єкта, $N3$ визначають як кількість осіб, які постійно та/або тимчасово перебувають в будівлях (будинках) і отримують відповідний ресурс та/або транспортну доступність, зв'язок).

Отже, для даного об'єкта будівництва, клас наслідків при кількості осіб від 100 до 50000 осіб включно згідно табл.1 ДСТУ 8855:2019 – СС1.

8. Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів громадського призначення розраховуються згідно п. 4.12 ДСТУ 8855:2019 за формулою (4.1):

$$\Phi = c \sum_{i=1}^n P (1 - \frac{1}{2} T_{ef} \times K_{a,i})$$

де: $n = 1$ – кількість основних фондів;

$c = 45,0$ - коефіцієнт, що враховує відносну долю основних фондів, що повністю втрачається при відмові, прийняти відповідно до рекомендацій п.

4.12 ДСТУ 8855:2019;

$T_{ef} = 100$ років – встановлений термін експлуатації для промислових будівель (таблиця 2 ДБН В.1.2-14:2018);

$K_{a,i} = 0,01$ – коефіцієнт амортизаційних відрахувань;

$P_i \approx 18000 \times 1044,53 = 18800100$ грн.– кошторисна вартість будівництва об'єкта (визначена на підставі об'єктів – аналогів 18000 грн. за 1 м² для виробничої будівлі).

Мінімальний рівень заробітної плати - **м.р.з.п.** = 8000 грн. (на момент 10.06.2025 р.).

Таким чином,

$$\Phi = 0,45 \times 18800100 (1 - \frac{1}{2} \times 100 \times 0,01) = 4320022,5 \text{ грн}$$

$$4320022,5/8000 = 540,00$$

Отже, для даного об'єкта будівництва, клас наслідків згідно табл. 1 ДСТУ 8855:2019 складе – СС1.

9. Об'єкт будівництва не є пам'яткою культурної спадщини і не знаходиться в охоронній зоні. Отже згідно п. 4.15 ДСТУ 8855:2019 клас наслідків для нього клас наслідків – СС1.

10. В наслідок руйнування об'єкта будівництва можливо припинення функціонування лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури,

об'єктів комунікації, зв'язку, енергетики та інженерних мереж на об'єктовому рівні. Отже згідно табл. 1 ДСТУ 8855:2019 клас наслідків для нього – СС1.

Висновок. За критеріями таблиці 1 ДСТУ 8855:2019, враховуючи п. 4.4, згідно із яким будівлі в цілому присвоюється найвищий з одержаних клас наслідків, будівля «Деревообробний цех м.Сарни ,Рівненська область» відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

					Кваліфікаційний проект - ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		11

4.АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

4.1 ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН

Об'єктом будівництва був вибраний " Деревообронний цех , м. Сарни " . Район розташування - м. Сарни Рівненської області (I температурна зона за ДБН В.2.6-31:2021 , IV район за рівнем снігового навантаження та III за значенням вітрового тиску за ДБН В.1.2-2:2006) . Ділянка розташована в промисловій зоні міста .

Будівля представляє із себе одноповерхову промислову будівлю , що складається з двох блоків - з приміщення цеху та побутової частини будівлі , у якій розташовані гардеробні,душові,складське приміщення,медпункт та інш.

З півдня , заходу , сходу та півночі будівлю оточують інші будівлі на території підприємства серед яких склади , їдальня , приміщення відпочинку , контора прораба , роздягальня , приміщення охорони та інш.

Транспортне забезпечення виконується внутрізаводським та вантажним транспортом підприємства.

Територія забудови має спокійний рельєф .

Проїзди і тротуари обмежені камінням бортовими бетонними. Озеленення ділянки здійснюється чагарниками і деревами. На газонах передбачений посів трави і квітів. Догляд постійний.

Клімат місцевості характеризується наступними параметрами за ДБН-Н Б. В.1.1-27:2010 :

- середнімісячна температура найбільш холодного місяцю -4,5°C;
- середнімісячна температура найбільш теплого місяцю +18,6°C;
- середнімісячна відносна вологість повітря найбільш холодного місяцю - 84 %;
- середнімісячна відносна вологість повітря найбільш теплого місяцю - 53 %.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Кваліфікаційний проект - ПЗ

Лист

12

У табл. 4.1 наведений вітровий режим території за ДБН-Н Б. В.1.1-27:2010 , за відсутності значень для м.Сарни для розрахунку були прийняти дані приведені для м. Рівне .

Таблиця 4.1 - Вітровий режим території

Повторюваність напрямку вітру, %							
Середні швидкості за напрямками, м/с							
Січень							
Північ	Пн-Сх	Схід	Пд-Сх	Південь	Пд-Зх	Захід	Пн-Зх
5,1	3,0	9,9	13,1	11,4	15,2	34,2	8,1
3,6	2,9	3,9	3,9	4,0	4,8	5,8	5,1
Липень							
Північ	Пн-Сх	Схід	Пд-Сх	Південь	Пд-Зх	Захід	Пн-Зх
11,4	6,3	8,9	9,3	8,0	11,4	29,1	15,6
3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,1	3,7	4,5

4.2. АРХІТЕКТУРНІ РІШЕННЯ

4.2.1. Архітектурно-будівельні рішення

Будівля, що проектується, проста в плані, двоповерхова і складається з прямокутного блоку з загальними розмірами в плані:

- довжина будівлі в осях 1-11 – 50,7 м;
- ширина в осях А-І – 27,0 м.

В поперековому напрямку складається з чотирьох прольотів величиною пролетів 4,5 м.

Крок колон у поздовжньому напрямку складає $B = 6,0$ м.

За нульову відмітку будівлі прийнята відмітка чистої підлоги першого поверху будівлі, що відповідає абсолютної відмітці +153,00 м.

Висота приміщення побутового блоку складає +4,300 м.

Висота приміщення деревообробного цеху складає +7,100

Загальна висота по будівлі складає +7,100 м.

4.2.2. Об'ємно-планувальні рішення

Об'ємно-планувальним рішенням передбачені наступні приміщення:

Таблиця 4.2 - Експлікація приміщень побутового блоку будівлі

№	Назва приміщень	Площа м ²
1	Коридор	19,2
2	Гардеробна (Ч)	30,8
3	Переддушева(Ч)	3,84
4	Душ(Ч)	7,2
5	Медична кімната	14,84
6	Гардеробна (Ж)	18,22
7	Переддушева (Ж)	3,84
8	Душ (Ж)	7,2
9	Склад інвентарю	5,6
	Разом	110,74

Таблиця 4.2.1 - Експлікація приміщень промислового цеху

№	Назва приміщень	Площа м ²
1	Сушарка	20,16
2	Склад інвентарю	5,76
3	Склад сухих матеріалів	50,16
4	Станочна ділянка	603,91
5	Ділянка збірки великих вузлів	35,65
6	Лакувальна	57,40
7	Ділянка збірки дрібних вузлів	20
8	Клеїльна	14,45
9	Комора	13,94
10	Заточувальна	30,15
	Разом	851,58

Для будівлі цеху

- фундаменти під колони прийняті монолітні стовпчаті фундаменти мілкового закладання з глибиною закладання -2,000 м та розмірами підшви 2х2 метри

Перевірку несучої здатності фундаментів дивись розділ 4.5.4 даної Пояснювальної записки.

Огороджувальні конструкції покриття

У якості огороджувальних конструкцій покриття прийняти:

Для будівлі побутового блоку

- Броньований рубероїд $t=10$ мм;
- Стяжка цементно-піщана $t=20$ мм;
- Плити мінераловатні DACHROCK PROF товщиною утеплювача $t=280$ мм;
- Плита багатопустотна $t=220$ мм;

Вузли кріплення конструкцій наведені в графічній частині проєкту.

Схематичне зображення наведене на рисунку 7.1.

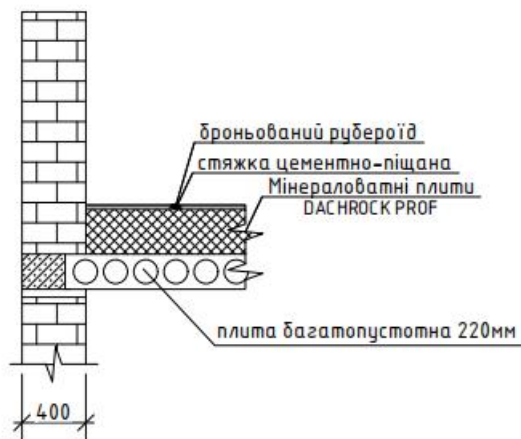


Рис. 7.1. – Склад огороджувальної конструкції покриття будівлі побутового блоку

Для будівлі цеху

- Зовнішній металевий лист $t=0.7$ мм;
- Теплоізоляційний матеріал з мінеральної вати на основі базальтового волокна $t=125$ мм;
- Внутрішній металевий лист $t=0.7$ мм;

Вузли кріплення конструкцій наведені в графічній частині проєкту.

Схематичне зображення наведено на рисунку 7.2

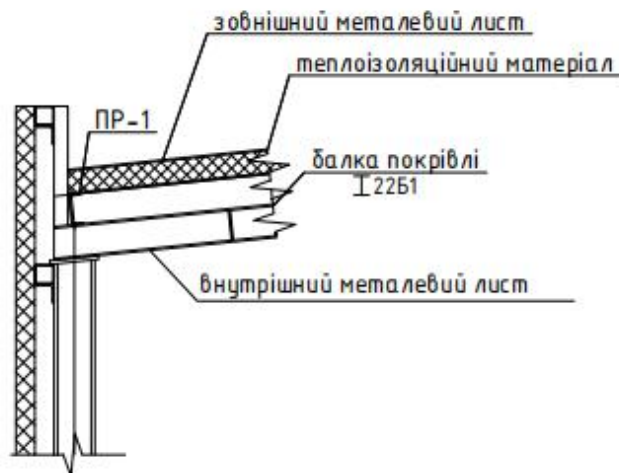


Рис. 7.2. – Склад огорожувальної конструкції покриття будівлі цеху

Несучі конструкції покрівлі

У якості несучих конструкцій покрівлі прийняти сталеві прокатні балки двотаврового перерізу. Кріплення балок к колонам прийнято жорстким. До головних балок покриття з кроком 1,5 м в один рівень кріпляться прогони покриття перерізом з прокатного швелеру, які є основою для спирання профільованого настилу.

Колони

У якості колон в будівлі прийняти сталеві колони суцільного перетину зі зварного двотавру з наступними параметрами :

Для колон типу К-1 : 340х200мм

Для Колон типу К-2 : 360х200мм

Кріплення колон до фундаментів прийнята жорстким за допомогою анкерних болтів М20.

Зовнішні стіни

Зовнішні стіни зведені з газобетонних блоків АЕРОК Ecoterm 400 із товщиною кладки 400 мм. З внутрішнього боку стіни оштукатурюються цементно-піщаним розчином шаром 20 мм, а з зовнішнього боку наноситься декоративна мінеральна штукатурка товщиною 10 мм

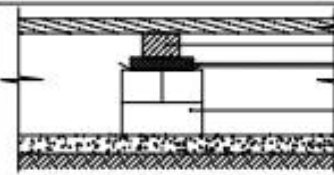
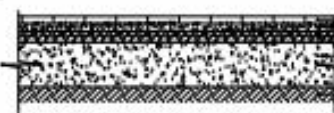
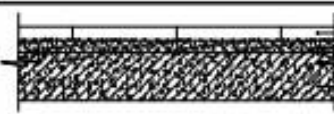
Внутрішнє опорядження приміщень будівлі

Внутрішнє опорядження приміщень запроєктовано згідно з їх функціонального призначення.

У приміщеннях з вологим режимом (душових, ванних, вбиральнях, санвузли) оздоблення забезпечує вологостійкість на всю висоту приміщення, тобто виконані з керамічної плитки по сухим сумішам.

Поверхня стін і стелі приміщень повинна бути гладкою, без дефектів, легкодоступною для вологого прибирання і стійкою до обробки мийними та дезінфекційними засобами.

Підлога У якості підлоги в будівлі використовуються три типу підлог:

Номер приміщення	Тип підлоги по проєкту	Схема підлоги	Елементи підлоги	Товщина мм
1,2,5,6	П-1		1 Дощата підлога 2 Лага 3 Антисептована прокладка 4 Два слої толя 5 Кам'яний стовбур 6 Бетонна підготовка	50 60 20 - 400 100
3,4,7,8	П-2		1 Прес гранітні плити 2 Цементнопіщаний розчин М-150 3 Шлакобетон М-75 4 Бітумне покриття 2 слої 5 Бетонна підготовка М-100 6 Утрамбований ґрунт зі щебнем	10 20 30 - 100 -
9,10,11,12	П-3		1 Мраморні плити 2 Цементнопіщаний розчин М-150 3 Бітумне покриття 2 слої 4 Монолітна З/Б плита	25 25 - 80

Вікна

Вікна приймаються білого кольору, металопластикові, енергозберігаючі, з п'яти камерними профілями та двокамерними склопакетами, $R_{min}=0,9 \text{ м}^2\text{К/Вт}$, обладнані пристроями провітрювання у закритому стані. В металопластикових вікнах застосувати склопакет 4i-10-4M1-10-4i. Віконні блоки виконати у відповідності до вимог- «ДСТУ EN 14351-1:2020 Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT)». Монтаж віконних блоків проводити згідно з вказівками та рекомендаціями фірми-виробника з використанням супутніх комплектуючих та витратних матеріалів. Кількість вікон по розмірам (довжина x висота):

ВК-1 2950x1000 мм -44шт.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

Кваліфікаційний проєкт - ПЗ

Лист

18

ВК-2 1500x1000мм -9 шт.

ВК-3 500x1200мм - 1 шт.

Двері

У даному дипломному проєкті передбачено встановлення зовнішніх дверей білого кольору з металопластику з утеплювачем, що забезпечує термічний опір не менше $R_{min} = 0,6 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. Вхідні двері повинні мати ущільнення в місцях притвору та оснащуватися пристроями для автоматичного зачинення. З метою забезпечення ефективної евакуації у разі пожежі, всі двері відкриваються назовні — у напрямку виходу з будівлі. Зовнішні двері комплектуються замками, які можна відкрити зсередини без використання ключа.

Для зовнішніх дверей, а також дверей на сходових клітинах у тамбурах, передбачене встановлення коробок із порогами. Для внутрішніх дверей пороги не передбачено. Дверні полотна кріпляться на петлях, що дозволяють легко знімати їх у відкритому положенні для ремонту чи заміни. Усі двері обладнуються ручками, засувками та врізними замками.. Відомість дверних отворів наведена у графічній частині кваліфікаційного проєкту.

4.2.4 Теплотехнічний розрахунок будівлі

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель та споруд, що опалюються та/або охолоджуються, і внутрішніх конструкцій, що розділяють приміщення, температура повітря в яких відрізняється на $4 \text{ }^\circ\text{C}$ та більше, обов'язкове виконання умов:

Згідно з вимогами ДБН В.2.6-31:2021 для зовнішніх огорожувальних конструкцій обов'язкове виконання умови:

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{q min}$$

Де R_{Σ} - приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції (для термічно однорідних огорожувальних конструкцій визначається опір теплопередачі),

приведений опір теплопередачі світлопрозорої огорожувальної конструкції, $m^2 \cdot K/Вт$;

Де $R_{q\ min}$ - мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції, мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі світлопрозорої огорожувальної конструкції, $m^2 \cdot K/Вт$;

Для проекту зазначеному у кваліфікаційній роботі було вибрано м. Сарни Рівненської області . Згідно карто-схеми температурних районів України (за додатком А ДБН.В.2.6-31:2021) район будівництва знаходиться у I температурній зоні . Мінімально допустиме значення опору (за табл.1 ДБН.В.2.6-31:2021) становить :

$$R_{q\ min} = 4,0\ m^2 \times K/Вт.$$

Для зовнішніх стін побутового блоку будівлі :

Зовнішню стіну обрано трьохшарову , що складається з :

- Внутрішнього шару штукатурки товщиною 20 мм.
- Кладки зовнішніх стін з газобетонних блоків UDK BLOCK 400
- Зовнішнього шару декоративної мінеральної штукатурки товщиною 10 мм

Необхідно виконати розрахунок мінімально необхідної товщини кладки зовнішніх стін .

Величини розрахункових теплофізичних параметрів матеріалів, використовуваних визначені згідно з ДСТУ 9191:2022 по результатам випробувань проведених акредитованими лабораторіями для умов експлуатації Б. Дані для розрахунку наведені в таблиці

№ Шару	Найменування шару	Густина, $\rho_0, \text{кг/м}^3$	Товщина, м	Теплопровідність, $\lambda_0, \text{Вт/мК}$
1	Внутрішня штукатурка стіни	1600	0,02	0,81
2	Кладка з газобетонних блоків UDK BLOCK 400	400	-	0,096
3	Зовнішній слой декоративної мінеральної штукатурки стіни	1750	0,01	0,87

Опір теплопередачі зовнішніх стін по основному полю розраховується за формулою по ДСТУ 9191:2022:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{a_b} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{a_3},$$

Де a_b , a_3 коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, приймаються згідно з додатком Б ДСТУ 9191:2022 і для стін рівні: $a_b = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$, $a_3 = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$

Відповідно, до зовнішніх стін :

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{a_b} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{a_3} \geq R_{q \min}$$

Тому ,

$$\delta_2 \geq \left(R_{q \min} - \frac{1}{a_b} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{a_3} \right) \times \lambda_2 =$$

$$\left(4 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{0,81} - \frac{0,01}{0,87} - \frac{1}{23} \right) \times 0,096 = 0,365 \text{ м}$$

Товщина кладки з газобетону приймається $\delta_2 = 400 \text{ мм}$. Отже , опір теплопередачі зовнішньої стіни дорівнює :

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,4}{0,096} + \frac{0,01}{0,87} + \frac{1}{23} = 4,36 \text{ м}^2 \times \text{К}/\text{Вт} > R_{q \min}$$

Для зовнішніх стін промислового цеху :

Зовнішню стіну обрано трьохшарову , що складається з :

- Внутрішнього шару зі сталеві ВСК касети товщиною 0,8 мм .
- Утеплювачу мінераловатного на основі базальтового волокна $\rho = 100 \text{ кг/м}^2$, попередньо приймаємо товщину 100 мм
- Зовнішнього шару декоративної мінеральної штукатурки товщиною 10 мм

Відповідно до ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель», табл. 4, мінімальна допустиме значення приведенного опору теплопередачі для непрозорих частин зовнішніх стін в I температурній зоні залежить від теплової інерції і становить:

$$\text{з } D \leq 1,5 - R_{q \min} = 2,2 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}; \quad \text{з } D > 1,5 - R_{q \min} = 1,7 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

D - показник теплової інерції конструкції , що визначається згідно до ДСТУ Н.Б В 2.6-190

Товщину теплоізоляційного шару попередньо прийнято 100 мм

Опір теплопередачі $R_{\Sigma пр}$, м² К/Вт визначаємо за формулою 2 за ДСТУ Б В 2.6-189:2013:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{1}{\alpha_b} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n},$$

де α_b - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальних конструкцій приймаємо за додатком Б ДСТУ Б В.2.6-189:2013, $\alpha_b = 8,7$ (Вт/м²·К);

α_n - коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій приймаємо за додатком Б ДСТУ Б В.2.6-189:2013, $\alpha_n = 23$ (Вт/м²·К);

δ_i – товщина i -го шару зовнішніх стін, м;

λ_i розрахункова теплопровідність матеріалу i -го шару зовнішніх стін в розрахункових умовах, Вт/(м·К).

Теплофізичні характеристики матеріалів шарів огорожувальної конструкції:

№ шару	Шари конструкції	Товщина шару, м	Густина матеріалу в сухому стані, ρ кг/м ³	Теплопровідність λ , Вт/(м·К)	Коефіцієнт теплотозасвоєння s , Вт/(м ² ·К)
1	Зовнішній металевий лист	0,0005	7850	58	126,5
2	Теплоізоляційний матеріал з мінеральної вати	0,100	100	0,04	0,56
3	Внутрішній металевий лист	0,0005	7850	58	126,5

Теплопровідність прийнята за додатком А ДСТУ Б В.2.6-189:2013 в умовах експлуатації Б.

$$\text{Тоді, } R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{28} + \frac{0,1}{0,04} + \frac{0,0005}{28} + \frac{1}{23} = 2,66 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт.}$$

На ділянці, що розглядається, присутні наступні температурні включення – гвинти для кріплення панелей – точкові елементи. Їх в розрахунок не включаємо тому що занадто мала кількість на 1 м² поверхні конструкції.

Розрахунок теплових інерцій кожного шару та огорожувальної конструкції в цілому

$$D_1 = R_1 \times S_1 = \frac{0,0005}{58} \times 126,5 = 0,001$$

$$D_2 = R_2 \times S_2 = \frac{0,12}{0,04} \times 0,56 = 1,68$$

$$D_3 = R_3 \times S_3 = \frac{0,0005}{58} \times 126,5 = 0,001$$

Теплова інерція усієї конструкції

$$D_1 + D_2 + D_3 = 0,001 + 1,68 + 0,001 = 1,7$$

Провіряємо нормативну умову ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель», п. 6.2.3, з $D > 1,5 - R_{q \min} = 1,7 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

Опір теплопередачі огорожувальної конструкції (зовнішніх стін будівлі вище рівня проектного нуля) не менше мінімально допустимого значення

опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції – умова виконується.

Приймаємо товщину утеплювача – 100 мм.

4.2.4.1 Теплотехнічний розрахунок покриття

Район будівництва знаходиться у I температурній зоні за ДБН В.2.6-31:2021 . Розрахункві значення температури та вологості повітря в промислових приміщеннях дорівнюють $t_{\text{в}} = 16 \text{ C}^\circ$ та $\phi_{\text{в}} 55\%$ відповідно (додаток В, табл. В.1) [2, додаток В, табл. В.2]. Вологісний режим – *нормальний*. Він визначається за додатком В, табл. В.2 [2, додаток В, табл. В.1]. Умови експлуатації – *Б*, (додаток В, табл. В.3) [2, додаток В, табл. В.3].

Значення теплотехнічних характеристик матеріалів шарів покриття визначаємо за додатком В, табл. В.4 [1, дод. А] та записуємо в таблицю 8. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі конструкції покриття промислової будівлі визначається залежно від температурної зони (*перша*), вологісного режиму приміщень (*нормальний*) та теплової інерції конструкції *D*. Приймаємо його попередньо рівним $R_{q \text{ min}} = 1,7 \text{ м}^2$ (додаток Б, табл. Б.2)

Розрахункові теплофізичні характеристики матеріалів шарів покриття (для промислового цеху)

№ шару	Шари конструкції	Густина матеріалу в сухому стані, ρ кг/м ³	Товщина шару, δ , м	Розрахункові коефіцієнти		Термічний опір шару R , Вт/(м ² ·К)
				Теплопровідність λ , Вт/(м·К)	Теплозасвоєння S , Вт/(м ² ·К)	
1	Зовнішній металевий лист	7850	0,0007	58	126,5	$\frac{0,0007}{58} = 0,00001$
2	Теплоізоляційний матеріал з мінеральної вати на основі базальтового волокна	50	0,125	0,04	0,56	$\frac{0,125}{0,04} = 3,125$

3	Внутрішній металевий лист	7850	0,0007	58	126,5	$\frac{0,0007}{58} = 0,00001$
---	---------------------------	------	--------	----	-------	-------------------------------

Розрахункову товщину утеплювачу попередньо приймаємо $t=0,125$ м

Обчислюємо теплову інерцію огорожувальної конструкції :

$$D = R_1 S_1 + R_2 S_2 + R_3 S_3 = 0,00001 \times 126,5 + 3,125 \times 0,56 + 0,00001 \times 126,5 = 1,752 > 1,5.$$

Провіряємо нормативну умову ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель», п. 6.2.3, з $D > 1,5 - R_{q \min} = 1,7 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

Опір теплопередачі покриття R_Σ розраховуємо за формулою :

$$R_\Sigma = \frac{1}{8,7} + 0,00001 + 3,125 + 0,00001 + \frac{1}{23} = 3,283 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Оскільки $R_\Sigma = 3,283 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q \min} = 1,7 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, то умова виконується

Розрахункові теплофізичні характеристики матеріалів шарів покриття

(для будівлі побутового блоку)

№ шару	Шари конструкції	Густина матеріалу в сухому стані, ρ кг/м ³	Товщина шару, δ , м	Розрахункові коефіцієнти		Термічний опір шару R , Вт/(м ² ·К)
				Теплопровідність λ , Вт/(м·К)	Теплозасвоєння S , Вт/(м ² ·К)	
1	Плита залізобетонна багатопустотна	2500	0,220	2,04	3,53	$\frac{0,220}{2,04} = 0,107$
2	Мінераловатні плити на базальтової основі DACHROCK PROF	190	-	0,042	0,4	-
3	Стяжка цементно-піщана	1600	0,020	0,81	9,76	$\frac{0,020}{0,81} = 0,0246$
4	Броньований рубероїд	600	0,010	0,17	3,53	$\frac{0,010}{0,17} = 0,0588$

Визначимо товщину утеплювачу δ_2 , за якої опір теплопередачі конструкції відповідатиме нормативній вимозі. Для цього прирівняємо праву частину формули до $R_{q \min} = 7,0$ (за табл. ДБН В.2.6-31:2021):

$$R_{q \min} = \frac{1}{8,7} + R_1 + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_3} \rightarrow$$

$$\delta_2 = (R_{q \min} - (\frac{1}{\alpha_b} + R_1 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_3})) \times \lambda_2, =$$

$$\delta_2 = (7 - (\frac{1}{8,7} + 0,107 + 0,0246 + 0,0588 + \frac{1}{23})) \times 0,042 = 0,27935 \approx 0,280$$

$$R_2 = \frac{0,280}{0,042} = 6,6 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times \text{К})$$

де α_b, α_3 коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, приймаються згідно з додатком Б ДСТУ Б В.2.6-189:2013 і для суміщеного покриття рівні: $\alpha_b=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$; $\alpha_3=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;

Обчислюємо теплову інерцію огорожувальної конструкції:

$$D = R_1 S_1 + R_2 S_2 + R_3 S_3 + R_4 S_4 = 0,107 \times 3,53 + 6,6 \times 0,4 + 0,0246 \times 9,76 + 0,0588 \times 3,53 = 3,46 > 1,5.$$

Провіряємо нормативну умову ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель», п. 6.2.3, з $D > 1,5 - R_{q \min} = 1,7 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

Опір теплопередачі покриття R_Σ розраховуємо за формулою:

$$R_\Sigma = \frac{1}{8,7} + 0,107 + 6,6 + 0,0246 + 0,0588 + \frac{1}{23} = 6,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

Оскільки $R_\Sigma = 6,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт} > R_{q \min} = 1,7 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, то умова виконується

4.3. КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

4.3.1. Розрахунок поперечної рами

4.3.1.1. Вихідні дані для розрахунку

Об'єкт будівництва: «Деревооброблюючий цех». Район будівництва – м. Сарни, Рівненської області (IV сніговий і III вітровий райони згідно ДБН В.1.2-2: 2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування»).

Підставою для розробки проекту є завдання на Кваліфікаційний проект.

					Кваліфікаційний проект - ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		26

Проектуєма будівля одноповерхова , складається з двох прямокутних блоків з загальними розмірами в плані:

- довжина будівлі в осях 1-11 – 50,7 м;
- ширина в осях А-І – 27,0 м.

В поперековому напрямку складається з чотирьох прольотів величиною пролетів 4,5 м.

Крок колон у поздовжньому напрямку складає $B = 6,0$ м.

В поперековому напрямку складається з чотирьох прольотів величиною пролетів 4,5 м .

Крок колон у поздовжньому напрямку складає $B = 6,0$ м.

За нульову відмітку будівлі прийнята відмітка чистої підлоги першого поверху будівлі.

Відмітка низу колон складає $-0,350$ м.

Будівля каркасного типу. Просторова жорсткість забезпечується жорсткими вузлами стику колон каркаса з головними балками покриття в осях А та І , жорсткими вузлами стику колон з головними балками перекриття, а також горизонтальними зв'язками по покриттю.

4.3.1.2. Компонування поперечної рами

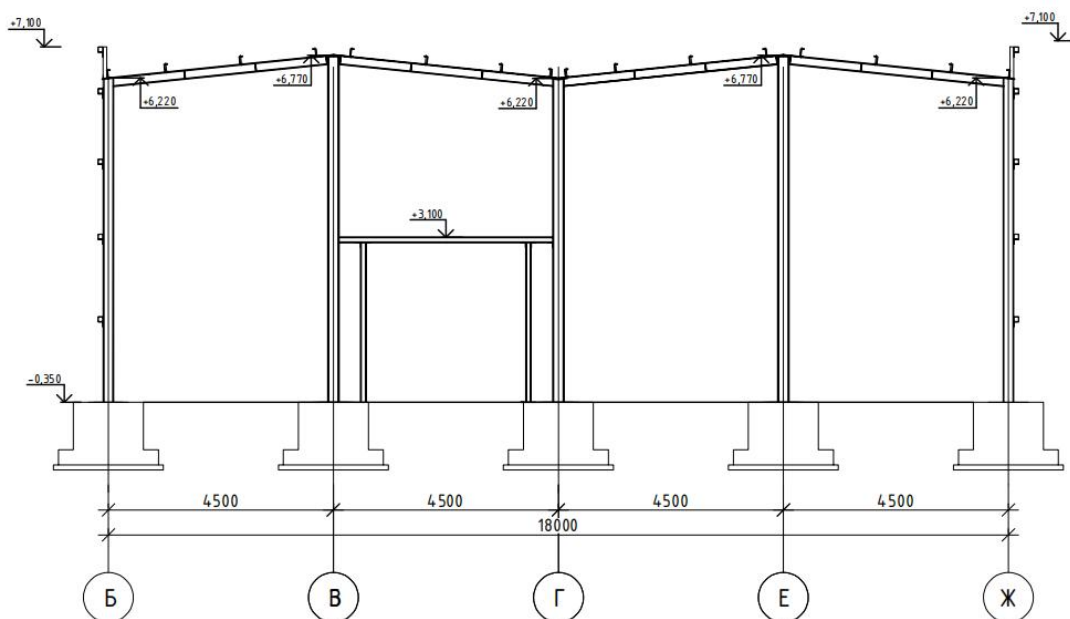


Рис. 7.3. Поперечна рама будівлі

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Кваліфікаційний проект - ПЗ

Лист

27

Встановлюємо генеральні розміри елементів конструкцій рами:

Розрахункова висота колон: $h_{к1} = 6,55 + 0,55 = 7,1$ м, $h_{к2} = 6,00 + 0,55 = 6,55$ м.

Ширину перетину колон, головних балок покриття та перекриття приймаємо попереднє $h = 300$ мм.

$$b_{h1} = 300 \geq \left(\frac{1}{20}\right) \times h = \frac{7100}{20} = 355, \text{ приймаємо } 360 \text{ мм}$$

$$b_{h2} = 300 \geq \left(\frac{1}{20}\right) \times h = \frac{6550}{20} = 327,5, \text{ приймаємо } 340 \text{ мм}$$

4.3.1.3. Збір навантажень на поперечну раму

На поперечні рами діють наступні види навантажень:

- навантаження від власної ваги несучих металоконструкцій;
- постійне навантаження від конструкцій покриття;
- снігове навантаження на покриття;
- вітрове навантаження на будівлю.

а) Постійне навантаження на покриття:

Таблиця 4.5 – Постійне навантаження на покриття

Склад навантаження	Нормативне навантаження, $q_{кр}^H$, кН/м ²	Коефіцієнт надійності по граничному навантаженню, γ_f	Граничне навантаження, $q_{кр}^H$, кН/м ²
Зовнішній лист металевого настилу $t=0,7$	0,05	1,05	0,055
Теплоізоляційний матеріал з мінеральної вати $h=125$, $p= 50$	0,061	1,1	0,067
Внутрішній лист металевого настилу $t=0,7$	0,09	1,05	0,095
Металеві прогони зі швелера № 16	0,139	1,05	0,181
Головна балка покриття з двотавра № 23	0,263	1,05	0,342
Всього	0,603		0,74

Навантаження на 1 м² покриття:

Експлуатаційна навантаження	0,603 кН/м ²
Граничне навантаження	0,740 кН/м ²

Погонне навантаження на 1 м довжини балки покриття при кроці балок $B=6,0$ м:

Експлуатаційна навантаження	3,62 кН/м
Граничне навантаження	4,44 кН/м

б) Постійне навантаження на стіни:

Таблиця 4.5 – Постійне навантаження на стіни

Склад навантаження	Нормативне навантаження, $q_{кр}^H, кН/м^2$	Коефіцієнт надійності по граничному навантаженню, γ_f	Граничне навантаження, $q_{кр}^H, кН/м^2$
Сталевий профільований настил $t=0,8$ мм	0,12	1,05	0,126
Утеплювач з мінераловатних $h=100$ мм, $g=1,1$ кН/м ³	0,11	1,2	0,132
Сталевий профільований настил $t=0,8$ мм	0,12	1,05	0,126
Всього	0,35		0,384

Навантаження на 1м² стіни:

Експлуатаційна навантаження	0,35 кН/м ²
Граничне навантаження	0,384 кН/м ²

Погонне навантаження на 1 м довжини балки стіни при кроці балок $B=6,0$ м:

Експлуатаційна навантаження	2,1 кН/м
Граничне навантаження	2,304 кН/м

з) Снігове навантаження:

Розрахунок снігового навантаження виконано згідно ДБН В.1.2-2:2006 зі зміною №1.

Граничне розрахункове значення снігового навантаження на 1 метр довжини ригеля рами визначається за формулою:

$$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot c \cdot B = 1,04 \cdot 1,4 \cdot 1,0 \cdot 6,0 = 8,736 \text{ кН/м},$$

де γ_{fm} – коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження, що приймається в залежності від заданого середнього періоду повторюваності,

який для об'єктів масового будівництва може прийматися рівним встановленого терміну експлуатації. Згідно додатку для житлових і громадських будівель приблизний термін експлуатації становить $T=60$ років.

Отже, коефіцієнт $\gamma_{fm} = 1,04$;

$S_0 = 1,4$ кН/м² – характеристичне значення снігового навантаження для м. Сарни (IV сніговий район);

$c = \mu \cdot c_e \cdot c_{alt} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1,0$ – коефіцієнт, що приймається за п. 8.6;

$\mu = 1,0$ – коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні ґрунту до снігового навантаження на покриття за п.п. 8.7, 8.8;

$c_e = 1,0$ – коефіцієнт, що враховує режим експлуатації покрівлі (п.8.9);

$c_{alt} = 1,0$ – коефіцієнт географічної висоти згідно з п.8.10 при $H < 0,5$ м;

$B = 6,0$ м – крок головних балок покриття.

д) Вітрове навантаження:

Граничне розрахункове значення вітрового навантаження на 1 п.м. довжини рами (висоти колони) визначаємо за формулою:

$$\omega = \gamma_{fm} \cdot \omega_0 \cdot c \cdot B,$$

де γ_{fm} – коефіцієнт надійності за граничним значенням снігового навантаження, що приймається в залежності від заданого середнього періоду повторюваності, який для об'єктів масового будівництва може прийматися рівним встановленого терміну експлуатації. Згідно додатку для виробничих будівель приблизний термін експлуатації становить $T=100$ років. Отже, коефіцієнт $\gamma_{fm} = 1,04$;

$\omega_0 = 0,5$ кН/м² – характеристичне значення вітрового навантаження додаток Е (п. 9.6) для м. Сарни (ІІІ вітровий район);

$c = c_{aer} \cdot c_h \cdot c_{alt} \cdot c_{rel} \cdot c_{dir} \cdot c_d$ – коефіцієнт, що приймається за п. 9.7;

c_{aer} – аеродинамічний коефіцієнт, що приймається за п. 9.8 та додатком І в залежності від форми споруди (стіни вертикальні і відхиляються від вертикальних не більше ніж на 15) і напрямки дії вітрового навантаження. Згідно зі схемою 1 додатку І ДБН В.1.2-2:2006 з боку активного тиску вітру коефіцієнт дорівнює $c_{aer} = + 0,8$, з боку пасивного тиску – $c_{aer} = - 0,6$;



Рис. 7.4. Схема активного тиску вітру

Рис. 7.5. Схема пасивного тиску вітру

c_h - коефіцієнт висоти споруди, що приймається за п. 9.9 та враховує збільшення вітрового навантаження від висоти споруди і типу навколишньої місцевості. Будівництво ведеться в промислової зоні та відноситься до III типу місцевості. На висоті від рівня землі до 5 м коефіцієнт складає – $c_h^5 = 0,9$;

при відмітки 10 м – $c_h^{10} = 1,2$;

$c_{alt} = 1,0$ – коефіцієнт географічної висоти, що приймається згідно п. 9.10 та при висоті в кілометрах розміщення будівельного об'єкту над рівнем моря $H \leq 0,5$ м;

$c_{rel} = 1,0$ – коефіцієнт мікрорельєфу місцевості навколо будівельного майданчика, що приймається згідно п. 9.11;

$c_{dir} = 1,0$ – коефіцієнт напрямку, що враховує нерівномірність вітрового навантаження за напрямком вітру та приймається згідно п. 9.12;

$c_d = 1,0$ – коефіцієнт динамічності, що враховує пульсаційну складову вітрового навантаження та приймається згідно п. 9.13;

$B = 6$ м – крок колон (згідно завданню на проектування).

Виконуємо розрахунок вітрового навантаження та результати розрахунку надаємо в табличній формі:

Таблиця 4.7 – Погонне навантаження на 1 м довжини колони з кроком $B=6,0$ м

Висота м	Граничне навантаження (кН/м ²) Активний тиск вітру	Граничне навантаження (кН/м ²) Пасивний тиск вітру
0-5	0,314	0,235
7,1	0,353	0,265

Погонне навантаження на 1 м довжини колони з кроком розташування $B=6,0$ м (активне навантаження):

Граничне навантаження	$0,353 \times 6 = 2,118$
-----------------------	--------------------------

Погонне навантаження на 1 м довжини колони з кроком розташування $B=6,0$ м (пасивне навантаження):

Граничне навантаження	$0,265 \times 6 = 1,59$
-----------------------	-------------------------

4.3.1.4. Вибір методу розрахунку і розрахунок поперечної рами

Розрахунок поперечної рами виконуємо з використанням програмного комплексу «SCAD++». Розрахунок рами від кожного виду завантаження виконуємо окремо і відповідно до схем наведеним нижче.

Розрахункові зусилля на елементи рами:

PCY з автоматичним вибором коефіцієнтів.

Одиниці виміру: кН, м.

Список вузлів / елементів: Все.

Список факторів: N, My, Qz.

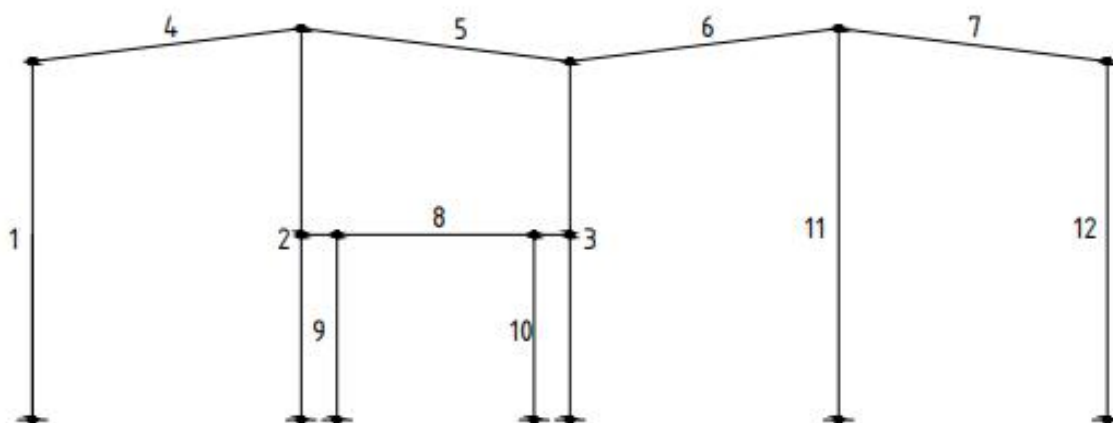


Рис. 4.6. Розрахункова схема каркасу будівлі з нумеруванням елементів

Розрахункові зусилля для фундаментів та колон будівлі

Таблиця 4.8 – Розрахункові зусилля для фундаментів та колон будівлі

Розрахункова комбінація зусиль з автоматичним вибором коефіцієнтів					
Елемент	Переріз	Значення, кН, кНм			Формула
		N	My	Qz	
Колона по осі Б					
1	1	-24,318	157,519	-91,921	L1 +L4 +L5 +L6
1	1	-33,392	-137,528	73,754	L1 +L3 +L5 +L6
Колона по осі В					
2	1	-16,213	74,295	-17,716	L1 +L4 +L5 +L6
2	1	-29,555	-72,725	17,35	L1 +L3 +L5 +L6
Колона по осі Г					
3	1	-26,517	78,342	-20,622	L1 +L4 +L5 +L6
3	1	-26,337	-77,096	20,294	L1 +L3 +L5 +L6
Колона по осі Д					
11	1	-64,35	70,435	-16,28	L1 +L2+L5+L6

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

Розрахункова комбінація зусиль з автоматичним вибором коефіцієнтів					
Елемент	Переріз	Значення, кН, кНм			Формула
		N	M _y	Q _z	
Колона по осі Б					
11	1	29,82	-78,87	18,344	L1 +L4 +L5 +L6
Колона по осі Е					
12	1	-33,597	138,605	-74,003	L1 +L4 +L5 +L6
12	1	-24,261	-153,883	89,529	L1 +L3 +L5 +L6

4.3.2. Вибір матеріалів конструкцій поперечної рами

Перед підбором поперечного перерізу конструкцій необхідно вибрати матеріал конструкцій виробничої будівлі: підкранових балок, балок настилу (другорядних балок), головної балки та колони.

Згідно п. 5.3.5 ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування»:

- залежно від призначення конструкцій та можливих наслідків при досягненні ними граничних станів слід розрізняти три категорії конструкцій та їх елементів, а саме – категорії А, Б, В;

- залежно від можливості та причин досягнення граничних станів, а також виходячи з умов руйнування від втоми чи крихкого руйнування слід розрізняти три категорії конструкцій та їх елементів, а саме – категорії I, II, III.

Для визначення категорії конструкції за призначенням та напруженим станом користуємося табл. А.1 додатку А ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування».

Отже:

- **балки** – категорія за призначенням – А, за напруженим станом – III (п. 36 табл. А.1);

- **вертикальні в'язі між колонами** – категорія за призначенням – А, за напруженим станом – III (п. 46 табл. А.1);

- **колони** – категорія за призначенням – А, за напруженим станом – III (п. 4а табл. А.1).

- **горизонтальні торцеві в'язі в рівні покрівлі** – категорія за призначенням – Б, за напруженим станом – II

Згідно табл. А.2 додатку А визначаємо показники груп конструкцій для розрахункових конструкцій:

А) для балок :

- клас відповідальності – СС2, для якого показник $s_1 = 0$ балів;
- категорія за призначенням – при категорії А показник $s_2 = 11$ балів;
- категорія за напруженим станом – при категорії II показник $s_3 = 1$ бал;
- наявність розтягувальних напружень від розрахункового навантаження – при наявності розтягувальних напружень показник $s_4 = 7$ балів;
- несприятливий вплив зварних з'єднань – при наявності даного впливу показник $s_5 = 6$ бала.

Згідно п. А.1 додатку А **балки настилу (другорядні балки)** відносяться до **групи конструкцій 2** в залежності від показника s_{tot} :

$$s_{tot} = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5 = 0 + 11 + 1 + 7 + 6 = 25 \leq 26.$$

Б) для колон виробничої будівлі:

- клас відповідальності – СС2, для якого показник $s_1 = 0$ бали;
- категорія за призначенням – при категорії А показник $s_2 = 11$ балів;
- категорія за напруженим станом – при категорії III показник $s_3 = 1$ бал;
- наявність розтягувальних напружень від розрахункового навантаження – при наявності розтягувальних напружень показник $s_4 = 2$ балів;
- несприятливий вплив зварних з'єднань – при наявності даного впливу показник $s_5 = 6$ балів.

Згідно п. А.1 додатку А **колони** відносяться до **групи конструкцій 3** в залежності від показника s_{tot} :

$$s_{tot} = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 + s_5 = 0 + 11 + 1 + 2 + 6 = 19 \leq 20 \leq 22.$$

В) для вертикальних в'язей між колонами:

- клас відповідальності – СС2, для якого показник $s_1 = 0$ балів;
- категорія за призначенням – при категорії А показник $s_2 = 11$ балів;
- категорія за напруженим станом – при категорії III показник $s_3 = 1$ бал;
- наявність розтягувальних напружень від розрахункового навантаження – при наявності розтягувальних напружень показник $s_4 = 7$ балів;

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Перше сполучення:

$$M_y = 157,519 \text{ кН} \cdot \text{м}, N = -24,318 \text{ кН}, Q_y = -91,921 \text{ кН}.$$

4.3.3.2 Підбір перерізу колони

Для колон типу К-1

Визначимо необхідну площу перерізу:

$$A_{\text{необ}} = \frac{N \cdot \gamma_n}{R_y} \cdot \left(1,25 + 2,2 \cdot \frac{e_x}{h}\right) = \frac{24,318 \cdot 10 \cdot 1,1}{230} \cdot \left(1,25 + 2,2 \cdot \frac{642,42}{30,65}\right) = 55,08 \text{ см}^2,$$

де $e_x = \frac{M_y}{N} = \frac{157,519 \cdot 100}{24,318} = 642,42 \text{ см};$

$h = 31 \text{ см}$ – висота поперечного перерізу колони (прийнято орієнтовно $h \approx \frac{1}{20} h_k = \frac{1}{20} \cdot (600 + 13) = 30,65 \text{ см}$).

Розрахункові товщини колон із постійним перерізом по довжині визначаються за формулою (13.2) згідно з ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування»:

$$l_{ef} = \mu \cdot l_c,$$

де μ – коефіцієнт розрахункової довжини колони;

l_c – геометрична довжина колони, окремої її ділянки або висоти поверху (відстань між точками закріплення в площини або із площини рами).

Коефіцієнт розрахункової довжини колони μ приймається згідно з таблицею Р.4 додатку Р ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування» для випадку, коли колони однопрогінної рами жорстко закріплені до фундаментів та шарнірно з'єднані з ригелями. Отже, $\mu=2$.

Геометрична довжина колони в площини та із площини рами однакова та складає $l_c = 612,1 + 20 = 632,1 \text{ см}$.

Виходячи з цього розрахункова довжина колони в площині та із площині рами складає:

$$l_{efx(y)} = \mu \cdot l_c = 2 \cdot 632,1 = 1264,2 \text{ см}.$$

Компануємо переріз колони, враховуючи співвідношення

$$\frac{h_{ef}}{t_w} = 60 \dots 120; \quad \frac{b_{ef}}{t_f} \cong 30 \cdot \sqrt{\frac{210}{R_y}}; \quad \frac{b_{ef}}{l_2} \geq \frac{1}{20} \dots \frac{1}{30},$$

та конструктивні вимоги приймаємо $t_w = 8$ мм та $t_f = 14$ мм.

Тоді

$$b_f = \frac{A_{необ} - A_w}{2t_f} = \frac{55,08 - 1 \cdot 46}{2 \cdot 2} = 44,165 \text{ см.}$$



Приймаємо переріз стінки
8х312 мм та поясу 14х200 мм.

Тоді площа перерізу колони
 $A = 0,8 \cdot 31,2 + 2 \cdot 1,4 \cdot 20 = 80,96 \text{ см}^2$.

Рис. 4.3.3. Поперечний переріз колони

Геометричні характеристики перетину:

$$I_x = \frac{t_w \cdot h_w^3}{12} + 2A_f \cdot \left(\frac{h}{2} - \frac{t_f}{2}\right)^2 = \frac{1 \cdot 31,2^3}{12} + 2 \cdot 1,4 \cdot 20 \cdot \left(\frac{34}{2} - \frac{1,4}{2}\right)^2 = 17409,6 \text{ см}^4;$$

$$I_y = \frac{2 \cdot t_f \cdot b_f^3}{12} + \frac{t_w^3 \cdot h_w}{12} = \frac{2 \cdot 1,4 \cdot 20^3}{12} + \frac{0,8^3 \cdot 31,2}{12} = 1868 \text{ см}^4;$$

$$W_x = \frac{2I_x}{h} = \frac{2 \cdot 17409,6}{34} = 1024 \text{ см}^3;$$

$$W_y = \frac{2I_y}{b} = \frac{2 \cdot 1868}{20} = 186,8 \text{ см}^3;$$

$$i_x = \sqrt{I_x/A} = \sqrt{17409,6/80,96} = 14,66 \text{ см};$$

$$i_y = \sqrt{I_y/A} = \sqrt{1868/80,96} = 4,80 \text{ см}.$$

Визначаємо гнучкість та умовну гнучкість стержня колони:

$$\lambda_x = \frac{l_{efx}}{i_x} = \frac{1264}{14,66} = 86,22, \quad \bar{\lambda}_x = \lambda_x \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 86,22 \cdot \sqrt{\frac{230}{2,06 \cdot 10^5}} = 2,88,$$

$$\lambda_y = \frac{l_{efy}}{i_y} = \frac{632,1}{4,80} = 131,68, \quad \bar{\lambda}_y = \lambda_y \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 131,68 \cdot \sqrt{\frac{230}{2,06 \cdot 10^5}} = 4,40.$$

Стійкість позацентрово-стиснутих елементів із постійним перерізом уздовж довжини слід перевіряти за формулою, враховуючи дію згинального моменту в площині, що збігається з площиною симетрії, виконується за формулою:

$$\frac{N \cdot \gamma_n}{\varphi_e \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1,$$

де $\gamma_c = 1,05$ - коефіцієнт умов роботи, згідно п. 2 табл. 5.1 ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування»;

φ_e – коефіцієнт стійкості при позацентровому стиску, визначається в залежності від значень умовної гнучкості $\bar{\lambda}_x$ та приведенного відносного ексцентриситету m_{efx} , який обчислюється за формулою:

$$m_{efx} = \eta \cdot m_x$$

де m_x – відносний ексцентриситет

$$m_x = \frac{M_x \cdot A}{N \cdot W_x} = \frac{157,519 \cdot 100 \cdot 80,96}{24,318 \cdot 1024} = 51,21;$$

Так як $m_x = 51,21 > 20$, то колона розглядається як згинальний елемент та перевіряємо міцність згідно формулі:

$$\frac{M_x \cdot \gamma_n}{W_x \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{157,519 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 1,1}{1024 \cdot 230 \cdot 1,05} = 0,7 \leq 1$$

Міцність як згинального елемента забезпечена .

Перевірка стійкості колони із площини дії згинального моменту

Стійкість позацентрово-стиснутих суцільностінчастих елементів із постійним перерізом уздовж довжини щодо згинально-крутильної форми втрати стійкості (поза площиною дії моменту M_x) при їх згині в площині найбільшої жорсткості ($I_x > I_y$), що збігається з площиною симетрії, необхідно розраховувати за формулою:

$$\frac{N \cdot \gamma_n}{c \cdot \varphi_y \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1,$$

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

де φ_y – коефіцієнт стійкості при центральному стиску, що визначається згідно таблиці Ж.1 додатку Ж ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування» в залежності від типу поперечного перерізу та типу кривої стійкості. Для двотаврового перерізу тип кривої стійкості – *b*. При умовної гнучкості $\bar{\lambda}_y = 3,012$ - $\varphi_y = 0,641$;

c – коефіцієнт визначений в залежності від відносного ексцентриситету.

$$m_x = \frac{M' \cdot A}{N \cdot W_x} = \frac{105,013 \cdot 100 \cdot 80,96}{24,318 \cdot 1024} = 34,141,$$

де $M' = \frac{2}{3} \cdot M_x = \frac{2}{3} \cdot 157,519 = 105,013 \text{ кН} \cdot \text{м} > \frac{M_x}{2}$;

Так як $m_x = 34,141 > 20$ то колону розглядаємо як згинальний елемент. Перевірку колони як позацентрово-стиснутий елемент із площини дії згинального моменту не проводимо.

Для колон типу К-2

Визначимо необхідну площу перерізу:

$$A_{\text{необ}} = \frac{N \cdot \gamma_n}{R_y} \cdot \left(1,25 + 2,2 \cdot \frac{e_x}{h}\right) = \frac{64,35 \cdot 10 \cdot 1,1}{230} \cdot \left(1,25 + 2,2 \cdot \frac{109,456}{33,5}\right) = 276,53 \text{ см}^2,$$

де $e_x = \frac{M_y}{N} = \frac{70,435 \cdot 100}{64,35} = 109,456 \text{ см}$;

$h_2 = 33,5 \text{ см}$ – висота поперечного перерізу колони (прийнято орієнтовно

$$h \approx \frac{1}{20} h_k = \frac{1}{20} \cdot (655 + 13) = 33,4 \text{ см}.$$

Розрахункові товщини колон із постійним перерізом по довжині визначаються за формулою (13.2) згідно з ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування»:

$$l_{ef} = \mu \cdot l_c,$$

де μ – коефіцієнт розрахункової довжини колони;

l_c – геометрична довжина колони, окремої її ділянки або висоти поверху (відстань між точками закріплення в площини або із площини рами).

Коефіцієнт розрахункової довжини колони μ приймається згідно з таблицею Р.4 додатку Р ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми

проектування» для випадку, коли колони однопрогінної рами жорстко закріплені до фундаментів та шарнірно з'єднані з ригелями. Отже, $\mu=2$.

Геометрична довжина колони в площини та із площини рами однакова та складає $l_c = 657 + 20 = 670 \text{ см}$.

Виходячи з цього розрахункова довжина колони в площині та із площині рами складає:

$$l_{efx(y)} = \mu \cdot l_c = 2 \cdot 670 = 1340 \text{ см.}$$

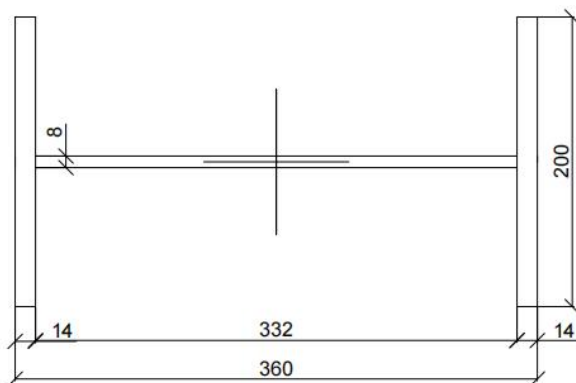
Компануємо переріз колони, враховуючи співвідношення

$$\frac{h_{ef}}{t_w} = 60 \dots 120; \quad \frac{b_{ef}}{t_f} \cong 30 \cdot \sqrt{\frac{210}{R_y}}; \quad \frac{b_{ef}}{l_2} \geq \frac{1}{20} \dots \frac{1}{30},$$

та конструктивні вимоги приймаємо $t_w = 8 \text{ мм}$ та $t_f = 14 \text{ мм}$.

Тоді

$$b_f = \frac{A_{необ} - A_w}{2t_f} = \frac{276,53 - 1 \cdot 46}{2 \cdot 2} = 44,165 \text{ см.}$$



Приймаємо переріз стінки $8 \times 332 \text{ мм}$
та поясу $14 \times 200 \text{ мм}$.

Тоді площа перерізу колони

$$A = 0,8 \cdot 33,2 + 2 \cdot 1,4 \cdot 20 = 82,56 \text{ см}^2.$$

Рис. 4.3.3. Поперечний переріз колони

Геометричні характеристики перетину:

$$I_x = \frac{t_w \cdot h_w^3}{12} + 2A_f \cdot \left(\frac{h}{2} - \frac{t_f}{2}\right)^2 = \frac{1 \cdot 33,2^3}{12} + 2 \cdot 1,4 \cdot 20 \cdot \left(\frac{36}{2} - \frac{1,4}{2}\right)^2 = 19809,77 \text{ см}^4;$$

$$I_y = \frac{2 \cdot t_f \cdot b_f^3}{12} + \frac{t_w^3 \cdot h_w}{12} = \frac{2 \cdot 1,4 \cdot 20^3}{12} + \frac{0,8^3 \cdot 33,2}{12} = 1868 \text{ см}^4;$$

$$W_x = \frac{2I_x}{h} = \frac{2 \cdot 19809,77}{36} = 1100 \text{ см}^3;$$

$$W_y = \frac{2I_y}{b} = \frac{2 \cdot 1868}{20} = 186,8 \text{ см}^3;$$

$$i_x = \sqrt{I_x/A} = \sqrt{19809,77/82,56} = 15,49 \text{ см};$$

$$i_y = \sqrt{I_y/A} = \sqrt{1868/82,56} = 4,75 \text{ см}.$$

Визначаємо гнучкість та умовну гнучкість стержня колони:

$$\lambda_x = \frac{l_{efx}}{i_x} = \frac{1340}{15,49} = 86,50 \quad \bar{\lambda}_x = \lambda_x \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 86,50 \cdot \sqrt{\frac{230}{2,06 \cdot 10^5}} = 2,89,$$

$$\lambda_y = \frac{l_{efy}}{i_y} = \frac{670}{4,75} = 141,05, \quad \bar{\lambda}_y = \lambda_y \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 141,05 \cdot \sqrt{\frac{230}{2,06 \cdot 10^5}} = 4,71.$$

Стійкість позацентрово-стиснутих елементів із постійним перерізом уздовж довжини слід перевіряти за формулою, враховуючи дію згинального моменту в площині, що збігається з площиною симетрії, виконується за формулою:

$$\frac{N \cdot \gamma_n}{\varphi_e \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1,$$

де $\gamma_c = 1,05$ - коефіцієнт умов роботи, згідно п. 2 табл. 5.1 ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування»;

φ_e – коефіцієнт стійкості при позацентровому стиску, визначається в залежності від значень умовної гнучкості $\bar{\lambda}_x$ та приведенного відносного ексцентриситету m_{efx} , який обчислюється за формулою:

$$m_{efx} = \eta \cdot m_x = 1,0 \times 8,21 = 8,21$$

де m_x – відносний ексцентриситет

$$m_x = \frac{M_x \cdot A}{N \cdot W_x} = \frac{70,435 \cdot 100 \cdot 82,56}{64,35 \cdot 1100} = 8,21;$$

η – коефіцієнт впливу форми перерізу, що визначається за таблицею Ж.2 додатку Ж ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування» в залежності від відношення $\frac{A_f}{A_w}$, $\bar{\lambda}_x$ та m_x :

$$\frac{A_f}{A_w} = \frac{b_f \cdot t_f}{d \cdot (h - 2t_f - 2R)} = \frac{360 \cdot 1,4}{0,8 \cdot 360} = 1,75$$

де A_f – площа полиці перерізу колони;

A_w – площа стінки перерізу колони.

$$\begin{aligned} \text{При } \frac{A_f}{A_w} \Rightarrow 1,0 \rightarrow \eta &= (1,9 - 0,1m_x) - 0,02 \cdot (6 - m_x) \cdot \bar{\lambda}_x = \\ &= (1,9 - 0,1 \cdot 8,21) - 0,02 \cdot (6 - 8,21) \cdot 2,89 = 1,20. \end{aligned}$$

Згідно таблиці Ж.3 додатку Ж ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування» визначаємо коефіцієнт стійкості при позacentровому стиску $\varphi_e = 0,134$.

Провіряємо стійкість:

$$\frac{N \cdot \gamma_n}{\varphi_e \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{64,35 \cdot 10 \cdot 1,1}{0,134 \cdot 82,56 \cdot 230 \cdot 1,05} = 0,265 \leq 1.$$

Стійкість в площині дії згинального моменту забезпечена.

Перевірка стійкості колони із площини дії згинального моменту

Перше сполучення:

Стійкість позacentрово-стиснутих суцільностінчастих елементів із постійним перерізом уздовж довжини щодо згинально-крутильної форми втрати стійкості (поза площиною дії моменту M_x) при їх згині в площині найбільшої жорсткості ($I_x > I_y$), що збігається з площиною симетрії, необхідно розраховувати за формулою:

$$\frac{N \cdot \gamma_n}{c \cdot \varphi_y \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1,$$

де φ_y – коефіцієнт стійкості при центральному стиску, що визначається згідно таблиці Ж.1 додатку Ж ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування» в залежності від типу поперечного перерізу та типу кривої стійкості. Для двотаврового перерізу тип кривої стійкості – b . При умовної гнучкості $\bar{\lambda}_y = 4,71$ - $\varphi_y = 4,367$;

c – коефіцієнт визначений в залежності від відносного ексцентриситету.

$$m_x = \frac{M' \cdot A}{N \cdot W_x} = \frac{46,956 \cdot 100 \cdot 82,56}{64,35 \cdot 1100} = 5,36$$

де $M' = \frac{2}{3} \cdot M_x = \frac{2}{3} \cdot 70,436 = 46,956 \text{ кН} \cdot \text{м} > \frac{M_x}{2}$;

При значенні $m_x = 5,36$

де $\alpha_c, \beta_c, \vartheta$ - коефіцієнти, приймаються за таблицею 10.2 ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування»;

Для значень c_5

$$\beta_c = 1 \text{ при } \bar{\lambda}_x = 2, \leq 3,14;$$

$$\alpha_c = 0,65 + 0,05m_x = 0,65 + 0,05 \cdot 5 = 0,9 \text{ при } m_x = 5, ;$$

$$\vartheta = 1 - \frac{\bar{\lambda}_x}{14} \left(2,12 - \frac{b}{h} \right) = 1 - \frac{2,89}{14} \cdot \left(2,12 - \frac{20}{36} \right) = 0,677 \text{ при 1-му типу перерізу}$$

(для прокатного двотавру). Отже:

$$c_5 = \frac{1}{1 + 0,9 \cdot 0,677 \cdot 5} = 0,247 \leq 1.$$

Для значень c_{10}

(для прокатного двотавру). Отже:

$$c_{10} = \frac{1}{1 + m_x \times \varphi_y / \varphi_b} = \frac{1}{1 + 10 \times 4,367 / 0,134} = 0,003$$

$$c = c_5 \times (2 - 0,2 \times m_x) + c_{10} \times (0,2 \times m_x - 1) = 0,247 \times (2 - 0,2 \times 5,36) + 0,003 \times (0,2 \times 5,36 - 1) = 0,229$$

Провіряємо стійкість:

$$\frac{N \cdot \gamma_n}{c \cdot \varphi_y \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{64,35 \cdot 10 \cdot 1,1}{0,229 \cdot 4,367 \cdot 82,56 \cdot 230 \cdot 1,05} = 0,035 \leq 1.$$

Стійкість із площини дії згинального моменту M_x забезпечена.

4.4 . Розрахунок балки покриття

4.4.1 . Вихідні дані

Матеріал балки покриття - сталь С255 по ДСТУ 8539:2015 ($R_y = 240 \text{ МПа}$).

Максимальне розрахункове зусилля на балку покриття:

$$M_x = -42,406 \text{ кН} \cdot \text{м}, N = -23,671 \text{ кН}, Q_y = +36,99 \text{ кН}.$$

4.4.2. Підбір перерізу балки

Розрахунок балки покриття як розрізної балки, що відноситься до 1-го класу балок з НДС (див. п. 5.3.6 ДБН В.2.6-198:2014), виконуємо згідно п. 9.2.3 (для балок 2-го і 3-го класу двотаврового перерізу – формула 9.10) при згині у площині найбільшої жорсткості ($I_x > I_y$):

$$\frac{M_x \cdot \gamma_n}{W_{xn,min} \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1,$$

де M_x - максимальний згинальний момент у напрямку дії навантаження,

γ_n – коефіцієнт надійності з відповідальності, що визначається згідно табл. 5 ДБН В.1.2-14:2018; при класі відповідальності балочної клітини СС2 та категорії відповідальності балки настилу А при використанні в розрахунку для першої групи граничних станів – $\gamma_n = 1,1$;

γ_c – коефіцієнт умов роботи, згідно п. 6 таблиці 5.1 ДБН В.2.6-198:2014, приймаємо рівним $\gamma_c = 1,1$;

β_r – коефіцієнт, що дорівнює 1 у випадку відсутності в розрахунковому перерізу поперечної сили (відповідно до розрахункової схеми балки настилу в перерізі з максимальним моментом відсутня поперечна сила).

Звідси, необхідний момент опору дорівнює:

$$W_{xn,тр} \geq \frac{M_x \cdot \gamma_n}{c_x \cdot \beta_r \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{42,406 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 1,1}{240 \cdot 1,1} = 176,69 \text{ см}^3.$$

За отриманим значенням необхідного моменту опору з сортаменту приймаємо переріз з двотавру № 22 по ДСТУ по ДСТУ 8768:2018 з наступними характеристиками:

$$W_x = 232,00 \text{ см}^3, I_x = 2550 \text{ см}^4, h = 220 \text{ мм}, b = 110 \text{ мм}, t = 8,7 \text{ мм}, R = 10 \text{ мм}, d = 5,4 \text{ мм}.$$

За прийнятими характеристиками поперечного перерізу двотаврової балки введемо значення коефіцієнта для розрахунку на міцність елементів сталевих конструкцій з урахуванням розвитку пластичних деформацій.

$$\text{При } \frac{A_f}{A_w} = \frac{b \cdot t}{d \cdot (h - 2t - 2R)} = \frac{110 \cdot 8,7}{5,4 \cdot (220 - 2 \cdot 8,7 - 2 \cdot 10)} = 0,970 \text{ за таблицею М.1 додатку}$$

М ДБН В.2.6-198:2014 визначаємо шляхом інтерполяції значення коефіцієнта $c_x = 1,07$.

Звідси

$$\frac{M_x \cdot \gamma_n}{W_{xn,min} \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{42,406 \cdot 100 \cdot 10 \cdot 1,1}{232 \cdot 240 \cdot 1,1} = 0,761 \leq 1.$$

Отже, міцність поперечного перерізу прокатної головної балки покриття забезпечена.

Перевіряємо жорсткість балки за формулою:

$$\frac{f}{l} = \frac{5}{48} \cdot \frac{M_H \cdot \gamma_n \cdot l}{E \cdot I_x} \leq \left[\frac{f}{l} \right],$$

где $\left[\frac{f}{l} \right] = \frac{1}{175}$ – граничний відносний прогин балки, прийнятий при прольоті балки, що дорівнює $l=4,5$ м згідно з п. 2 таблиці 1 ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини та переміщення».

Тоді

$$\frac{f}{l} = \frac{5}{48} \cdot \frac{42,406 \cdot 100 \cdot 0,975 \cdot 10 \cdot 450}{1,1 \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot 2550} = \frac{1}{298} \leq \left[\frac{f}{l} \right] = \frac{1}{175}.$$

Отже, жорсткість головної балки покриття забезпечена.

4.4.3. Перевірка необхідності встановлення поперечних ребер жорсткості

Визначаємо умовну гнучкість стінки

$$\bar{\lambda}_w = \frac{h_w}{t_w} \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{20,26}{1,0} \cdot \sqrt{\frac{230}{2,06 \cdot 10^5}} = 0,67.$$

Так як $\bar{\lambda}_w = 6,77 > 3,2$ – необхідна постановка поперечних ребер жорсткості відсутня (відповідно до вимог п. 9.5.9 ДБН В.2.6-198:2014 для балок 1-го класу).

Крок суцільних ребер жорсткості приймаємо конструктивно кратним кроком прогинів і рівним 150 см.

Нижче схематично наведено розміщення основних і допоміжних ребер жорсткості.

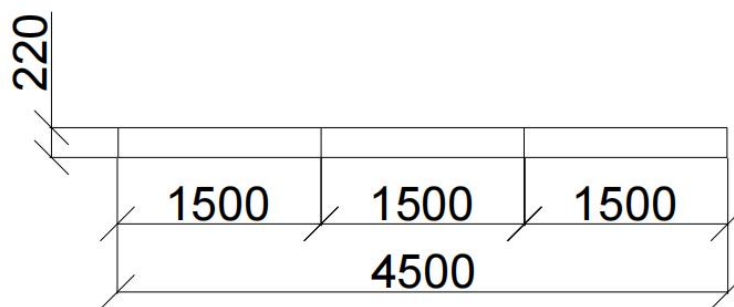


рис. 7.1 - Схематичне зображення розміщення ребер жорсткості

4.4.4. Конструювання ребер жорсткості

Ширину ребра жорсткості приймаємо згідно п. 9.5.9 ДБН В.2.6-198:2014:

- для двосторонніх ребер жорсткості – $b_r = \frac{h_w}{30} + 25 = \frac{220}{30} + 25 = 32,3 \text{ мм}$.

Конструктивно приймаємо ширину ребра жорсткості рівної $b_r = 90 \text{ мм}$.

Товщина ребра жорсткості приймаємо згідно п. 9.5.9 ДБН В.2.6-198:2014:

$$t_r = 2 \cdot b_r \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 2 \cdot 60 \cdot \sqrt{\frac{230}{2,06 \cdot 10^5}} = 4,1 \text{ мм}.$$

Остаточно приймаємо товщину ребра жорсткості рівної $t_r = 6 \text{ мм}$.

Катет зварних швів кріплення ребер жорсткості приймаємо конструктивно та рівним $k_f = 5 \text{ мм}$ (відповідно до вимог таблиці 16.1 ДБН В.2.6-198:2014 для механізованого зварювання в середовищі суміші газів)

Розрахунок кріплення балки покриття до колони

4.4.5. Розрахунок довжини вертикальної накладки.

А) При розрахунку довжина вертикальної накладки повинна виконуватися умова, а саме: площа перерізу балки ($22\text{Б1} = 30,6 \text{ см}^2$) повинна бути менше за суму площі перерізів накладки (вертикальних та горизонтальних).

Приймаємо $t = 0,8 \text{ (см)}$ для горизонтальних накладок

$$A_n = (12 + 14) \cdot 0,8 = 23,4 \text{ (см}^2\text{)}, 30,6 - 23,4 = 7,2 \text{ (см}^2\text{)}$$

Для вертикальної накладки $t = 6 \text{ (мм)}$

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

$$7,2 \div 0,6 = 12,0 \text{ (см)}$$

$$202,6 - 2(8,5 + 12) = 161,6 \text{ (мм)}$$

Приймаємо 17 см.

$$17 + 17 \cdot 0,6 = 27,2 \text{ (см}^2\text{)} < 30,6 \text{ (см}^2\text{)}$$

Умова виконується.

Приймаємо $t = 6$ (мм) для горизонтальних накладок.

Б) Розраховуємо ширину вертикальної накладки:

$$25 + 2d \cdot 1,5 = 25 + 2 \cdot 5,4 \cdot 1,5 = 40,3$$

Приймаємо 41 (мм).

В) Розраховуємо довжину зварного шву горизонтальних накладок:

$$\frac{N}{2} = \frac{23,671}{2} = 11,84 \text{ (кН)}$$

$$h - t = 220 - 8,7 = 211,3 \text{ (мм)}$$

Розраховуємо поздовжні сили для верхньої і нижньої полки балки:

$$\left(\frac{N}{2} \pm \frac{M}{h_1}\right) = 11,84 + \frac{42,41}{211,3} = 12,04 \text{ (кН)} - \text{для нижньої полки}$$

$$\left(\frac{N}{2} \pm \frac{M}{h_1}\right) = 11,84 - \frac{42,41}{211,3} = -11,64 \text{ (кН)} - \text{для верхньої полки}$$

Розрахунок зварного з'єднання з кутовими швами при дії поздовжньої сили, розраховуємо за формулою:

$$\frac{N \cdot \gamma_n}{\beta_f \cdot k_f \cdot l_w \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c} \leq 1$$

Сталь С255 – СС2 – категорія А

$$\gamma_n = 1,1$$

$$\beta_f = 0,7$$

$$\beta_z = 1$$

$$\gamma_c = 1$$

$$\beta_f \cdot R_{wf} < \beta_z \cdot R_{wz}$$

$$R_{wf} = 180 \text{ (МПа)}$$

$$R_{wz} = 0,45 \cdot R_{un} = 0,45 \cdot 370 = 166,5 \text{ (МПа)}$$

$$0,7 \cdot 180 = 126 \text{ (МПа)} < 166,5 \text{ (МПа)}$$

Довжина шва: катет шва k_f приймаємо 6 мм.

Для нижньої планки:

$$l_w = \frac{12,04 \cdot 10 \cdot 1,1}{0,7 \cdot 0,6 \cdot 180 \cdot 1 \cdot 2} + 1 = 1,87 \cong 2 \text{ (см)}$$

Для верхньої планки:

$$l_w = \frac{11,64 \cdot 10 \cdot 1,1}{0,7 \cdot 0,6 \cdot 180 \cdot 1 \cdot 2} + 1 = 1,85 \cong 2 \text{ (см)}$$

Довжину планок приймаємо конструктивне виходячи з мінімальної довжини зварного шва кріплення планок – 100 мм.

Г) Розраховуємо кількість болтів. Перевіряємо на зріз і зминання.

Розрахункове зусилля яке може сприйняти один болт, визначається за формулами:

$$\text{При зрізі: } N_{bs} = R_{bs} \cdot A_b \cdot n_s \cdot \gamma_b \cdot \gamma_c \cdot \gamma_n$$

$$\text{При зминанні: } N_{bp} = R_{bp} \cdot d_b \cdot \sum t_{min} \cdot \gamma_b \cdot \gamma_c \cdot \gamma_n$$

Приймаємо: болт діаметром М16 – клас точності С – клас міцності 5,6 – діаметром $\emptyset = 19$ мм

$$R_{bs}=210 \text{ (МПа)}$$

$$A_b=0,78 \cdot 2 \cdot 2 = 3,12 \text{ (см)}$$

$$n_s=1$$

$$\gamma_b=1$$

$$\gamma_c=1$$

$$\gamma_n=1,1$$

$$N_{bs} = 21 \cdot 3,12 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,1 = 72,072 \text{ (кН)}$$

$$R_{bp}=485 \text{ (МПа)}$$

$$d_b=2 \text{ (см)}$$

$$\sum t_{min}=0,58 \text{ (сортамент)} \cong 0,6 \text{ (см)}$$

$$N_{bp} = 48,5 \cdot 2 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,1 = 64,02 \text{ (кН)}$$

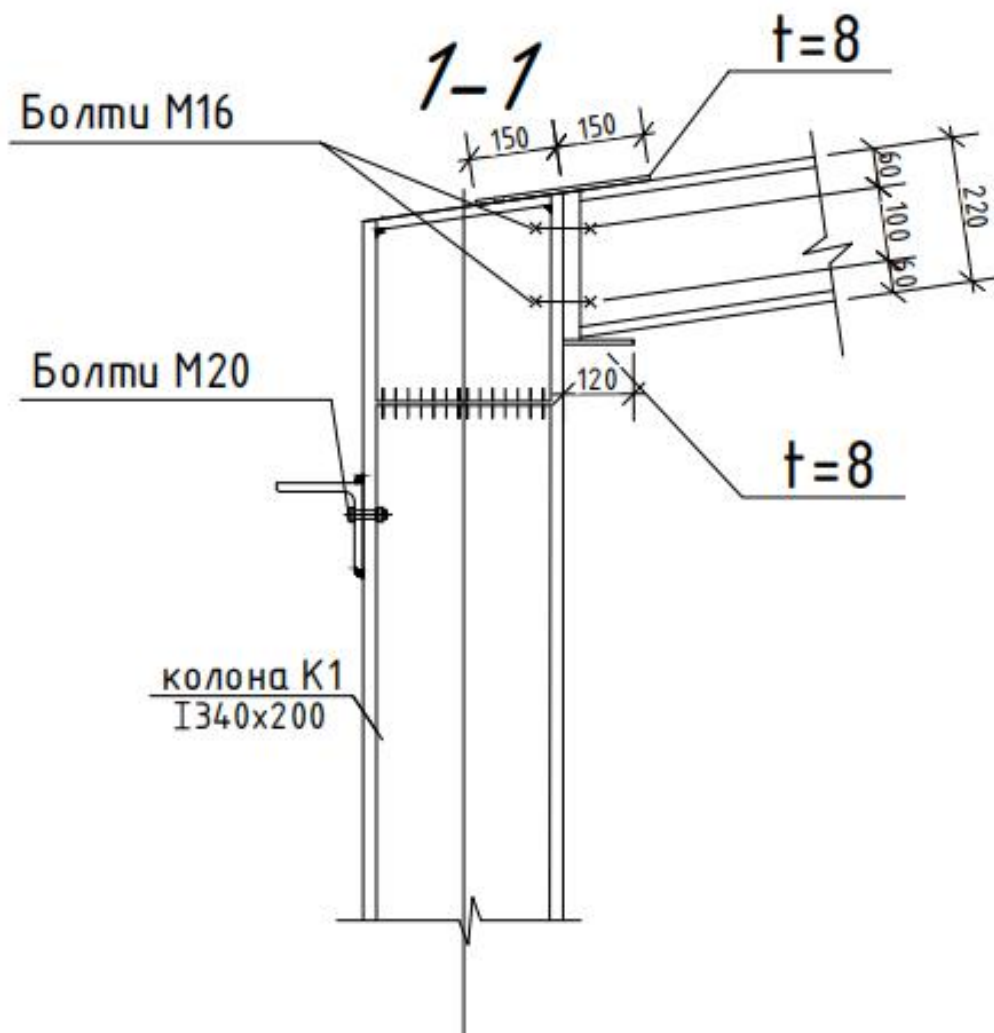
$$n \geq \frac{N_{\gamma_n}}{N_{b,min}}$$

$$n = \frac{42,41}{72,072} \cdot 1,1 = 0,65 \cong 1 \text{ (шт)}$$

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

Конструктивно приймаємо 2 болти М16 (для виконання умов таблиці 16.3 ДБН В.2.6-198:2014 – вимоги по мінімальній та максимальній відстані між болтами та до краю ребра з'єднання).

Розкладаємо болти по висоті.



Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Д) Перевіряємо достатність довжини зварного шва вертикальної накладки для болтового з'єднання.

Розрахунок виконуємо у площині наплавленого металу:

$$\frac{N \cdot \gamma_n}{\beta_f \cdot k_f \cdot l_w \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c} \leq 1$$

$$N = Q = 23,67 \text{ кН}$$

$$\beta_f = 0,7$$

$$k_f = 0,6$$

$$l_w = (20 - 1) \text{ (см)}$$

$$R_{wf} = 180 \text{ МПа}$$

$$\gamma_c = 1$$

$$\gamma_n = 1,1$$

$$\frac{23,67 \cdot 10 \cdot 1,1}{0,7 \cdot 0,6 \cdot (17 - 1) \cdot 180 \cdot 1} = 0,216 \leq 1.$$

Умови виконуються.

4.4.6. Розрахунок довжини вертикальної накладки.

А) При розрахунку довжина вертикальної накладки повинна виконуватися умова, а саме: площа перерізу балки ($22\text{Б1} = 30,6 \text{ см}^2$) повинна бути менше за суму площі перерізів накладки (вертикальних та горизонтальних).

Приймаємо $t = 0,8 \text{ (см)}$ для горизонтальних накладок

$$A_n = (12 + 14) \cdot 0,8 = 23,4 \text{ (см}^2\text{)}, 30,6 - 23,4 = 7,2 \text{ (см}^2\text{)}$$

Для вертикальної накладки $t = 6 \text{ (мм)}$

$$7,2 \div 0,6 = 12,0 \text{ (см)}$$

$$202,6 - 2(8,5 + 12) = 161,6 \text{ (мм)}$$

Приймаємо 17 см.

$$17 + 17 \cdot 0,6 = 27,2 \text{ (см}^2\text{)} < 30,6 \text{ (см}^2\text{)}$$

Умова виконується.

Приймаємо $t = 6 \text{ (мм)}$ для горизонтальних накладок.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Б) Розраховуємо ширину вертикальної накладки:

$$25 + 2d \cdot 1,5 = 25 + 2 \cdot 5,4 \cdot 1,5 = 40,3$$

Приймаємо 41 (мм).

В) Розраховуємо довжину зварного шву горизонтальних накладок:

$$\frac{N}{2} = \frac{23,671}{2} = 11,84 \text{ (кН)}$$

$$h - t = 220 - 8,7 = 211,3 \text{ (мм)}$$

Розраховуємо поздовжні сили для верхньої і нижньої полки балки:

$$\left(\frac{N}{2} \pm \frac{M}{h_1}\right) = 11,84 + \frac{42,41}{211,3} = 12,04 \text{ (кН)} - \text{для нижньої полки}$$

$$\left(\frac{N}{2} \pm \frac{M}{h_1}\right) = 11,84 - \frac{42,41}{211,3} = -11,64 \text{ (кН)} - \text{для верхньої полки}$$

Розрахунок зварного з'єднання з кутовими швами при дії поздовжньої сили, розраховуємо за формулою:

$$\frac{N \cdot \gamma_n}{\beta_f \cdot k_f \cdot l_w \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c} \leq 1$$

Сталь С255 – СС2 – категорія А

$$\gamma_n = 1,1$$

$$\beta_f = 0,7$$

$$\beta_z = 1$$

$$\gamma_c = 1$$

$$\beta_f \cdot R_{wf} < \beta_z \cdot R_{wz}$$

$$R_{wf} = 180 \text{ (МПа)}$$

$$R_{wz} = 0,45 \cdot R_{un} = 0,45 \cdot 370 = 166,5 \text{ (МПа)}$$

$$0,7 \cdot 180 = 126 \text{ (МПа)} < 166,5 \text{ (МПа)}$$

Довжина шва: катет шва k_f приймаємо 6 мм.

Для нижньої планки:

$$l_w = \frac{12,04 \cdot 10 \cdot 1,1}{0,7 \cdot 0,6 \cdot 180 \cdot 1 \cdot 2} + 1 = 1,87 \cong 2 \text{ (см)}$$

Для верхньої планки:

$$l_w = \frac{11,64 \cdot 10 \cdot 1,1}{0,7 \cdot 0,6 \cdot 180 \cdot 1 \cdot 2} + 1 = 1,85 \cong 2 \text{ (см)}$$

Довжину планок приймаємо конструктивне виходячи з мінімальної довжини зварного шва кріплення планок – 100 мм.

Г) Розраховуємо кількість болтів. Перевіряємо на зріз і зминання.

Розрахункове зусилля яке може сприйняти один болт, визначається за формулами:

$$\text{При зрізі: } N_{bs} = R_{bs} \cdot A_b \cdot n_s \cdot \gamma_b \cdot \gamma_c \cdot \gamma_n$$

$$\text{При зминанні: } N_{bp} = R_{bp} \cdot d_b \cdot \sum t_{min} \cdot \gamma_b \cdot \gamma_c \cdot \gamma_n$$

Приймаємо: болт діаметром М16 – клас точності С – клас міцності 5,6 – діаметром $\emptyset = 19$ мм

$$R_{bs}=210 \text{ (МПа)}$$

$$A_b=0,78 \cdot 2 \cdot 2 = 3,12 \text{ (см)}$$

$$n_s=1$$

$$\gamma_b=1$$

$$\gamma_c=1$$

$$\gamma_n=1,1$$

$$N_{bs} = 21 \cdot 3,12 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,1 = 72,072 \text{ (кН)}$$

$$R_{bp}=485 \text{ (МПа)}$$

$$d_b=2 \text{ (см)}$$

$$\sum t_{min}=0,58 \text{ (сортамент)} \cong 0,6 \text{ (см)}$$

$$N_{bp} = 48,5 \cdot 2 \cdot 0,6 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,1 = 64,02 \text{ (кН)}$$

$$n \geq \frac{N_{\gamma_n}}{N_{b,min}}$$

$$n = \frac{42,41}{72,072} \cdot 1,1 = 0,65 \cong 1 \text{ (шт)}$$

Конструктивно приймаємо 2 болти М16 (для виконання умов таблиці 16.3 ДБН В.2.6-198:2014 – вимоги по мінімальній та максимальній відстані між болтами та до краю ребра з'єднання).

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

Розкладаємо болти по висоті.

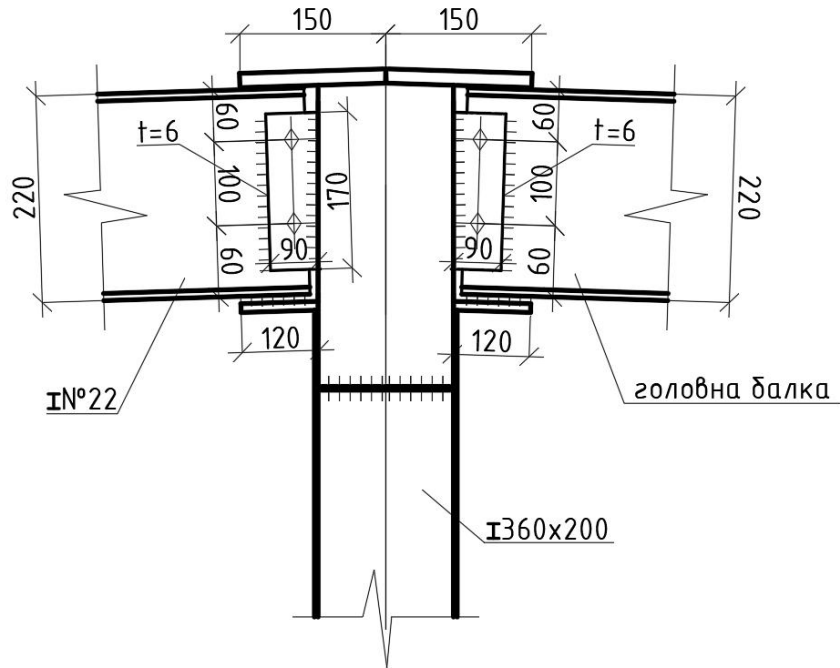


Рис. 7.2- Схема до розрахунку примикання головної балки

Д) Перевіряємо достатність довжини зварного шва вертикальної накладки для болтового з'єднання.

Розрахунок виконуємо у площині наплавленого металу:

$$\frac{N \cdot \gamma_n}{\beta_f \cdot k_f \cdot l_w \cdot R_{wf} \cdot \gamma_c} \leq 1$$

$$N = Q = 23,67 \text{ кН}$$

$$\beta_f = 0,7$$

$$k_f = 0,6$$

$$l_w = (20 - 1) \text{ (см)}$$

$$R_{wf} = 180 \text{ МПа}$$

$$\gamma_c = 1$$

$$\gamma_n = 1,1$$

$$\frac{23,67 \cdot 10 \cdot 1,1}{0,7 \cdot 0,6 \cdot (17 - 1) \cdot 180 \cdot 1} = 0,216 \leq 1.$$

Умови виконуються

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

4.5 ОСНОВИ ТА ФУНДАМЕНТИ

Основою для розробки проекту є завдання на кваліфікаційний проект.

Необхідно провести розрахунок та проектування стовпчастих фундаментів мілкового закладення для сталевих колон будівлі.

Запроектована будівля «Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область» є одноповерховою, має просту форму в плані та складається з прямокутного блоку з загальними розмірами в плані:

- довжина будівлі в осях 1-11 – 50,7 м;
- ширина в осях А-І – 27,0 м.

В поперековому напрямку складається з одного прольоту величиною $-L = 4,5$ м.

Крок колон у поздовжньому напрямку складає $B = 6,0$ м.

Відмітка низу колон складає $-0,750$ м.

За відмітку обрізу фундаменту приймаємо відмітку $-0,750$ м.

Нульова відмітка будівлі визначена на рівні чистої підлоги будівлі, що відповідає абсолютній відмітці $+153,0$ м

Майданчик будівництва розташований в місті Сарни Рівненської області .

4.5.1. Визначення несучої здатності ґрунтів

Вибір раціонального типу фундаменту для споруди значною мірою залежить від аналізу умов будівництва. Ключовим етапом цього аналізу є оцінка ґрунтових напластунків з урахуванням їх фізико-механічних характеристик та міцності шарів.

Окремі характеристики ґрунтів не дають повного уявлення про їхній природний стан, тому аналіз починають із розрахунку додаткових параметрів і показників для визначення умовних опорів R_0 . Обчислення проводять відповідно до рекомендацій і таблиць довідника «Основи та фундаменти» під редакцією Глотова Н.М. та вимог ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти споруд».

У результаті інженерно-геологічних вишукувань встановлено, що геологічна будова ділянки включає чотири інженерно-геологічні шари з різними фізико-

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

механічними характеристиками. Основні показники фізико-механічних властивостей ґрунтів будівельного майданчика наведено в таблиці 4.4.1.

Таблиця 4.5.1 – Дані інженерно-геологічних досліджень

№ шарів	Назва ґрунтів	Характеристика ґрунтів									
		γ_s , кН/м ³	γ , кН/м ³	W	W_L	W_P	φ°	C, кПа	e	E, МПа	R_c , МПа
1	Супісок – 0,3 м	27,4	20,2	G=0,7	0,21	0,135	19	6	0,51	18	-
2	Пісок дрібний -0,5	26,5	19,4	0,26	-	-	32	0	-	24	-
3	Пісок крупний -3,2	27,0	19,8	0,19	-	-	35	0	-	35	-
4	Глина - ∞	27,9	20,4	0,18	0,51	0,18	20	35	-	39	-
5	Базальт ∞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30

Порядок обчислення залежить від виду ґрунту

1. Піщані ґрунти

1.1) Визначаємо коефіцієнт пористості за формулою:

$$e = (\gamma_s / \gamma) \times (1+W) - 1 ; \quad (1.1)$$

де γ_s - питома вага частинок ґрунту;

γ - питома вага ґрунту;

1.2) Визначаємо ступінь вологості за формулою:

$$S_r = \frac{W}{e} \times \frac{\gamma_s}{\gamma_w} ; \quad (1.2)$$

1.3) Визначаємо умовний опір ґрунту R_0 за табл. 2 [Додаток Е] ДБН В.2.1-10-2018:

2. Глинисті ґрунти (глини, суглинки)

2.1) Визначаємо коефіцієнт пористості за формулою:

$$e = (\gamma_s / \gamma) \times (1+W) - 1 ;$$

2.2) Визначаємо число пластичності за формулою:

$$I_p = W_L - W_p ; \quad (2.2)$$

де W_L - границя текучості;

W_p - межа розкочування;

2.3) Визначаємо показник текучості за формулою:

$$I_L = (W - W_p) / I_p ; \quad (2.3)$$

2.4) Визначаємо умовний опір ґрунту R_0 за інтерполяцією ДБН В.2.1-10-2018:

3. Супісок

3.1) Визначаємо коефіцієнт пористості за формулою:

$$e = (\gamma_s / \gamma) \times (1+W) - 1 ;$$

3.2) Визначаємо ступінь вологості за формулою:

$$W = \frac{G \times e \times w}{\gamma} ; \quad (3.1)$$

3.3) Визначаємо число пластичності за формулою:

$$I_p = W_L - W_p ;$$

3.4) Визначаємо показник текучості за формулою:

$$I_L = (W - W_p) / I_p ;$$

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

3.5) Визначаємо умовний опір ґрунту R_0 за Інтерполяцією ДБН В.2.1-10-2018:

4. Скельні ґрунти

4.1) Визначаємо умовний опір ґрунту R_0 за формулою :

$$R_0 = \frac{R_c}{\tau}$$

де R_c - межа міцності на одновісне стиснення зразків скального ґрунту τ - коефіцієнт надійності по ґрунту, що приймається 1.4

2.2. Визначення несучої здатності ґрунтів

1. Шар Супісок

1) Визначаємо коефіцієнт пористості за формулою:

$$e = 0,51 \quad ;$$

2) Визначаємо ступінь вологості за формулою:

$$W = \frac{0,7 \times 0,51 \times 10}{20,8} = 0,171 \quad ;$$

3) Визначаємо число пластичності за формулою:

$$I_p = 0,21 - 0,135 = 0,075 \quad ;$$

4) Визначаємо показник текучості за формулою:

$$I_L = (0,171 - 0,135) / 0,075 = 0,48 \quad ;$$

$$I_L = 0 \leq 0,48 \leq 1$$

За табл 1.9 [19] упісок пластичний

5) Визначаємо умовний опір ґрунту R_0 за Інтерполяцією ДБН В.2.1-10-2009:

за результатами інтепроляції $R_0 = 296,3$

$$296,3 \text{ кПа} > 250 \text{ кПа}$$

Висновок: Ґрунт придатний для цілей будівництва.

2. Шар Пісок дрібний

1) Визначаю коефіцієнт пористості за формулою:

$$e = \left(\frac{26,5}{19,4} \right) \times (1 + 0.26) - 1 = 0,72$$

За таблицею 1.8 [19] пісок середньої щільності

2) Визначаємо ступінь вологості за формулою (1.2)

$$S_r = \frac{0,26}{0,72} \times \frac{26,5}{10} = 0,95$$

За таблицею 1.7 [19] пісок насичений водою

3) :Визначаємо умовний опір ґрунту R_0 за табл. 2 [Додаток Е] ДБН В.2.1-10-2009 (1.3)

4) За [19] табл. 9.1 ; для вологих пісків насичених водою $R_0 = 98$ кПа Пісок дрібний щільний, насичений водою не володіє несучою здатністю, так як пісок щільний збільшуємо на 60% додаток до таблиці 2.

$$R_0 = 147 \times 1,6 = 235,2 \text{ кПа}$$

$$235,2 \text{ кПа} < 250 \text{ кПа}$$

Висновок: Ґрунт не придатний для цілей будівництва.

3. Шар пісок крупний

- 1) Коефіцієнт пористості за формулою 1.1

$$e = \left(\frac{27}{19,8} \right) \times (1 + 0,19) - 1 = 0,62$$

За таблицею 1.8 [19] пісок крупний середньої щільності

- 2) Визначаємо ступінь вологості за формулою (1.5):

$$S_r = \frac{0,23}{0,56} \times \frac{27,2}{10} = 1,12$$

За таблицею 1.7 [19] пісок перенасичений водою

- 3) :Визначаємо умовний опір ґрунту R_0 за табл. 2 [Додаток Е] ДБН В.2.1-10 2009 (1.3)

Так як пісок крупний , то $R_0=343$ кПа

Висновок: Ґрунт придатний для цілей будівництва.

4. Шар глина

- 1) Визначаю коефіцієнт пористості за формулою:

$$e = \left(\frac{27,9}{20,4} \right) \times (1 + 0,18) - 1 = 0,61$$

- 2) Визначаю число пластичності за формулою:

$$I_p = 0,51 - 0,18 = 0,33$$

За таблицею 1.10 [19] $I_p = 33 > 17$, Визначили що ґрунт глина

- 3) Визначаю показник консистенції за формулою:

$$I_l = \frac{0,18 - 0,18}{0,33} = 0$$

За таблицею 1.9 [19] $I_l = 0$, Визначили що ґрунт напівтвердий

- 4) Визначаємо умовний опір ґрунту R_0 за Інтерполяцією ДБН В.2.1-10-2009: за результатами інтепроляції $R_0=273$ кПа

Висновок: Ґрунт придатний для цілей будівництва.

5) Шар Базальт

- 1) Визначаємо умовний опір ґрунту R_0 за формулою (4.1) [19] :

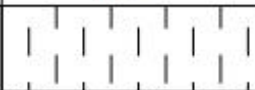
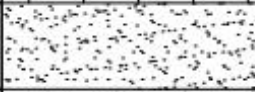
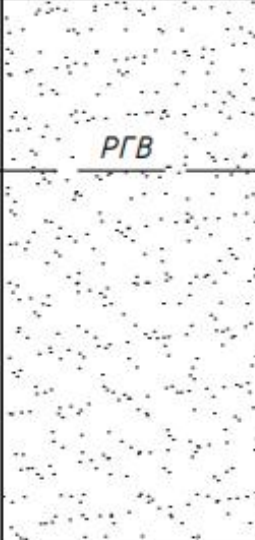
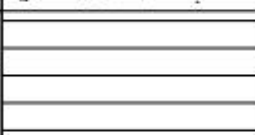
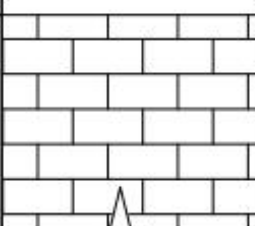
$$R_0 = \frac{30000}{1,4} = 21428,57 \text{ кПа}$$

де R_c - межа міцності на однісіне стиснення зразків скального ґрунту τ - коефіцієнт надійності по ґрунту, що приймається 1.4

Висновок: Ґрунт придатний для цілей будівництва.

					Кваліфікаційний проект - ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Підпись	Дата		60

Таблиця 1 - ґрунтова колонка (М 1:100)

Абсолютні відмітки рівнів, м	Номер шару	Товщина шару, м	Умовне позначення ґрунту	Назва ґрунту, Умовний розрахунковий опір
153,00			ПЗ	
152,50	1	0,50		Супісок $R_0=296,30$ кПа
152,00	2	0,50		Пісок дрібний $R_0=235,2$ кПа
151,00			РГВ	Пісок крупний $R_0=343,00$ кПа
148,80	3	3,20		
148,00	4	0,80		Глина $R_0=273,00$ кПа
	5			Базальт $R_0=21428,57$ кПа

Изм.	Лист	№ докум	Підпись	Дата
------	------	---------	---------	------

Кваліфікаційний проект - ПЗ

Лист

61

4.5.2. Навантаження на фундамент

Визначення навантажень і їх поєднань здійснюється відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення» та ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування».

Попередній розрахунок навантажень виконується на рівні обрізу фундаменту. При аналізі основ за граничними станами навантаження у поєднаннях слід приводити до рівня підшови фундаменту або підшови плити ростверку (для пальових фундаментів).

Розрахунки за граничними станами проводяться з використанням програмного комплексу «SCAD Office». Для першої групи граничних станів застосовуються розрахункові навантаження з урахуванням коефіцієнтів надійності $\gamma_f > 1$, тоді як для другої групи використовуються нормативні навантаження $\gamma_f = 1$.

При визначенні навантажень на фундамент виконуються такі етапи:

- 1) Встановлення максимальних значень нормативних та розрахункових навантажень.
- 2) Визначення зусиль від розрахункових навантажень.
- 3) Вибір найбільш не вигідного поєднання для розрахунку фундаменту та основи.
- 4) Обчислення сумарних зусиль за поєднаннями для оцінки навантажень уздовж і поперек осі споруди.

Розрахунок виконується для стовпчастого фундаменту. Значення навантажень, що діють на обріз фундаменту, становлять:

Для К-1

$$M = + 157,519 \quad N = - 24,318 \quad Q = - 91,921$$

Для К-2

$$M = - 64,35 \quad N = 70,435 \quad Q = - 16,28$$

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

4.5.3 Проектування фундаменту мілкового закладання

4.5.3.1 Попереднє призначення розмірів фундаменту

Попереднє конструювання фундаменту мілкового закладання полягає в призначенні його розмірів в плані у рівнях обрізу і підосви та вертикальних розмірів : висоти фундаменту h_f і глибини закладання h .

Вертикальні розміри h_f і h визначаються при призначенні відміток рівня обрізу та підосви фундаменту.

Розміри та форма фундаменту в плані залежать від розміру і форми опори у рівні обрізу. Ураховуючи, що фундамент в плані зазвичай має прямокутну форму, призначають його розміри у рівні обрізу за формулами :

$$a_{\min} = a_0 + 2\Delta ; \quad b_{\min} = b_0 + 2\Delta ; \quad (3.1)$$

де a_0 і b_0 - розміри опори у розрахунковому рівні;

Δ - 0,5 м. - ширина обрізу фундаменту ;

$$a_{\min} = 0,35 + 2 \cdot 0,5 = 1,35 \text{ м.}$$

$$b_{\min} = 0,46 + 2 \cdot 0,5 = 1,46 \text{ м.}$$

Визначення розмірів підосви фундаменту виконується за умови міцності ґрунту основи при дії максимального навантаження F_v , умовно центально прикладеного.

Потрібна площа підосви фундаменту обчислюється за формулою :

$$A = \frac{K \times N}{R_0} \quad (3.2)$$

де N - максимальне вертикальне зусилля в рівні обрізу

R_0 - умовний опір ґрунту основи під подошвою фундаменту.

K - коефіцієнт, який наближено ураховує навантаження від власної ваги фундаменту та наявність згибаючого моменту. (1,3 ... 1,6)

$$A = \frac{1,4 \times 70,435}{343} = 0,28 \text{ м}^2$$

Мінімальна глибина заглиблення фундаменту повинна бути не менше ніж d_f та розрахована за формулою:

$$d_f = d_{fn} * K_n + 0,25 \quad (3.3)$$

$$d_f = d_f = 1,2 \times 1 + 0,25 = 1,45 \text{ м}$$

d_{fn} – глибина промерзання в залежності від області проектування

K_n – коефіцієнт теплопередачі (=1)

Максимальна глибина заглиблення для фундаментів мілкого закладання не перевищує 5-6 метрів.

Обріз фундаменту для фундаменту масивних опор призначають згідно норм входячи з 2 умов :

1) Для суходолу :

- на 0.1....0.5 нижче поверхні землі.

2) Для водотоку :

- на 0,5 м. нижче РМВ
- На 0,25 м.нижче поверхні льоду.

Розміри підосви фундаменту в поперечному напрямку приймають згідно :

$$a = a_{\min} \quad (3.3)$$

Розміри підосви фундаменту по фасаду споруди визначають за формулою :

$$b = \frac{A}{a} \quad (3.4)$$

Якщо $b < b_{\min}$ то приймають $b = b_{\min}$ (форма фундаменту буде без уступів)

Якщо $b > b_{\min}$, то фундаменту конструюють ступінчатою форми.

Ширина і висоту виступів приймають кратна 0,3 м.

Виступи конструюють симетрично відносно осі з однаково прийнятими параметрами.

За формулою (3.3) розрахуємо розмір підосви фундаменту в поперечному напрямку:

$$b = a = \sqrt{A}$$

За формулою (3.4) розрахуємо розмір підосви фундаменту по фасаду споруди:

$$b = a = \sqrt{0,28} = 0,53 \text{ м}$$

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Якщо $b < b_{\min}$, то приймають $b = b_{\min}$ (форма фундаменту буде без виступів).

Якщо $b > b_{\min}$, то фундаменту конструюють ступінчатої форми.

Ширина і висоту виступів приймають кратна 0,3 м.

Виступи конструюють симетрично відносно осі з однаково прийнятими параметрами.

Конструктивно, виходячи з умов діаметру анкерного болта М20, глибини анкерівки фундаменту приймаємо фундамент наступних розмірів:

У поперечному напрямку приймаємо конструктивно рівними 1,5х1,2 м, тому фундамент потребує додаткових виступів.

З висотою фундаменту 1,15м

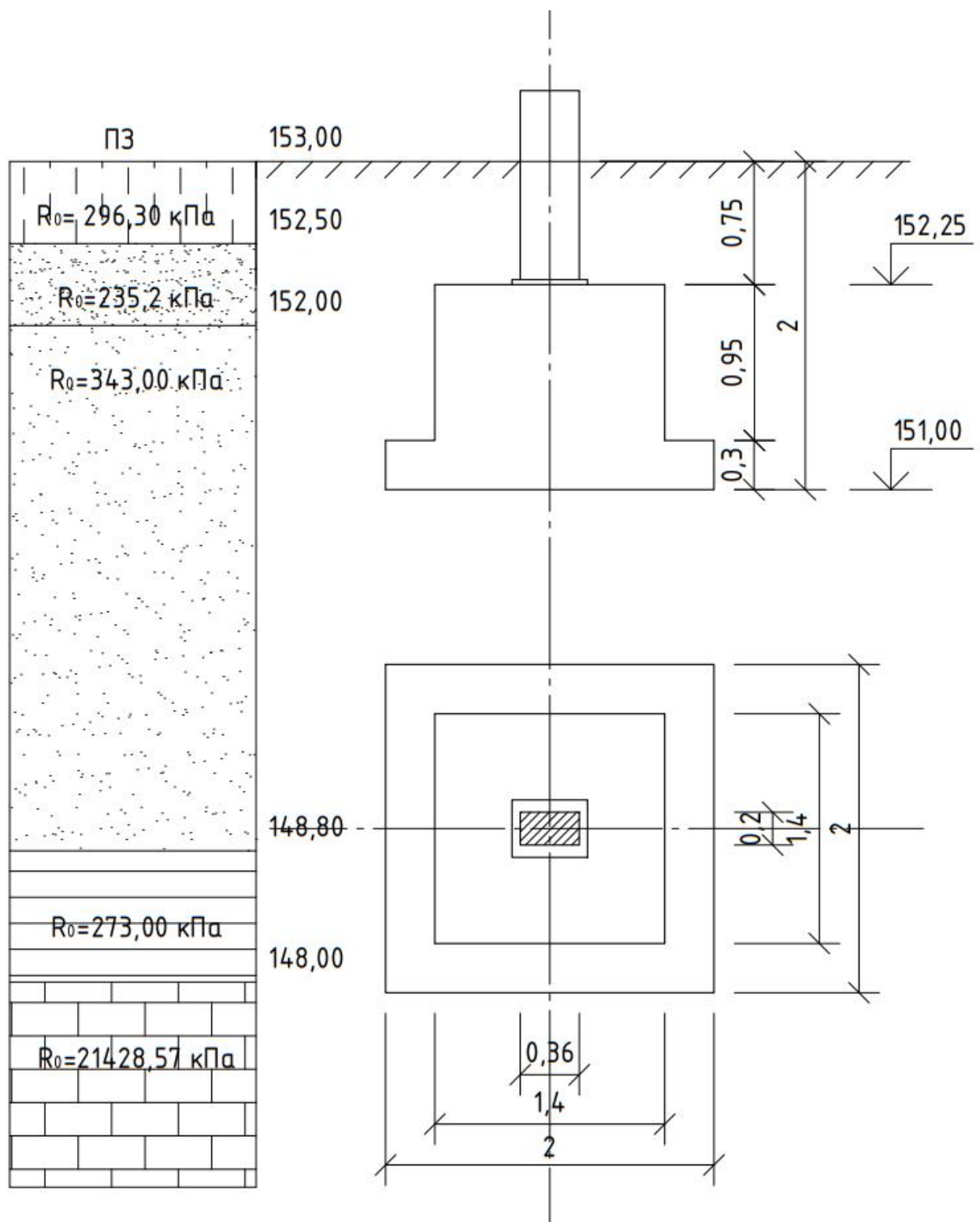


Рис 3.1 – Схема до розрахунку фундаменту мілкового закладання

4.5.3.2. Виконання перевірок за першою групою граничних станів

1) Розрахуємо власну вагу фундаменту:

Власна вага фундаменту розраховується за формулою :

$$G_f = V_f \cdot p \cdot \gamma_f,$$

де V_f – об'єм тіла фундаменту,

$p = 24$ – коефіцієнт міцності,

$\gamma_f = 1,25$ - питома вага бетону.

$$G_f = 3,11 \cdot 24 \cdot 1,25 = 93,30 \text{ кН}$$

3) Розрахуємо вагу ґрунту на уступах фундаменту:

де V_{gp} – ґрунт на усіх уступах обрізу,

$\gamma_{gp} = 19,62$ – питома вага ґрунту, усереднена по шарам розрахункове значення питомої ваги ґрунту розташований вище підошви фундаменту без урахування звужуючої ваги води,

k_1, k_2 – коефіцієнт, приймається за табл. 4 [ДБН В.2.3-14:2006 Споруди транспорту. Мости та труби. Правила проектування], відповідно до ґрунту в який закладають фундамент.

$\gamma_{f_{gp}} = 1,2$ - коефіцієнт надійності або умов роботи ґрунту на уступах.

$$\Sigma g = 4,89 \cdot 1,2 \cdot 19,62 = 115,13 \text{ кН}$$

4) Розрахуємо вертикальні навантаження:

$$F_v = F_{v0} + G_f + \Sigma g,$$

де F_{v0} - вертикальні, горизонтальні складові у рівні обрізу фундаменту,

G_f - власна вага фундаменту, яка розраховується в залежності від геометричних параметрів тіла фундаменту, щільності бетону та коефіцієнту міцності,

Σg - вага ґрунту на уступах фундаменту.

$$F_v = 46,12 + 93,30 + 115,13 = 254,55 \text{ кН}$$

5) Розрахуємо моментні навантаження:

$$M_x = M_{об} + H_{об} \cdot h_f$$

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

де $M_{об} = 890,773$ - моментні складові у рівні обрізу фундаменту,

$H_{об} = 212,974$ – горизонтальне навантаження у рівні обрізу фундаменту,

h_f - висота тіла фундаменту.

$$M_x = 93,17 + 108,20 \cdot 2,0 = 309,57 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

б) Знайдемо середній тиск підшви фундаменту на основу та підставимо його у відношення:

$$P \leq \frac{R}{\gamma_n} ; P_{\max} \leq \frac{\gamma_{ц} \cdot R}{\gamma_n}$$

де P та P_{\max} - відповідно середній та максимальний тиск підшви фундаменту на основу.

$\gamma_n = 1,4$ - коефіцієнт надійності по призначенню споруди.

$\gamma_{ц} = 1,2$ - коефіцієнт умов роботи.

$$P = \frac{254,55}{2,0 \cdot 2,0} = 63,64; 63,64 \leq \frac{1,2 \cdot 516,39}{1,4}; 63,64 \leq 442,62$$

7) Розрахуємо момент інерції:

$$W_x = \frac{b \cdot a^2}{6},$$

a - довжина підшви фундаменту,

b - ширина підшви фундаменту.

$$W_x = \frac{2,0 \cdot 2,0^2}{6} = 1,3 \text{ м}^3$$

8) Визначаємо розрахунковий опір ґрунту:

$$R = 1,7 \cdot \{R_0 \cdot [1 + k_1 \cdot (b - 2)] + k_2 \cdot \gamma \cdot (d - 3)\},$$

де R – умовний опір ґрунту,

b - ширина підшви фундаменту,

d – глибина закладання фундаменту,

$$R = 1,7 \{343,00 [1 + 0,04 (2,0 - 2)] + 2 \cdot 19,62 (2,0 - 3)\} = 516,39 \text{ (кПа)}$$

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

9) Розрахуємо максимальний тиск подошви фундаменту на основу та підставимо їх у відношення:

$$P_{max}(x) = \frac{F_v}{A} + \frac{M_x}{W_x},$$

$$P_{max}(x) = \frac{254,55}{2,0 * 2,0} + \frac{309,57}{1,3} = 301,77 \leq 426,91 \text{ (кН)}$$

$$\frac{\gamma_u \cdot R}{\gamma_n} = \frac{1,2 \cdot 498,06}{1,4} = 426,91 \text{ кН}$$

4.5.3.3 Виконання перевірок за другою групою граничних станів

Розрахунок осідання

Розрахунок виконують у відповідно до ДБН В.2.1-10:2018 та перевіряють умову:

$$S \leq S_u$$

де S - сумісна деформація основи та споруди

S_u - граничне значення суміжної деформації основи та споруди, яке визначається за вказівками ДБН В.2.1-10:2018

- 1) При розрахунку осідання необхідно :
- 2) Розрахувати та побудувати епюру побутових тисків.
- 3) Розрахувати та побудувати додаткову епюру побутових тисків.
- 4) Визначити осадочний тиск у рівні подошви фундаменту.
- 5) Обчислити осідання основи методом пошарового підсумування
- 6) Виконати перевірку

Якщо перевірка не виконується необхідно перепланувати фундамент ,збільшивши його площу опирання, або глибину закладання.

Побудова епюри побутових тисків

Вертикальні напруги від власної ваги ґрунту називаються побутовими тисками.

Графік їхньої зміни по глибині - епюрою побутових тисків.

Напруги від власної ваги ґрунту визначаються на підставі наступних гіпотез, що спрощують: 1) напруженим станом ґрунту при дії його власної ваги є осесиметричний компресійний стиск; 2) вертикальні напруги в ґрунті

визначаються підсумовуванням напруг від ваги елементарних шарів ґрунту; 3) ґрунт, що перебуває нижче рівня ґрунтових вод, випробовує дію, що зважає, води; 4) ґрунт, що перебуває нижче водоносного шару, називається водоопіром і випробовує гідростатичний тиск водяного стовпа.

Побутові тиски в ґрунті визначаються методом пошарового підсумовування:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,i-1} + \gamma_i h_i + k H_{wL} \gamma_w; \quad i = 1 \dots n; \quad \sigma_{zg,0} = 0$$

Де, $\gamma_i - \gamma$ або γ_{sb} для i -го шаруючи ґрунту;

h_i – товщина i -го шаруючи ґрунту;

H_w – відстань від водоопіра до рівня ґрунтових вод;

k – коефіцієнт, рівний 1 для границі водоопіра й 0 в інших випадках.

Удільний вага ґрунту у зваженому стані визначається на підставі наступних розрахунків.

$$\gamma_{sb} = \frac{G_{sb}}{V} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e_0}$$

Проведення розрахунків для побудови епюри побутових тисків

Обчислюємо побутовий тисків на границях геологічних шарів, на лінії рівня ґрунтових вод і на границі водоопіра.

В інших перетинах побутові тиски можуть бути визначені по лінійній інтерполяції.

$\sigma_0 = 0$ кПа Поверхня землі

$\sigma_1 = 0 + 20,8 \cdot 0,5 = 10,40$ кПа – Кінець першого шару

$\sigma_2 = 10,40 + 19,4 \cdot 0,5 = 20,10$ кПа – Кінець другого шару

$\sigma_3 = 20,10 + 19,8 \cdot 3,2 = 83,46$ кПа – Кінець третього шару

$\sigma_4 = 83,46 + 20,4 \cdot 0,8 = 99,78$ кПа – Кінець четвертого шару

$\sigma_5 = 99,78 + 20,4 \cdot 0 + 1 \cdot 0,8 \cdot 10 = 107,78$ кПа – Водоопір

Під подошвою фундаменту знаходиться базальт. Конструктивно приймаємо глину, умовно поділимо на 3 шари по 1 м . Проводимо розрахунок далі:

$\sigma_6 = 107,78 + 20,4 \cdot 1 = 128,18$ кПа – Відмітка 147,00 м;

$$\sigma_7 = 128,18 + 20,4 \cdot 1 = 148,58 \text{ кПа} - \text{Відмітка } 146,00 \text{ м};$$

$$\sigma_8 = 148,58 + 20,4 \cdot 1 = 168,98 \text{ кПа} - \text{Відмітка } 145,00 \text{ м};$$

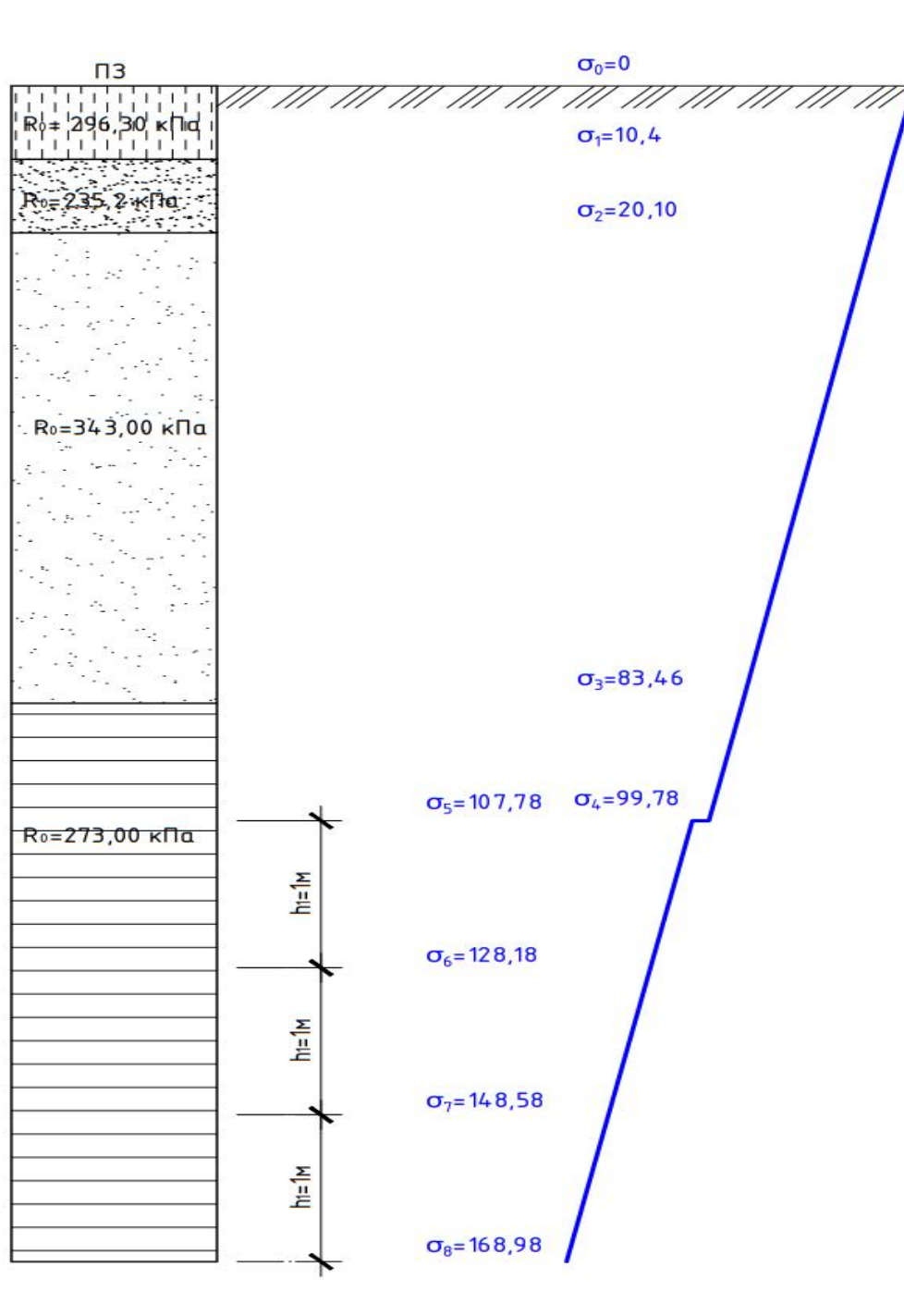


Рис. 4.2 – Епюра побутових тисків

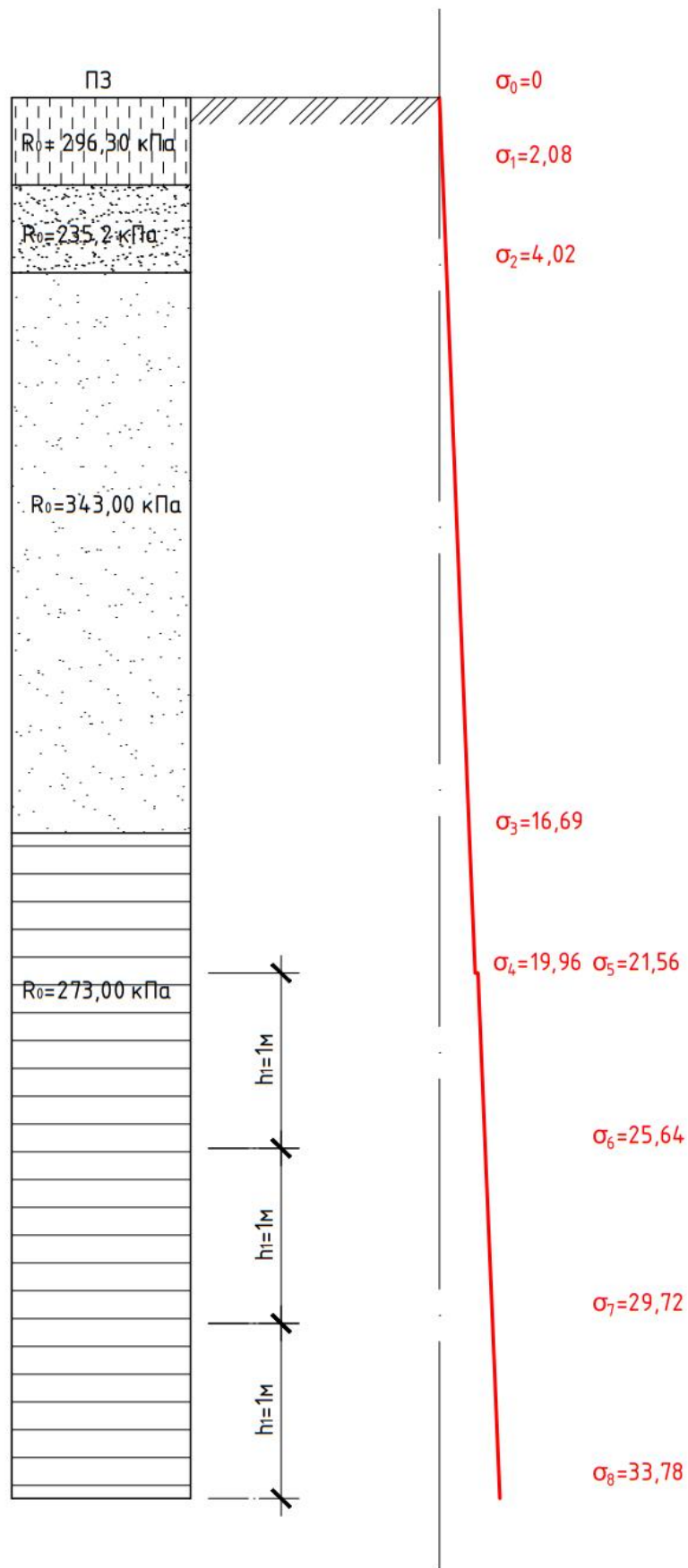


Рис. 4.3 – Еюра додаткових побутових тисків

Розрахунок та побудова додаткової епюри побутових тисків

Додаткова епюра побутових тисків має такий самий вигляд як і звичайна епюра, але відносно осі вона відображається дзеркально. Значення тисків на цій епюрі беруться у виді 20% від значень звичайної епюри побутових тисків.

$$\sigma_0 = 0 \text{ кПа}$$

$$\sigma_1 = 10,40 \cdot 0,2 = 2,08 \text{ кПа}$$

$$\sigma_2 = 20,10 \cdot 0,2 = 4,02 \text{ кПа}$$

$$\sigma_3 = 83,46 \cdot 0,2 = 16,69 \text{ кПа}$$

$$\sigma_4 = 99,78 \cdot 0,2 = 19,96 \text{ кПа}$$

$$\sigma_5 = 107,78 \cdot 0,2 = 21,56 \text{ кПа}$$

$$\sigma_6 = 128,18 \cdot 0,2 = 25,64 \text{ кПа}$$

$$\sigma_7 = 148,58 \cdot 0,2 = 29,72 \text{ кПа}$$

$$\sigma_8 = 168,98 \cdot 0,2 = 33,78 \text{ кПа}$$

Визначимо осадочний тиск у рівні підшви фундаменту за формулою:

$$P_{ос.} = p - \sigma_{qpф}$$

де p - середній тиск у підшві фундаменту

$\sigma_{qpф}$ - природній тиск у рівні підшви фундаменту

$$P_{ос.} = 63,64 - 39,9 = 23,74 \text{ кПа}$$

Обчислити осідання основи методом пошарового підсумування

Розрахунок осідання основи з використанням розрахункової схеми виконують методом пошарового підсумування.

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp} \cdot h_i}{E_i} \quad (4.5)$$

де $\beta = 0,8$ - розсіювання осідання

σ_{zp} - середнє значення додаткової нормальної напруги у i -му шарі ґрунту, рівне напівсумі напруг у верхній та нижній межах шару по вертикалі, яка пролягає через центр ваги підшви фундаменту

h - товщина шару ґрунту

E_i - модуль пружності шару ґрунту

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Розрахуємо епюру осадкових тисків за формулою :

$$\sigma_{zpi} = \alpha \cdot P_{oc}$$

Розрахуємо епюру осадкових тисків за формулою (4.6):

$$\sigma_{zq1} = 23,74 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zq2} = 0,986 \cdot 23,74 = - 87,83 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zq3} = 0,970 \cdot 23,74 = - 86,41 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zq4} = 0,944 \cdot 23,74 = - 84,09 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zq5} = 0,880 \cdot 23,74 = - 78,39 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zq6} = 0,824 \cdot 23,74 = - 73,40 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zq7} = 0,761 \cdot 23,74 = - 67,79 \text{ кПа}$$

$$\sigma_{zq8} = 0,693 \cdot 23,74 = - 61,73 \text{ кПа}$$

Розрахунок осідань

Таблиця 4.5.3.

№	$h_{i,м}$	$Z_{i,м}$	$\frac{z}{b_c}$ м	α	σ_{zpi} кПа	σ_{zpi+1} кПа	$\sigma_{zpi \text{ сред.}}$ кПа	E_i	$\frac{\sigma_{zpi \text{ сред.}} \cdot h}{E}$ м.
1	2,2	2,2	1,1	0,296	23,74	7,03	30,77	30 000	0,0023
2	0,8	3,0	1,5	0,160	7,03	3,80	10,83	30 000	0,0003
3	1	4,0	2,0	0,108	3,80	2,56	6,36	30 000	0,0002
4	1	5,0	2,5	0,072	2,56	1,71	4,34	30 000	0,0001
5	1	6,0	3,0	0,051	1,71	1,21	2,92	30 000	0,0001
					1,21				
									0,003

Сумісна деформація основи та споруди:

$$S = 0,8 \cdot 0,003 = 0,0024 \text{ м} = 0,24 \text{ см}$$

Величина граничного осідання S_u для фундаментів одноповерхових будинків із залізобетонним каркасом згідно ДБН становить 15 см.

Умова виконується а саме:

$$0,25 \leq 15 \text{ см}$$

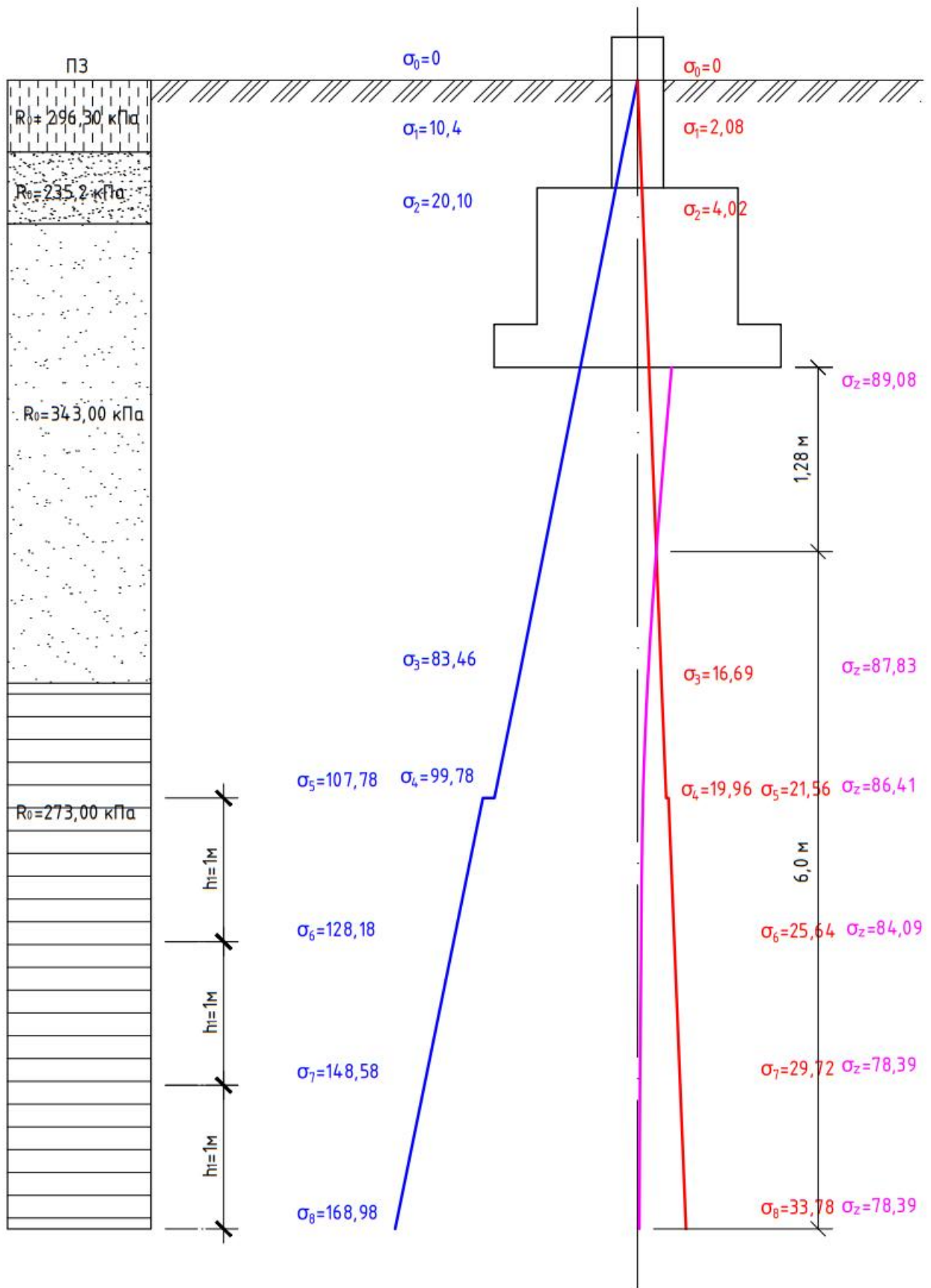


Рис. 4.4 – Розрахункова схема осідань

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

5. ІНЖЕНЕРНІ МЕРЕЖІ

5.1 ВНУТРІШНІЙ ГОСПОДАРСЬКО- ПИТНИЙ ВОДОПРОВІД ТА ГОСПОДАРСЬКО-ПОБУТОВА КАНАЛІЗАЦІЯ

5.1.1 Вихідні дані

Орієнтовний штатний розпис працівників підприємства прийнято в залежно від продуктивності деревообробного цеху потужністю 8 тис. т/рік .

Штатний розпис складає: загальна - 23 особи (працівників, в тому числі: виробничий персонал -19 , адміністративно-керівні працівники – 4 осіб).

Для подальших розрахунків прийнято, що підприємство працює протягом двох змін. Також прийнято, що сортувальники та слюсар за штатним розписом працюють в «гарячому» цеху, а інші працівники в «холодному» цеху і в ранкову зміну. При цьому загальна чисельність працівників в ранкову зміну складає 11 осіб (керівний склад – 4 , працівники – 7 осіб). На підставі цього прийнято, що розрахунок систем внутрішнього господарско-питного водопроводу та господарсько-побутової каналізації виконується для виробничої зміни з найбільшою чисельністю працівників, якою є ранкова зміна.

5.1.2 Розрахунок внутрішнього господарсько- питного водопроводу побутових приміщень

Розрахунок мережі холодного водопостачання виконано за методикою розділу 3 СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация зданий [2].

Відповідно до п. 3.3. максимальний секундний витрата води на розрахунковій ділянці мережі в загальному випадку, л/с, слід визначити за формулою (2):

$$q = 5 * q_0 * \alpha$$

де: q_0 (q_0^{tot} , q_0^h , q_0^b) - секундні витрати води, що визначаються відповідно до п.3.2;

α - коефіцієнт, який визначається згідно рекомендованого додатку 4 в залежності від загального числа приладів N на розрахунковій частині мережі та ймовірності їх дії P ,

Для допоміжних зданий промислових підприємств значення q допускається визначити, як сумарні витрати води на побутові нужди за формулою (2) і душові потреби - за кількістю встановлених душових сіток за обов'язковим додатком 2 [2].

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Вірогідність дії санітарно-технічних приладів на ділянках мережі відповідно до п. 3.4. належить визначати за формулою (3):

а) за однокових водоспоживачів в будівлях або спорудах без урахування змін співвідношення U/N :

$$P = \frac{q_{hr,u} * U}{q_0 * N * 3600}$$

$q_{hr,u}^c$ - норма витрати холодної води, л, споживачем в годину найбільшого споживання, приймається відповідно до обов'язкового додатку 3;

$q_{hr,u}^{tot}$ - загальна норма витрати холодної води, л, споживачем в годину найбільшого споживання, приймається відповідно до обов'язкового додатку 3;

U - кількість водоспоживачів;

N - кількість санітарно технічних приладів

q_0 - секундна витрата холодної води, л/с, санітарно технічних приладів (арматурой), приймається відповідно п. 3.2.

Відповідно до плану поверху в побутових приміщеннях наявні умивальники зі змушувачами для яких витрата холодної води одним санітарно технічних приладом q_0^c складає 0,09 л/с ([2], додат. 2, п.2).

Загальна норма витрати води на одного працівника в зміну в годину найбільшого водоспоживання ($q_{hr,u}^{tot}$) для допоміжних приміщень складає, л/год, для цехів: звичайні («холодні») - 9,4; з тепловиделенням більше ніж 84 кДж на 1 куб. м/год («гарячі» цехи) - 14,1.

А норма витрати гарячої води для відповідних цехів, л/год, складає:

звичайні («холодні») - 4,4; з тепловиделенням більше ніж 84 кДж на 1 куб. м/год («гарячі» цехи) - 8,4.

На підставі цього розраховано норму витрати холодної води на одного працівника в зміну в годину найбільшого водоспоживання ($q_{hr,u}^c$), л/год, і яке складає для цехів:

звичайних («холодні») - 5,0 (9,4-4,4=5,0);

«гарячих» - 5,7 (14,1-8,4=5,7).

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

Таким чином:

$$P^c = \frac{q_{hr,u1}^c * U_1 + q_{hr,u2}^c * U_2}{q_0^c * N * 3600}$$

$q_{hr,u1}^c, q_{hr,u2}^c$ - норма витрати холодної води, л, споживачем в годину найбільшого споживання звичайних («холодних») та «гарячих» цехах, приймається відповідно до обов'язкового додатку 3;

$q_{hr,u}^{tot}$ - загальна витрата води, л, споживачем в годину найбільшого споживання звичайних («холодних») та «гарячих» цехах, приймається відповідно до обов'язкового додатку 3;

U_1, U_2 - чисельність водоспоживачів (працівників) в звичайних («холодних») та «гарячих» цехах, особа

Кількість приладів встановлених в системі холодного водопостачання санітарно технічних приладів (за планом побутових приміщень) складає

$$N = 5 + 5 = 10 \text{ шт.}$$

Таким чином:

$$P^c = \frac{5,0 * 4 + 5,7 * 7}{0,09 * 10 * 3600} = 0,0185,$$

Секундна витрата холодної води при груповій установці душів зі змішувачем ($q_{\text{д}}$) складає - 0,14 л/с ([2], додат. 2, п.12)..

Схема підключення комунікацій М1:100

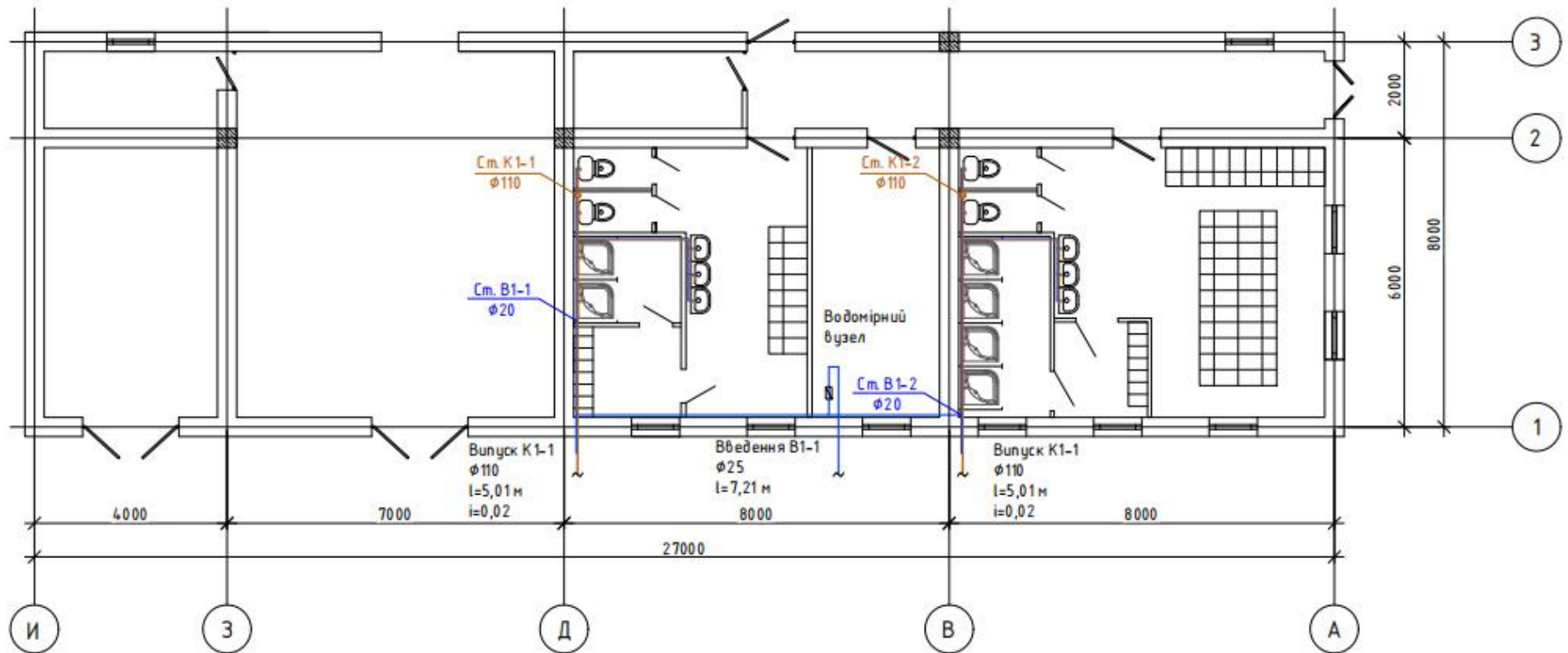


Рис. 1 Розрахункова схема трубопроводу холодного водопостачання

Таблиця 1

Розрахункові витрати холодної води на ділянках трубопроводу

Розрахункова ділянка трубопроводу	Кількість приладів (арматури) на ділянці, N шт	Вирогідність дії арматури (приладу), R^C	$R^C * \alpha$	Коефіцієнт, α	Секундна витрата холодної води змішувачів умивальників, л/с, q_0^c	Витрата від арматури санітарно технічних приладів, л/с, q^c	Кількість змішувачів душових сіток на ділянці, M	Секундна витрата холодної води від змішувача душової сітки, л/с, q_0	Витрата холодної води на ділянці від змішувача душової сітки л/с, $q_{д.}^c$.	Розрахункова витрата води на ділянці від, л/с,
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-2	1	0,0185	0,0185	0,211	0,09	0,09	-	-	-	0,09
2-3	2	0,0185	0,0370	0,250	0,09	0,11	-	-	-	0,11
3-4	3	0,0185	0,0555	0,282	0,09	0,13	-	-	-	0,13
4-5	5	0,0185	0,0924	0,334	0,09	0,15	1	0,14	0,14	0,29
5-6	5	0,0185	0,0924	0,334	0,09	0,15	2	0,14	0,28	0,43
6-7	5	0,0185	0,0924	0,334	0,09	0,15	3	0,14	0,42	0,57
7-8	5	0,0185	0,0924	0,334	0,09	0,15	4	0,14	0,56	0,71
8-9	10	0,0185	0,1848	0,435	0,09	0,20	6	0,14	0,84	1,04
9-КВ	10	0,0185	0,1848	0,435	0,09	0,20	6	0,14	0,84	1,04

Втрати тиску на ділянках трубопроводів систем холодного водопостачання H_{ℓ} , м вод. ст. (Па), визначено з урахуванням шорсткості матеріалу труб за формулою:

$$H_{\ell} = i \cdot \ell (1 + k_{\ell}),$$

де: i , (R) – питомі втрати тиску на тертя при розрахунковій витраті, які визначаються за таблицями гідравлічного розрахунку систем холодного водопостачання, м вод. ст./м (Па/м);

ℓ – довжина розрахункової ділянки трубопроводу, м;

k_{ℓ} – коефіцієнт, який враховує втрати тиску у фітингах трубопроводу (місцевих опорах).

Таблиця 2

5.1.3 Гідравлічний розрахунок трубопроводу системи холодного водопостачання

Розрахункова ділянка	Довжина розрахункової ділянки трубопроводу, l, м	Розрахункова витрати води на ділянці, л / с, qс	Діаметр труби на ділянці, d, мм	Швидкість руху води на ділянці, V, м / с	Питомі втрати тиску / 1000l, м. вод. ст (R, кПа/м)	Втрати тиску на ділянки, l, м вод. ст (Па)		
						по довжині, $H_1 = i \cdot l$ ($H_1 = R \cdot l$)	k_{ℓ} – коефіцієнт, який враховує втрати тиску в місцевих опорах	Загальні $H = i \cdot l (1 + k)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-2	0,95	0,09	20x2,3	0,5	0,280	(0,266)	0,3	(0,345)
2-3	0,95	0,11	20x2,3	0,55	0,401	(0,381)	0,3	(0,495)
3-4	1,80	0,13	20x2,3	0,7	0,538	(0,968)	0,3	(1,258)
4-5	1,00	0,29	25x2,3	0,95	0,709	(0,709)	0,3	(0,922)
5-6	1,00	0,43	32x2,9	0,83	0,365	(0,365)	0,3	(0,475)
6-7	1,00	0,57	32x2,9	1,06	0,601	(0,601)	0,3	(0,781)
7-8	1,00	0,71	40x3,7	0,82	0,299	(0,299)	0,3	(0,388)
8-9	3,00	1,04	50x4,6	0,82	0,201	(0,603)	0,3	(0,783)
Разом $\Sigma H_{l, tot}$								5,447
9-КВ	7,21	1,04	50x4,6		0,201	(2,412)	-	(1,449)
							$\Sigma H_{l, ent}$	(1,449)

Втрати тиску в мережі внутрішнього водопроводу в перерахунку в метри водяного стовпа (1 м вод. ст. = 9806.65 Па) складає:

$\Sigma H_{l, tot} = 5,447 \cdot 103 / 9806.65 = 0,555$ м вод. ст.; $\Sigma H_{l, ent} = 1,449 \cdot 103 / 9806.65 = 0,148$ м вод. ст.

Вибір, проектування та улаштування засобу вимірювальної техніки обліку холодного водопостачання

На вводах до будинків відповідно до вимог п. 13.1 [1] потрібно передбачати вузли комерційного та розподільного обліку витрат води з засобами обліку холодної і гарячої води, параметри яких повинні відповідати ДСТУ EN 14154-1, ДСТУ 3580. Перелік складових вузлу обліку холодної води та їх послідовність розташування визначено п. 13.5. Схема вузлу обліку холодної води та наведено на рис. 2.

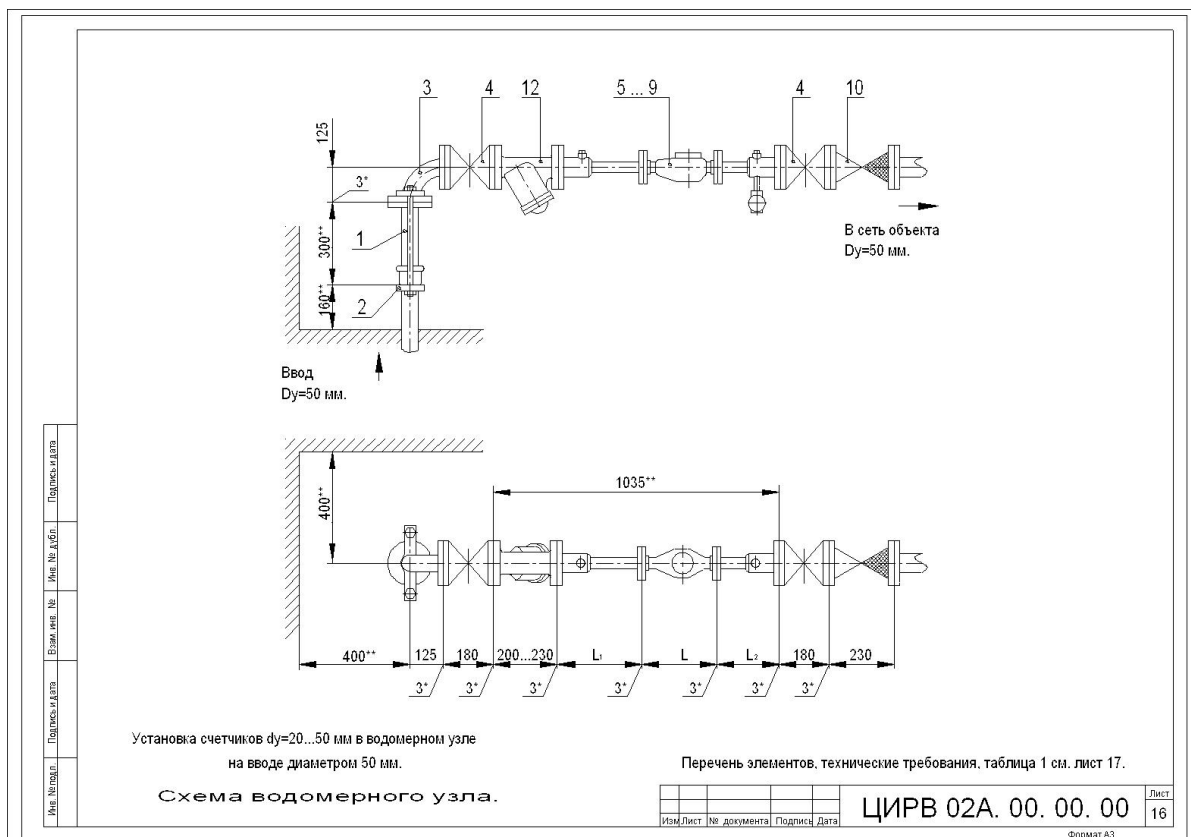


Рис. 2. Схема вузлу обліку холодної води

Загальні втрати тиску у вузлу обліку води складаються з втрат тиску в безпосередньо в лічильнику води, осадковому фільтру та зворотньому клапані, та визначаються за формулою:

$$\Sigma H_m = H_{w.m} + H_{s.f} + H_{r.v}$$

де: ΣH_m - загальні втрати тиску у вузлу обліку води, м.

$H_{w.m}$ - втрати тиску в лічильнику води, м;

$H_{s.f}$ - втрати тиску у осадовому фільтру, м;

$H_{r.v}$ - втрати тиску в зворотньому клапані, м

Засіб обліку холодного водопостачання встановлено на вводі трубопроводу холодного водопроводу в будівлю. В будівлі відсутня система централізованого гарячого водопостачання, приготування гарячого водопостачання запроектовано від місцевої установки нагрівання з баком акумулятором. Максимальні втрати тиску на ЗВТ обліку ХПВ не повинні перевищувати 100 кПа (1 бар).

Засіб обліку води на вводах холодної води в будівлю встановлено після подачі води в будівлю, за першою стіною (або після перетину не більше ніж однієї внутрішньої стіни), у приміщенні зі штучним або природним освітленням і температурою повітря не нижче ніж 5 °С. Лічильник холодної встановлено у суміщеному з приміщеннями для встановлення теплолічильника в системі опалення будівлі.

Проектування засобу вимірювальної техніки обліку холодного водопостачання виконано відповідно до ДСТУ 8994:2020. Втрати тиску в лічильнику холодної води визначено при розрахункових секундних витратах (загальних) згідно з технічною документацією на лічильники.

Проектування засобу вимірювальної техніки обліку холодного водопостачання виконується за мінімальною, номінальною та максимальною витратами.

Q_1 — найменше значення витрати найменше значення витрати, в метрах кубічних за годину, за якого ЗВТ обліку ХПВ забезпечує показання, що відповідають вимогам до максимально допустимих похибок (мінімальна витрата);

Q_3 — найбільше значення витрати, в метрах кубічних за годину, за якого ЗВТ обліку ХПВ задовільно працює за нормальних умов експлуатації, тобто за сталих або переривчастих умов потоку (номінальна витрата), м³/год;

Q_4 — найбільше значення витрати, в метрах кубічних за годину, за якого ЗВТ обліку ХПВ задовільно працює без погіршення характеристик протягом короткого періоду часу (максимальна витрата), м³/год;

Лічильник не повинен довгостроково експлуатуватися при витратах, що перевищують постійну витрату Q_3 . Допускається короткочасне перевантаження лічильника за максимальної витрати Q_4 . Не гарантується точне вимірювання об'єму води за витрат, менших Q_1 .

Пропускання розрахункової максимальної витрати ХПВ, q_c , в літрах за секунду, згідно з нормами [9], враховуючи, за наявності, розрахункові пожежні витрати ХПВ, q_n , в літрах за секунду, за умови, що:

$$Q_4 \geq 3,6 \times (q_c + q_n)$$

В частині будівлі, де розташовано побутові приміщення, не передбачено протипожежний водопровід.

Загальна секундна витрата для душів в груповій установці зі змішувачем складає 0,20 л/с, а для змішувачів умивальників 0,14 л/с. Вірогідність дії змішувачів умивальників в зміну (ранкову) з максимальним штатним розкладом (ранкову) складає

$$P^{tot} = \frac{q_{hr,u1}^{tot} * U_1 + q_{hr,u2}^{tot} * U_2}{q_0^{tot} * N * 3600}$$

$q_{hr,u1}^{tot}$, $q_{hr,u2}^{tot}$ — загальна норма витрати води, л, споживачем в годину найбільшого споживання в звичайних («холодних») та «гарячих» цехах, приймається відповідно до обов'язкового додатку 3;

$q_{hr,u}^{tot}$ — загальна витрата води, л, споживачем в годину найбільшого споживання звичайних («холодних») та «гарячих» цехах, приймається відповідно до обов'язкового додатку 3;

U_1 , U_2 — чисельність водоспоживачів (працівників) в звичайних («холодних») та «гарячих» цехах, особа

U — кількість водоспоживачів в будівлі, особа;

N — кількість санітарно технічних приладів, шт.

$$P^{tot} = \frac{9.4 * 4 + 14.1 * 7}{0.14 * 10 * 3600} = 0,0270$$

Вірогідність дії змішувачів умивальників (по 5 штук) на кожному випуску каналізації відповідно до теорії вірогідностей складати - 0,0135 (добуток цих вірогідностей складає 0,00018225 і не має впливу на точність подальших розрахунків)

Витрата стічних вод на кожному каналізаційному випуску (K1-1 та K1-2) розраховано за формулою:

$$q^{tot} = 5 * q_0^{tot} * \alpha$$

$$q^{tot} = 5 * 0.14 * 0,291 = 0,204$$

А з урахуванням витрат від групових душових сіток розрахункова витрата стічних вод на кожному випуску каналізації K1-1 та K1-2 розраховано за формулою:

$$q^s = q^{tot} + q_0^s + q_0^{душ} * M$$

Загальна норма секундної витрати води на одного працівника в зміну в годину найбільшого водоспоживання ($q_{hr,u}^{tot}$), л/год, складає для цехів: звичайних («холодні») – 9,4 та «гарячих» – 14,1. Загальна норма секундної витрати води для умивальника зі змішувачем 60 л/год.

$$Q_4 = q_{hr,u1}^{tot} * U_1 + q_{hr,u2}^{tot} * U_2 + q_{hr}^{tot} * M$$

$$Q_4 = 9.4 * 4 + 14.1 * 19 + 500 * 5 = 305,5 + 2500 = 2805.3 \frac{\text{л}}{\text{год}} = 2,81 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$$

Спроможність вимірювання розрахункових мінімальних витрат ХПВ, $q_{hr,min}^c$, в метрах кубічних за годину, за умови, що: $Q_1 \leq Q_{hr,min}^c$. Мінімальна розрахункова витрата холодної води наявної водорозбірної арматури в будівлі (змішувач умивальника, $q_{0,min}^c = 0,09$ л/с, [2], додаток 2, п. 2) складає

$$Q_1^D = 3.6 * q_{0,min}^c = 3.6 * 0,09 = 0,324 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Розрахункова витрати води на ввіді будівлі складає:

$$Q_3 = 3.6 * 1.03 = 3,708 \text{ м}^3/\text{год.}$$

На підставі наведених розрахунків прийнято крильчастий лічильник води холодної води класу C Sensus 620 номінальним діаметром DN 20 мм [5], який має наступні метрологічні характеристики витрат:

номінальна (постійна) витрата Q_3 – 4,0 м³/год;

максимальна витрата Q_4 – 5,0 м³/год;

мінімальна витрата Q_1 – 0,0156 м³/год;

перехідна витрата Q_2 - 0,025 м³/год

Технічні характеристики

Номінальний діаметр	DN	мм	15	20	25	32	40
Постійна витрата	Q3	м ³ /год	2,5	4	6,3	10	16
Максимальна витрата	Q4	м ³ /год	3,125	5	7,875	12,5	20
Мінімальна витрата	Q1	м ³ /год	0,0156 0,0079* 0,0063**	0,025 0,0127* 0,01**	0,0394	0,0625	0,1
Перехідна витрата	Q2	м ³ /год	0,025 0,0127* 0,01**	0,040 0,0203* 0,016**	0,063	0,1	0,16
Співвідношення R (Q3 / Q1)			160 315* 400**		160 315***		
Границі допустимої відносної похибки в інтервалі витрат Q2 ... Q4		%	±2 (за темп. води 0,1 ... 30 °C) ±3 (за темп. води >30 °C)				
Границі допустимої відносної похибки в інтервалі витрат Q1 ... Q2		%	±5				
Клас втрати тиску	ΔP	кПа	63				
Макс. робочий надлишковий тиск води	PN	МПа	1,6				
Температурний клас		°C	T50				
Механічний клас			M2				
Найменша ціна поділки		м ³	0,00005				
Місткість лічильного механізму		м ³	99999,99995				
Ціна імпульсу вихідного сигналу з модуля HRI		л/імп.	1; 10; 100; 1000				



Рис. 3 Загальний вигляд лічильника холодної води Sensus 620

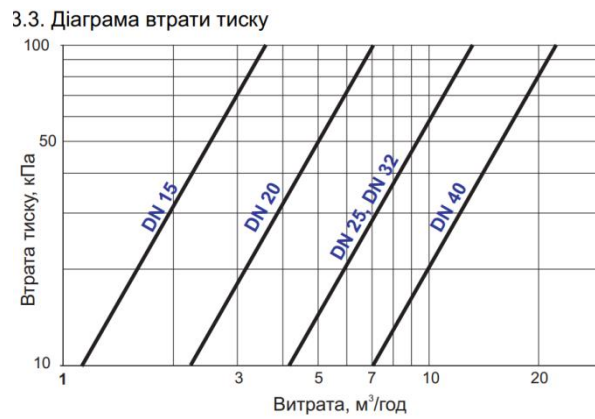


Рис. 4. Діаграма втрат тиску в лічильниках холодної води Sensus 620

Втрати тиску в лічильнику холодної води Sensus 620 при розрахунковій витраті води ($Q_3 = 3,708 \text{ м}^3/\text{год}$) складає 37 кПа (1 м вод. ст. = 9806.65 Па), або 3,77 м вод. ст.

Вибір та розрахунок сітчастого осадового фільтра

Фільтри застосовуються для очищення потоку від нерозчинних механічних домішок у системах трубопроводів гарячої та холодної води, інших рідин, не агресивних до матеріалу фільтра, при температурі транспортованого середовища до 150°C.

Значення коефіцієнта пропускної спроможності фільтрів використовують у гідравлічних розрахунках визначення втрат напору.

Гідравлічний опір чистих фільтрів може бути розрахований за формулою, бар:

$$\Delta P = \left(\frac{G}{K_V}\right)^2$$

де G - розрахункова витрата проходить через кульовий кран середовища в $\text{м}^3/\text{год}$;

K_V - умовна пропускна здатність фільтра, $(\text{м}^3/\text{год})/\text{бар}$, зазвичай наводиться в технічному паспорті на прилад)

K_{vs} фільтра - коефіцієнт пропускної здатності відповідає витраті води, м/год з температурою в 20°C, при якому втрати напору на фільтрі складуть 1 бар.

Прийнято фільтр чавунний флянцевий Zetkama F600 діаметром 32 мм з магнітною вкладкою з розміром комірки мм - 0,25 мм, кількість комірок/см² (меш) – 600. Умовна пропускна здатність наведеного фільтра (K_v) складає 13,0 (м³/год)/бар² [6].

Таким чином гідравлічний опір чистого фільтра складає:

$$\Delta P = \left(\frac{3,708}{13,0}\right)^2 = 0,081 \text{ бар}$$

Втрати тиску в незабрудненого фільтра в перерахунку в метри водяного стовпа (1бар = 10,197 м. вод. ст.) складає: $0,081 \times 10,197 = 0,829$ м. вод. ст., а з урахуванням припустимого збільшення втрат тиску за рахунок його забруднення в два рази $H_{s,f} = 1,66$ м вод. ст. Таким чином різниця перепаду тиску на чистому та забрудненому осадовому фільтрі складає $\Delta H_{s,f} = 0,829$ м. вод. ст. (або 0,081 бар).

Для оперативного контролю за станом забруднення осадового фільтру його обладнано індикатором забруднення фільтру типу WZF-100 (виробник ZETKAMA Sp. z o.o., Польща).

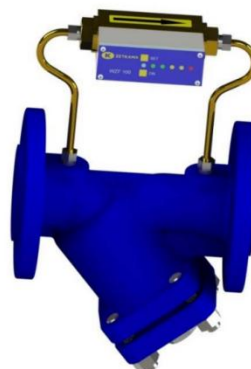
Індикатор забруднення фільтра WZF 100 працює за принципом вимірювання перепаду тиску до та після фільтра. Вимірювання виконується індикатором магнітного поля, який вимірює зміщення магніту, розміщеного на поршні індикатора.

Індикатор доступний у трьох версіях:

- версія з живленням від батареї;
- версія з живленням від батареї, а також виходом та живленням від струмової петлі 4-20 мА;
- версія з живленням від батареї та модулем зв'язку Wi-Fi.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Відображення статусу забруднення реалізовано для всіх версій за допомогою дисплея, що складається з світлодіодів, двох зелених, двох помаранчевих та одного червоного. Крім того, синій світлодіод сигналізує про включення живлення.



Спосіб встановлення на фільтрі

Рис. 5. Зовнішній вигляд індикатора забруднення WZF-100
Рис. 6. Спосіб встановлення індикатора забруднення WZF-100 на фільтрі

Параметри індикатора WZF-100

Температура навколишнього середовища від -20°C до 70°C

Температура носія 120°C

Носій – холодна та гаряча вода, нейтральні чинники

Діапазон вимірювання перепаду тиску від 0 до 1,2 бар

Максимальний статичний тиск 16 бар

Зовнішнє живлення та струмової петлі $16\div 32\text{ V DC}$

Ступінь захисту IP 66

Вибір та розрахунок зворотнього клапану

Відповідно до вимог п. 13.1 [1] у складі вузлів комерційного та розподільного обліку витрат води потрібно передбачати зворотній клапан. Зворотний клапан - це захисна трубопровідна арматура прямої дії, яка пропускає потік у тількі в одному напрямку.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

вірогідність настання двох незалежних подій складає сумі вірогідностей цих подій за виключенням добудку вірогідностей цих подій.

Витрата стічних вод на кожному каналізаційному випуску (К1-1 та К1-2) розраховано за формулою, л/с:

$$q^{tot} = 5 * q_0^{tot} * \alpha$$

$$q^{tot} = 5 * 0.14 * 0,0136 = 0,01$$

Розрахункову витрату стічних вод на кожному випуску каналізації (К1-1 та К1-2) з урахуванням витрат від групових душових сіток визначено за формулою, л/с:

$$q^s = q^{tot} + q_0^s + q_0^{душ} * M,$$

випуск каналізації К1-1:

$$q^s = 0,01 + 1,6 + 0,2 * 2 = 2,01$$

випуск каналізації К1-2:

$$q^s = 0,01 + 1,6 + 0,2 * 4 = 2,41$$

Для горизонтальних відвідних трубопроводів систем каналізації розрахунковою витратою треба вважати витрату, л/с, значення якої обчислюється залежно від кількості санітарно-технічних приладів N, які приєднані до проектованої ділянки трубопроводу.

Розрахунок безнапірних каналізаційних трубопроводів треба проводити, призначаючи швидкість руху стоків V, м/с, і наповнення трубопроводу так, щоб була виконана умова розрахована згідно з формулою:

$$V * \sqrt{\frac{H}{D}} \geq K$$

де K = 0.5 – для трубопроводів з використанням труб із полімерних матеріалів;

K = 0,6 – для трубопроводів з інших матеріалів.

При цьому швидкість руху рідини повинна бути не менше ніж 0,7 м/с, а ступінь наповнення трубопроводів - не менше ніж 0,3.

У тих випадках, коли виконати умову (20) неможливо через недостатню кількість стічних вод, нерозрахункові ділянки самопливних трубопроводів

діаметром 40 мм та 50 мм слід прокладати з уклоном 30 ‰, а діаметром 85 мм і 100 мм - з уклоном 20 ‰.

Для витрат стічних вод на випусках К1-1 ($q = 2,01$ л/с) та К1-2 ($q = 2,41$ л/с), діаметрі випусків 100 мм та уклоні 20 ‰, швидкість та наповнення складають відповідно для:

випуску К1-1 – наповнення $h/D = 0,37$; швидкість $V=0.75$ м/с

$$0,75 * \sqrt{0,37} = 0,46$$

випуску К1-2 – наповнення $h/D=0,41$; швидкість $V= 0.80$ м/с

$$0,80 * \sqrt{0,41} = 0,51$$

З наведених розрахунків випливає, що для випуску К1-2 умова рівняння (20) [] виконується, а для випуску К1-1 не виконується. Для цього збільшуємо ухил трубопроводу, але таким чином, щоб наповнення трубопроводу при цьому було не менше ніж 0,3. Для випуску за таблицями [] при уклоні 30 ‰ визначаємо швидкість та наповнення складають відповідно для: $h/D=0,33$ та $V= 0,87$ м/с. Перевіряємо умову рівняння (20) [] для нових вихідних даних:

$$0,87 * \sqrt{0,33} = 0,50$$

Таким чином діаметр трубопроводу випусків К1-1 та К1-2 складає $D=100$ мм, а уклон трубопроводів відповідно 30 ‰ та 20 ‰.

Система вентиляції запроектована без витяжної частини, тому перевіряємо каналізаційні стояки Ст К1-1 та Ст К1-2 на захищеність від зриву гідрозатворів приймачів стічної води. За табл. 14 (20) [1] максимальне значення пропускної здатності стояків без вентиляції з труб з поліетилену низького тиску, полівінілхлориду і поліетилену високого тиску (ПНД, ПВХ, ПВД) при висоті стояка 2 м, діаметрі стояка 110 мм, діаметрі відводів 110 мм та куті приєднання відводів на кожному поверсі $\alpha =45^0$ складає $q = 6,80$ л/с.

Таким чином, пропускна здатність стояків без витяжної частини більша за розрахункові витрати стічної води на кожному з двох стояків.

6. ОЦІНКА ВПЛИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Завданням на цей дипломний проект передбачено проведення оцінки впливів об'єкта проектування на навколишнє середовище в наступному об'ємі:

- оцінка впливу на атмосферне повітря під час проведення будівельних робіт;
- оцінка впливу на водне середовище під час проведення будівельних робіт;
- оцінка впливу на літосферу під час проведення будівельних робіт;
- визначення екологічного податку за період будівництва.

6.1. Загальна характеристика об'єкта проектування.

Проектом передбачено проведення наступних будівельно - монтажних робіт: земляні роботи, улаштування монолітних залізобетонних конструкцій підземної частини, металевих двотаврових колон , газобетонна кладка зовнішніх стін, заповнення віконних і дверних прорізів, покрівельні і оздоблювальні роботи.

Технологія зведення монолітних залізобетонних конструкцій передбачає арматурні роботи з в'язанням каркасів вручну, без зварювання стиків. Зварювальний апарат підчас виконання основних обсягів робіт не використовується.

Металеві вироби (колони та головні балки ГБ-1) та швелери покриття поступають на буд майданчик заводської готовності. Різання металевих матеріалів з використанням апарату для газового різання підчас виконання основних обсягів робіт не передбачається.

Для декоративного покриття поверхонь в проекті передбачено використання акрилових красок, які при нанесенні та експлуатації не виділяють шкідливих речовин.

На всіх етапах будівництва задіяна будівельна техніка.

При роботі будівельної техніки джерелами викидів є вихлопні труби агрегатів, що використовують бензин. При цьому в атмосферне повітря надходять: оксиди азоту, вуглецю та сірки, а також вуглеводні.

6.2. Оцінка впливу на атмосферне повітря під час проведення будівельних

6.2.1 Визначення параметрів джерел викидів

6.2.1.1 Розрахунок об'єму викиду

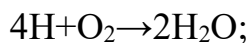
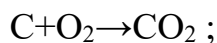
№ 1 Вихлопна труба екскаватора ;

Для визначення об'єму викиду з вихлопної труби будівельної техніки використовується варіант визначення за допомогою хімічних реакцій горіння.

Похідними даними розрахунку є:

- 1) елементний склад палива ;
- 2) G_6 -масова витрата дизелю ;
- 3) α -коефіцієнт надлишку повітря . α - відношення фактичної кількості повітря (кисню), яке подається на спалювання, до теоретичного (розраховується по рівнянням реакцій горіння) .

Для двигунів автомобільної техніки $\alpha=1$;



Визначити масові витрати CO_2 і H_2O ;

Виходячи з рівняння реакцій можна записати наступні співвідношення :

$$1) \frac{GH}{GH_2O} = \frac{4aH}{2mH_2O} = \frac{2aH}{mH_2O} ;$$

$$2) \frac{GC}{GCO_2} = \frac{aC}{mCO_2} ;$$

m - молекулярна маса ;

a - атомна маса ;

G - масова витрата ;

aH, aC - кг/атомні маси відповідно H та C ;

$aH=1$ кг ;

$aC=12$ кг ;

mH_2O, mCO_2 - кг/молекулярні маси відповідно H_2O та CO_2 ;

$mH_2O=18$ кг ;

$mCO_2=44$ кг ;

G_C, G_H - масові витрати С та Н (кг/год) ;

G_C і G_H можна визначити по масовій витраті дизелю та елементів складу палива :

$$1) G_C = G_6 \times \frac{C_c}{100\%}, \text{ кг/год ;}$$

$$2) G_H = G_6 - G_C, \text{ кг/год ;}$$

$G_6 = 4.18$ кг/год (похідні дані) ;

Вміст в дизелі :

$C_c = 87\%$;

$C_H = 13\%$;

Визначення масової витрати С та Н (G_C, G_H) ;

$$1) G_C = G_6 \times \frac{C_c}{100\%} = 4.18 \times \frac{87}{100} = 3.64 \text{ кг/год (1) ;}$$

$$2) G_H = 4.18 - 3.63 = 0.54 \text{ кг/год (2) ;}$$

Перетворення співвідношення 1 і 2 ;

Масові витрати G_{CO_2} та G_{H_2O} :

$$G_{CO_2} = G_C \times \frac{m_{CO_2}}{a_c} = 3.63 \times \frac{44}{12} = 13.31 \text{ кг/год ;}$$

$$G_{H_2O} = G_H \times \frac{m_{H_2O}}{2a_H} = 0.54 \times \frac{2}{1} \times \frac{1}{18} = 0,06 \text{ кг/год ;}$$

Для визначення об'ємної витрати азоту, визначається об'ємна витрата кисню, який брав участь у хімічній реакції . Визначається виходячи з масової витрати кисню :

$$G_{O_2} = G_C \times \frac{m_{O_2}}{a_c} + G_H \times \frac{m_{O_2}}{4a_H}, \text{ кг/год ;}$$

$$G_{O_2} = 3.64 \times \frac{32}{12} + 0.54 \times \frac{4}{32} = 9.71 + 0.0675 = 9,78 \text{ кг/год ;}$$

Для визначення об'ємних витрат- знайшов щільність компонентів :

$t_{гг} = 150$ °С ;

$$\rho_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{22.4} \times \frac{273}{273+t} = \frac{18}{22.4} \times \frac{273}{273+150} = 0.363 \text{ кг/м}^3 ;$$

$$\rho_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{22.4} \times \frac{273}{273+t} = \frac{44}{22.4} \times \frac{273}{273+150} = 0,1485 \text{ кг/м}^3 ;$$

$$\rho_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{22.4} \times \frac{273}{273 + t} = \frac{32}{22.4} \times \frac{273}{273 + 150} = 0,2044 \text{ кг/м}^3 ;$$

Об'ємні витрати W :

$$W_{H_2O} = \frac{G_{H_2O}}{\rho_{H_2O}} = \frac{0,06}{0,363} = 0,165 \text{ м}^3/\text{Год} ;$$

$$W_{CO_2} = \frac{G_{CO_2}}{\rho_{CO_2}} = \frac{13,31}{0,1485} = 89,7 \text{ м}^3/\text{Год} ;$$

$$W_{O_2} = \frac{G_{O_2}}{\rho_{O_2}} = \frac{9,78}{0,204} = 47,85 \text{ м}^3/\text{Год} ;$$

Для визначення об'ємної витрати азоту скористався співвідношенням концентрацій N₂ та O₂ в повітрі :

$$W_{N_2} = W_{O_2} \times \frac{C^{N_2}}{C^{O_2}} = 47,85 \times \frac{79}{21} = 179,9 \text{ м}^3/\text{Год} ;$$

об'єм ПГ : $W_{ПГ} = W_{CO_2} + W_{H_2O} + W_{N_2} = 89,7 + 0,165 + 179,9 = 269,8 \text{ м}^3/\text{Год} ;$

об'єм викиду $V = \frac{W_{ПГ}}{3600} = \frac{269,8}{3600} = 0,075 \text{ м}^3/\text{с} ;$

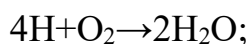
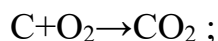
№ 2 Вихлопна труба крану КС-35719-3 на базі Урал-5557 з двигуном ЯМЗ-236 ;

Для визначення об'єму викиду з вихлопної труби будівельної техніки використовується варіант визначення за допомогою хімічних реакцій горіння.

Похідними даними розрахунку є:

- 1) елементний склад палива ;
- 2) G_б-масова витрата дизелю ;
- 3) α-коефіцієнт надлишку повітря . α- відношення фактичної кількості повітря (кисню), яке подається на спалювання, до теоретичного (розраховується по рівнянням реакцій горіння) .

Для двигунів автомобільної техніки α=1 ;



Визначити масові витрати CO₂ і H₂O ;

Виходячи з рівняння реакцій можна записати наступні співвідношення :

$$1) \frac{GH}{GH_2O} = \frac{4aH}{2mH_2O} = \frac{2aH}{mH_2O} ;$$

$$2) \frac{GC}{GCO_2} = \frac{aC}{mCO_2};$$

m- молекулярна маса ;

a- атомна маса ;

G- масова витрата ;

aH, aC- кг/атомні маси відповідно H та C ;

aH=1 кг ;

aC=12 кг ;

mH₂O, mCO₂- кг/молекулярні маси відповідно H₂O та CO₂ ;

mH₂O=18 кг ;

mCO₂=44 кг ;

G_c, G_H- масові витрати C та H (кг/год) ;

G_c і G_H можна визначити по масовій витраті дизелю та елементів складу палива :

$$1) G_c = G_6 \times \frac{C_c}{100\%}, \text{ кг/год ;}$$

$$2) G_H = G_6 - G_c, \text{ кг/год ;}$$

G₆=17.64 кг/год (похідні дані) ;

Вміст в дизелі :

C_c=87 % ;

C_H=13 % ;

Визначення масової витрати C та H (G_c, G_H) ;

$$1) G_c = G_6 \times \frac{C_c}{100\%} = 17,64 \times \frac{87}{100} = 15,34 \text{ кг/год (1) ;}$$

$$2) G_H = 4.18 - 3.63 = 2,29 \text{ кг/год (2) ;}$$

Перетворення співвідношення 1 і 2 ;

Масові витрати G_{CO₂} та G_{H₂O} :

$$G_{CO_2} = G_c \times \frac{m_{CO_2}}{a_c} = 15,34 \times \frac{44}{12} = 56,28 \text{ кг/год ;}$$

$$G_{H_2O} = G_H \times \frac{m_{H_2O}}{2a_H} = 2,29 \times \frac{18}{2 \cdot 1} = 0,254 \text{ кг/год ;}$$

Для визначення об'ємної витрати азоту, визначається об'ємна витрата кисню, який брав участь у хімічній реакції . Визначається виходячи з масової витрати кисню :

$$G_{O_2} = G_C \times \frac{m_{O_2}}{a_C} + G_H \times \frac{m_{O_2}}{4a_H}, \text{ кг/год ;}$$

$$G_{O_2} = 15,34 \times \frac{32}{12} + 2,29 \times \frac{4}{32} = 41,2 \text{ кг/год ;}$$

Для визначення об'ємних витрат- знайшов щільність компонентів :

$$t_{\text{пр}} = 150 \text{ }^\circ\text{C ;}$$

Об'ємні витрати W :

$$W_{H_2O} = \frac{G_{H_2O}}{\rho_{H_2O}} = \frac{0,254}{0,363} = 0,70 \text{ м}^3/\text{год ;}$$

$$W_{CO_2} = \frac{G_{CO_2}}{\rho_{CO_2}} = \frac{56,28}{0,150} = 379 \text{ м}^3/\text{год ;}$$

$$W_{O_2} = \frac{G_{O_2}}{\rho_{O_2}} = \frac{41,2}{0,2044} = 201,5 \text{ м}^3/\text{год ;}$$

Для визначення об'ємної витрати азоту- скористався співвідношенням концентрацій N₂ та O₂ в повітрі :

$$W_{N_2} = W_{O_2} * \frac{C^{N_2}}{C^{O_2}} = 201,5 \times \frac{79}{21} = 757,3 \text{ м}^3/\text{год ;}$$

$$\text{об'єм ПГ : } W_{\text{ПГ}} = W_{CO_2} + W_{H_2O} + W_{N_2} = 379 + 0,70 + 757,3 = 1137 \text{ м}^3/\text{год ;}$$

$$\text{об'єм викиду } V = \frac{W_{\text{ПГ}}}{3600} = \frac{1137}{3600} = 0,316 \text{ м}^3/\text{с ;}$$

№ 3 Вихлопна труба зварювального агрегату ;

Для визначення об'єму викиду з вихлопної труби будівельної техніки використовується варіант визначення за допомогою хімічних реакцій горіння.

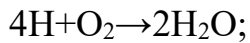
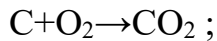
Похідними даними розрахунку є:

- 1) елементний склад палива ;
- 2) G_б-масова витрата бензину ;

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

3) α -коефіцієнт надлишку повітря . α - відношення фактичної кількості повітря (кисню), яке подається на спалювання, до теоретичного (розраховується по рівнянням реакцій горіння) .

Для двигунів автомобільної техніки $\alpha=1$;



Визначити масові витрати CO_2 і H_2O ;

Виходячи з рівняння реакцій можна записати наступні співвідношення :

$$1) \frac{GH}{GH_2O} = \frac{4aH}{2mH_2O} = \frac{2aH}{mH_2O} ;$$

$$2) \frac{GC}{GCO_2} = \frac{aC}{mCO_2} ;$$

m- молекулярна маса ;

a- атомна маса ;

G- масова витрата ;

aH, aC- кг/атомні маси відповідно H та C ;

aH=1 кг ;

aC=12 кг ;

mH₂O, mCO₂- кг/молекулярні маси відповідно H₂O та CO₂ ;

mH₂O=18 кг ;

mCO₂=44 кг ;

G_C, G_H- масові витрати C та H (кг/год) ;

G_C і G_H можна визначити по масовій витраті бензину та елементів складу палива :

$$1) G_C = G_6 \cdot \frac{C_c}{100\%} , \text{ кг/год} ;$$

$$2) G_H = G_6 - G_C \text{ кг/год} ;$$

G₆=3.62 кг/год (похідні дані) ;

Вміст в бензині :

C_c=85 % ;

C_H=15 % ;

Визначення масової витрати С та Н (G_C , G_H) ;

$$1) G_C = G_6 * \frac{C_c}{100\%} = 3,62 * \frac{85}{100} = 3,1 \text{ кг/год (1) ;}$$

$$2) G_H = 3,62 - 3,1 = 0,52 \text{ кг/год (2) ;}$$

Перетворення співвідношення 1 і 2 ;

Масові витрати G_{CO_2} та G_{H_2O} :

$$G_{CO_2} = G_C * \frac{m_{CO_2}}{a_c} = 3,1 * \frac{44}{12} = 11,4 \text{ кг/год ;}$$

$$G_{H_2O} = G_H * \frac{m_{H_2O}}{2 * a_H} = 0,52 * \frac{18}{2 * 1} = 4,7 \text{ кг/год ;}$$

Для визначення об'ємної витрати азоту, визначається об'ємна витрата кисню, який брав участь у хімічній реакції . Визначається виходячи з масової витрати кисню :

$$G_{O_2} = G_C * \frac{m_{O_2}}{a_c} + G_H * \frac{m_{O_2}}{4 * a_H} , \text{ кг/год ;}$$

$$G_{O_2} = 3,1 * \frac{32}{12} + 0,52 * \frac{32}{4 * 1} = 12,426 \text{ кг/год ;}$$

Для визначення об'ємних витрат- знайшов щільність компонентів :

$$t_{\text{нр}} = 70 \text{ }^\circ\text{C} ;$$

$$\rho_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{22,4} * \frac{273}{273 + t} = \frac{18}{22,4} * \frac{273}{273 + 70} = 0,64 \text{ кг/м}^3 ;$$

$$\rho_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{22,4} * \frac{273}{273 + t} = \frac{44}{22,4} * \frac{273}{273 + 70} = 1,56 \text{ кг/м}^3 ;$$

$$\rho_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{22,4} * \frac{273}{273 + t} = \frac{32}{22,4} * \frac{273}{273 + 70} = 1,14 \text{ кг/м}^3 ;$$

Об'ємні витрати W :

$$W_{H_2O} = \frac{G_{H_2O}}{\rho_{H_2O}} = \frac{4,7}{0,64} = 7,34 \text{ м}^3/\text{год} ;$$

$$W_{CO_2} = \frac{G_{CO_2}}{\rho_{CO_2}} = \frac{11,4}{1,56} = 7,3 \text{ м}^3/\text{год} ;$$

$$W_{O_2} = \frac{G_{O_2}}{\rho_{O_2}} = \frac{12,426}{1,14} = 11,0 \text{ м}^3/\text{год} ;$$

Для визначення об'ємної витрати азоту- скористався співвідношенням концентрацій N_2 та O_2 в повітрі :

$$W_{N_2} = W_{O_2} * \frac{C_{N_2}^n}{C_{O_2}^n} = 10,9 * \frac{79}{21} = 41,00 \text{ м}^3/\text{год};$$

об'єм ПГ : $W_{ПГ} = W_{CO_2} + W_{H_2O} + W_{N_2} = 7,3 + 7,34 + 41,00 = 55,64 \text{ м}^3/\text{год};$

об'єм викиду $V = \frac{W_{ПГ}}{3600} = \frac{55,64}{3600} = 0,0154 \text{ м}^3/\text{с};$

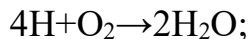
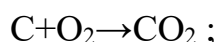
№ 4 Вихлоп бульдозеру Liebherr PR 712;

Для визначення об'єму викиду з вихлопної труби будівельної техніки використовується варіант визначення за допомогою хімічних реакцій горіння.

Похідними даними розрахунку є:

- 1) елементний склад палива ;
- 2) G_6 -масова витрата дизелю ;
- 3) α -коефіцієнт надлишку повітря . α - відношення фактичної кількості повітря (кисню), яке подається на спалювання, до теоретичного (розраховується по рівнянням реакцій горіння) .

Для двигунів автомобільної техніки $\alpha = 1,3$;



Визначити масові витрати CO_2 і H_2O ;

Виходячи з рівняння реакцій можна записати наступні співвідношення :

$$1) \frac{GH}{GH_2O} = \frac{4aH}{2mH_2O} = \frac{2aH}{mH_2O} ;$$

$$2) \frac{GC}{GCO_2} = \frac{aC}{mCO_2} ;$$

m - молекулярна маса ;

a - атомна маса ;

G - масова витрата ;

aH, aC - кг/атомні маси відповідно H та C ;

$aH = 1 \text{ кг};$

$aC = 12 \text{ кг};$

mH_2O, mCO_2 - кг/молекулярні маси відповідно H_2O та CO_2 ;

$mH_2O = 18 \text{ кг};$

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
------	------	---------	---------	------

$$m\text{CO}_2=44 \text{ кг} ;$$

G_c, G_H - масові витрати С та Н (кг/год) ;

G_c і G_H можна визначити по масовій витраті дизелю та елементів складу палива :

$$1) G_c = G_6 \times \frac{C_c}{100\%}, \text{ кг/год} ;$$

$$2) G_H = G_6 - G_c, \text{ кг/год} ;$$

$$G_6=10.08 \text{ кг/год (похідні дані)} ;$$

Вміст в дизелю :

$$C_c=87 \% ;$$

$$C_H=13 \% ;$$

Визначення масової витрати С та Н (G_c, G_H) ;

$$1) G_c = G_6 \times \frac{C_c}{100\%} = 10,08 \times \frac{87}{100} = 8,77 \text{ кг/год (1)} ;$$

$$2) G_H = 10,08 - 8,77 = 1,31 \text{ кг/год (2)} ;$$

Перетворення співвідношення 1 і 2 ;

Масові витрати G_{CO_2} та $G_{\text{H}_2\text{O}}$:

$$G_{\text{CO}_2} = G_c \times \frac{m_{\text{CO}_2}}{a_c} = 8,77 \times \frac{44}{12} = 32,16 \text{ кг/год} ;$$

$$G_{\text{H}_2\text{O}} = G_H \times \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{2 a_H} = 1,31 \times \frac{18}{2 \cdot 1} = 0,1456 \text{ кг/год} ;$$

Для визначення об'ємної витрати азоту, визначається об'ємна витрата кисню, який брав участь у хімічній реакції . Визначається виходячи з масової витрати кисню :

$$G_{\text{O}_2} = G_c \times \frac{m_{\text{O}_2}}{a_c} + G_H \times \frac{m_{\text{O}_2}}{4 a_H}, \text{ кг/год} ;$$

$$G_{\text{O}_2} = 8,77 \times \frac{32}{12} + 1,31 \times \frac{4}{32} = 23,56 \text{ кг/год} ;$$

Для визначення об'ємних витрат- знайшов щільність компонентів : $t_{\text{пр}}=150 \text{ }^\circ\text{C}$;

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{18} \times \frac{273+t}{273} = \frac{4,22}{18} \times \frac{423}{273} = 0.363 \text{ кг/м}^3 ;$$

$$\rho_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{22.4} \times \frac{273+t}{273} = \frac{4,22}{44} \times \frac{423}{273} = 0,1485 \text{ кг/м}^3 ;$$

$$\rho_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{22.4} \times \frac{273+t}{273} = \frac{4,22}{32} \times \frac{423}{273} = 0,2044 \text{ кг/м}^3 ;$$

Об'ємні витрати W :

$$W_{H_2O} = \frac{G_{H_2O}}{\rho_{H_2O}} = \frac{0,1456}{0.363} = 0,40 \text{ м}^3/\text{ГОД} ;$$

$$W_{CO_2} = \frac{G_{CO_2}}{\rho_{CO_2}} = \frac{32,16}{0.148} = 217,3 \text{ м}^3/\text{ГОД} ;$$

$$W_{O_2} = \frac{G_{O_2}}{\rho_{O_2}} = \frac{23,56}{0.2044} = 115,3 \text{ м}^3/\text{ГОД} ;$$

Для визначення об'ємної витрати азоту- скористався співвідношенням концентрацій N₂ та O₂ в повітрі :

$$W_{N_2} = W_{O_2} * \frac{C^{N_2}}{C^{O_2}} = 115,3 * \frac{79}{21} = 433,7 \text{ м}^3/\text{ГОД} ;$$

об'єм ПГ : $W_{ПГ} = W_{CO_2} + W_{H_2O} + W_{N_2} = 217,3 + 0,40 + 433,7 = 650,6 \text{ м}^3/\text{ГОД} ;$

об'єм викиду $V = \frac{W_{ПГ}}{3600} = \frac{650,6}{3600} = 0.1807 \text{ м}^3/\text{с} ;$

6.2.1.2 Розрахунок потужності викиду

№ 1 Вихлопна труба екскаватора ;

Потужність викидів для кожної речовини можна визначити за наступною формулою :

$$M_i = g_i * G_0 * K_{Ti} * \frac{1}{3600}, \text{ г/с} ;$$

g_i – коефіцієнт емісії (питомий викид) і-тої шкідливої речовини, кг/т (г/кг), у відповідності з книгою «Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами », таблиця №3, 15 сторінка, 1999 р.

Вантажні автомобілі з ДВЗ які працюють на дизелі :

g_{CO} - 40.4 кг/т, (г/кг) ;

g_{CH} - 6.8 кг/т, (г/кг) ;

g_{NO_x} - 30.0 кг/т, (г/кг) ;

gC- 3.85 кг/т, (г/кг) ;

gSO₂- 5 кг/т, (г/кг) ;

G_б=5.00 кг/год ;

Кті-коефіцієнт впливу технічного стану автомобілів для і-тої шкідливої речовини ;

Кті взята з книги «Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами », таблиця №2, 14 сторінка, 1999 р.

1) CO- 1.5 ;

2) CH-1.4 ;

3) NO_x- 0.95 ;

4) C- 1,8 ;

5)SO₂ 1.

$\frac{1}{3600}$ - коефіцієнт перерахунку з г/год у г/с ;

$$1) \text{Mi (CO)}=40,4*4.18*1.5*\frac{1}{3600}=0.07 \text{ г/с ;}$$

$$2) \text{Mi (CH)}=6.8*4.18*1.4*\frac{1}{3600}=0.011 \text{ г/с ;}$$

$$3) \text{Mi (NO}_x\text{)}=30.0*4.18*0.95*\frac{1}{3600}=0.033 \text{ г/с ;}$$

$$4) \text{Mi (C)}=1.8*4.18*1*\frac{1}{3600}=0.0007 \text{ г/с ;}$$

$$4) \text{Mi (SO}_2\text{)}=5*4.18*1*\frac{1}{3600}=0.058 \text{ г/с ;}$$

№ 2 Вихлопна труба крану КС-35719-3 на базі Урал-5557 з двигуном ЯМЗ-236 ;

Потужність викидів для кожної речовини можна визначити за наступною формулою :

$$\text{Mi}=g_i * G_b * K_{ti} * \frac{1}{3600}, \text{ г/с ;}$$

g_i – коефіцієнт емісії (питомий викид) і-тої шкідливої речовини, кг/т (г/кг), у відповідності з книгою «Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами », таблиця №3, 15 сторінка, 1999 р.

Вантажні автомобілі, які працюють на бензині :

gCO- 40.4 кг/т, (г/кг) ;

gCH- 6.8 кг/т, (г/кг) ;

gNO_x- 30.0 кг/т, (г/кг) ;

gC- 3.85 кг/т, (г/кг) ;

gSO₂- 5 кг/т, (г/кг) ;

G_б=5.00 кг/год ;

Кті-коефіцієнт впливу технічного стану автомобілів для і-тої шкідливої речовини ;

Кті взята з книги «Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами », таблиця №2, 14 сторінка, 1999 р.

1) CO- 1.5 ;

2) CH-1.4 ;

3) NO_x- 0.95 ;

4) C- 1,8 ;

5)SO₂ 1.

$\frac{1}{3600}$ - коефіцієнт перерахунку з г/год у г/с ;

$$1) \text{Mi (CO)}=40,4*17.64*1.5*\frac{1}{3600}=0.29 \text{ г/с ;}$$

$$2) \text{Mi (CH)}=6.8*17.64*1.4*\frac{1}{3600}=0.0466 \text{ г/с ;}$$

$$3) \text{Mi (NO}_x\text{)}=30.0*17.64*0.95*\frac{1}{3600}=0.139 \text{ г/с ;}$$

$$4) \text{Mi (C)}=3,85*17.64*1,8*\frac{1}{3600}=0.034 \text{ г/с ;}$$

$$4) \text{Mi (SO}_2\text{)}=5*17.64*1*\frac{1}{3600}=0.0245 \text{ г/с ;}$$

№ 3 Вихлопна труба зварювального агрегату ;

Потужність викидів для кожної речовини можна визначити за наступною формулою :

$$\text{Mi}=g_i * G_b * K_{ti} * \frac{1}{3600}, \text{ г/с ;}$$

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

g_i – коефіцієнт емісії (питомий викид) i -тої шкідливої речовини, кг/т (г/кг), у відповідності з книгою «Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами », таблиця №3, 15 сторінка, 1999 р.

Вантажні автомобілі, які працюють на бензині :

g_{CO} - 225.7 кг/т, (г/кг) ;

g_{CH} - 54.8 кг/т, (г/кг) ;

g_{NO_x} - 17.46 кг/т, (г/кг) ;

g_{SO_2} - 0.6 кг/т, (г/кг) ;

$G_6=3.62$ кг/год ;

K_i -коефіцієнт впливу технічного стану автомобілів для i -тої шкідливої речовини ;

K_i взята з книги «Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами », таблиця №2, 14 сторінка, 1999 р.

1) CO - 1.7 ;

2) CH -1.8 ;

3) NO_x - 0.9 ;

4) SO_2 - 1 ;

$\frac{1}{3600}$ - коефіцієнт перерахунку з г/год у г/с ;

$$1) M_i (CO)=225.7*3.62*1.7*\frac{1}{3600}=0.39 \text{ г/с ;}$$

$$2) M_i (CH)=54.8*3.62*1.8*\frac{1}{3600}=0.10 \text{ г/с ;}$$

$$3) M_i (NO_x)=17.46*3.62*0.9*\frac{1}{3600}=0.016 \text{ г/с ;}$$

$$4) M_i (SO_2)=0.6*3.62*1*\frac{1}{3600}=0.0006 \text{ г/с ;}$$

№ 4 Поверхня матеріалу що зварюється

Потужність i -тої шкідливої речовини при зварюванні можна визначити за формулою :

$$M_i = g_i * V_j, \text{ г/с ;}$$

g_i – питомий викид (показник емісії) i -тої шкідливої речовини, г/кг ;

Перелік залежить від марки електроду (інформація береться з розділу ДБВ), показники емісії з довідника «Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами», том 1, додаток А, таблиця V-1, 113 сторінка, 2004 р.

Для електродів АНО-1 :

$g_{Fe_2O_3} = 6.67$ г/кг, (тверді частинки) ;

$g_{MnO_2} = 0.43$ г/кг, (тверді частинки) ;

HF = 2,13 г/кг (Газоподібні речовини)

Vj-витрата електродів- 0.45 кг/год ;

$V_j = 0.45$ кг/год, $\frac{0.45}{3600} = 0.00013$ г/с ;

Потужність Mi, г/с ;

1) $Fe_2O_3 = 6.67 * 0.00013 = 0.000867$ г/с ;

2) $MnO_2 = 0.43 * 0.00013 = 0.00025$ г/с ;

3) HF = 2,13 * 0.00013 = 0.000277

№5 Вихлоп бульдозеру Liebherr PR 712;

Потужність викидів для кожної речовини можна визначити за наступною формулою :

$M_i = g_i * G_6 * K_{Ti} * \frac{1}{3600}$, г/с ;

g_i – коефіцієнт емісії (питомий викид) і-тої шкідливої речовини, кг/т (г/кг), у відповідності з книгою «Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами », таблиця №3, 15 сторінка, 1999 р.

Вантажні автомобілі, які працюють на бензині :

$g_{CO} = 40.4$ кг/т, (г/кг) ;

$g_{CH} = 6.8$ кг/т, (г/кг) ;

$g_{NO_x} = 30.0$ кг/т, (г/кг) ;

$g_C = 3.85$ кг/т, (г/кг) ;

$g_{SO_2} = 5$ кг/т, (г/кг) ;

$G_6 = 5.00$ кг/год ;

Кті-коефіцієнт впливу технічного стану автомобілів для і-тої шкідливої речовини ;

Кті взята з книги «Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами », таблиця №2, 14 сторінка, 1999 р.

- 1) CO- 1.5 ;
- 2) CH-1.4 ;
- 3) NO_x- 0.95 ;
- 4) C- 1,8 ;
- 5)SO₂ 1.

$\frac{1}{3600}$ - коефіцієнт перерахунку з г/год у г/с ;

$$1) \text{Mi (CO)}=40,4*10.08*1.5*\frac{1}{3600}=0.158 \text{ г/с ;}$$

$$2) \text{Mi (CH)}=6.8*10.08*1.4*\frac{1}{3600}=0.0266 \text{ г/с ;}$$

$$3) \text{Mi (NO}_x\text{)}=30.0*10.08*0.95*\frac{1}{3600}=0.0798 \text{ г/с ;}$$

$$4) \text{Mi (C)}=3,85*10.08*1,8*\frac{1}{3600}=0.019 \text{ г/с ;}$$

$$4) \text{Mi (SO}_2\text{)}=5*10.08*1*\frac{1}{3600}=0.014 \text{ г/с ;}$$

6.2.1.3 Сумарний викид за період будівництва

№ 1 Вихлопна труба екскаватора ;

Час роботи 32 годин ;

1) CO ;

$$0.07*3600=252 \text{ г/Год ;}$$

$$32*252=8064 \text{ г ;}$$

$$8064*10^{-6}=0.008 \text{ т.}$$

2) CH ;

$$0.011*3600=39,6 \text{ г/Год ;}$$

$$32*118,8=1267,2 \text{ г ;}$$

$$3801,6*10^{-6}=0.00126 \text{ т.}$$

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

3) NO_x ;

$$0.0007*3600=2,52 \text{ г/год ;}$$

$$32*2,52=80,64 \text{ г ;}$$

$$80,64*10^{-6}=0.00008 \text{ т}$$

4) SO₂ ;

$$0.058*3600=208,8 \text{ г/год ;}$$

$$32*208,8=6681,6 \text{ г ;}$$

$$6681,6*10^{-6}=0.00668 \text{ т.}$$

№ 2 Вихлопна труба крану КС-35719-3 на базі Урал-5557 з двигуном ЯМЗ-236 ;

Час роботи 120 годин ;

1) CO ;

$$0.29*3600=1044 \text{ г/год ;}$$

$$120*1044=125280 \text{ г ;}$$

$$125280*10^{-6}=0.125 \text{ т.}$$

2) CH ;

$$0.0466*3600=167,76 \text{ г/год ;}$$

$$120*167,76 =20131,2 \text{ г ;}$$

$$20131,2*10^{-6}=0.0201 \text{ т.}$$

3) NO_x ;

$$0.139*3600=500,4 \text{ г/год ;}$$

$$120*500,4=60048 \text{ г ;}$$

$$60048*10^{-6}=0.06 \text{ т.}$$

4) SO₂ ;

$$0.0245*3600=88.2 \text{ г/год ;}$$

$$120*88.2=10584 \text{ г ;}$$

$$10584*10^{-6}=0.0105 \text{ т.}$$

5) C ;

$$0.034*3600=122,4 \text{ г/год ;}$$

$$120 \cdot 122,4 = 14688 \text{ г ;}$$

$$14688 \cdot 10^{-6} = 0.0147 \text{ т}$$

№ 3 Вихлопна труба зварювального агрегату ;

Час роботи 256 годин ;

1) CO ;

$$0.39 \cdot 3600 = 1404 \text{ г/год ;}$$

$$256 \cdot 1404 = 359424 \text{ г ;}$$

$$359424 \cdot 10^{-6} = 0,360 \text{ т.}$$

2) CH ;

$$0.10 \cdot 3600 = 360 \text{ г/год ;}$$

$$256 \cdot 360 = 92160 \text{ г ;}$$

$$92160 \cdot 10^{-6} = 0.092 \text{ т.}$$

3) NO_x ;

$$0.016 \cdot 3600 = 57.6 \text{ г/год ;}$$

$$256 \cdot 57.6 = 14745,6 \text{ г ;}$$

$$14745,6 \cdot 10^{-6} = 0.0147 \text{ т.}$$

4) SO₂ ;

$$0.0006 \cdot 3600 = 2.16 \text{ г/год ;}$$

$$256 \cdot 2.16 = 552,96 \text{ г ;}$$

$$552,96 \cdot 10^{-6} = 0.00055 \text{ т.}$$

№ 4 Поверхня матеріалу що зварюється

Час роботи 256 годин ;

1) Fe₂O₃ ;

$$0.002 \cdot 3600 = 7.2 \text{ г/год ;}$$

$$256 \cdot 7.2 = 1843,2 \text{ г ;}$$

$$1843,2 \cdot 10^{-6} = 0.00184 \text{ т.}$$

2) MnO₂ ;

$$0.00025 \cdot 3600 = 0.9 \text{ г/год ;}$$

$$256 \cdot 0.9 = 230,4 \text{ г ;}$$

$$230,4 * 10^{-6} = 0.00023 \text{ т.}$$

3) HF ;

$$0.00013 * 3600 = 0.469 \text{ г/год ;}$$

$$256 * 0.469 = 120,064 \text{ г ;}$$

$$120,064 * 10^{-6} = 0.00012 \text{ т}$$

№5 Вихлоп бульдозеру Liebherr PR 712;

Час роботи 24 годин ;

1) CO ;

$$0.158 * 3600 = 568,8 \text{ г/год ;}$$

$$24 * 568,8 = 13651,2 \text{ г ;}$$

$$8064 * 10^{-6} = 0.0136 \text{ т. ;}$$

2) CH ;

$$0.0266 * 3600 = 95,76 \text{ г/год ;}$$

$$24 * 95,76 = 2298,24 \text{ г ;}$$

$$2298,24 * 10^{-6} = 0.00229 \text{ т.}$$

3) NO_x ;

$$0.0007 * 3600 = 2,52 \text{ г/год ;}$$

$$24 * 2,52 = 60,48 \text{ г ;}$$

$$60,48 * 10^{-6} = 0.00006 \text{ т}$$

4) SO₂ ;

$$0.014 * 3600 = 50,4 \text{ г/год ;}$$

$$24 * 50,4 = 1209,6 \text{ г ;}$$

$$1209,6 * 10^{-6} = 0.0012 \text{ т.}$$

5) C ;

$$0.019 * 3600 = 68,4 \text{ г/год ;}$$

$$24 * 68,4 = 1641,6 \text{ г ;}$$

$$1641,6 * 10^{-6} = 0.00164 \text{ т}$$

Параметри джерел викидів

Таблиця 6.1

№ джерела	Найменування	Висота, м	Діаметр, м	t, °C	Об'єм Викид м³/с	Найменування шкідливої речовини	Кількість викиду	
							Потужність, г/с	Сумарна за Період будівництва, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Вихлопна Труба екскаватора	5	0.05	150	0.075	CO CH NO _x SO ₂	0.07 0.011 0.0007 0.058	0.008 0.00126 0,00008 0.00668
2	Вихлопна труба <u>КС-35719-3</u>	4	0.04	150	0.316	CO CH NO _x SO ₂ C	0.29 0,0466 0,139 0.0245 0,034	0.125 0.0201 0,06 0,0105 0,0147
3	Вихлопна Труба Зварювальн. агрегату	5	0.05	70	0.0154	CO CH NO _x SO ₂	0.39 0,10 0,16 0.0006	0.360 0.092 0,0147 0,00055

4	Поверхня металу що зварюється	-	0.01x0.02	-	-	Fe ₂ O ₃ MnO ₂ HF	0.002 0,0025 0,00013	0.00184 0.00023 0,00012
5	Вихлопна труба бульдозеру <i>Liebherr PR 712</i>	3	0,08	-	-	CO CH NO _x SO ₂ C	0.158 0,0266 0,0007 0.014 0,019	0.0136 0,00229 0,00006 0.0012 0,00164

6.2.2. Оцінка впливу на атмосферне повітря

Оцінка проведена для варіанта, при якому воодночас працює лише одна одиниця будівельної техніки.

6.2.2.1 Визначення максимальних концентрацій

№ 1 Вихлопна труба екскаватора

Похідні дані :

Висота джерела -5 м ;

Діаметр -0.05 м ;

Температура- 150 °С ;

V₁- об'єм викиду-0.075 м³/с ;

Потужності викидів- M_{CO}, M_{CH}, M_{NOx}, M_{SO2} ;

Розрахунок проводиться у відповідності з нормативним документом ОНД-86, «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» .

Для викидів, які мають більшу температуру ніж температура середовища, використовується формула 2.1 :

$$C_m = \frac{A M F m n \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1} \Delta T}, \text{ мг/м}^3 ;$$

A- коефіцієнт, який залежить від температурної стратифікації атмосфери , A= 200;

M (г/с)- маса шкідливої речовини, яка викидається у атмосферу за одиницю часу ;

F- безрозмірний коефіцієнт, який враховує швидкість осідання шкідливих речовин у атмосферному повітрі ;

m і n- коефіцієнти, які враховують умови виходу газоповітряної суміші з устя джерела викиду ;

H (м)- висота джерела викиду над рівнем землі ;

η- безрозмірний коефіцієнт, який враховує вплив рельєфу місцевості, η=1 ;

ΔT (°С)- різниця між температурою викидуємої газоповітряної суміші і температурою навколишнього атмосферного повітря ;

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

V_1 (м³/с)- витрата газоповітряної суміші ;

Розрахунки починаються з визначення допоміжних коефіцієнтів f , V_m , V'_m , f_c ;

По формулам 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 :

$$f = 1000 \frac{W_0^2 D}{H^2 \Delta T} \quad (2.3)$$

$$v_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{V \Delta T}{H}} \quad (2.4)$$

$$v'_m = 1,3 \frac{W_0 D}{H} \quad (2.5)$$

$$f_c = 800 * (V'_m)^3 \quad (2.6)$$

D – діаметр джерела, м;

H – висота джерела викиду над рівнем землі, м;

V_1 – об'єм викидуємої газоповітряної суміші, м³/с;

W_0 – швидкість виходу суміші, м/с;

Для визначення W_0 використовується формула 2.2 :

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} * W_0 ;$$

З цієї формули W_0 :

$$W_0 = \frac{4 V}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 0,075}{3,14 \cdot 0,05^2} = 38,12 \text{ м}^3 / \text{с} ;$$

$$\Delta T = T_c - T_g$$

тут T_c – температура газоповітряної суміші даного джерела,

T_g – температура зовнішнього повітря, прийнята рівній середньомісячній максимальній температурі самого жаркого місяця, $T_g = 25$ °С ;

$$\Delta T = 150 - 25 = 125 \text{ °С} ;$$

Значення коефіцієнтів складають :

$$f = 1000 \frac{38,12^2 \cdot 0,05}{5^2 \cdot 125} = 23,25 ;$$

$$v_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{0,075 \cdot 125}{5}} = 0,80 \text{ м} / \text{с} ;$$

$$v'_m = 1,3 \frac{38.12 \cdot 0,05}{5} = 0,495 \text{ м/с} ;$$

$$f_c = 800 \cdot (0.495)^3 = 97.02 ;$$

$f < 100 = 97.02$, коефіцієнт m розраховується по формулі :

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \sqrt{f} + 0,34 \sqrt[3]{f}}$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \sqrt{23,25} + 0,34 \sqrt[3]{23,25}} = 0.471 ;$$

Так як $f < 100$ і $V_m < 0.5$, використовується формула

$$n = 4.4 \cdot V_m ;$$

$$n = 4.4 \cdot 0.80 = 3,52 .$$

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1} \Delta T}, \text{ мг/м}^3 ;$$

1) CO

$$C_m = \frac{200 \cdot 0.07 \cdot 1 \cdot 0.471 \cdot 3,52 \cdot 1}{5^2 \sqrt[3]{0.075 \cdot 125}} = 0,44 \text{ мг/м}^3 ;$$

2) CH

$$C_m = \frac{200 \cdot 0.011 \cdot 1 \cdot 0.471 \cdot 3,52 \cdot 1}{5^2 \sqrt[3]{0.075 \cdot 125}} = 0,069 \text{ мг/м}^3$$

;

3) NO_x

$$; C_m = \frac{200 \cdot 0.033 \cdot 1 \cdot 0.471 \cdot 3,52 \cdot 1}{5^2 \sqrt[3]{0.075 \cdot 125}} = 0.20 \text{ мг/м}^3$$

4) SO₂

$$C_m = \frac{200 \cdot 0.058 \cdot 1 \cdot 0.471 \cdot 3,52 \cdot 1}{5^2 \sqrt[3]{0.075 \cdot 125}} = 0.364 \text{ мг/м}^3 ;$$

4) C

$$C_m = \frac{200 \cdot 0.0007 \cdot 1 \cdot 0.471 \cdot 3,52 \cdot 1}{5^2 \sqrt[3]{0.075 \cdot 125}} = 0.0044 \text{ мг/м}^3 ;$$

№ 2 Вихлопна труба крану КС-35719-3 на базі Урал-5557 з двигуном ЯМЗ-236 ;

Похідні дані :

Висота джерела -4 м ;

Діаметр -0.04 м ;

Температура- 150 °С ;

V₁- об'єм викиду-0.0154 м³/с ;

Потужності викидів- M_{co}, M_{ch}, M_{NOx}, M_{SO2}, M_c ;

Розрахунок проводиться у відповідності з нормативним документом ОНД-86, «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» .

Для викидів, які мають більшу температуру ніж температура середовища, використовується формула 2.1 :

$$C_m = \frac{A M F m n \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}}, \text{ мг/м}^3 ;$$

A- коефіцієнт, який залежить від температурної стратифікації атмосфери , A= 200;

M (г/с)- маса шкідливої речовини, яка викидається у атмосферу за одиницю часу ;

F- безрозмірний коефіцієнт, який враховує швидкість осідання шкідливих речовин у атмосферному повітрі ;

m і n- коефіцієнти, які враховують умови виходу газоповітряної суміші з устя джерела викиду ;

H (м)- висота джерела викиду над рівнем землі ;

η- безрозмірний коефіцієнт, який враховує вплив рельєфу місцевості, η=1 ;

ΔT (°С)- різниця між температурою викидуємої газоповітряної суміші і температурою навколишнього атмосферного повітря ;

V₁ (м³/с)- витрата газоповітряної суміші ;

Розрахунки починаються з визначення допоміжних коефіцієнтів f, V_m, V_{m'}, f_c;

По формулам 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 ;

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

$$f = 1000 \frac{W_0^2 D}{H^2 \Delta T} \quad (2.3)$$

$$v_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{V \Delta T}{H}} \quad (2.4)$$

$$v'_m = 1,3 \frac{W_0 D}{H} \quad (2.5)$$

$$f_e = 800 * (V_m')^3 \quad (2.6)$$

D – діаметр джерела, м;

H – висота джерела викиду над рівнем землі, м;

V_1 – об'єм викидуємої газоповітряної суміші, м³/с;

W_0 – швидкість виходу суміші, м/с;

Для визначення W_0 використовується формула 2.2 :

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} * W_0 ;$$

З цієї формули W_0 :

$$W_0 = \frac{4 V}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 0,316}{3,14 \cdot 0,04^2} = 251,6 \text{ м}^3 / \text{с} ;$$

$$\Delta T = T_c - T_g$$

тут T_c – температура газоповітряної суміші даного джерела,

T_g – температура зовнішнього повітря, прийнята рівній середньомісячній максимальній температурі самого жаркого місяця, $T_g = 25 \text{ }^\circ\text{C}$;

$$\Delta T = 150 - 25 = 125 \text{ }^\circ\text{C} ;$$

Значення коефіцієнтів складають :

$$f = 1000 \frac{251,6^2 \cdot 0,04}{4^2 \cdot 125} = 1,266,05 ;$$

$$v_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{0,316 \cdot 125}{4}} = 1,394 \text{ м} / \text{с} ;$$

$$v'_m = 1,3 \frac{251,6 \cdot 0,05}{4} = 4,08 \text{ м} / \text{с} ;$$

$$f_e = 800 * (4,08)^3 = 54333,85 ;$$

Для випадку, коли $f > 100$, коефіцієнт $m = 1$:

Для випадку, коли $f > 100$ і $V_{m0} > 0.5$, $n=1$

$$C_m = \frac{A M F m n \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}}, \text{ мг/м}^3 ;$$

1) CO

$$C_m = \frac{200 \cdot 0.29 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}{4^2 \sqrt[3]{0.316 \cdot 125}} = 1,06 \text{ мг/м}^3 ;$$

2) CH

$$C_m = \frac{200 \cdot 0.0466 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}{4^2 \sqrt[3]{0.316 \cdot 125}} = 0,171 \text{ мг/м}^3 ;$$

3) NO₂

$$C_m = \frac{200 \cdot 0.139 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}{4^2 \sqrt[3]{0.316 \cdot 125}} = 0,51 \text{ мг/м}^3 ;$$

4) SO₂

$$C_m = \frac{200 \cdot 0.0245 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}{4^2 \sqrt[3]{0.316 \cdot 125}} = 0,0899 \text{ мг/м}^3 ;$$

5) C

$$C_m = \frac{200 \cdot 0.034 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}{4^2 \sqrt[3]{0.316 \cdot 125}} = 0,125 \text{ мг/м}^3$$

№ 3 Вихлопна труба зварювального агрегату ;

Похідні дані :

Висота джерела -5 м ;

Діаметр -0.05 м ;

Температура- 70 °С ;

V₁- об'єм викиду- 0,0154 м³/с ;

Потужності викидів- M_{co}, M_{ch}, M_{NOx}, M_{SO2} ;

Розрахунок проводиться у відповідності з нормативним документом ОНД-86, «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» .

Для викидів, які мають більшу температуру ніж температура середовища, використовується формула 2.1 :

$$C_{.m} = \frac{A M F m n \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}}, \text{мг/м}^3 ;$$

A- коефіцієнт, який залежить від температурної стратифікації атмосфери , A= 200;

M (г/с)- маса шкідливої речовини, яка викидається у атмосферу за одиницю часу ;

F- безрозмірний коефіцієнт, який враховує швидкість осідання шкідливих речовин у атмосферному повітрі ;

m і n- коефіцієнти, які враховують умови виходу газоповітряної суміші з устя джерела викиду ;

H (м)- висота джерела викиду над рівнем землі ;

η- безрозмірний коефіцієнт, який враховує вплив рельєфу місцевості, η=1 ;

ΔT (°C)- різниця між температурою викидуємої газоповітряної суміші і температурою навколишнього атмосферного повітря ;

V₁ (м³/с)- витрата газоповітряної суміші ;

Розрахунки починаються з визначення допоміжних коефіцієнтів f, V_м, V_{м'}, f_ε;

По формулам 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 ;

$$f = 1000 \frac{W_0^2 D}{H^2 \Delta T} \quad (2.3)$$

$$v_{.m} = 0,65 \sqrt[3]{\frac{V \Delta T}{H}} \quad (2.4)$$

$$v'_{.m} = 1,3 \frac{W_0 D}{H} \quad (2.5)$$

$$f_{\epsilon} = 800 * (V_{.m}')^3 \quad (2.6)$$

D – діаметр джерела, м;

H – висота джерела викиду над рівнем землі, м;

V₁ – об'єм викидуємої газоповітряної суміші, м³/с;

W₀ – швидкість виходу суміші, м/с;

Для визначення W₀ використовується формула 2.2 :

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} * W_0;$$

З цієї формули W_0 :

$$W_0 = \frac{4 V}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 0,0154}{3,14 \cdot 0,05^2} = 7,85 \text{ м}^3 / \text{с};$$

$$\Delta T = T_c - T_g$$

тут T_c – температура газоповітряної суміші даного джерела,

T_g – температура зовнішнього повітря, прийнята рівній середньомісячній максимальній температурі самого жаркого місяця, $T_g = 25 \text{ }^\circ\text{C}$;

$$\Delta T = 70 - 25 = 45 \text{ }^\circ\text{C} ;$$

Значення коефіцієнтів складають :

$$f = 1000 \frac{7,85^2 \cdot 0,05}{5^2 \cdot 45} = 2,738 ;$$

$$v_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{0,0154 \cdot 45}{5}} = 0,336 \text{ м} / \text{с} ;$$

$$v'_m = 1,3 \frac{7,85 \cdot 0,05}{5} = 0,102 \text{ м} / \text{с} ;$$

$$f_c = 800 * (0,336)^3 = 30,346 ;$$

Для випадку, коли $f < 100$, коефіцієнт m розраховується по формулі 2.7а :

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \sqrt{f} + 0,34 \sqrt[3]{f}}$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \sqrt{2,738} + 0,34 \sqrt[3]{2,738}} = 0,762 ;$$

Для $f < 100$ і $V_m < 0,5$, використовується формула 2.8е :

$$n = 4,4 * V_m ;$$

$$n = 4,4 * 0,336 = 1,478 .$$

$$C_m = \frac{A M F m n \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1} \Delta T}, \text{ мг} / \text{м}^3 ;$$

1) CO

$$C_m = \frac{200 \cdot 0,39 \cdot 1 \cdot 0,772 \cdot 1,478 \cdot 1}{5^2 \sqrt[3]{0,0154 \cdot 45}} = 4,09 \text{ мг} / \text{м}^3 ;$$

2) CH

$$C_m = \frac{200 \cdot 0.10 \cdot 1 \cdot 0.772 \cdot 1,49 \cdot 1}{5^2 \cdot \sqrt[3]{0.015 \cdot 45}} = 1.05 \text{ мг/м}^3;$$

3) NO_x

$$C_m = \frac{200 \cdot 0.016 \cdot 1 \cdot 0.772 \cdot 1,49 \cdot 1}{5^2 \cdot \sqrt[3]{0.015 \cdot 45}} = 0.17 \text{ мг/м}^3;$$

4) SO₂

$$C_m = \frac{200 \cdot 0.0006 \cdot 1 \cdot 0.772 \cdot 1,49 \cdot 1}{5^2 \cdot \sqrt[3]{0.015 \cdot 45}} = 0.006 \text{ мг/м}^3;$$

№5 Вихлоп бульдозеру Liebherr PR 712;

Похідні дані :

Висота джерела -3 м ;

Діаметр -0.08 м ;

Температура- 150 °С ;

V₁- об'єм викиду-0.1807 м³/с ;

Потужності викидів- M_{co}, M_{ch}, M_{NOx}, M_{SO2}, M_c ;

Розрахунок проводиться у відповідності з нормативним документом ОНД-86, «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» .

Для викидів, які мають більшу температуру ніж температура середовища, використовується формула 2.1 :

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}, \text{ мг/м}^3 ;$$

A- коефіцієнт, який залежить від температурної стратифікації атмосфери , A= 200;

M (г/с)- маса шкідливої речовини, яка викидається у атмосферу за одиницю часу ;

F- безрозмірний коефіцієнт, який враховує швидкість осідання шкідливих речовин у атмосферному повітрі ;

m і n- коефіцієнти, які враховують умови виходу газоповітряної суміші з устя джерела викиду ;

H (м)- висота джерела викиду над рівнем землі ;

η - безрозмірний коефіцієнт, який враховує вплив рельєфу місцевості, $\eta=1$;

ΔT (°C)- різниця між температурою викидуємої газоповітряної суміші і температурою навколишнього атмосферного повітря ;

V_1 (м³/с)- витрата газоповітряної суміші ;

Розрахунки починаються з визначення допоміжних коефіцієнтів f , V_m , V'_m , f_c ;

По формулам 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 ;

$$f = 1000 \frac{W_0^2 D}{H^2 \Delta T} \quad (2.3)$$

$$V_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{V \Delta T}{H}} \quad (2.4)$$

$$V'_m = 1,3 \frac{W_0 D}{H} \quad (2.5)$$

$$f_c = 800 * (V'_m)^3 \quad (2.6)$$

D – діаметр джерела, м;

H – висота джерела викиду над рівнем землі, м;

V_1 – об'єм викидуємої газоповітряної суміші, м³/с;

W_0 – швидкість виходу суміші, м/с;

Для визначення W_0 використовується формула 2.2 :

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} * W_0 ;$$

З цієї формули W_0 :

$$W_0 = \frac{4 V}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 0,1807}{3,14 \cdot 0,08^2} = 35,96 \text{ м}^3 / \text{с} ;$$

$$\Delta T = T_c - T_g$$

тут T_c – температура газоповітряної суміші даного джерела,

T_g – температура зовнішнього повітря, прийнята рівній середньомісячній максимальній температурі самого жаркого місяця, $T_g = 25$ °C ;

$$\Delta T = 150 - 25 = 125 \text{ °C} ;$$

Значення коефіцієнтів складають :

$$f = 1000 \frac{35,96^2 \cdot 0,08}{4^2 \cdot 125} = 57,72 ;$$

$$v_m = 0,65 \sqrt[3]{\frac{0,1807 \cdot 125}{4}} = 1,157 \text{ м/с} ;$$

$$v'_m = 1,3 \frac{35,96 \cdot 0,08}{4} = 0,935 \text{ м/с} ;$$

$$f_e = 800 \cdot (0,935)^3 = 653,92 ;$$

$f < 100 = 57,72$, коефіцієнт m розраховується по формулі :

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \sqrt{f} + 0,34 \sqrt[3]{f}}$$
$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \sqrt{57,72} + 0,34 \sqrt[3]{57,72}} = 0,364 ;$$

Так як $f < 100$ і $V_m < 0,5$, використовується формула

$$n = 4,4 \cdot V_m ;$$

$$n = 4,4 \cdot 1,157 = 5,09 .$$

$$C_m = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \sqrt[3]{V_1 \Delta T}} , \text{ мг/м}^3 ;$$

1) CO

$$C_m = \frac{200 \cdot 0,158 \cdot 1 \cdot 0,364 \cdot 5,09 \cdot 1}{3^2 \sqrt[3]{0,1807 \cdot 125}} = 2,30 \text{ мг/м}^3 ;$$

2) CH

$$C_m = \frac{200 \cdot 0,0266 \cdot 1 \cdot 0,364 \cdot 5,09 \cdot 1}{4^2 \sqrt[3]{0,1807 \cdot 125}} = 0,387 \text{ мг/м}^3 ;$$

3) NO₂

$$C_m = \frac{200 \cdot 0,0798 \cdot 1 \cdot 0,364 \cdot 5,09 \cdot 1}{4^2 \sqrt[3]{0,1807 \cdot 125}} = 1,16 \text{ мг/м}^3 ;$$

4) SO₂

$$C_m = \frac{200 \cdot 0,019 \cdot 1 \cdot 0,364 \cdot 5,09 \cdot 1}{4^2 \sqrt[3]{0,1807 \cdot 125}} = 0,276 \text{ мг/м}^3 ;$$

5) C

$$C_m = \frac{200 \cdot 0,014 \cdot 1 \cdot 0,364 \cdot 5,09 \cdot 1}{4^2 \sqrt[3]{0,1807 \cdot 125}} = 0,204 \text{ мг/м}^3$$

6.2.2.2 Визначення небезпечної відстані

№ 1 Вихлопна труба екскаватора ;

Небезпечна відстань X_m (м) від джерела викидів, на якому досягається максимальна приземна концентрація C_m (мг/м³) при небезпечній швидкості вітру, знаходиться за формулою :

$$X_m = \frac{5-F}{4} d \quad H, \text{ м};$$

де $d = 2.48 * (1 + 0.28 \sqrt[3]{fe})$ – при $V_m \leq 0.5$;

$$d = 2.48 * (1 + 0.28 \sqrt[3]{97.02}) = 5.67 ;$$

$$X_m = \frac{5-1}{4} 5.67 = 28.35 \text{ м};$$

№ 2 Вихлопна труба крану КС-35719-3 на базі Урал-5557 з двигуном ЯМЗ-236

Небезпечна відстань X_m (м) від джерела викидів, на якому досягається максимальна приземна концентрація C_m (мг/м³) при небезпечній швидкості вітру, знаходиться за формулою :

$$X_m = 5 \quad H \quad F^{0.25}, \text{ м};$$

$$X_m = 5 * 4 * 1^{0.25} = \text{ м};$$

№ 3 Вихлопна труба зварювального агрегату

Небезпечна відстань X_m (м) від джерела викидів, на якому досягається максимальна приземна концентрація C_m (мг/м³) при небезпечній швидкості вітру, знаходиться за формулою :

$$X_m = \frac{5-F}{4} d \quad H, \text{ м};$$

де $d = 2.48 * (1 + 0.28 \sqrt[3]{fe})$ – при $V_m \leq 0.5$;

$$d = 2.48 * (1 + 0.28 \sqrt[3]{0.75}) = 3.11 ;$$

$$X_m = \frac{5-1}{4} 3.11 = 15.55 \text{ м};$$

№4 Вихлоп бульдозеру Liebherr PR 712;

Небезпечна відстань X_m (м) від джерела викидів, на якому досягається максимальна приземна концентрація C_m (мг/м³) при небезпечній швидкості вітру, знаходиться за формулою :

$$X_m = \frac{5-F}{4} d \text{ Н, м};$$

де $d = 2.48 * (1 + 0.28 \sqrt[3]{fe})$ – при $V_m \leq 0.5$;

$$d = 2.48 * (1 + 0.28 \sqrt[3]{653,92}) = 8,50 ;$$

$$X_m = \frac{5-1}{4} 8,5 = 25,5 \text{ м};$$

6.2.2.3 Визначення максимальних концентрацій у долях ГДК

№ 1 Вихлопна труба екскаватора ;

ГДК_{м.р.} :

- 1) CO- 5 мг/м³ ;
- 2) CH- 1 мг/м³ ;
- 3) NO_x- 0.2 мг/м³ ;
- 4) SO₂- 0.5 мг/м³ ;

Величини концентрацій в долях ГДК :

$$X_{mi} = \frac{C_{mi}}{ГДК_i};$$

$$1) X^{(CO)}_{\max} = \frac{0.44}{5} = 0.088 \text{ частки ГДК};$$

$$2) X^{(CH)}_{\max} = \frac{0.069}{1} = 0.069 \text{ частка ГДК};$$

$$3) X^{(NO_x)}_{\max} = \frac{0.20}{0.2} = 1 \text{ частки ГДК};$$

$$4) X^{(SO_2)}_{\max} = \frac{0.364}{0.5} = 1,82 \text{ частки ГДК};$$

№ 2 Вихлопна труба крану КС-35719-3 на базі Урал-5557 з двигуном ЯМЗ-236 ;

ГДК_{м.р.} :

- 1) CO- 5 мг/м³ ;
- 2) CH- 1 мг/м³ ;
- 3) NO_x- 0.2 мг/м³ ;
- 4) SO₂- 0.5 мг/м³ ;

Величини концентрацій в долях ГДК :

$$X_{mi} = \frac{C_{mi}}{ГДК_i};$$

$$1) X^{(CO)}_{\max} = \frac{4.09}{5} = 0.818 \text{ частки ГДК};$$

$$2) X^{(CH)}_{\max} = \frac{1.22}{1} = 1.05 \text{ частка ГДК};$$

$$3) X^{(NOx)}_{\max} = \frac{0.17}{0.2} = 0.85 \text{ частки ГДК};$$

$$4) X^{(SO_2)}_{\max} = \frac{0.5}{0.5} = 1 \text{ частки ГДК};$$

№ 3 Вихлопна труба зварювального агрегату

ГДК_{м.р.} :

1) CO- 5 мг/м³ ;

2) CH- 1 мг/м³ ;

3) NO_x- 0.2 мг/м³ ;

4) SO₂- 0.5 мг/м³ ;

Величини концентрацій в долях ГДК :

$$X_{mi} = \frac{C_{mi}}{ГДК_i};$$

$$1) X^{(CO)}_{\max} = \frac{4.09}{5} = 0.818 \text{ частки ГДК};$$

$$2) X^{(CH)}_{\max} = \frac{1.05}{1} = 1.05 \text{ частки ГДК};$$

$$3) X^{(NOx)}_{\max} = \frac{0.17}{0.2} = 0.85 \text{ частки ГДК};$$

$$4) X^{(SO_2)}_{\max} = \frac{0.006}{0.5} = 0.012 \text{ частки ГДК};$$

№4 Вихлоп бульдозеру Liebherr PR 712;

1) CO- 5 мг/м³ ;

2) CH- 1 мг/м³ ;

3) NO_x- 0.2 мг/м³ ;

4) SO₂- 0.5 мг/м³ ;

Величини концентрацій в долях ГДК :

$$X_{mi} = \frac{C_{mi}}{ГДК_i};$$

$$1) X^{(CO)}_{\max} = \frac{2.3}{5} = 0.46 \text{ частки ГДК};$$

$$2) X^{(CH)}_{\max} = \frac{0.387}{1} = 0,387 \text{ частка ГДК};$$

$$3) X^{(NOx)}_{\max} = \frac{1.16}{0.2} = 5.8 \text{ частки ГДК};$$

$$4) X^{(SO2)}_{\max} = \frac{0.276}{0.5} = 0,552 \text{ частки ГДК};$$

6.3. Оцінка впливу на водне середовище.

Проектна технологія будівельних робіт не призводить до утворення виробничих стічних вод і не змінює схему відводу дощових вод. У період проведення ремонтно-будівельних робіт працівники будівельних організацій будуть користуватись тимчасовою каналізацією, розрахунок якої наведено в проектно - технологічній документації з виконання робіт (Том 4 даного дипломного проекту).

Найменування відходу	Код за ДК 005-96	Кількість, тонн
. Демонтоване асфальтобетонне покриття	510.2.9.04 Залишки асфальту та суміші асфальтобетонної без вмісту дьогтю	3,0
Обрізки гіпсокартонних плит	4510.1.3.04 Суміш матеріалів будівельних та виробів на гіпсовій основі	0,2
Пакувальні матеріали з-під будівельних сумішей та лакофарбувальних матеріалів	7730.3.1.03 Матеріали пакувальні змішані, у т. ч. дерев'яні та металеві, зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	0,9

Тимчасове зберігання вказаних відходів проектом передбачено здійснювати на спеціально відведених майданчиках та контейнерах.

Побутові відходи - відходи, що утворюються в процесі життя і діяльності людини в житлових та нежитлових будинках (крім відходів, пов'язаних з виробничою діяльністю підприємств) і не використовуються за місцем їх накопичення. Побутові відходи тимчасово зберігають у контейнерах, розташованих на спеціально відведених майданчиках. Збирання та перевезення побутових відходів здійснюються спеціально обладнаними для цього транспортними засобами.

Мінімальна норма надання послуг з вивезення побутових відходів, згідно «ПРАВИЛ надання послуг з вивезення побутових відходів», затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 10 грудня 2008 р. N 1070, в адміністративних і громадських установах та організаціях, на одне робоче місце – 0,3кг /1,3 л на добу.

Добовий обсяг побутових відходів на 30 працюючих людей протягом доби (похідні дані) становить 9 кг/39 л ($0,3 \cdot 24 = 7,2 \text{кг}$; $1,3 \cdot 24 = 31,2 \text{л}$).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН В.1.2-2:2006 “ Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1”
2. ДБН В.1.1-12:2014 “Будівництво в сейсмічних районах України”
3. ДСТУ 8855:2019 «Визначення класу наслідків (відповідальності) будівель і споруд»
4. ДБН В.2.6-31:2021
5. ДБН В.1.2-14:2018
6. ДБН-Н Б. В.1.1-27:2010
7. ДБН В.2.2-18:2007
8. ДБН В.2.2-9:2018
9. ДБН В.2.2-15:2019
10. ДБН А.3.2-2-2009
11. ДСТУ EN 14351-1:2020 Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері (EN 14351-1:2006 + A2:2016, IDT)
12. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»
13. ДСТУ Б В.2.6-189:2013
14. ДБН В.2.6-31:2021
15. ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування»
16. ДСТУ 8539:2015 «Прокат для будівельних сталевих конструкцій. Загальні технічні умови»
17. ДСТУ 8539:2015
18. ДБН В.2.1-10:2018 «Основи та фундаменти споруд»
19. «Основи та фундаменти» під редакцією Глотова Н.М.
20. ДБН В.2.1-10-2018 «Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення»
21. ДБН В.2.1-10-2009
22. ДБН В.2.3-14:2006”Споруди транспорту. Мости та труби. Правила проектування”
23. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво (зі зміною № 1)
24. ДСТУ 8994:2020 Інженерне обладнання будинків та споруд. Вузли обліку холодної питної води. Технічні вимоги
25. СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий

26.ГБН В.2.2-35077234-001:2011 Будинки і споруди. Підприємства сортування та перероблення твердих побутових відходів. Вимоги до технологічного проектування

27.Крильчастий лічильник води холодної води класу С Sensus 620

<https://ectc.com.ua/schetchiki-vody/obemnyj-schetchik-holodnoj-vody-klassa-s-sensus-620>

28.Осадочний фільтр фланцевий (виробник ZETKAMA Sp. z o.o., Польща)

<https://gidroterm-prom.com.ua/content/uploads/files/zetkama/tehnichni-harakteristiki-filtr-zetkama-821.pdf>

29.Клапан фланцевий зворотний дискового типу zche (виробник ZETKAMA Sp. z o.o., Польща)

https://zetkama.kiev.ua/files/uploads/pdf/klapan_obratnyy_flantsevyy_zetkama_302_katalog.pdf

30.«Методики розрахунку викидів забруднюючих речовин пересувними джерелами »

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ
Інститут архітектури та будівництва "ІФНТУНГ-ДонНАБА"
Кафедра "Будівельні конструкції, будівлі та споруди"

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ
на здобуття ступеня бакалавра
на тему: "Деревообробний цех у м. Сарни, Рівненська
область"

Розділи : ГП , АБ

ТОМ 2
Основні креслення

Студент групи ПЦБ-75

Дмитренко В.Б.

Головний інженер проєкту

Мнацаканян К.Б.

Завідувач кафедри

Шамріна Г.В.

Рецензент

Селютін Ю.В.

Івано-Франківськ , 2025р

Відомість основних комплектів робочих креслень

Позначення	Найменування	Примітка
ЗПЦБ-54-НОВ-АБ	Архітектурно-будівельні рішення	
ЗПЦБ-54-НОВ-КМ	Конструкції металеві	

Відомість робочих креслень основного комплекту

Аркуш	Найменування	Примітка
1	Загальні дані	
2	Загальні дані	
3	Генеральний план	
4	План цеху на відмітці +0,000	
5	Експлікація приміщень будівлі	
6	План побутового блоку на відмітці +0,000	
7	Фасад 1-11 , Фасад А-И , Фасад Б-Ж	
8	План покрівлі	
9	Розріз 1-1	
10	Розріз 2-2	
11	Вузли 1, 4	
12	Вузли 2, 3	
13	План фундаменту на відмітці -2,000	
14	Система В1 на позн. 0.000	Розділ ВВ
15	Аксонетрична схема холодного водопроводу	Розділ ВВ

Відомість документів, на які посилаються

Позначення	Найменування	Примітка
ДСТУ 8855:2019	Визначення класу наслідків (відповідальності) будівель і споруд	
ДБН В.2.6-31:2016	Теплова ізоляція будівель	
ДБН В.2.5-28:2018	Природне і штучне освітлення	
ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010	Будівельна кліматологія	
ДБН В.2.2-9:2018	Громадські будинки та споруди. Основні положення	
ДБН В.2.6-98:2009	Бетонні та залізобетонні конструкції	
ДБН В.2.6-198:2014	Сталеві конструкції. Норми проектування	
ДБН В.2.6-220:2017	Покриття будівель і споруд	
ДБН А.2.2-3-2014	Склад та зміст проектної документації на будівництво	
ДБН В.1.2-2:2006	Навантаження і впливи. Норми проектування зі змінами № 1	
ДБН В.2.1-10:2018	Основи і фундаменти будівель і споруд. Основні положення	
ДБН В.1.1-7:2016	Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги	
ДБН В.1.2-14:2018	Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд	
ДСТУ Б В.1.2-3:2006	Прогини і переміщення. Вимоги проектування	

1. Даний аркуш дивитися разом с аркушем 2.

Технічні рішення, прийняті в робочих кресленнях, відповідають вимогам екологічних санітарно-гігієнічних, протипожежних і інших діючих норм і правил і забезпечують безпечну для життя і здоров'я людей експлуатацію об'єкта при дотриманні передбачених робочими кресленнями заходів.

Головний інженер проекту Мнацаканян К.Б

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - АБ						
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу						
Зм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	
Розроб.	Дмитренко В.Б					
Консул.	Мнацаканян К.Б					
ГІП	Мнацаканян К.Б					
Зав. каф	Шамріна Г.В					
Н. контр.	Мнацаканян К.Б					
Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область				Стадія	Лист	Листів
Загальні дані				РП	1	15
				гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		

1. Загальні вказівки

- 1.1. Даний комплект креслень розроблений на підставі технічного завдання на кваліфікаційний проєкт, виданого керівником проєкту..
- 1.2. Вид будівництва об'єкта – нове будівництво.
- 1.3. Район будівництва згідно ДБН В.1.2-2:2006 для м. Сарни, Рівненської області:
 - за вітром (III вітрової район) – $w_0 = 500$ Па;
 - по снігу (IV сніговий район) – $s_0 = 14.00$ Па.
- 1.4. Розрахункова зимова температура повітря – мінус 23°C .
- 1.5. Будівля відноситься до IIIа ступеня вогнестійкості.
- 1.6. Категорія за вибухопожежною та пожежною небезпекою – Д.
- 1.7. Клас відповідальності будівлі – СС2.
- 1.8. Конструктивна схема будівлі – каркасна, з жорстким кріпленням колон до фундаменту, та шарнірним кріпленням кроквяних ферм до колон.

2. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівлі

- 2.1. Каркас будівлі являє собою чотирьохпролітну одноповерхову раму. Величини пролетів: для пролету 1-11 – 50,7 м. Крок колон у вздовж цифрової осі 6,0 м .
- 2.2. За відмітку підлоги першого поверху прийнята відмітка +0,000 м, що відповідає абсолютній позначці – +153,35 м. База рами розташована на позначці –0,350 м від рівня чистої підлоги.
- 2.3. У якості зовнішніх стін будівлі побудованого блоку прийняті стіни з газобетонних блоків UDK BLOCK 400. Товщина кладки стін – 400 мм . Для будівлі цеху прийняті стіни з стінних сендвіч-панелей товщиною 100 мм .
- 2.4. Покрівля побудованого блоку – м'яка (Броньований рубероїд) . Утеплення покриття – жорсткі мінераловатні плити типу "Rockwool", товщиною 280 мм . Покрівля будівлі цеху – жорстка з покрівельних сендвіч-панелей з товщиною утеплювачу 125 мм.
- 2.5. Вікна та двері, встановлені в будівлі, індивідуального виготовлення
- 2.6. Внутрішні стіни виконані з газобетонних блоків товщиною кладки 120 мм
- 2.7. Всі колони обшити двома шарами гіпсокартону товщиною загального шару 25 мм
- 2.8. Просторова жорсткість рам будівлі в подовжньому і поперечному напрямках забезпечується системою горизонтальних зв'язків по покриттю будівлі і збірним панелям типу сандвіч, покладеним по прогонах покриття.
- 2.9. З'єднання головних балок з колоннами – жорстке.
- 2.10. Спряження колон з фундаментами – жорстке.

3. Вказівки з виготовлення та монтажу конструкцій

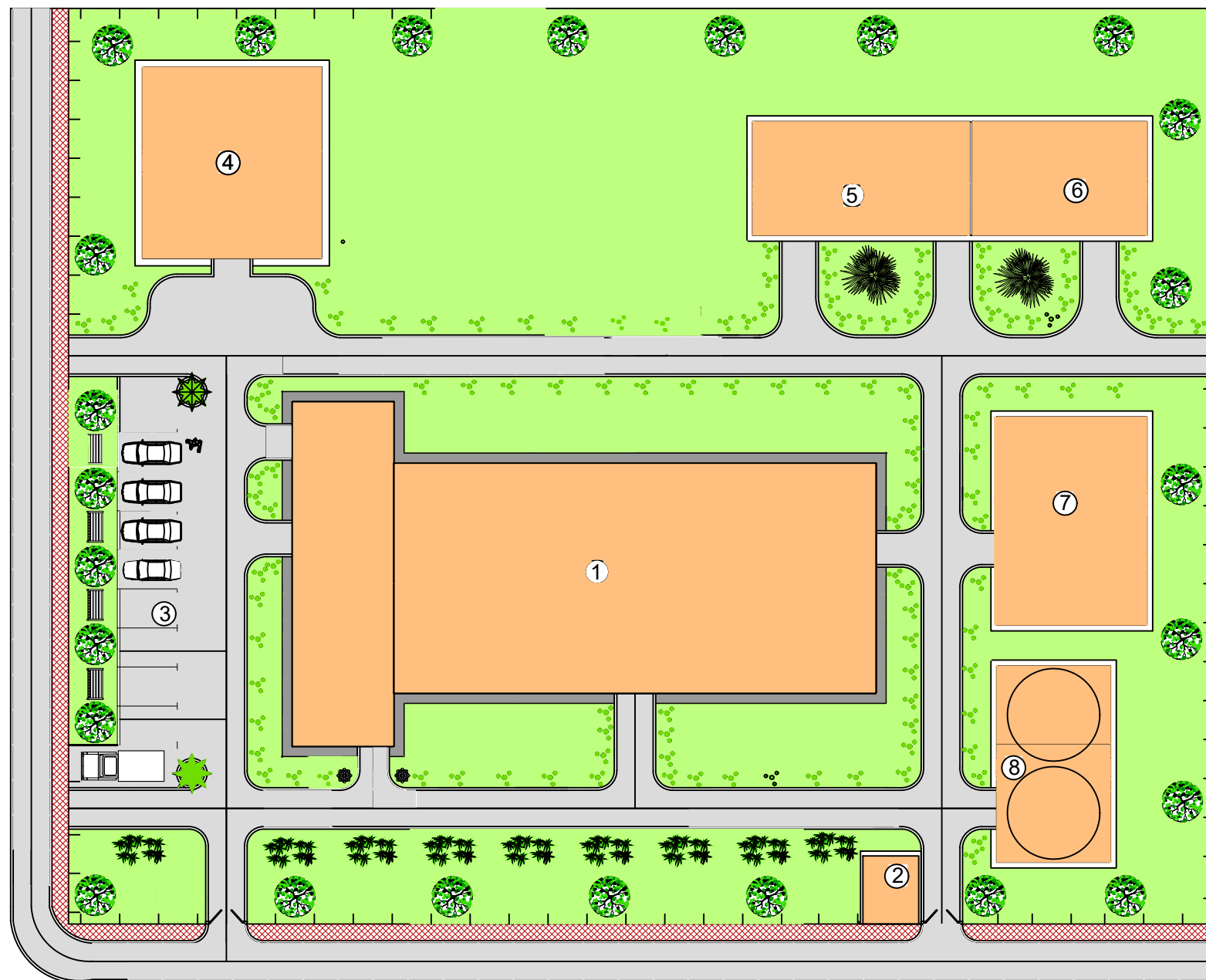
- 3.1. Виготовлення сталевих конструкцій виконувати відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-199:2014 "Правила виготовлення сталевих будівельних конструкцій".
- 3.2. Монтаж сталевих будівельних конструкцій виконувати відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-200:2014 "Вимоги до монтажу".
- 3.3. Використання кріпильних виробів без клейма і маркування, в тому числі другого сорту, а також виготовлених з автоматних сталей не допускається.
- 3.4. Всі необумовлені нерозрахункові монтажні шви приймати товщиною 6 мм але не більше ніж 1,2 найменшої товщини зварювальних елементів.

4. Антикоровічний захист будівельних конструкцій

- 4.1. Антикоровічний захист будівельних конструкцій виконувати відповідно до вимог:
 - для сталевих конструкцій – ДСТУ Б В.2.6-193:2013;
 - для залізобетонних конструкцій – ДСТУ Б В.2.6-145:2010.
- 4.2. Всі металоконструкції погратувати на заводі-виробнику одним шаром ГФ-021 товщиною покриття 40 мкм по ДСТУ Б В.2.7-233:2010. Перед нанесенням ґрунтовки металоконструкції очистити від окислів, ржі і окалини і жирних плям, забезпечуючи другу ступінь очищення по ДСТУ ISO 12944-4:2015.
- 4.3. Перед монтажем місця монтажного зварювання очистити від ґрунтовки і після монтажу виконати антикоровічний покриття згідно п. 5.2.
- 4.4. Після закінчення монтажу металеві конструкції забарвити емаллю ПФ-115 в два шари з сумарною товщиною 120 мкм.
- 4.5. Всі металеві конструкції об'єкта будівництва після шару ґрунтовки повинні бути піддані покриттю вогнезахисною сумішшю "Ендотерм 170205" з витратою складу, які визначаються згідно з ТУ У 24.3 -13481691-009-2004.

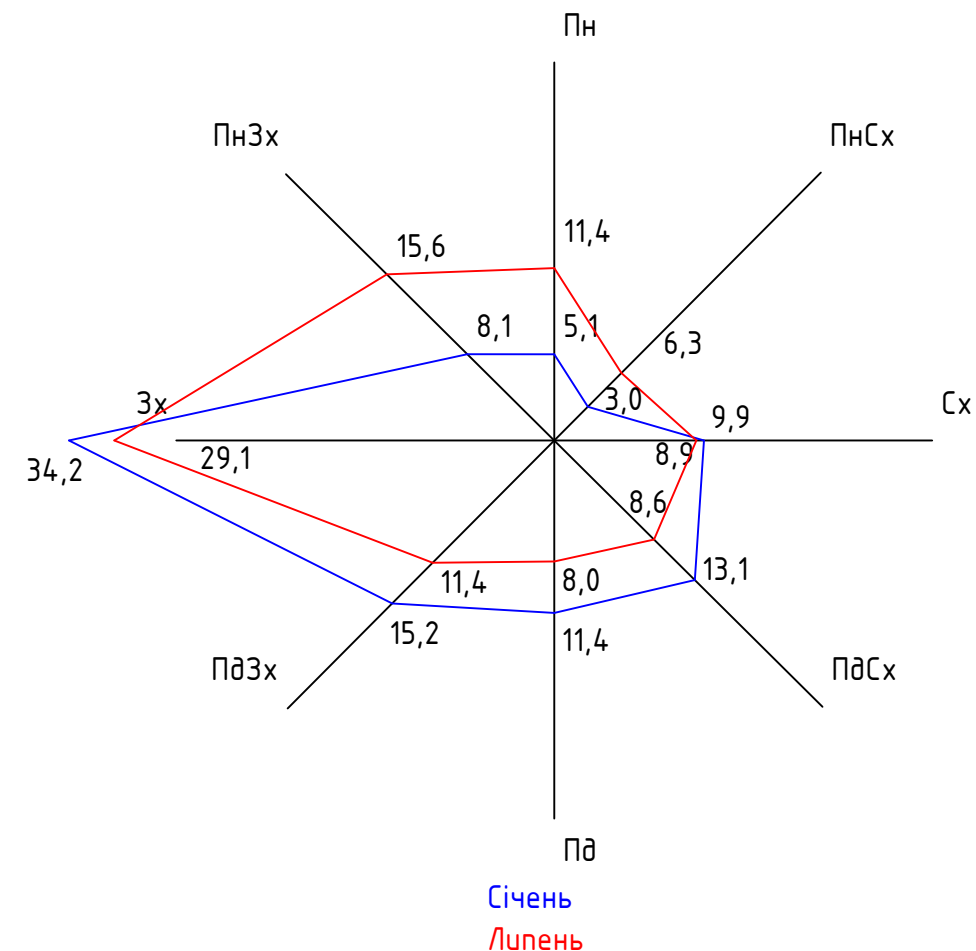
1. Даний аркуш дивитися разом с аркушем 1.

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ – АБ			
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм..	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів	
Розроб.		Дмитренко В.Б				Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	РП	2	15
Консул.		Мнацаканян К.Б							
ГІП		Мнацаканян К.Б							
Зав. каф		Шамріна Г.В				Загальні дані			
Н. контр.		Мнацаканян К.Б							



Експлікація будівель і споруд

N п/п	Назва	Примітка	Площа м2
1	Деревообробни цех	Будівля, що проектується	1005
2	Пост охорони		24
3	Паркінг		300
4	Навіс для необробної продукції		216
5	Їдальня		156
6	Зала засідання		125
7	Склад готової продукції		200
8	Резервуари для води		145

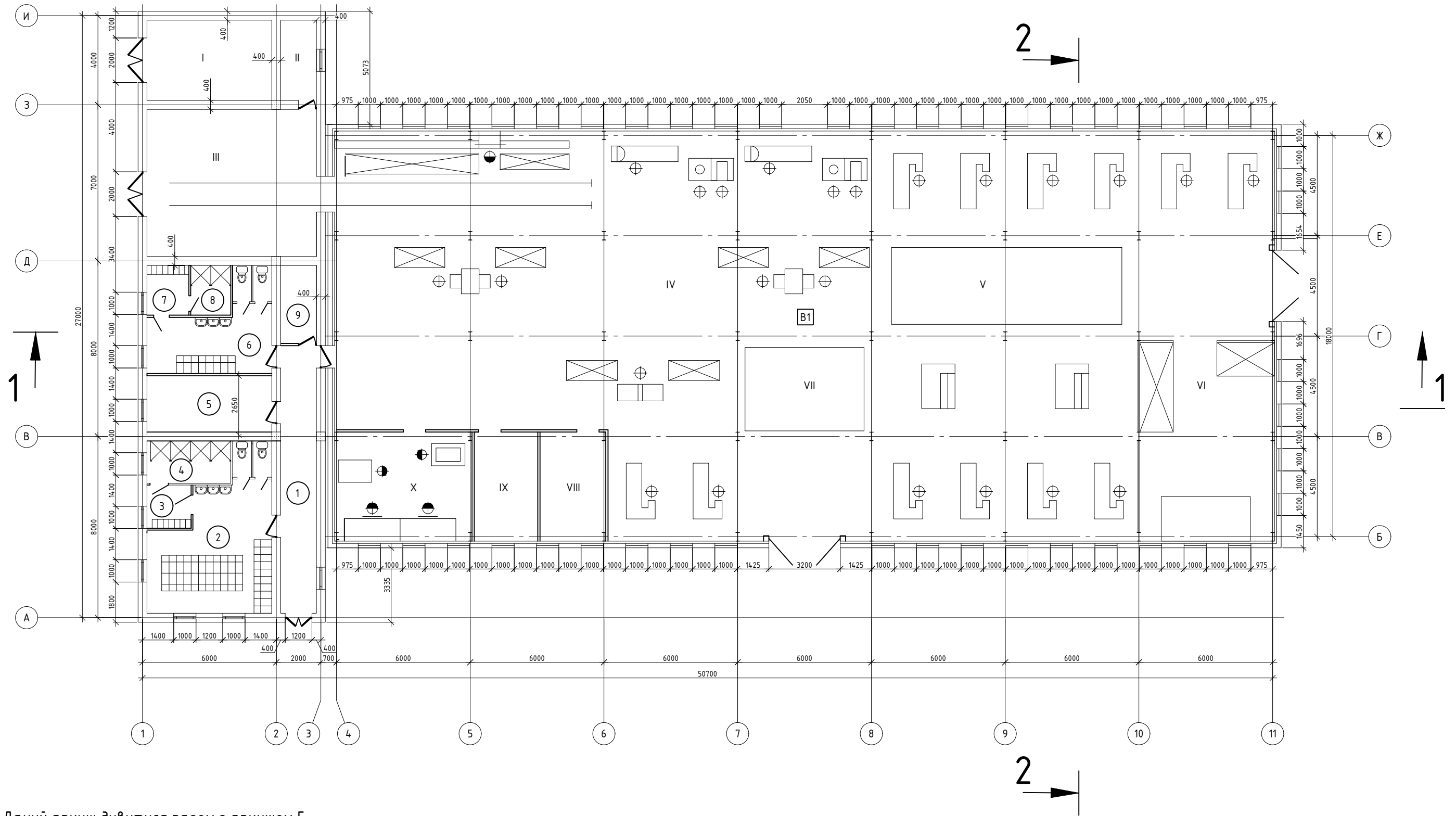


Техніко-економічні показники проектного рішення

N п/п	Назва	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа забудови	м ²	1164,97
2	Загальна площа будівлі	м ²	1044,53
3	Корисна площа	м ²	961,78
4	Будівельний об'єм будівлі	м ³	7056,35
5	Кошторисна вартість будівництва	тис.грн	16726,455
6	Договірна ціна будівництва	тис.грн	20721,746
7	Вартість 1м2 будівництва	грн/м ²	16,012

Зм.						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - АБ						
Кол.уч.						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу						
Лист						№ док.						
Підп.						Дата						
Розроб.	Дмитренко В.Б.					Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	Стадія	Лист	Листів			
Консул.	Мнацаканян К.Б.									РП	3	15
ГІП	Мнацаканян К.Б.						гр. ПЦБ-75					
Зав. каф	Шамріна Г.В.					Кафедра БКБтаС						
Н. контр.	Мнацаканян К.Б.					Генеральний план						

План деревообробного цеху на відм. 0,000



1. Даний аркуш дивитися разом з аркушом 5

Умовні позначення

11 - номер приміщення побутового блоку

IV - номер приміщення будівлі цеху

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - АБ			
						Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів	
Розроб.		Дмитренко В.Б				Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	РП	4	15
Консул.		Мнацаканян К.Б							
		ГІП							
Зав. каф		Шамріна Г.В							
Н. контр.		Мнацаканян К.Б							
План на відмітці 0,000						гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС			

Копіровал

Формат А3

Експлікація приміщень побутового блоку

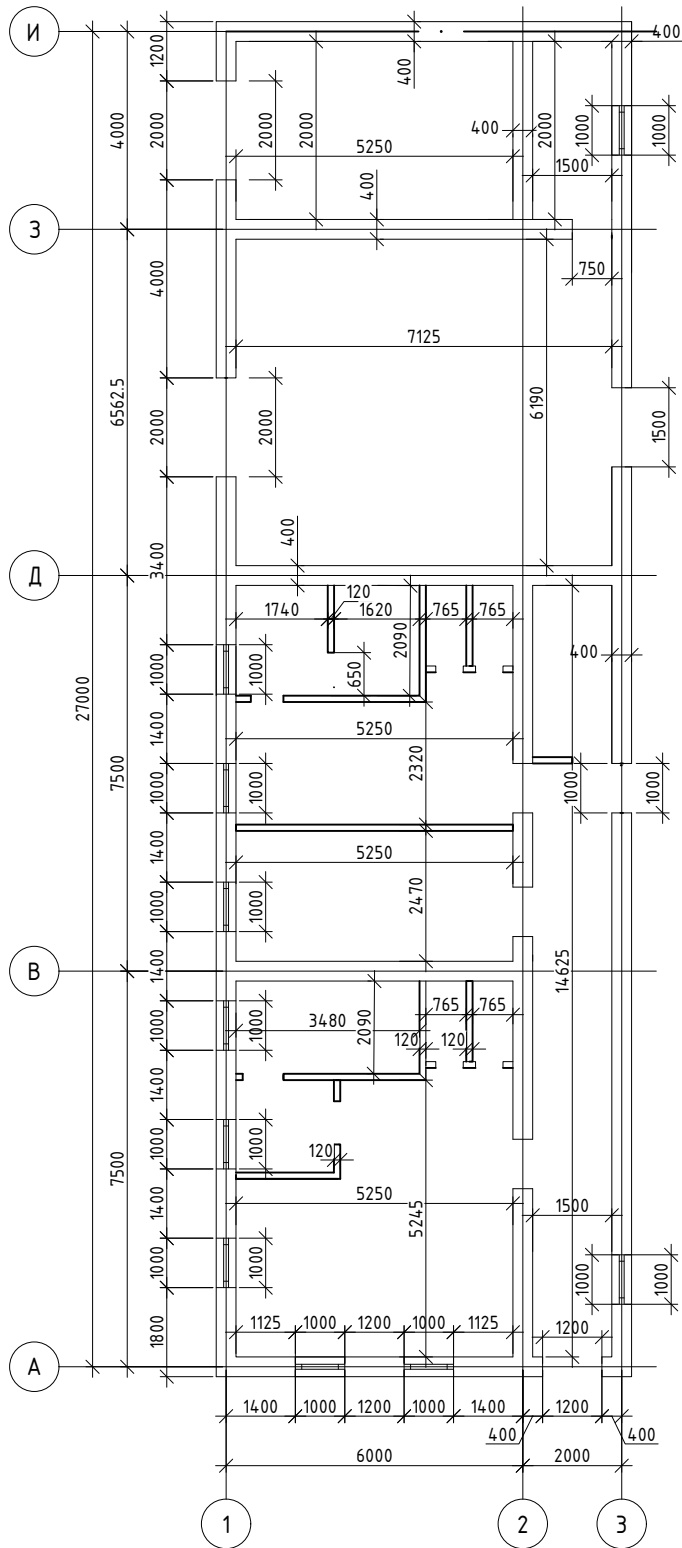
номер приміщень	Найменування	площа приміщень, м ²	Кат прим
1	Коридор	19,2	Д
2	Гардеробна чоловіча	30,8	Д
3	Переддушева чоловіча	3,84	Д
4	Душ чоловічий	7,2	Д
5	Медична кімната	14,84	Д
6	Гардеробна жіноча	18,22	Д
7	Переддушева жіноча	3,84	Д
8	Душ жіночий	7,2	Д
9	Склад інвентарю	5,6	Д

Експлікація приміщень будівлі цеху

номер приміщень	Найменування	площа приміщень м	Кат прим
1	Сушарка	20,16	Б
2	Склад інвентарю	5,76	Д
3	Склад сухих матеріалів	50,16	ВЗ
4	Станочна ділянка	603,91	ВЗ
5	Ділянка збірки крупних вузлів	35,65	ВЗ
6	Лакувальна	57,40	Б
7	Ділянка збірки дрібних вузлів	20	ВЗ
8	Клеїльна	14,45	Б
9	Комора	13,94	Д
10	Заточувальна	30,15	Г

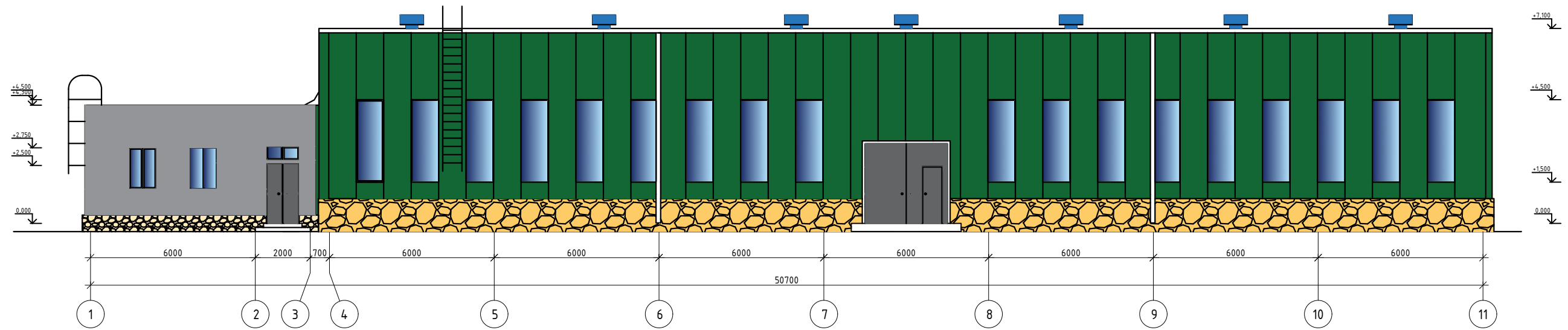
						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ – АБ								
												Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу		
Зм..	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область			РП	5	15			
Розроб.		Дмитренко В.Б												
Консул.		Мнацаканян К.Б				Експлікації приміщень			гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС					
ГІП		Мнацаканян К.Б												
Зав. каф		Шамріна Г.В												
Н. контр.		Мнацаканян К.Б												

План побутового блоку на відм. 0,000 в осях 1-3

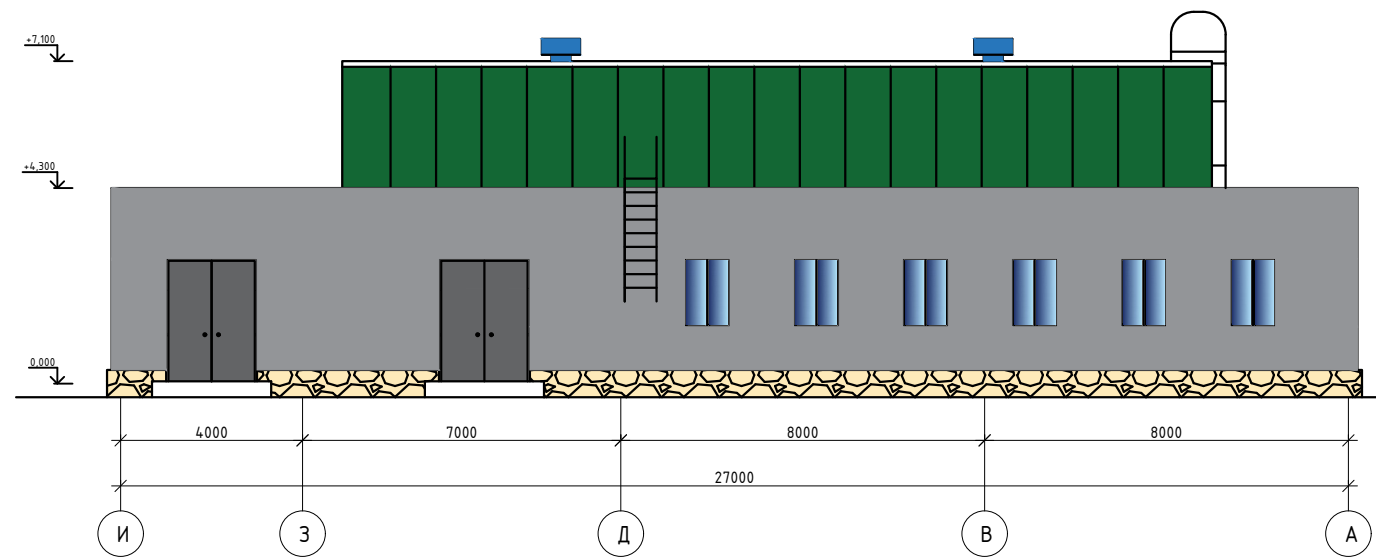


КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ - АБ					
Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу					
Зм..	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата
Розроб.	Дмитренко В.Б				
Консул.	Мнацаканян К.Б				
ГІП	Мнацаканян К.Б				
Зав. каф	Шамріна Г.В				
Н. конпр.	Мнацаканян К.Б				
Деревообробний цех у м.Сарни, Рівненська область				Стадія	Лист
План побутового блоку на відмітці 0,000, в осях 1-3				РП	6
Листів				Листів	15
гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБмаС					

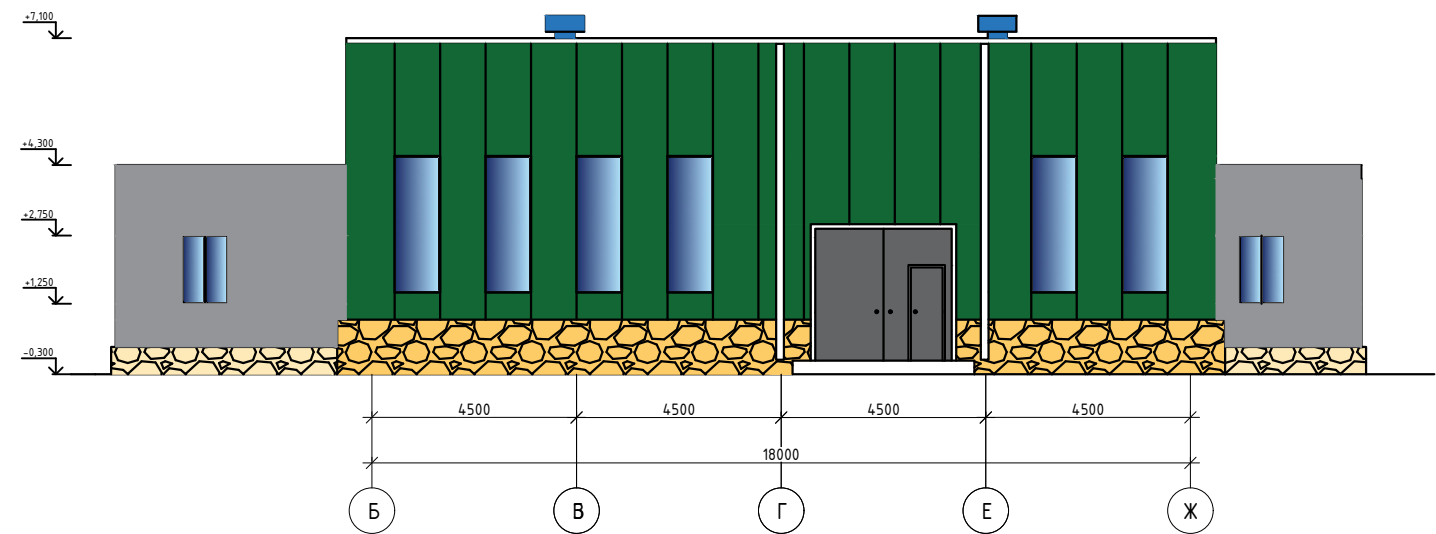
Фасад в осях 1-11



Фасад в осях А-И



Фасад в осях Б-Ж



1. Загальні вказівки див. на аркушах 1, 2 "Загальні дані".

2. Даний аркуш витися разом з аркушами 4,5

3. Розміри отворів і палітурок вікон та вітражів, а також, вузли кріплення, загортання та комплектуючі остаточно визначаються підрядною організацією, що встановлює віконні блоки. Обміри перед встановленням – обов'язкові.

4. Зовнішні двері повинні мати опір теплопередачі не нижче $0,6 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$, що має бути відображено у Сертифікаті до відповідних виробів.

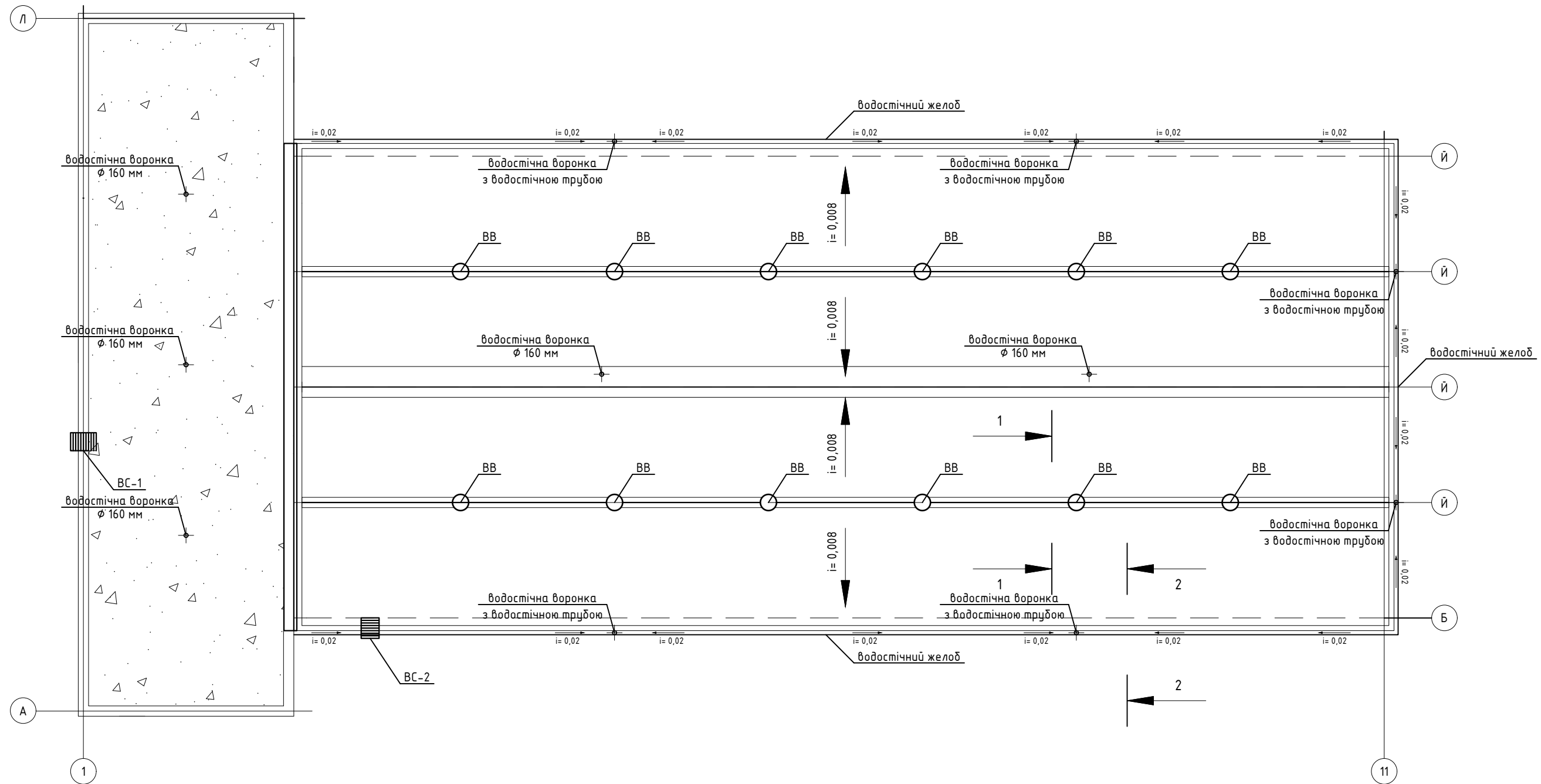
Умовні позначки



- декорована сендвіч-панель

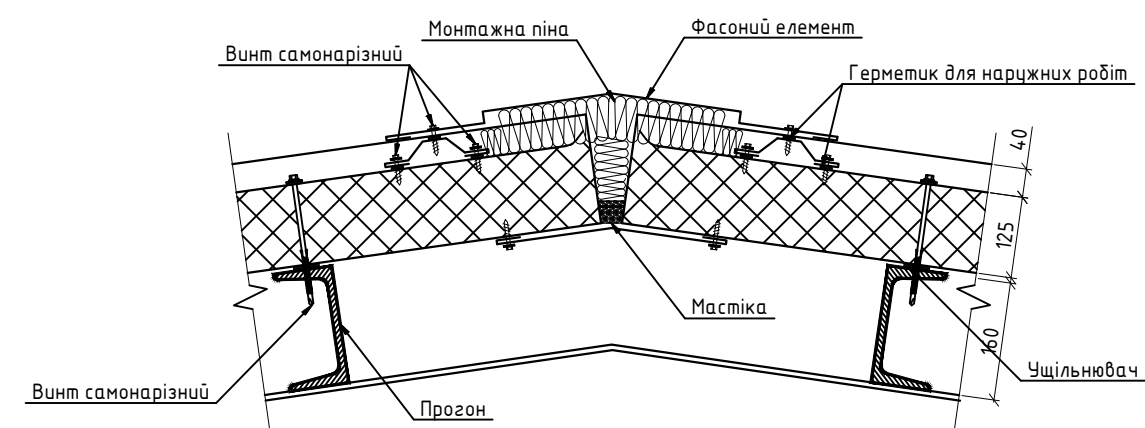
						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - АБ		
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу		
Зм..	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів
Розроб.		Дмитренко В.Б				Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	РП	7
Консул.		Мнацаканян К.Б						
ГІП		Мнацаканян К.Б						
Зав. каф		Шамріна Г.В				Фасад 1-11, Фасад А-И, Фасад Б-Ж	гр. ПЦБ-75	Кафедра БКБтаС
Н. контр.		Мнацаканян К.Б						

План покрівлі



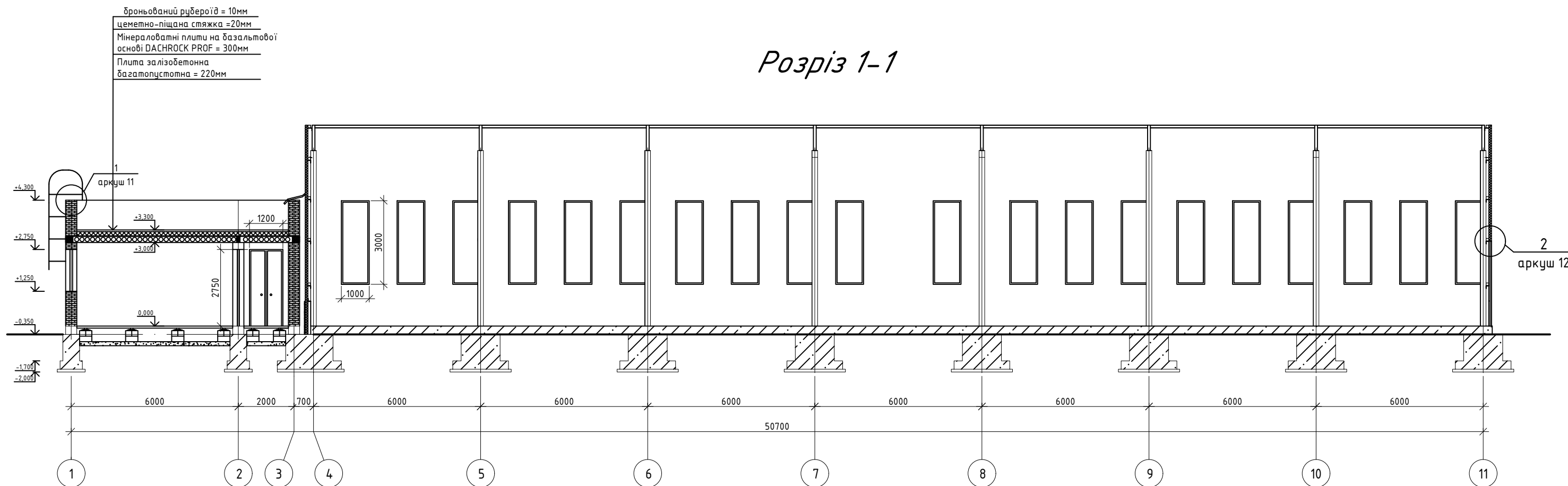
1. Даний аркуш витися разом з аркушами 4,5

Умовні позначення :
 ПС - Пожежна драбина
 ВВ - Вентиляційний вентилятор



						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ - АБ			
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм..	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів	
Розроб.	Дмитренко В.Б					Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	РП	8	15
Консул.	Мнацаканян К.Б								
	ГІП	Мнацаканян К.Б							
Зав. каф	Шамріна Г.В								
Н. контр.	Мнацаканян К.Б								
План покрівлі						гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС			

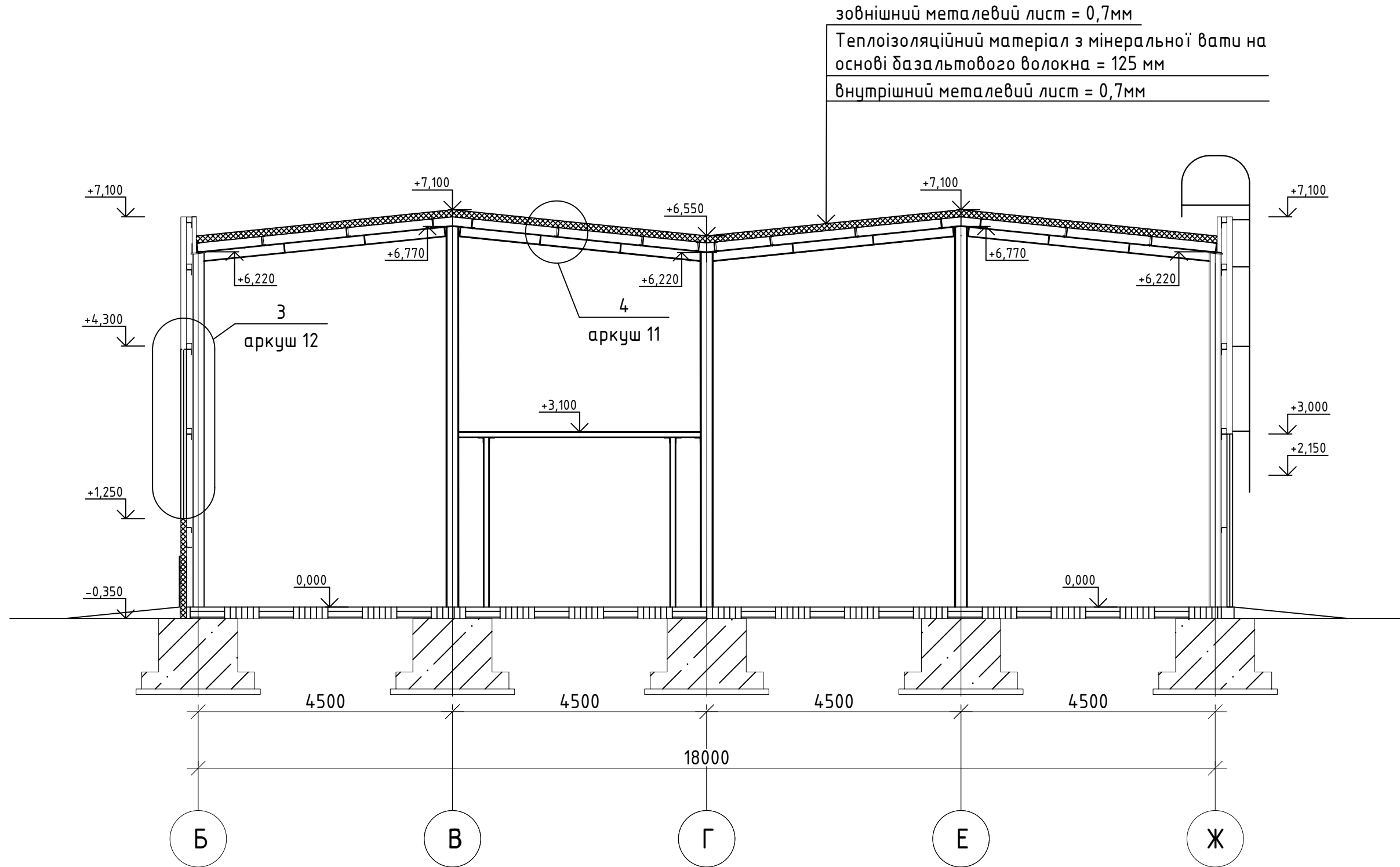
Розріз 1-1



1. Загальні вказівки див. на аркушах 1,2 "Загальні дані"
2. Даний аркуш витися разом з аркушами 4,5,11,12

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - АБ			
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм..	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	Стадія	Лист	Листів
Розроб.							РП	9	15
Консул.						Розріз 1-1	зр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		
ГП							Формат А3		
Зав. каф							Копіровал		
Н. контр.									

Розріз 2-2

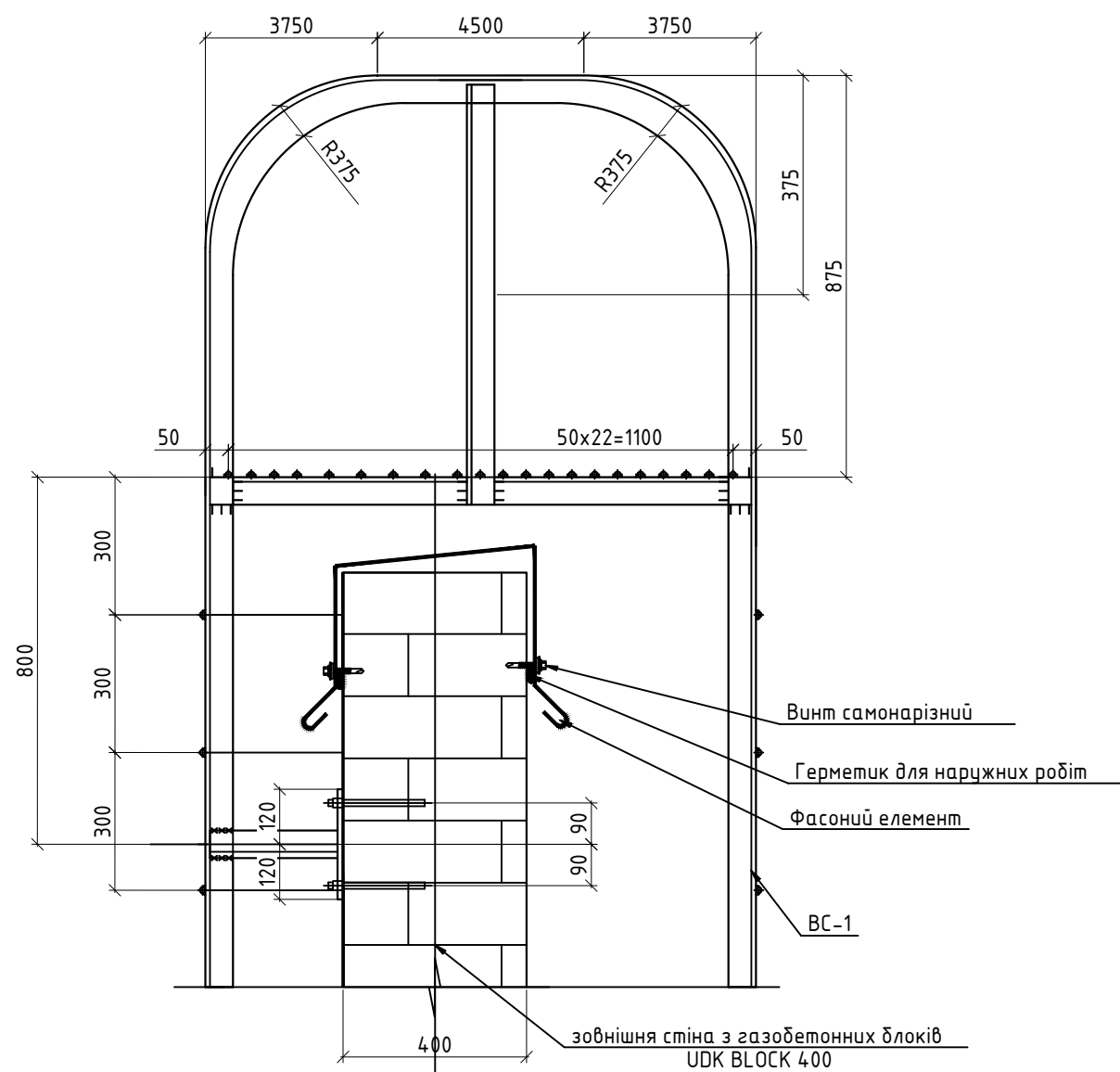


зовнішній металевий лист = 0,7мм
 Теплоізоляційний матеріал з мінеральної вати на основі базальтового волокна = 125 мм
 внутрішній металевий лист = 0,7мм

1. Загальні вказівки див. на аркушах 1,2 "Загальні дані"
2. Даний аркуш витися разом з аркушами 4,5,11,12

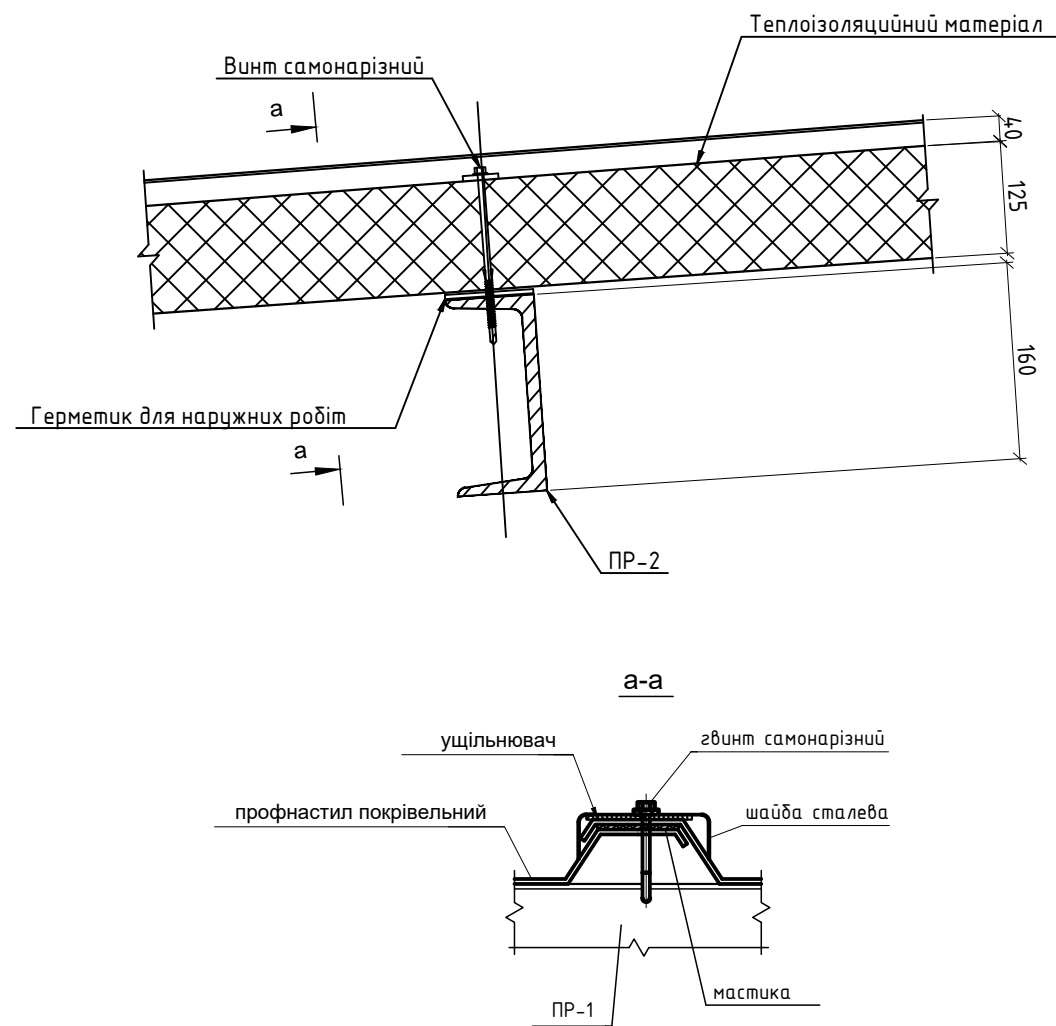
КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - АБ						
Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу						
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	
Розроб.	Дмитренко В.Б					
Консул.	Мнацаканян К.Б					
	ГІП	Мнацаканян К.Б				
Зав. каф	Шамріна Г.В					
Н. контр.	Мнацаканян К.Б					
Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область				Стадія	Лист	Листів
Розріз 2-2				РП	10	14
				гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		

1
11



1

4
11



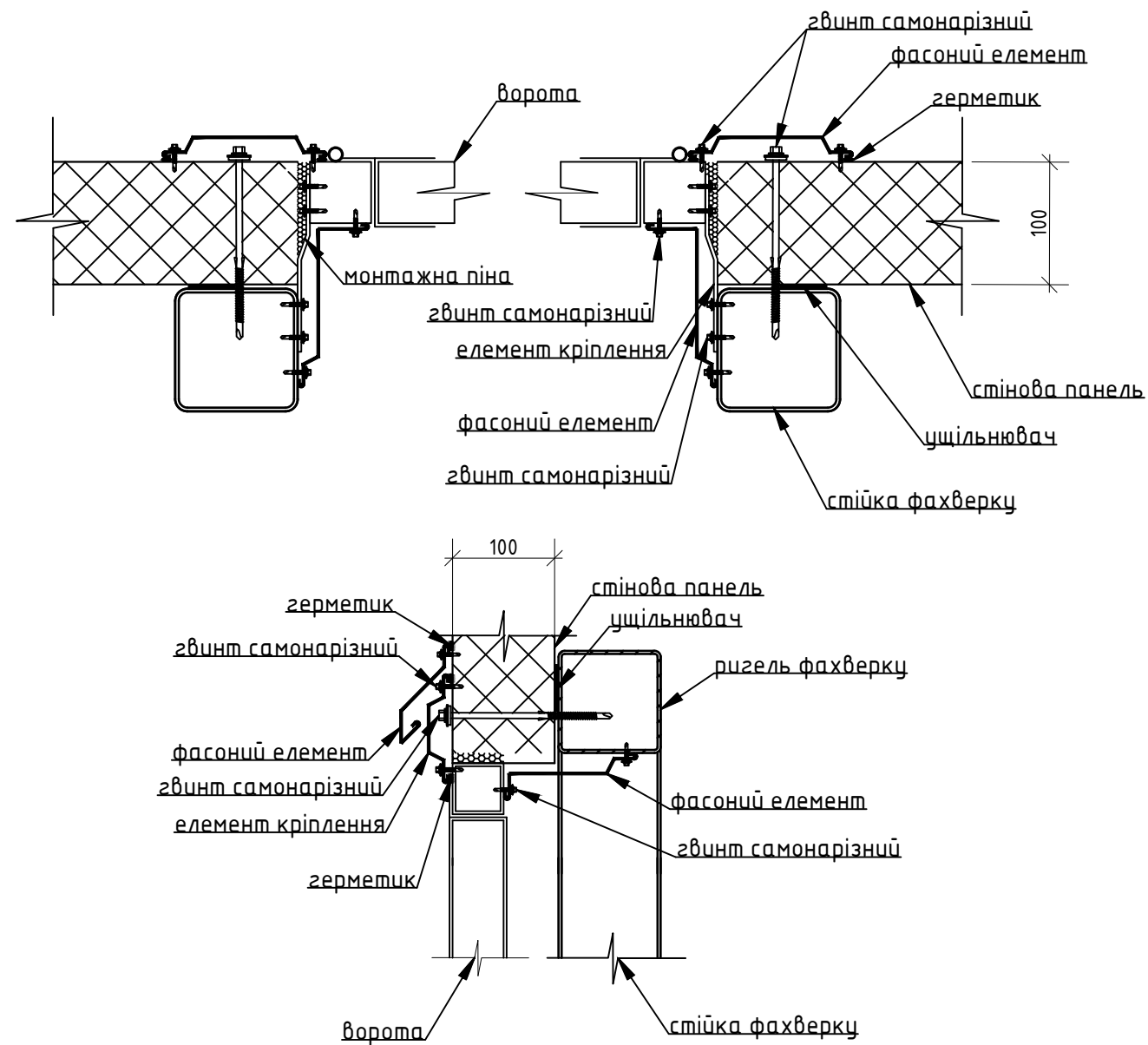
1. Даний аркуш витися разом з аркушами 11,12

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - АБ		
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу		
Зм..	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів
Розроб.	Дмитренко В.Б					Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	РП	11
Консул.	Мнацаканян К.Б							
ГІП	Мнацаканян К.Б							
Зав. каф	Шамріна Г.В					Вузли 1,4		
Н. контр.	Мнацаканян К.Б							

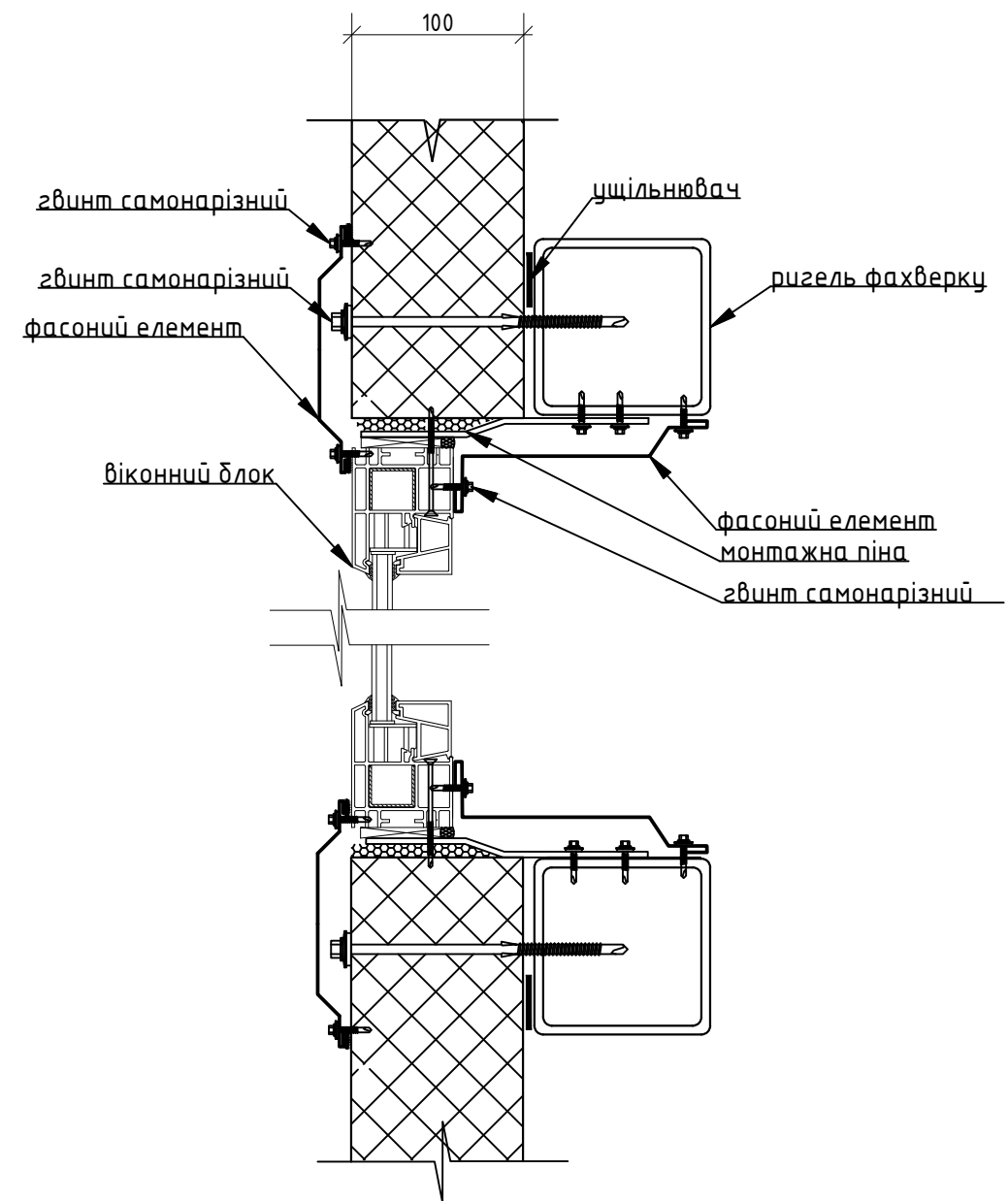
Копировав

Формат А3

2
12



3
12



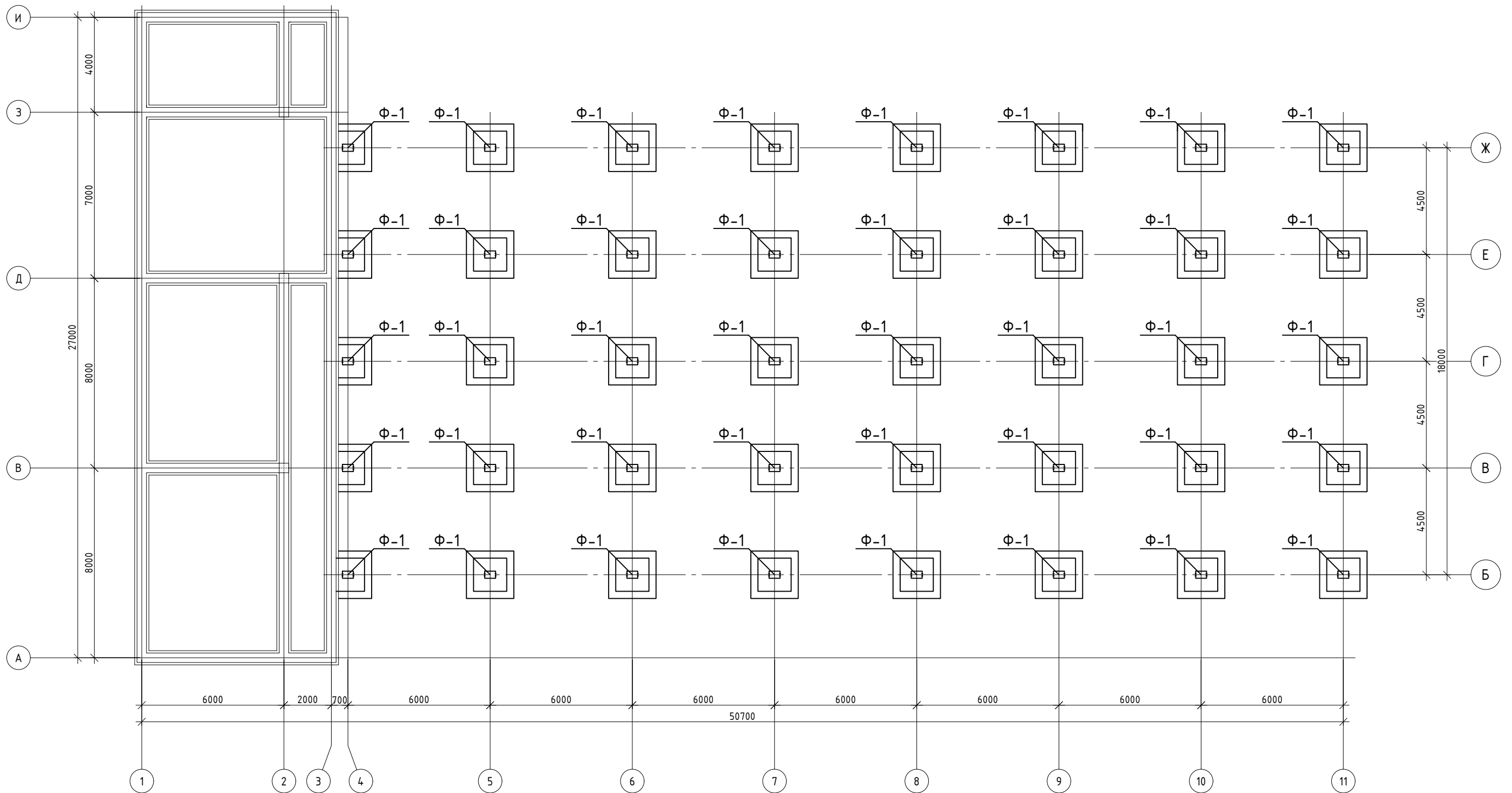
1. Даний аркуш витися разом з аркушами 11,12

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - АБ			
						Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів	
Розроб.	Дмитренко В.Б.					Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	РП	12	15
Консул.	Мнацаканян К.Б.								
	ГІП	Мнацаканян К.Б.							
Зав. каф	Шамріна Г.В.					Вузли 2,3			
Н. контр.	Мнацаканян К.Б.								

Копировав

Формат А3

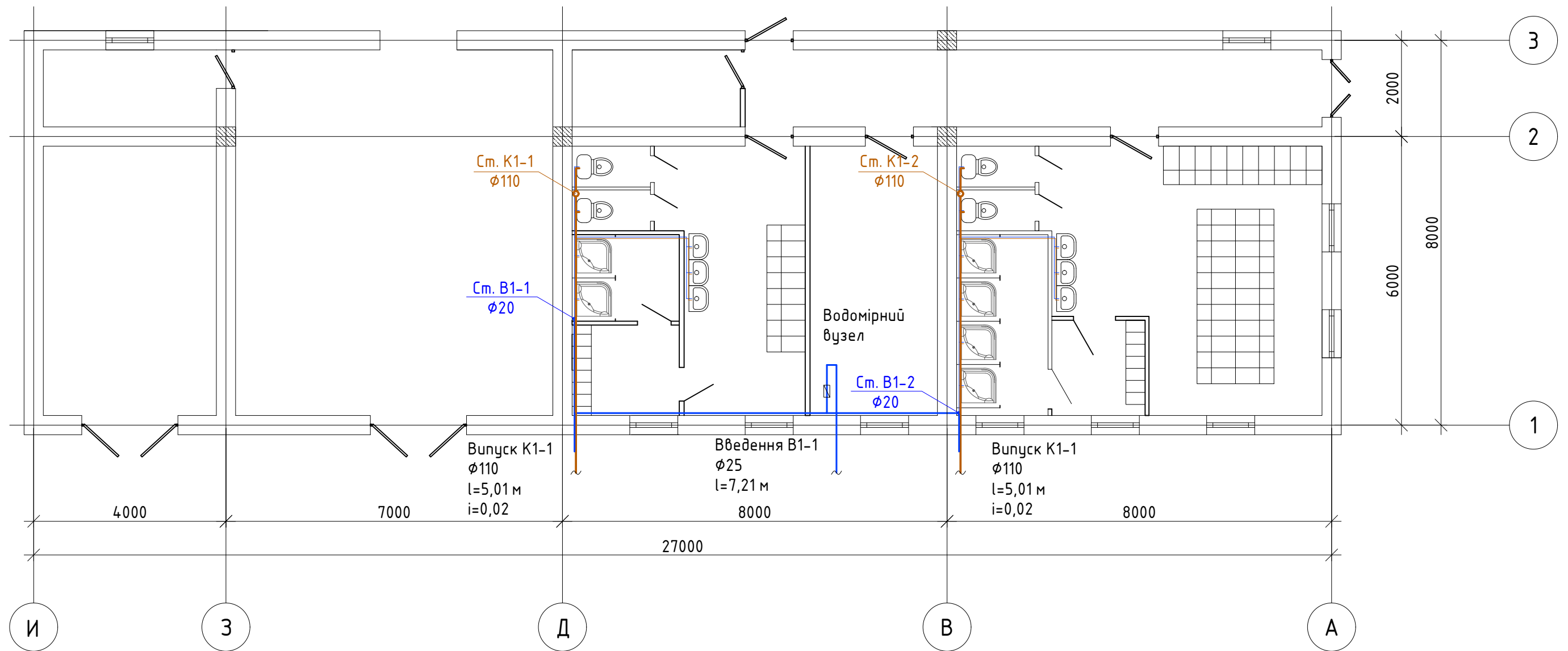
План фундаменту на відмітці -2,000



1. Даний аркуш витися разом з аркушами 4,6,9,10

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - АБ						
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу						
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	
Розроб.	Дмитренко В.Б.					
Консул.	Мнацаканян К.Б.					
ГІП	Мнацаканян К.Б.					
Зав. каф	Шамріна Г.В.					
Н. контр.	Мнацаканян К.Б.					
Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область				Стадія	Лист	Листів
План фундаменту на відмітці -2,000				РП	13	15
гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС						

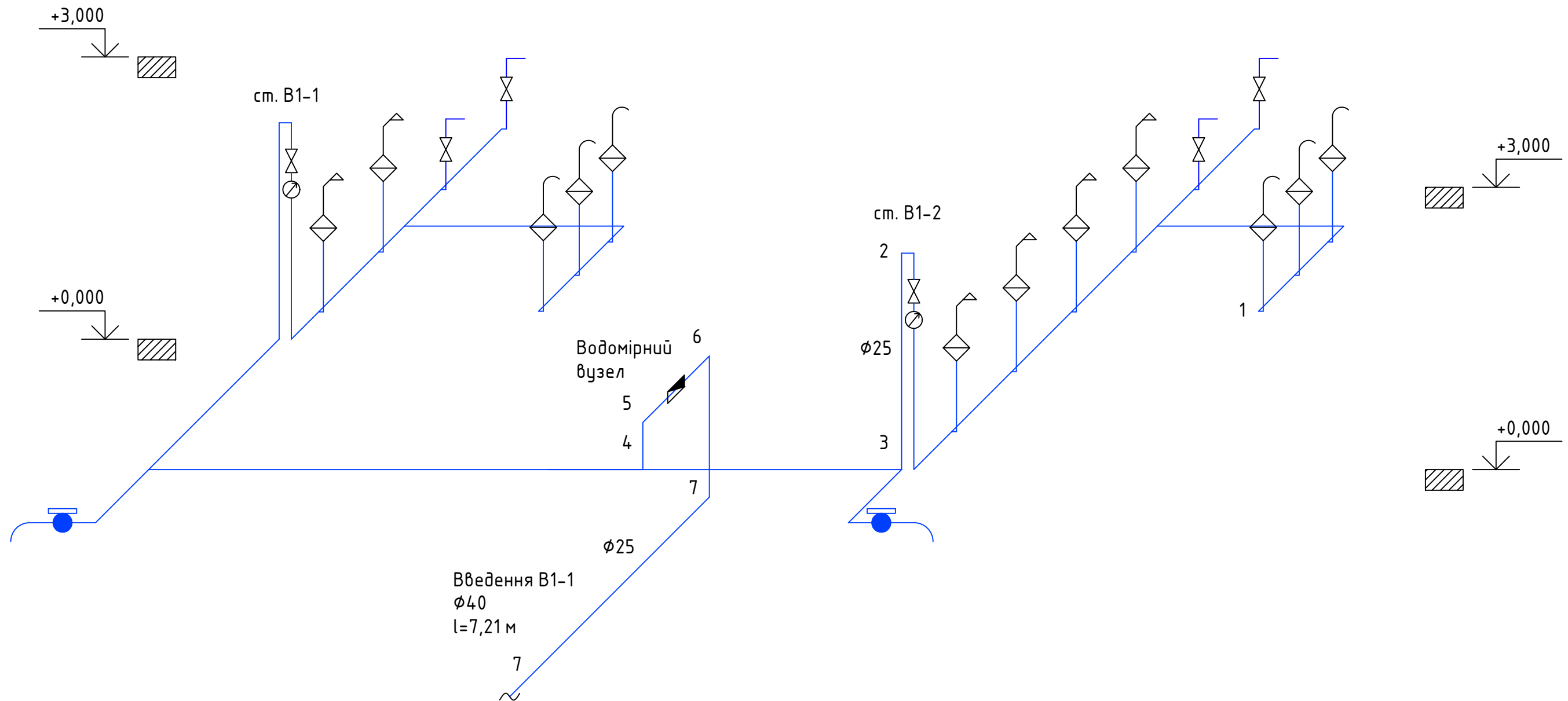
Схема підключення комунікації М1:100



номер приміщення	Експлікація приміщень побутового блоку	площа приміщення, м ²
1	Коридор	19,2
2	Гардеробна чоловіча	30,8
3	Переддушева чоловіча	3,84
4	Душ чоловічий	7,2
5	Медична кімната	14,84
6	Гардеробна жіноча	18,22
7	Переддушева жіноча	3,84
8	Душ жіночий	7,2
9	Склад інвентарю	5,6

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - ВВ						
Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу						
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	
Розроб.	Дмитренко В.Б					
Консул.	Ковтун С.В					
	ГІП	Мнацаканян К.Б				
Зав. каф	Шамріна Г.В					
Н. контр.	Мнацаканян К.Б					
Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область				Стадія	Лист	Листів
Схема підключення комунікації М1:100				РП	14	15
				зр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		

Аксонаметрична схема В1 М1:50



КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - ВВ						
Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу						
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	
Розроб.	Дмитренко В.Б.					
Консул.	Ковтун С.В.					
ГІП	Мнацаканян К.Б.					
Зав. каф.	Шамріна Г.В.					
Н. контр.	Мнацаканян К.Б.					
Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область				Стадія	Лист	Листів
				РП	15	15
Аксонаметрична схема В1 М1:50				гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ
Інститут архітектури та будівництва "ІФНТУНГ-ДонНАБА"
Кафедра "Будівельні конструкції, будівлі та споруди"

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ
на здобуття ступеня бакалавра
на тему: "Деревообробний цех у м. Сарни, Рівненська
область"

Розділ : Конструкції металеві

ТОМ 2
Основні креслення

Студент групи ПЦБ-75

Дмитренко В.Б.

Головний інженер проєкту

Мнацаканян К.Б.

Завідувач кафедри

Шамріна Г.В.

Рецензент

Селютін Ю.В.

Івано-Франківськ , 2025р

Відомість основних комплектів робочих креслень

Позначення	Найменування	Примітка
ЗПЦБ-54-НОВ-АБ	Архітектурно-будівельні рішення	
ЗПЦБ-54-НОВ-КМ	Конструкції металеві	

Відомість робочих креслень основного комплекту

Аркуш	Найменування	Примітка
1	Загальні дані	
2	Загальні дані	
3	Схема розташування анкерних болтів	
4	Схема розташування колон	
5	Схема розміщення балок, прогонів і зв'язків	
6	Розріз 1-1	
7	Розріз 2-2	
8	Вузли 1,2	
9	Вузли 3,4,5	
10	Вузол 6	
11	Робоче креслення К-1	
12	Робоче креслення ГБ1	

Відомість документів, на які посилаються

Позначення	Найменування	Примітка
ДСТУ 8855:2019	Визначення класу наслідків (відповідальності) будівель і споруд	
ДБН В.2.6-31:2016	Теплова ізоляція будівель	
ДБН В.2.5-28:2018	Природне і штучне освітлення	
ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010	Будівельна кліматологія	
ДБН В.2.2-9:2018	Громадські будинки та споруди. Основні положення	
ДБН В.2.6-98:2009	Бетонні та залізобетонні конструкції	
ДБН В.2.6-198:2014	Сталеві конструкції. Норми проектування	
ДБН В.2.6-220:2017	Покриття будівель і споруд	
ДБН А.2.2-3-2014	Склад та зміст проектної документації на будівництво	
ДБН В.1.2-2:2006	Навантаження і впливи. Норми проектування зі змінами № 1	
ДБН В.2.1-10:2018	Основи і фундаменти будівель і споруд. Основні положення	
ДБН В.1.1-7:2016	Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги	
ДБН В.1.2-14:2018	Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд	
ДСТУ Б В.1.2-3:2006	Прогони і переміщення. Вимоги проектування	

1. Даний аркуш дивитися разом с аркушем 2.

Технічні рішення, прийняті в робочих кресленнях, відповідають вимогам екологічних санітарно-гігієнічних, протипожежних і інших діючих норм і правил і забезпечують безпечну для життя і здоров'я людей експлуатацію об'єкта при дотриманні передбачених робочими кресленнями заходів.

Головний інженер проекту Мнацаканян К.Б

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - КМ					
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу					
Зм..	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата
Розроб.			Дмитренко В.Б		
Консул.			Мнацаканян К.Б		
ГІП			Мнацаканян К.Б		
Зав. каф			Шамріна Г.В		
Н. контр.			Мнацаканян К.Б		
Деревообробний цех у м.Сарни, Рівненська область				Стадія	Лист
Загальні дані				РП	1
				Листів	12
				гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС	

1. Загальні вказівки

- 1.1. Даний комплект креслень розроблений на підставі технічного завдання на кваліфікаційний проєкт, виданого керівником проєкту..
- 1.2. Вид будівництва об'єкта – нове будівництво.
- 1.3. Район будівництва згідно ДБН В.1.2-2:2006 для м. Сарни, Рівненської області:
 - за вітром (III вітрової район) – $w_0 = 500$ Па;
 - по снігу (IV сніговий район) – $s_0 = 1400$ Па.
- 1.4. Розрахункова зимова температура повітря – мінус 23°C.
- 1.5. Будівля відноситься до IIIа ступеня вогнестійкості.
- 1.6. Категорія за вибухопожежною та пожежною небезпекою – Д.
- 1.7. Клас відповідальності будівлі – СС2.
- 1.8. Конструктивна схема будівлі – каркасна, з жорстким кріпленням колон до фундаменту, та шарнірним кріпленням кроквяних ферм до колон.

2. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівлі

- 2.1. Каркас будівлі являє собою чотирьохпролітну одноповерхову раму. Величини пролетів: для пролету 1-11 – 50,7 м. Крок колон у вздовж цифрової осі 6,0 м .
- 2.2. За відмітку підлоги першого поверху прийнята відмітка +0,000 м, що відповідає абсолютній позначці – +153,35 м. База рами розташована на позначці –0,350 м від рівня чистої підлоги.
- 2.3. У якості зовнішніх стін будівлі побудованого блоку прийняти стіни з газобетонних блоків UDK BLOCK 400. Товщина кладки стін – 400мм . Для будівлі цеху прийняти стіни з стінвих сендвіч-панелей товщиною 100 мм .
- 2.4. Покрівля побудованого блоку – м'яка (Броньований рубероїд) . Утеплення покриття – жорсткі мінераловатні плити типу "Rockwool", товщиною 280 мм . Покрівля будівлі цеху – жорстка з покрівельних сендвіч-панелей з товщиною утеплювачу 125 мм.
- 2.5. Вікна та двері, встановлені в будівлі, індивідуального виготовлення
- 2.6. Внутрішні стіни виконані з газобетонних блоків товщиною кладки 120 мм
- 2.7. Всі колони обшити двома шарами гіпсокартону товщиною загального шару 25 мм
- 2.8. Просторова жорсткість рам будівлі в подовжньому і поперечному напрямках забезпечується системою горизонтальних зв'язків по покриттю будівлі і збірним панелям типу сандвіч, покладеним по прогонах покриття.
- 2.9. З'єднання головних балок з колоннами – жорстке.
- 2.10. Спряження колон з фундаментами – жорстке.

3. Вказівки з виготовлення та монтажу конструкцій

- 3.1. Виготовлення сталевих конструкцій виконувати відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-199:2014 "Правила виготовлення сталевих будівельних конструкцій".
- 3.2. Монтаж сталевих будівельних конструкцій виконувати відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.6-200:2014 "Вимоги до монтажу".
- 3.3. Використання кріпильних виробів без клейма і маркування, в тому числі другого сорту, а також виготовлених з автоматних сталей не допускається.
- 3.4. Всі необумовлені нерозрахункові монтажні шви приймати товщиною 6 мм але не більше ніж 1,2 найменшої товщини зварювальних елементів.

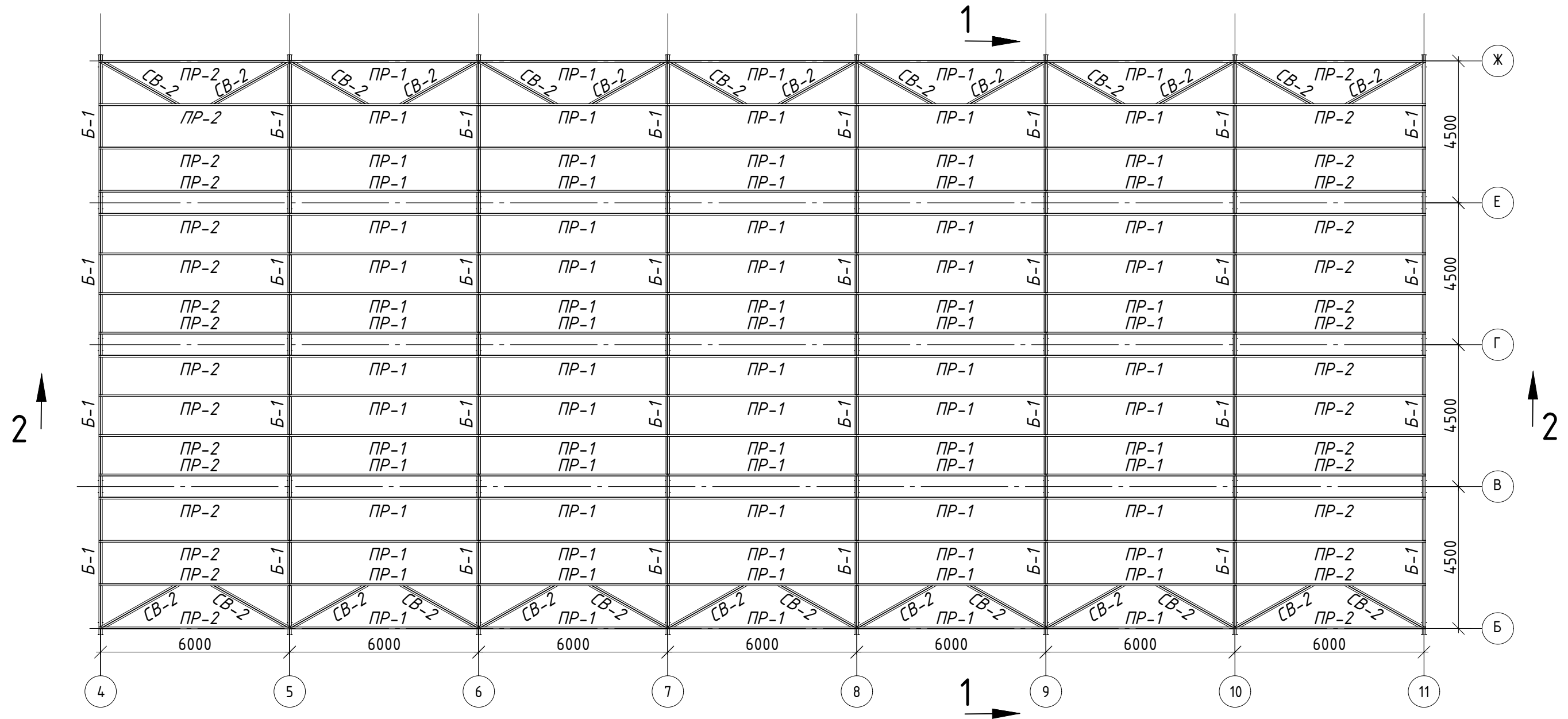
4. Антикоровічний захист будівельних конструкцій

- 4.1. Антикоровічний захист будівельних конструкцій виконувати відповідно до вимог:
 - для сталевих конструкцій – ДСТУ Б В.2.6-193:2013;
 - для залізобетонних конструкцій – ДСТУ Б В.2.6-145:2010.
- 4.2. Всі металоконструкції покривати на заводі-виробнику одним шаром ГФ-021 товщиною покриття 40 мкм по ДСТУ Б В.2.7-233:2010. Перед нанесенням ґрунтовки металоконструкції очистити від окислів, ржі і окалини і жирних плям, забезпечуючи другу ступінь очищення по ДСТУ ISO 12944-4:2015.
- 4.3. Перед монтажем місця монтажного зварювання очистити від ґрунтовки і після монтажу виконати антикоровічний покриття згідно п. 5.2.
- 4.4. Після закінчення монтажу металеві конструкції забарвити емаллю ПФ-115 в два шари з сумарною товщиною 120 мкм.
- 4.5. Всі металеві конструкції об'єкта будівництва після шару ґрунтовки повинні бути піддані покриттю вогнезахисною сумішшю "Ендотерм 170205" з витратою складу, які визначаються згідно з ТУ У 24.3 -13481691-009-2004.

1. Даний аркуш дивитися разом с аркушем 1.

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ – КМ			
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм..	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів	
Розроб.		Дмитренко В.Б				Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	РП	2	12
Консул.		Мнацаканян К.Б							
ГІП		Мнацаканян К.Б							
Зав. каф		Шамріна Г.В				Загальні дані			
Н. контр.		Мнацаканян К.Б							

Схема розміщення балок, прогонів і зв'язків



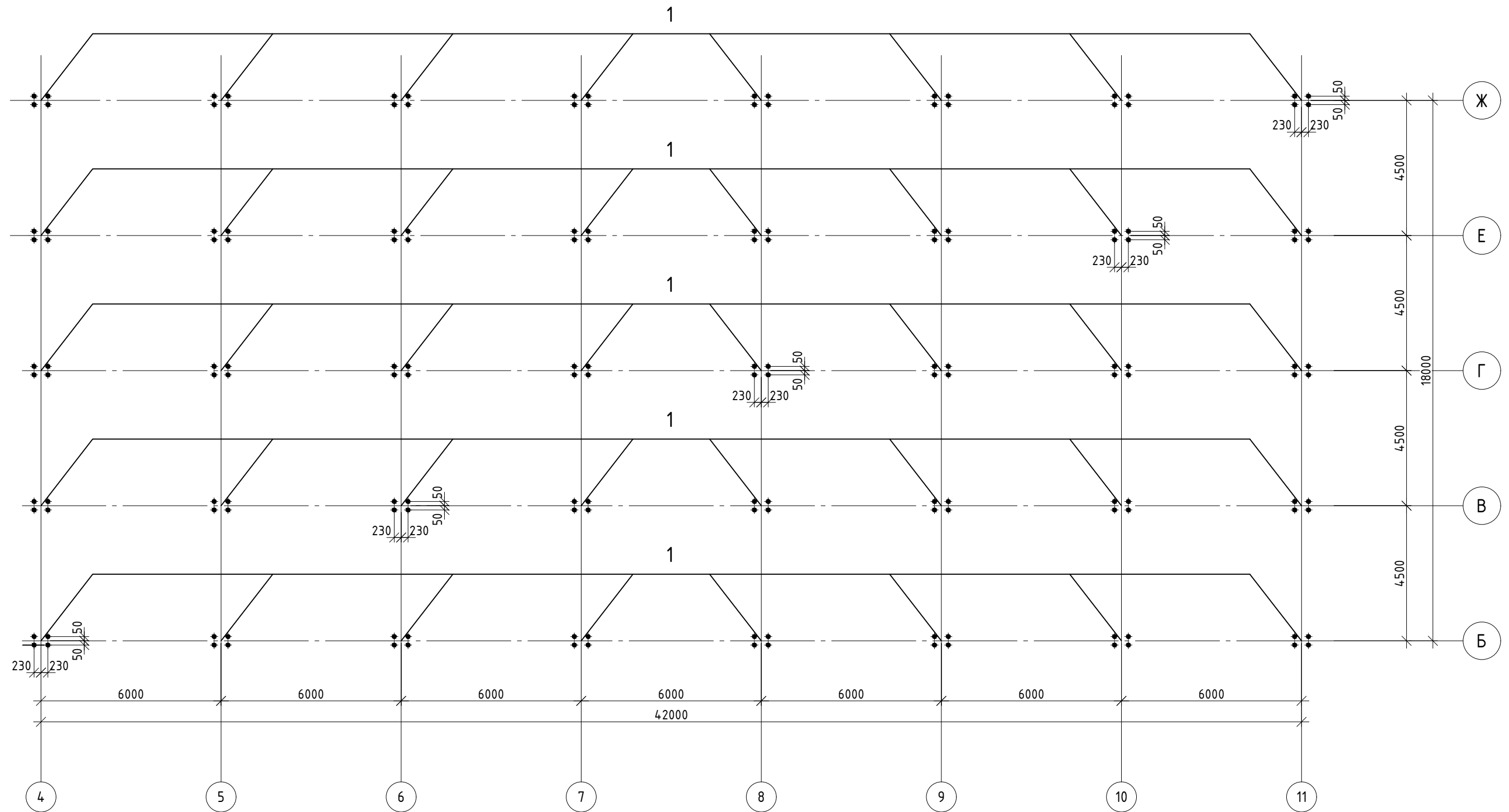
Відомість елементів

Марка елемента	Переріз			Зусилля для прикріплення			Найменування і марка металу	Примітка
	зскіз	поз.	склад	Q, кН	N, кН	M, кН·м		
Б-1	I	1	220X110	12,25	5,29	19,41	С255	
ПР-1	C	2	16П	12,25	5,29	19,41	С255	
ПР-2	C	3	16П	12,25	5,29	19,41	С255	
ЗВ-1	ГГ	4	90X6	за гнучкістю			С235	
ЗВ-2	ГГ	5	90X6	за гнучкістю			С235	
Р-1	□	6	100	за гнучкістю			С235	
Р-2	□	7	100	за гнучкістю			С235	

1. Даний аркуш дивитися спільно з аркушами 4,5,6

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - КМ						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу		
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів
Розроб.	Дмитренко В.Б.					Деревообробний цех у м.Сарни, Рівненська область	РП	5
Консул.	Мнацаканян К.Б.							
ГІП	Мнацаканян К.Б.							
Зав. каф	Шамріна Г.В.					Схема розміщення балок, прогонів і зв'язків	гр. ПЦБ-75	Кафедра БКБтаС
Н. контр.	Мнацаканян К.Б.							

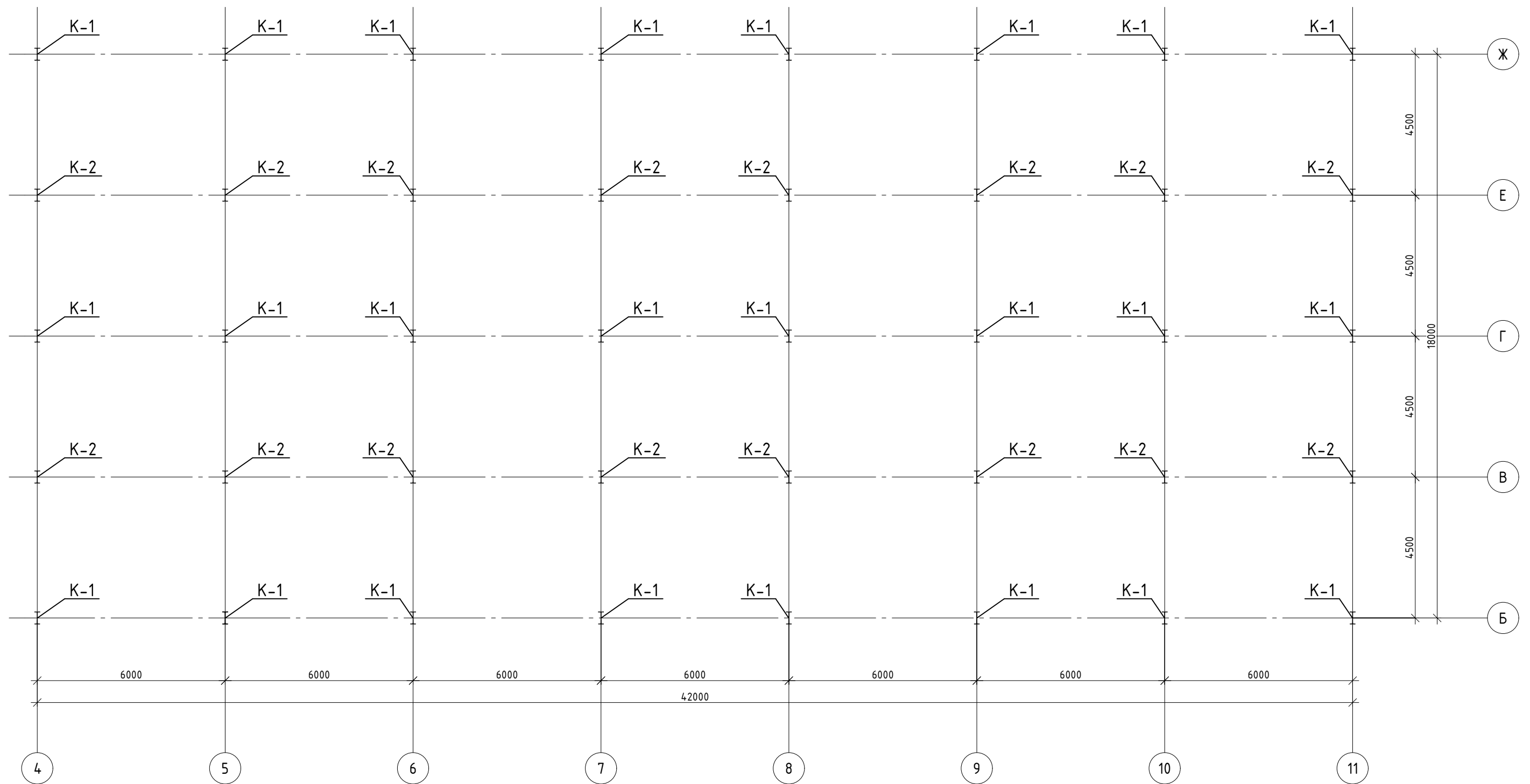
Схема розташування анкерних болтів



1. Даний аркуш витися разом з аркушами 4,5,6
2. Вузол кріплення колони до фундаменту дивитись на аркуші 10

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - КМ			
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм..	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів	
Розроб.		Дмитренко В.Б				Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	РП	3	12
Консул.		Мнацаканян К.Б							
ГП		Мнацаканян К.Б							
Зав. каф		Шамріна Г.В				Схема розташування анкерних болтів	гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		
Н. контр.		Мнацаканян К.Б							

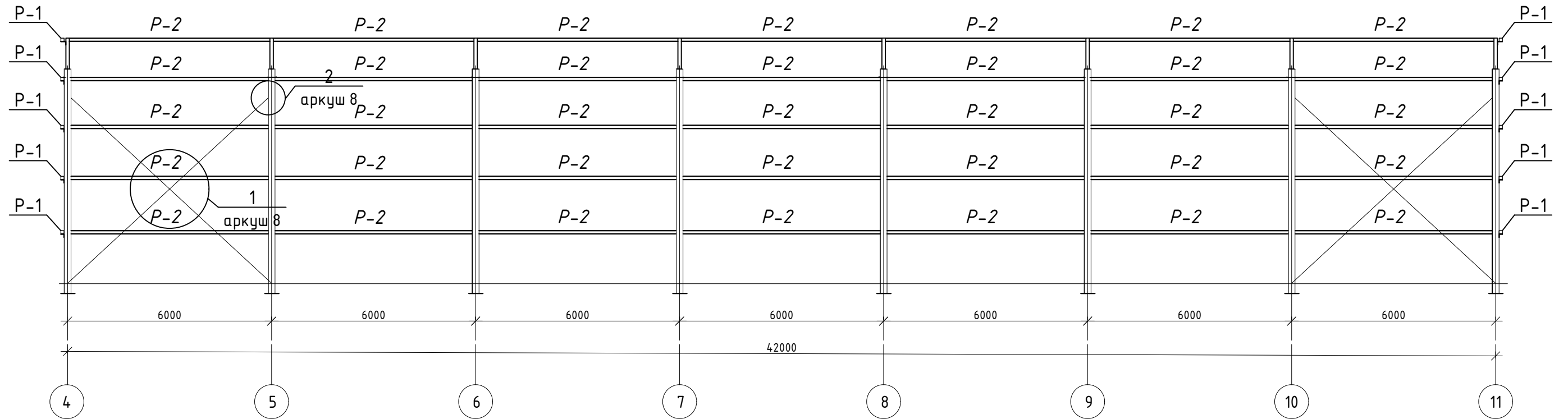
Схема розташування колон



1. Даний аркуш дивитися спільно з аркушами 3,4,7,10

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - КМ			
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів	
Розроб.		Дмитренко В.Б.				Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	РП	4	11
Консул.		Мнацаканян К.Б.							
		ГІП				Схема розташування колон			гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС
Зав. каф		Шамріна Г.В.							
Н. контр.		Мнацаканян К.Б.							

Розріз 1-1



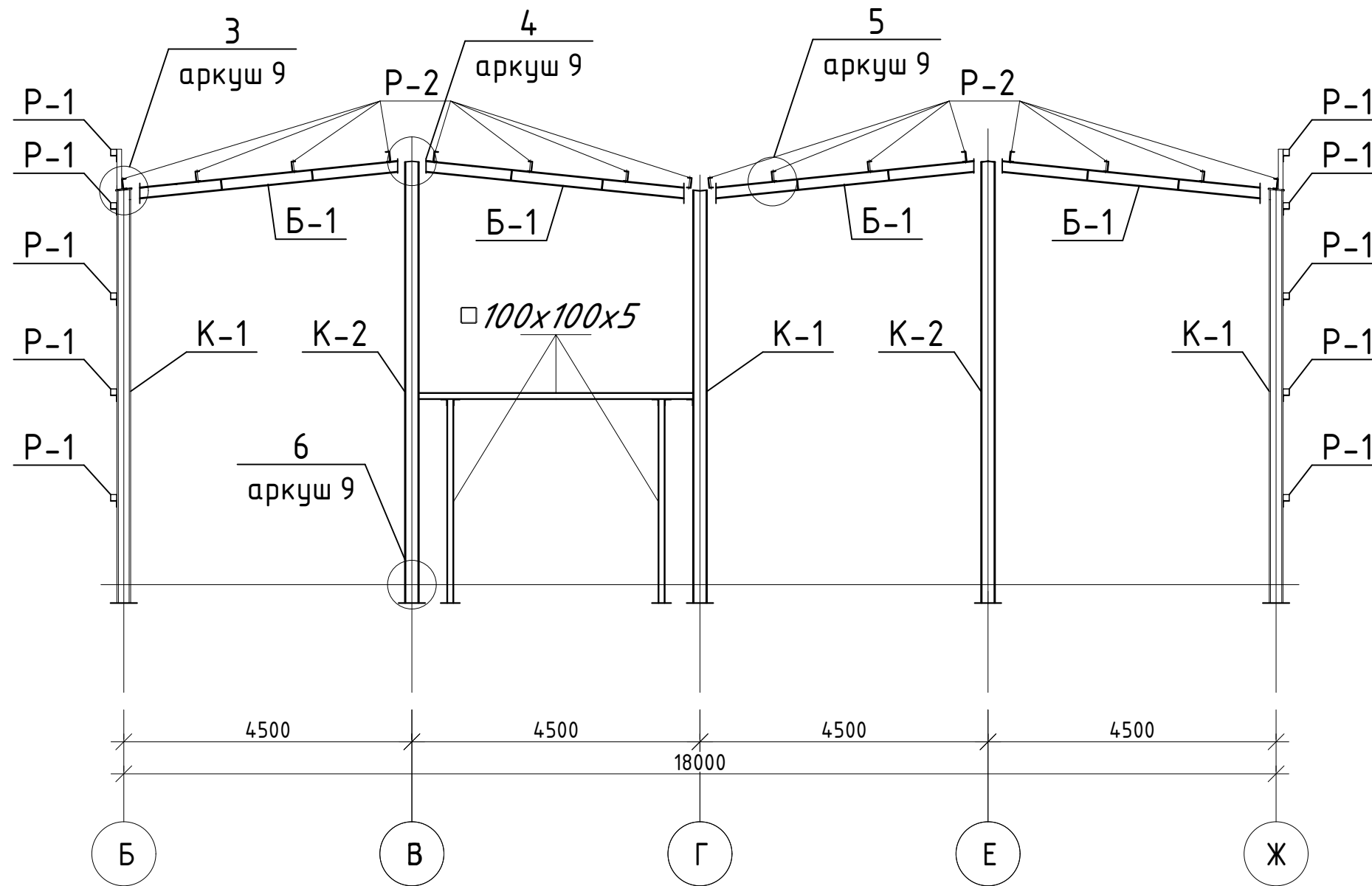
1. Даний аркуш дивитися спільно з аркушами 5,8,9,10,11

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - КМ			
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів	
Розроб.		Дмитренко В.Б.				Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	РП	6	12
Консул.		Мнацаканян К.Б.							
ГІП		Мнацаканян К.Б.							
Зав. каф		Шамріна Г.В.				Розріз 1-1	гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		
Н. контр.		Мнацаканян К.Б.							

Копировал

Формат А3

Розріз 2-2

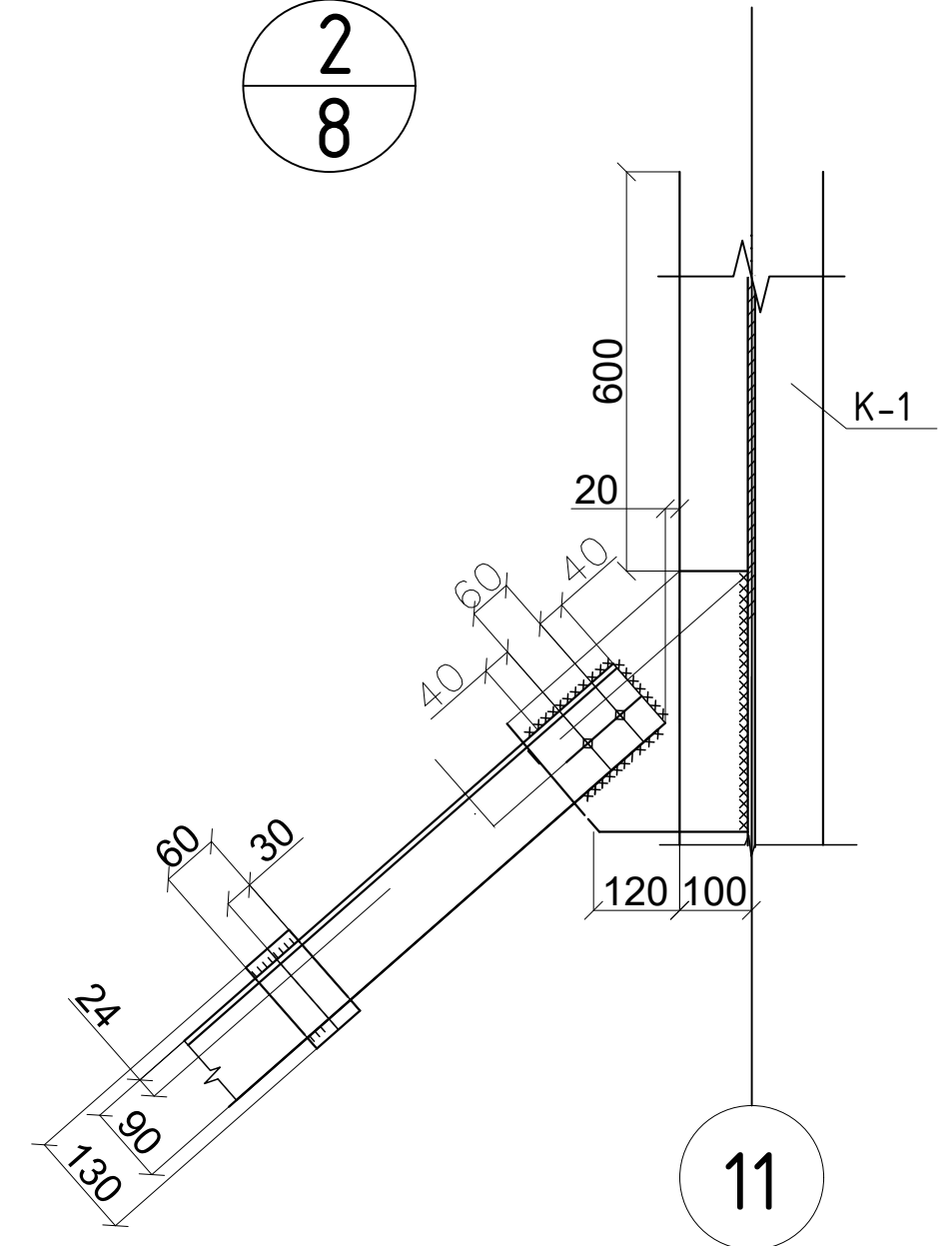
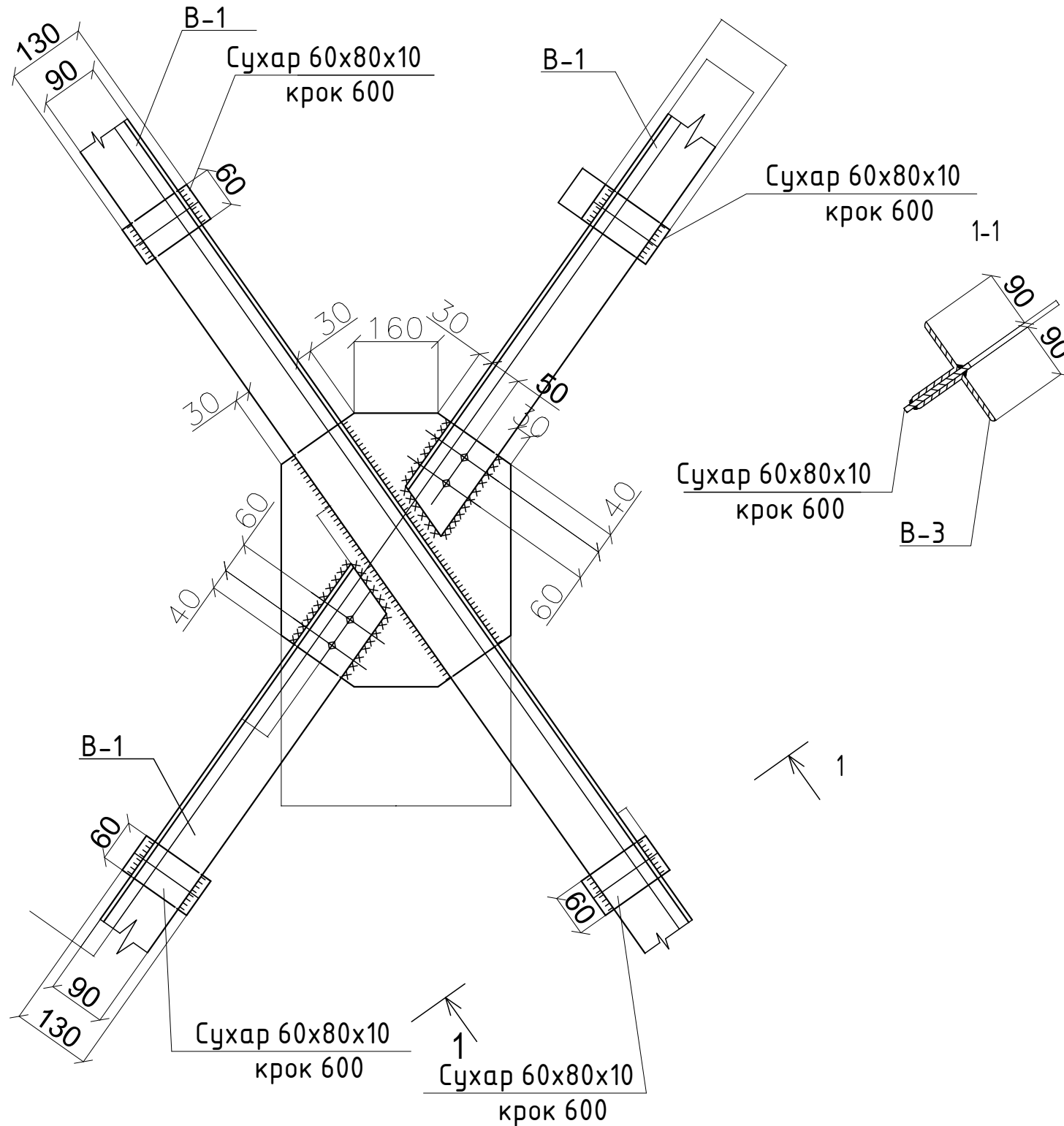


1. Даний аркуш дивитися спільно з аркушами 4,8,10

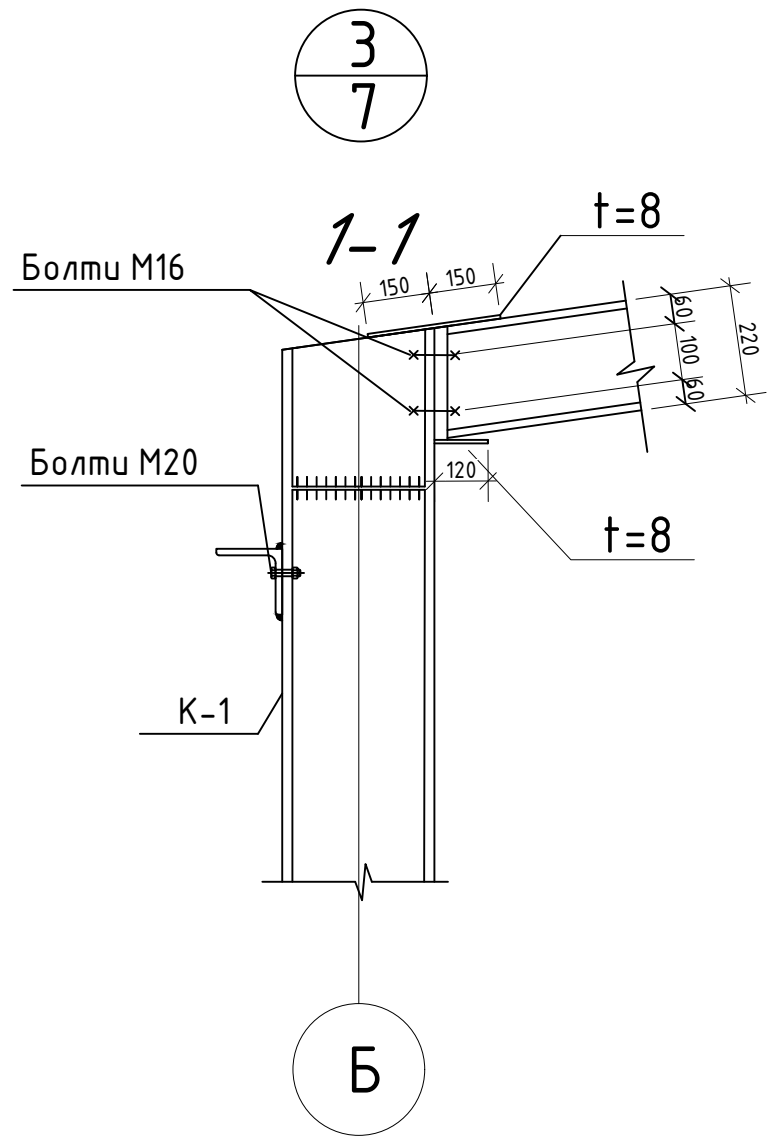
						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - КМ			
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів	
Розроб.		Дмитренко В.Б.				Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	РП	7	12
Консул.		Мнацаканян К.Б.							
ГІП		Мнацаканян К.Б.							
Зав. каф		Шамріна Г.В.				Розріз 2-2	гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		
Н. контр.		Мнацаканян К.Б.							

1
8

2
8



КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - КМ						
Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу						
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	
Розроб.	Дмитренко В.Б.					
Консул.	Мнацаканян К.Б.					
	ГІП	Мнацаканян К.Б.				
Зав. каф	Шамріна Г.В.					
Н. контр.	Мнацаканян К.Б.					
Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область				Стадія	Лист	Листів
Вузли 1,2				РП	8	12
				гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		



3/7

1-1

t=8

Болти M16

Болти M20

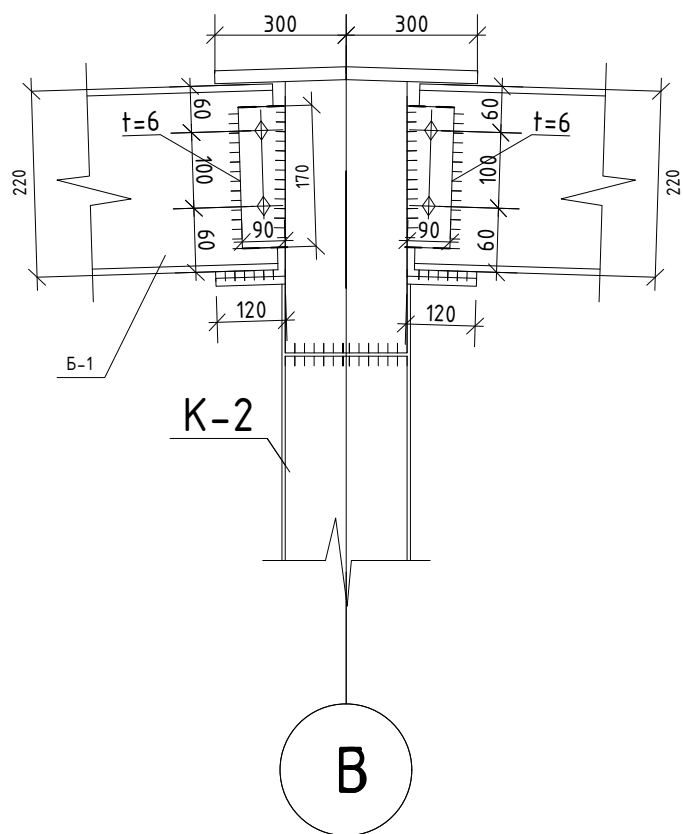
K-1

t=8

Б

4/7

1-1

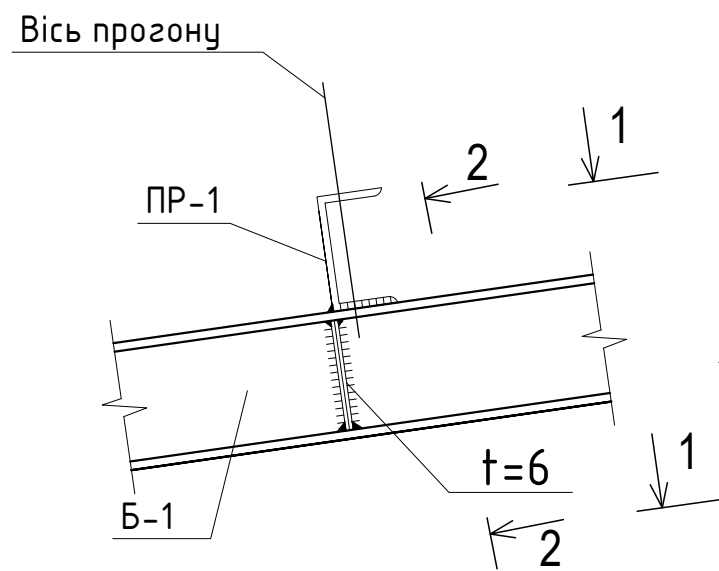


t=6

B-1

K-2

В



Вісь прогону

PR-1

t=6

B-1

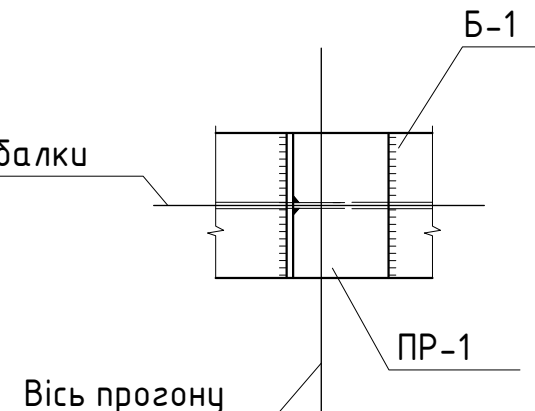
Вісь балки

Вісь прогону

5/7

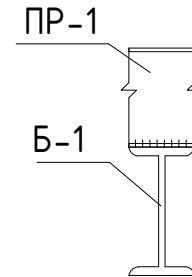
1-1

2-2



PR-1

B-1



1. Даний аркуш дивитися спільно з аркушами 4,5,6,7,11,12

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - КМ			
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів	
Розроб.	Дмитренко В.Б.					Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	РП	9	11
Консул.	Мнацаканян К.Б.								
ГІП	Мнацаканян К.Б.					Вузли 3,4,5			гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС
Зав. каф	Шамріна Г.В.								
Н. контр.	Мнацаканян К.Б.								Формат А3

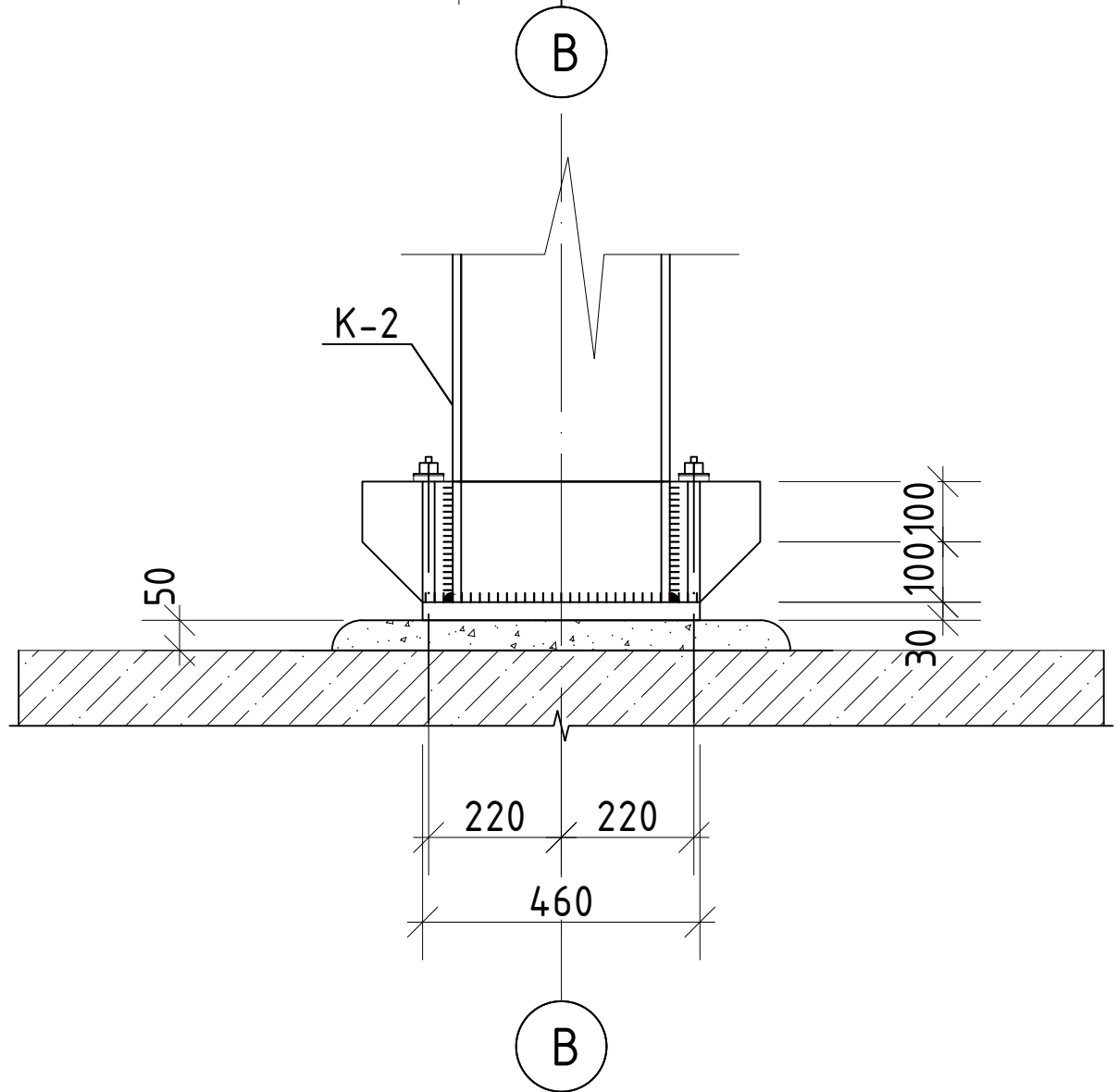
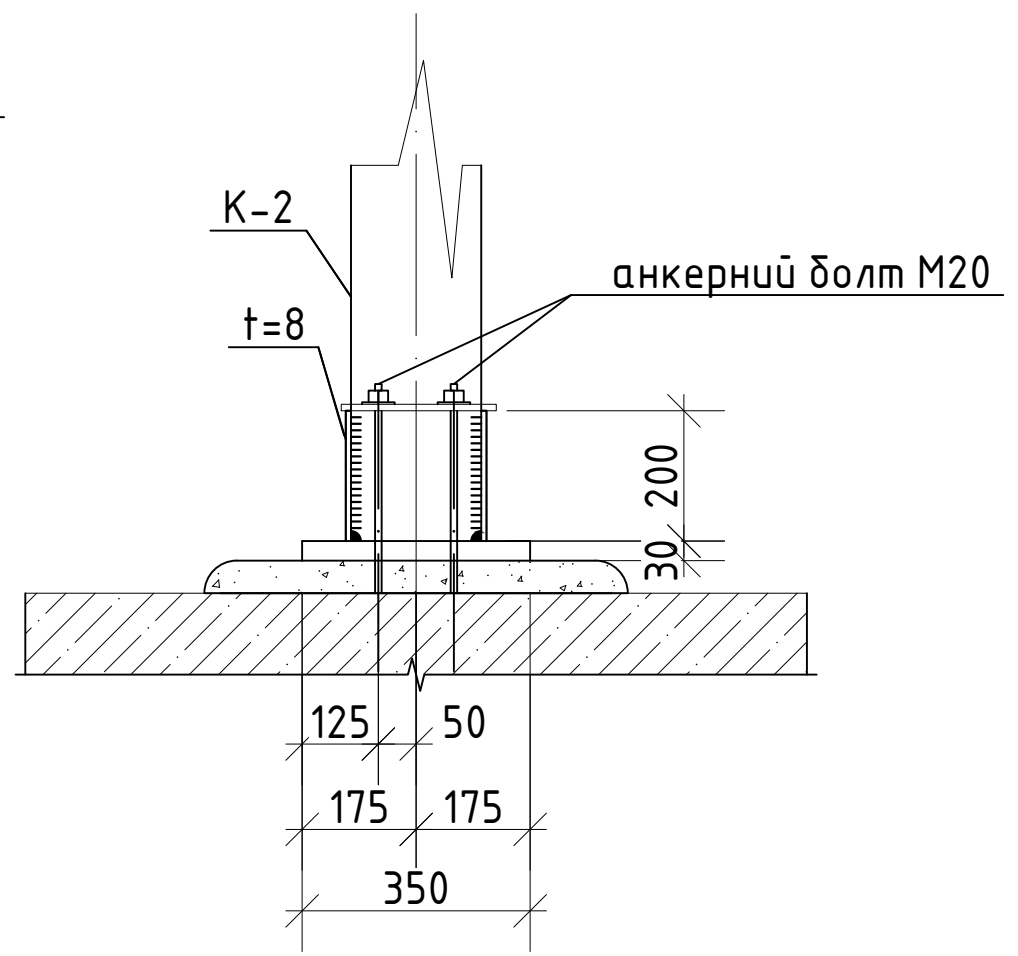
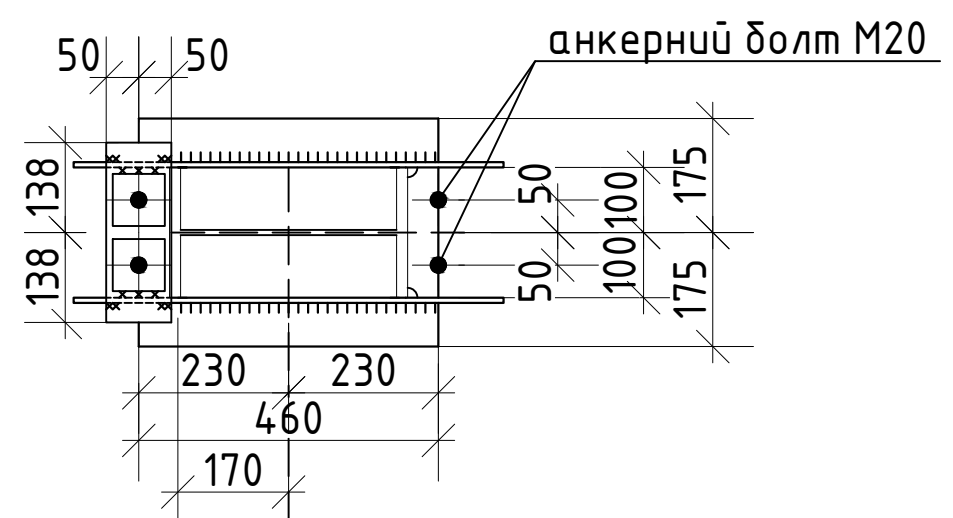
Копировав

Формат А3

1-1

6
10

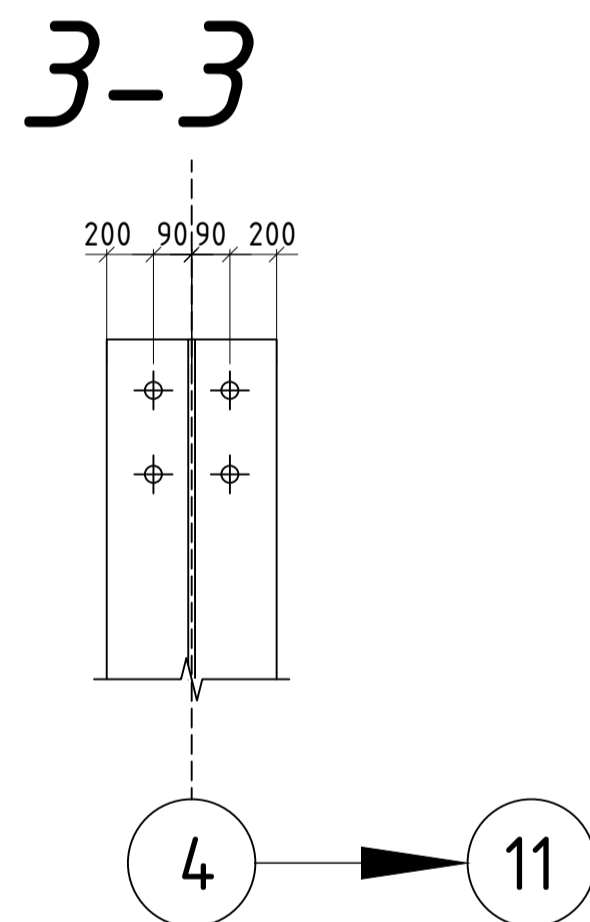
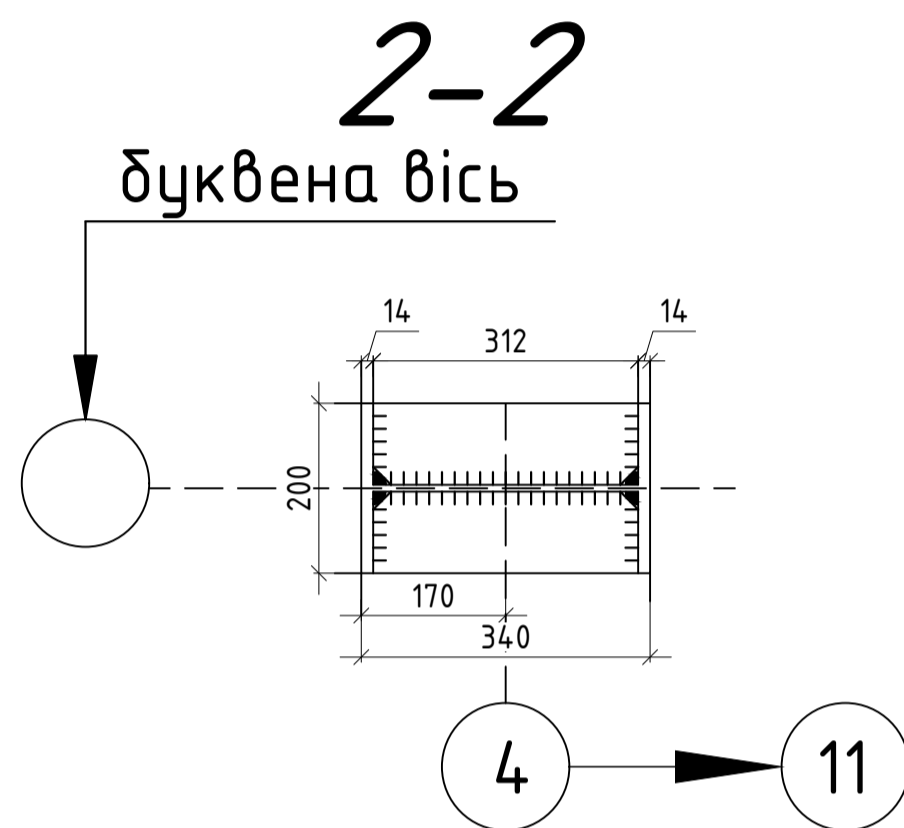
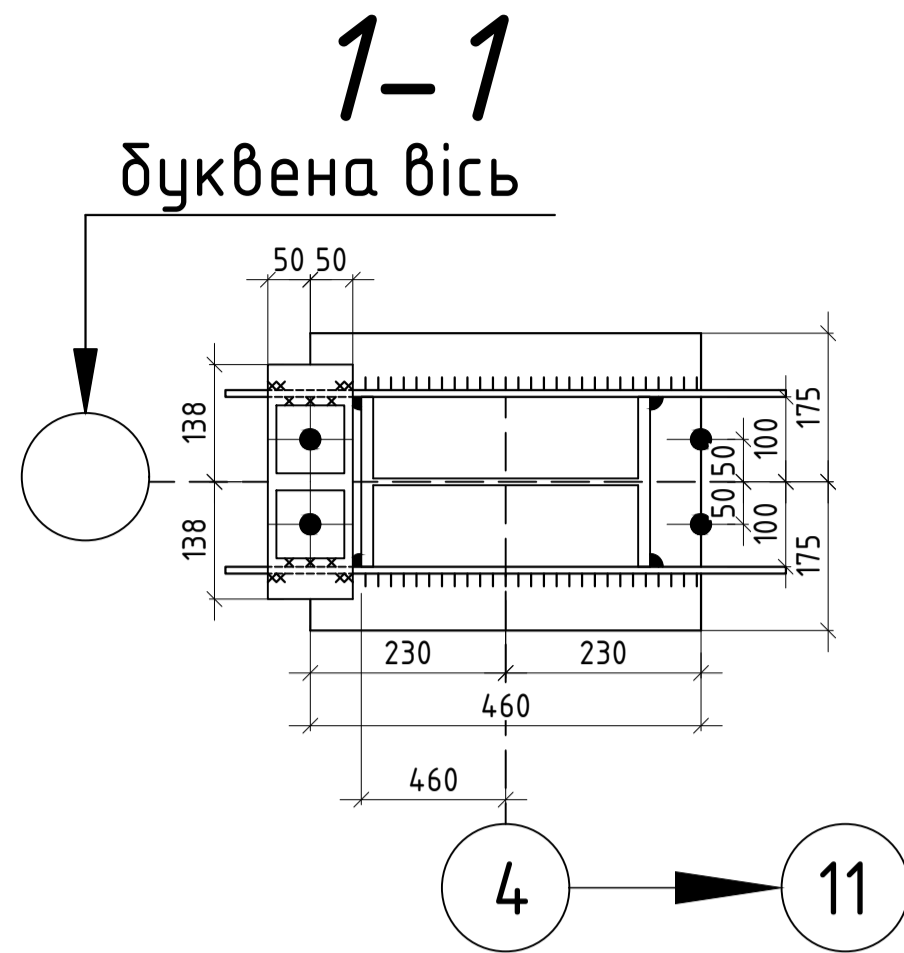
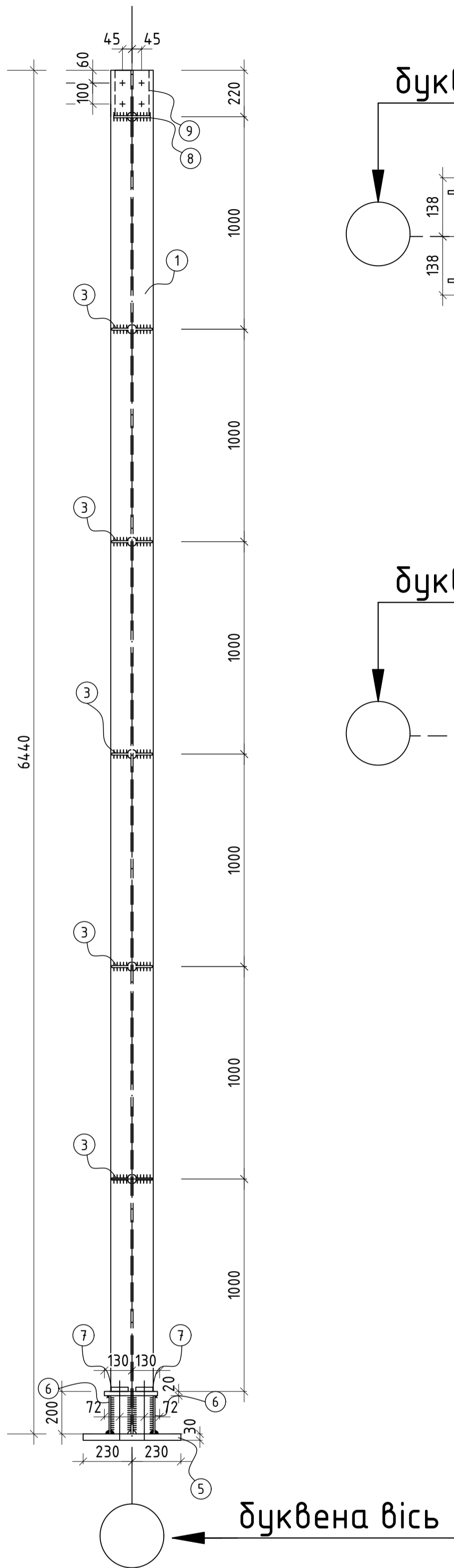
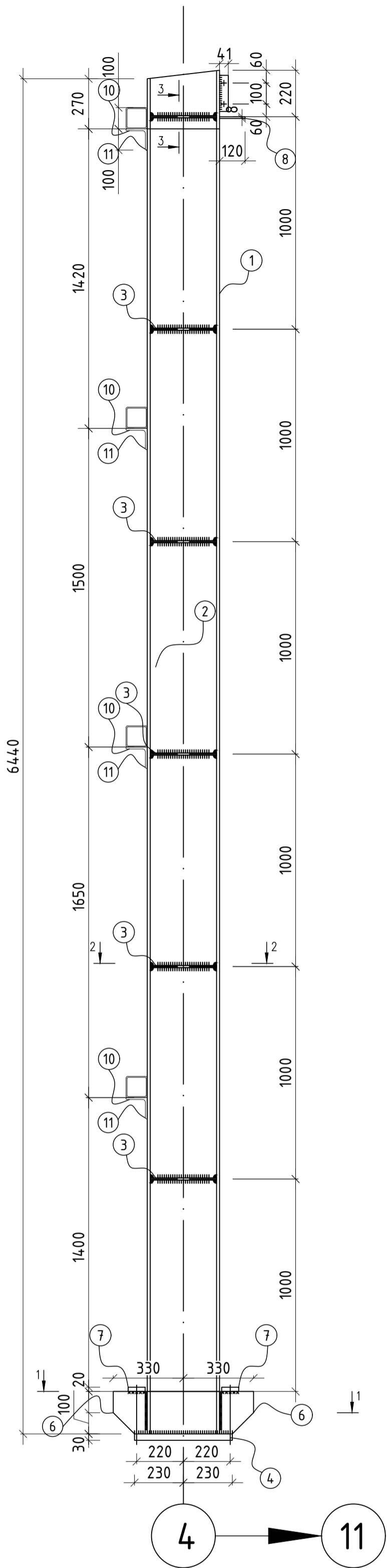
2-2



1. Даний аркуш дивитися спільно з аркушами 4,7
2. Зварювання сталевих конструкцій виконувати згідно п. 16.1 ДБН В.2.6-198:2014.
3. Усі заводські шви виконувати напівавтоматичним зварюванням у середовищі вуглекислого газу зварювальним дротом Св08-Г2С.
4. Монтаже зварювання елементів конструкції проводити електродами типу Е42
5. Всі отвори 22мм.
6. Всі болти М20 по ДСТУ 7798:2008 , клас точності В , клас міцності 5.6

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - КМ						
Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу						
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	
Розроб.	Дмитренко В.Б					
Консул.	Мнацаканян К.Б					
	ГІП	Мнацаканян К.Б				
Зав. каф	Шамріна Г.В					
Н. контр.	Мнацаканян К.Б					
Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область				Стадія	Лист	Листів
Робоче креслення К1,К2				РП	10	11
				зр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		

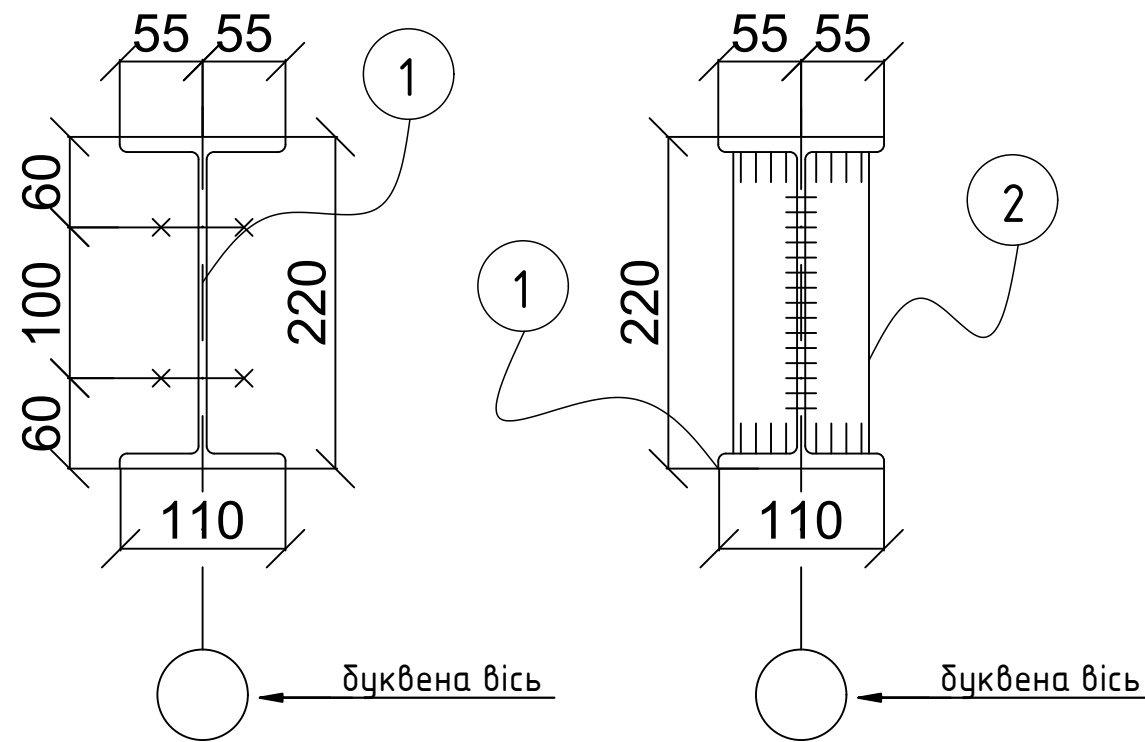
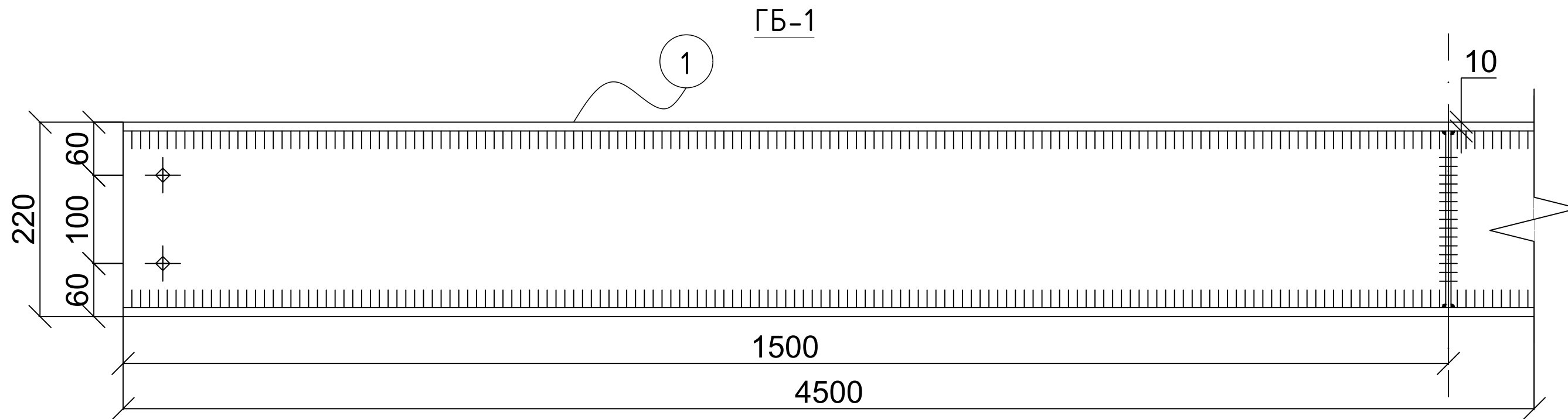
К-1



Специфікація металопрокату										
Марка	поз.	Переріз		Перетин, мм	Довжина, мм	Маса, кг			Марка сталі	Примітка
		м	н			однієї	всіх	марки		
К-1	1	1		-200x8	6440	550.3	550.3	604,2	С245	отв. φ22
	2	1		-312x14	6440					отв. φ22
	3	12		90x6	312	1.32	15.84			
	4	1		460X20	460	33.42	33.42			
	5	1		90X6	90	0.38	0.38			
	6	2		-300x8	660	12.43	24.86			
	7	2		-50x20	138	1.08	2.16			
	8	1		120X8	200	1.51	1.51			отв. φ18
	9	1		60X6	200	0.57	0.57			отв. φ18
	10	1		100X10	200	1.51	1.51			отв. φ22
	11	1		100X10	200	1.51	1.51			отв. φ22
				На зварні шви		1%	6			

1. Даний аркуш дивитися спільно з аркушами 3,4,7,8,9
2. Зварювання сталевих конструкцій виконувати згідно п. 16.1 ДБН В.2.6-198:2014.
3. Всі шви катетом $k = 6\text{мм}$. f 1. Даний аркуш дивитися спільно з аркушем 13.
4. Всі отвори бази колонни- 23мм, отвори вертикальних планок кріплення ГБ1- 19мм.
5. Металеві конструкції забарвити емаллю ПФ-11 за два рази по ґрунтуванню ГФ-020.

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ					
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу					
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата
Розроб.			Дмитренко В.Б.		
Консул.			Мнацаканян К.Б.		
Зав. каф.			Мнацаканян К.Б.		
Н. конпр.			Шамріна Г.В.		
			Мнацаканян К.Б.		
Деревообробний цех у м.Сарни, Рівненська область				Стадія	Лист
Робоче креслення К-1				РП	11
				Листів	12
				гр. ПЦБ-75	
				Кафедра БКБмаС	



1. Даний аркуш дивитися спільно з аркушами 5,7,9,10

Специфікація металопрокату										
Марка	Поз.	Кількість		Перетин, мм	Довжина, мм	Маса, кг			Марка сталі	Примітка
						однієї	всіх	марки		
Б-1	1	1		220x110	4500	152,55	152,55	234	255	отв. ϕ 18
	2	2		45x6	200	0,212	0,424		255	

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ - КМ						
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу						
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата				Стадія	Лист	Листів	
Розроб.	Дмитренко В.Б.								Деревообробний цех у м.Сарни, Рівненська область	РП	12	12
Консул.	Мнацаканян К.Б.											
ГІП	Мнацаканян К.Б.											
Зав. каф	Шамріна Г.В.											
Н. контр.	Мнацаканян К.Б.											

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАФТИ І ГАЗУ

Інститут архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»

(повна назва факультету)

Кафедра «Будівельні конструкції, будівлі та споруди»

(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри БКБС
Галина ШАМРІНА
«20» червня 2025 р.

Кваліфікаційний проект

на здобуття ступеня
бакалавра

на тему «Деревообробний цех у м.Сарни ,Рівненська область »

ТОМ 3

КОШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

Виконав :

Здобувач 4 курсу, групи ПЦБ-75
підготовки за освітньо-професійною програмою
Промислове та цивільне будівництво

(назва)

192 Будівництво та цивільна інженерія

(код й найменування спеціальності)

Дмитренко.В.Б

(прізвище та ініціали)

Керівник ст.викладач Мнацаканян К.Б

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Консультант г.інж. Точонова-Мандрикова І.В

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ТОМ 3

1. Локальний будівельний кошторис
2. Підсумкова відомість результатів до локального кошторису

Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-01
на Загальнобудівельні роботи
Деревообробний цех у м. Сарни, Рівненська область

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість	16726,455	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	16,57993	тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата	1893,332	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,5	розряд

Складений за поточними цінами станом на "22 червня" 2025 р.

№ Ч. ч. .	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.			
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин			
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
												на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
		Розділ 1. Земляні рооти											
1	КБ1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2 (зрізання рослинного шару)	1000м3	0,189	<u>30740,43</u> 1745,23	<u>28995,20</u> 8489,80	5810	330	<u>5480</u> 1605	<u>19,5500</u> 62,4750	<u>3,69</u> 11,81		
2	КБ1-11-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,189	<u>13885,31</u> 895,17	<u>12990,14</u> 4917,29	2624	169	<u>2455</u> 929	<u>8,7900</u> 38,5789	<u>1,66</u> 7,29		
3	КБ1-16-2	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними на гусеничному ході з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,189	<u>20032,57</u> 1041,82	<u>18952,92</u> 6622,41	3786	197	<u>3582</u> 1252	<u>10,2300</u> 51,1308	<u>1,93</u> 9,66		
4	КБ1-162-2	Розробка ґрунту вручну з кріпленням у траншеях шириною до 2 м, глибиною до 2 м, група ґрунтів 2	100м3	1,58	<u>30941,19</u> 30941,19	<u>-</u> -	48887	48887	<u>-</u> -	<u>321,3000</u> -	<u>507,65</u> -		

12 КД ЛК1 02-01-01

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	КБ1-130-1	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ходу масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 25 см	1000м3	0,189	<u>21639,30</u> -	<u>21639,30</u> 5151,06	4090	-	<u>4090</u> 974	<u>-</u> 35,8638	<u>-</u> 6,78
		Разом прямі витрати по розділу 1					65197	49583	<u>15607</u> 4760		<u>514,93</u> 35,54
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					65197 7 54343 30767 66,05 11331 95964				
		----- -----									
		Всього по розділу 1					95964				
6	КБ8-3-7	Розділ 2. Улаштування фундаменту Гідроізоляція стін, фундаментів бокова обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівняній поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	100м2	10,2	<u>15345,21</u> 3666,24	<u>-</u> -	156521	37396	<u>-</u> -	<u>33,5000</u> -	<u>341,7</u> -
7	С111-72	Бітуми нафтові ізоляційні, марка БНИ-IV-3, БНИ-IV, БНИ-V	т	0,816	<u>24175,92</u> -	<u>-</u> -	19728	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
8	КБ6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,44	<u>427361,6</u> 5 14113,06	<u>3060,39</u> 1323,12	188039	6210	<u>1347</u> 582	<u>150,7000</u> 10,6641	<u>66,31</u> 4,69
9	КБ8-2-3	Улаштування основи під фундаменти гравійної	1 м3	34,05	<u>1450,12</u> 224,76	<u>157,48</u> 55,40	49377	7653	<u>5362</u> 1886	<u>2,4000</u> 0,5009	<u>81,72</u> 17,06
10	КБ6-1-2	Улаштування бетонних фундаментів загального призначення під колони об'ємом до 3 м3	100м3	8,8	<u>496001,6</u> 7 50410,80	<u>12098,61</u> 5222,78	4364815	443615	<u>106468</u> 45960	<u>495,0000</u> 42,1083	<u>4356</u> 370,55
11	КБ27-34-2	Догляд за цементобетонним покриттям нанесенням плівкоутворювальних матеріалів вручну	1000 м2	0,88	<u>13510,74</u> 4394,62	<u>-</u> -	11889	3867	<u>-</u> -	<u>41,6000</u> -	<u>36,61</u> -
12	КБ1-27-2	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	0,02	<u>8463,31</u> -	<u>8463,31</u> 2163,50	169	-	<u>169</u> 43	<u>-</u> 17,6730	<u>-</u> 0,35
		Разом прямі витрати по розділу 2					4790538	498741	<u>113346</u> 48471		<u>4882,34</u> 392,65

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					4790538 4178451 547212 301148 633,43 108647 5091686				
		----- ----- Всього по розділу 2					5091686				
		Розділ 3. Монтажні роботи. Будівля деревообробного цеху									
13	КБ9-1-1	Монтаж каркасів одноповерхових виробничих будівель одно- і багатоповерхових без ліхтарів прогоном до 24 м, висотою до 15 м без кранів	1т	18,55	<u>8413,85</u> 3703,04	<u>3653,43</u> 1252,72	156077	68691	<u>67771</u> 23238	<u>32,0000</u> 9,2054	<u>593,6</u> 170,76
14	& С111- 1019-1	Металеві конструкції індивідуального виготовлення	т	18,55	<u>60767,40</u> -	<u>-</u> -	1127235	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
15	КБ15-63-5	Улаштування обшивки колон периметром до 1600 мм гіпсокартонними і гіпсоволокнистими листами з улаштуванням металевого каркасу	100м2	2,08	<u>42318,31</u> 41394,73	<u>43,35</u> 37,98	88022	86101	<u>90</u> 79	<u>368,5100</u> 0,3330	<u>766,5</u> 0,69
16	С188888-8	Дюбель-шурупи 6x40мм	шт	2945	<u>3,06</u> -	<u>-</u> -	9012	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
17	С1600-316	Саморізи 3,5x9,5 мм	шт	11139	<u>0,26</u> -	<u>-</u> -	2896	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
18	С1600-317	Саморізи 3,5x25 мм	шт	7072	<u>0,21</u> -	<u>-</u> -	1485	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
19	С111-219 варіант 1	Суша гіпсова суміш для заповнення швів	т	0,0236	<u>35292,03</u> -	<u>-</u> -	833	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
20	С111-829-1 варіант 1	Профіль 28/27	м	114,4	<u>28,21</u> -	<u>-</u> -	3227	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
21	С111-829-1 варіант 2	Профіль 27/60	м	1243	<u>22,09</u> -	<u>-</u> -	27458	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
22	& С1-101-3	Стрічка армувальна	м	65,52	<u>8,25</u> -	<u>-</u> -	541	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
23	С111-742	Листи гіпсокартонні для перегородок, товщина 14 мм	м2	218,4	<u>177,52</u> -	<u>-</u> -	38770	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -

12 КД ЛК1 02-01-01

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24	КБ7-38-1	Установлення стінових панелей зовнішніх	100м2	6,64	<u>39180,36</u> 7731,11	<u>28178,29</u> 6463,06	260158	51335	<u>187104</u> 42915	<u>76.8500</u> 50,8156	<u>510,28</u> 337,42
25	С121-267 варіант 1	Панелі стінові	м2	664	<u>4157,19</u> -	-	2760374	-	-	-	-
26	КБ7-13-1	Укладання в одноповерхових будівлях і спорудах плит покриття довжиною до 6 м, площею до 10 м2, при масі кроквяних і підкроквяних конструкцій до 10 т, при висоті будівель до 25 м	100шт	8,32	<u>118967,7</u> 8 31184,28	<u>39075,15</u> 14416,91	989812	259453	<u>325105</u> 119949	<u>298.7000</u> 112,0597	<u>2485,18</u> 932,34
27	С121-267 варіант 2	Багатопустотна залізобетонна плита покриття	м2	832	<u>5164,69</u> -	-	4297022	-	-	-	-
Разом прями витрати по розділу 3							9762922	465580	<u>580070</u> 186181		<u>4355,56</u> 1441,21
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							9762922				
Всього будівельні роботи, грн.							1010544 9				

Всього по розділу 3							1010544 9				
Розділ 4. Прорізи											
28	КБ10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	1,31	<u>13920,86</u> 12929,83	<u>915,73</u> 633,45	18236	16938	<u>1200</u> 830	<u>113.3500</u> 5,3966	<u>148,49</u> 7,07
29	& С123-181-12 варіант 2	Блок віконний металопластиковий	шт	45	<u>8682,37</u> -	-	390707	-	-	-	-
30	КБ10-28-1	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею до 2 м2 з металопластику у кам'яних стінах	100м2	0,1419	<u>25073,51</u> 12198,80	-	3558	1731	-	<u>112.8265</u> -	<u>16.01</u> -
31	& С123-181-12	Блок дверний металопластиковий з ПВХ 1800x1000 мм	шт	5	<u>6682,37</u> -	-	33412	-	-	-	-



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	& С123-181-13	Блок дверний металопластиковий з ПВХ 2100x800 мм	шт	2	<u>6258,10</u> -	- -	12516	-	- -	- -	- -
33	КБ10-96-2 К=1,15	Установлення металевих дверних коробок із навішуванням дверних полотен	100м2	0,192	<u>32004,31</u> <u>30882,51</u>	- -	6145	5929	- -	<u>270,7330</u> -	<u>51,98</u> -
34	& С123-181-2	Дверний блок броньований, герметичний, утеплений 2,1x1,2 м	шт	2	<u>11010,28</u> -	- -	22021	-	- -	- -	- -
35	& С123-181-3	Противопожежний дверной блок, глухий ЕІ30 2,1x1,2 м	шт	1	<u>11779,36</u> -	- -	11779	-	- -	- -	- -
36	& С123-181-4	Противопожежний дверной блок, глухий ЕІ30 2,1x0,9 м	шт	2	<u>12020,08</u> -	- -	24040	-	- -	- -	- -
37	& С123-181-5	Противопожежний дверной блок, глухий ЕІ30 2x1,080 м	шт	1	<u>10622,68</u> -	- -	10623	-	- -	- -	- -
38	& С123-181-6	Металевий дверний блок герметичний вентиляційний 2x0,830 м	шт	1	<u>14478,28</u> -	- -	14478	-	- -	- -	- -
39	& С123-181-7	Противопожежний дверной блок, глухий ЕІ30 2x1 м	шт	1	<u>10622,68</u> -	- -	10623	-	- -	- -	- -
40	КБ10-28-3	Монтаж перегородок	100м2	0,6762	<u>15555,53</u> <u>7445,36</u>	- -	10519	5035	- -	<u>68,8620</u> -	<u>46,56</u> -
41	& С123-181-819	Перегородки з алюмінієвої профільної системи, заповнення сендвіч-панелі 18 мм, покриття пластик 0,7 мм. 2,3x2,1 м	шт	14	<u>7178,47</u> -	- -	100499	-	- -	- -	- -
42	КР11-35-1	Поліпшене штукатурення стін по сітці без улаштування каркасу	100м2	3,15	<u>36118,53</u> <u>17825,41</u>	- -	113773	56150	- -	<u>168,7373</u> -	<u>531,52</u> -
43	КР12-49-5	Поліпшене фарбування полівінілацетатними водоемульсійними сумішами стін по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	3,15	<u>6477,98</u> <u>4577,20</u>	- -	20406	14418	- -	<u>43,8429</u> -	<u>138,11</u> -
		Разом прямі витрати по розділу 4					803335	100201	<u>1200</u> 830		<u>932,67</u> 7,07
		Разом будівельні роботи, грн.					803335				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					701934				
		всього заробітна плата, грн.					101031				
		Загальновиробничі витрати, грн.					54451				
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.					112,77				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					19343				
		Всього будівельні роботи, грн.					857786				

12_КД_ЛК1_02-01-01

		Всього по розділу 4		857786			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 5. Покрівля									
44	КБ9-72-1	Виготовлення ґратчастих конструкцій [стояки, балки, прогони.]	1m	0,2987	<u>20857,02</u> 18674,50	-	6230	5578	-	<u>168,7251</u>	<u>50,4</u>
45	С111-1139 варіант 1	Труба профільна 60х60х3	т	0,06	<u>40617,40</u>	-	2437	-	-	-	-
46	& С111-1804-2	Сталь листова товщ. 5 мм	т	0,0013	<u>36411,09</u>	-	47	-	-	-	-
47	& С1110-174-1	Сталь кутова 63х63х6 мм	т	0,0825	<u>38571,34</u>	-	3182	-	-	-	-
48	& С111-1796-1	Труба профільна 60х30х2,5	т	0,1339	<u>36889,65</u>	-	4940	-	-	-	-
49	КР20-12-2	Монтаж дрібних металоконструкцій вагою до 0,5 т	1m	0,2987	<u>15918,59</u> 11259,95	<u>35,32</u> 22,11	4755	3363	<u>11</u> 7	<u>94,5340</u> 0,1995	<u>28,24</u> 0,06
50	КБ6-11-7	Установлення закладних деталей вагою до 5 кг	1 m	0,036	<u>27866,36</u> 27733,86	-	1003	998	-	<u>265,6500</u>	<u>9,56</u>
51	& С111-1804-2	Сталь листова товщ. 5 мм	т	0,036	<u>36411,09</u>	-	1311	-	-	-	-
		Огорожа									
52	КБ9-72-1	Виготовлення ґратчастих конструкцій [огорожа]	1m	0,0372	<u>18536,41</u> 16115,01	<u>238,88</u> 120,94	690	599	<u>9</u> 4	<u>145,6000</u> 1,0920	<u>5,42</u> 0,04
53	КР9-20-4	Установлення металевих огорож без поручня	100м	0,039	<u>8883,02</u> 7482,99	<u>61,38</u> 18,51	346	292	<u>2</u> 1	<u>69,2100</u> 0,1668	<u>2,7</u> 0,01
54	& С111-1804-3	Труба сталева 38х2 мм	т	0,03312	<u>53127,20</u>	-	1760	-	-	-	-
				7	-	-			-	-	-
				2	-	-			-	-	-
55	& С111-1804-4	Труба сталева 12х2 мм	т	0,00309	<u>80917,40</u>	-	251	-	-	-	-
56	& С111-1804-5	Труба сталева 18х2 мм	т	0,00213	<u>54890,32</u>	-	117	-	-	-	-
57	& С130-926-1	Фланці діам. 38 мм	шт	14	<u>168,40</u>	-	2358	-	-	-	-
58	& С130-926-2	Заглушки діам. 38 мм	шт	14	<u>7,75</u>	-	109	-	-	-	-
59	КБ13-16-6	Ґрунтування металевих поверхонь за один раз ґрунтовкою ГФ-021	100м2	0,15	<u>2173,62</u> 672,94	<u>22,68</u> 2,78	326	101	<u>3</u>	<u>5,4970</u> 0,0258	<u>0,82</u> -
60	КБ13-26-6	Фарбування металевих поґрунтованих поверхонь емаллю ПФ-115 у два шари	100м2	0,15	<u>8134,89</u> 874,37	<u>22,89</u> 2,81	1220	131	<u>3</u>	<u>7,2400</u> 0,0260	<u>1,09</u> -
61	КР8-30-1	Улаштування покриття з листової сталі тільки скатів	100м2	0,236	<u>8339,82</u> 8265,41	-	1968	1951	-	<u>79,1706</u>	<u>18,68</u>

12 КД ЛК1 02-01-01

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
62	& С111-1797-2-1В-1	Профнастил НС44 з полімерним покриттям	м2	25,96	<u>181,26</u>	-	4706	-	-	-	-
	варіант 1				-	-			-	-	-
63	& С111-1849-4-Щ	Шурупи самонарізні покрівельні 4,8x35 мм	шт	189	<u>1,52</u>	-	287	-	-	-	-
	варіант 1				-	-			-	-	-
64	КР8-42-1	Улаштування нащільників	100м	0,02	<u>15323,85</u>	-	306	306	-	<u>141,7300</u>	<u>2,83</u>
					<u>15323,85</u>	-			-	-	-
65	& С130-1121-45	Нащільник покрівельна сталь з полімерним покриттям шириною 350 мм	м	2	<u>63,17</u>	-	126	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
Разом прямі витрати по розділу 5								38475	13319	<u>28</u>	
Разом будівельні роботи, грн.								38475		12	
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.								25128			
всього заробітна плата, грн.								13331			
Загальновиробничі витрати, грн.								7035			
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.								14,31			
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								2455			
Всього будівельні роботи, грн.								45510			

Всього по розділу 5								45510			
Розділ 6. Вимощення											
66	КР7-28-3	Улаштування асфальтобетонних жорстких покриттів товщиною 25 мм	100м2	0,2	<u>31820,48</u>	<u>134,10</u>	6364	907	<u>27</u>	<u>44,0000</u>	<u>8,8</u>
					4535,52	100,71			20	0,9315	0,19
67	КБ11-29-1	Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м2 до 7 шт	100м2	0,076	<u>105710,7</u>	-	8034	1457	-	<u>179,4014</u>	<u>13,63</u>
					4	-			-	-	-
					<u>19174,42</u>						
Разом прямі витрати по розділу 6								14398	2364	<u>27</u>	
Разом будівельні роботи, грн.								14398		20	
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.								12007			
всього заробітна плата, грн.								2384			
Загальновиробничі витрати, грн.								1300			
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.								2,72			
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.								466			

Всього по розділу 6								14398	2364	27	22,43
										20	0,19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всього будівельні роботи, грн.					15698				

		Всього по розділу 6					15698				
		Розділ 7. Наземна частина. Будівля побутового блоку									
68	КБ8-5-2	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м	1 м3	86	<u>1684,38</u>	<u>148,73</u>	144857	71629	<u>12791</u>	<u>8,0800</u>	<u>694,88</u>
					832,89	67,49			5804	0,5440	46,78
69	КБ8-5-8	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху понад 4 м	1 м3	48	<u>1769,06</u>	<u>152,45</u>	84915	41502	<u>7318</u>	<u>8,4900</u>	<u>407,52</u>
					864,62	69,18			3321	0,5576	26,76
70	С1115-917 варіант 1	Цегла	шт	1	<u>195,87</u>	-	196	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
71	КР11-40-1	Оброблення швів плит на стелі	100м	4,49	<u>1504,08</u>	-	6753	5079	-	<u>10,8357</u>	<u>48,65</u>
					1131,25	-			-	-	-
72	& С1-101-3 варіант 1	Скlostрічка самоклеяка Work's 100 ммх20 м 3х3 мм 10008 100мм х 20м	м	491,04	<u>1,94</u>	-	951	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
73	С111-1896 варіант 1	Шпаклевка Ceresit полимерцементная армированная СТ 29 25 кг	кг	177,22	<u>14,22</u>	-	2520	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
74	КР12-66-1	Ґрунтування стель	100м2	3,478	<u>722,19</u>	-	2512	2512	-	<u>8,0900</u>	<u>28,14</u>
					722,19	-			-	-	-
75	С1555-175 варіант 1	Ґрунтовка Грунт-Еко ТМ Polifarb	кг	69,56	<u>43,81</u>	-	3047	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
76	КР12-49-4	Поліпшене фарбування стель біофарбою	100м2	3,478	<u>10694,90</u>	-	37197	36693	-	<u>102,3468</u>	<u>355,96</u>
					10549,91	-			-	-	-
77	С111-1626-1 варіант 1	Біофарба Polifarb 4.2 кг	кг	188	<u>93,57</u>	-	17591	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
78	КР3-55-2	Гідроізоляція зовнішніх стін в два шари гідроізоляційною суміш CeresitCR 65	100 м2	1,319	<u>11930,83</u>	-	15737	15737	-	<u>114,2800</u>	<u>150,74</u>
					11930,83	-			-	-	-
79	С111-2002-1	Гідроізоляційна суміш (жорстка) Ceresit CR 65	кг	659,5	<u>24,04</u>	-	15854	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
80	КР12-49-1	Ґрунтування стін	100м2	1,319	<u>2735,57</u>	-	3608	3608	-	<u>26,2028</u>	<u>34,56</u>
					2735,57	-			-	-	-
81	С1555-154 варіант 1	Ґрунтовка глибокопроникна Ceresit СТ 17 10 л	кг	26,38	<u>44,57</u>	-	1176	-	-	-	-
					-	-			-	-	-
82	КБ15-182-1	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою	100м2	1,319	<u>9367,20</u>	-	12355	12173	-	<u>88,4014</u>	<u>116,6</u>
					9229,11	-			-	-	-
83	С1555-175 варіант 1	Ґрунтовка Грунт-Еко ТМ Polifarb	кг	26,38	<u>43,81</u>	-	1156	-	-	-	-
					-	-			-	-	-

12 КД ЛК1 02-01-01

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
84	КБ15-182-3	Додавати на 1 мм зміни товщини шпаклівки до норм 15-182-1, 15-182-2 до 5 мм	100м2	1,319	<u>10936,07</u> 10936,07	- -	14425	14425	- -	<u>98,8080</u> -	<u>130,33</u> -
85	С111-2015-3	Шпатлівка полімерцементна армована Ceresit СТ 29	кг	1187,1	<u>14,17</u> -	- -	16821	-	- -	- -	- -
86	КР12-49-5	Поліпшене фарбування стін біофарбою	100м2	1,319	<u>4628,98</u> 4577,20	- -	6106	6037	- -	<u>43,8429</u> -	<u>57,83</u> -
87	С111-1626-1 варіант 1	Біофарба Polifarb 4.2 кг	кг	71	<u>93,57</u> -	- -	6643	-	- -	- -	- -
Разом прямі витрати по розділу 7							394420	209395	<u>20109</u> 9125		<u>2025,21</u> 73,54
Разом будівельні роботи, грн.							394420				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.							164916				
всього заробітна плата, грн.							218520				
Загальновиробничі витрати, грн.							119942				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.							251,86				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							43196				
Всього будівельні роботи, грн.							514362				
- - - - -											
- - - - -											
Всього по розділу 7							514362				
Разом прямі витрати по кошторису							1586928	1339183	<u>730387</u>		<u>12852,88</u>
							5		249399		1950,31
Разом будівельні роботи, грн.							1586928				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.							1379971				
всього заробітна плата, грн.							1588582				
Загальновиробничі витрати, грн.							857170				
трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год.							1776,74				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							304750				
Всього будівельні роботи, грн.							1672645				
							5				
- - - - -											
- - - - -											
Всього по кошторису							1672645				
							5				

13 Програмний комплекс АВК - 5 (3.10.1)

- 12 -

12_КД_ЛК1_02-01-01

Кошторисна трудомісткість, люд.год.

16579,93

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
		Кошторисна заробітна плата, грн.						1893332				

Склав

_____ *[посада, підпис (ініціали, прізвище)]*

Перевірив

_____ *[посада, підпис (ініціали, прізвище)]*

**Підсумкова відомість ресурсів до локального кошторису № 02-01-01
Загальнобудівельні роботи**

№ Ч.ч.	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	у тому числі:				Обґрунтування ціни
						відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	заготівельно-складські витрати, грн.		
						всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	всього, грн.	
1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14	
		<u>I. Витрати труда</u>								
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.год	12852,88	104,19					
2		Середній розряд робіт, що виконуються	розряд	3,5						
3	27	робітниками-будівельниками								
4		Витрати труда робітників-монтажників	люд.год	-	-					
5		Середній розряд робіт, що виконуються	розряд	-						
6		робітниками-монтажниками								
7		Витрати труда робітників, зайнятих	люд.год	1950,31	127,88					
8		керуванням та обслуговуванням машин								
9		Середній розряд ланки робітників, зайнятих	розряд	5,0						
9.1		керуванням та обслуговуванням машин								
		Витрати труда робітників, зайнятих	люд.год	-	-					
		керуванням та обслуговуванням								
		автотранспорту при перевезенні ґрунту і								
		будівельного сміття								
		Витрати труда пусконаладжувального	люд.год	-	-					
		персоналу								
		Витрати труда робітників, заробітна плата								
		яких враховується в складі:								
		загальновиробничих витрат	люд.год	1776,74	171,52					
		Разом кошторисна трудомісткість	люд.год	16579,93						

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
	Середній розряд робіт		розряд	3,5					
	II. Будівельні машини і механізми								
10	КБМ201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш. год	323,8368	<u>408,32</u> 132229,04				
11	КБМ201-13	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 8 т	маш. год	15,7675	<u>427,47</u> 6740,13				
12	КБМ201-312	Трактори на гусеничному ході, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш. год	0,44037	<u>676,1</u> 297,73				
13	КБМ202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш. год	54,08	<u>371,82</u> 20108,03				
14	КБМ202-129	Крани баштові, вантажопідйомність 8 т	маш. год	244,5388	<u>439,08</u> 107372,10				
15	КБМ202-403	Крани козлові при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 32 т	маш. год	2,4115	<u>644,52</u> 1554,26				
16	КБМ202-1143	Крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 16 т	маш. год	7,791	<u>890,34</u> 6936,64				
17	КБМ202-124	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш. год	316,4309	<u>727,46</u> 230190,82				
18	КБМ202-124	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 40 т	маш. год	29,1235	<u>866,35</u> 25231,14				
19	КБМ202-180	Крани стрілові на рейковому ході, вантажопідйомність 50-100 т	маш. год	84,7264	<u>1887,11</u> 159888,04				
20	КБМ203-101	Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш. год	0,792	<u>558,35</u> 442,21				
21	КБМ203-850	Навантажувачі одноковшеві, вантажопідйомність 1 т	маш. год	2,724	<u>411,03</u> 1119,65				
22	КБМ203-108	Підіймачі щоглові будівельні, вантажопідйомність 0,5 т	маш. год	0,624	<u>144,51</u> 90,17				
23	КБМ203-109	Підіймачі вантажопасажирські, вантажопідйомність 0,8 т	маш. год	5,8426	<u>205,32</u> 1199,60				
24	+КБМ204-20	Агрегати зварювальні пересувні з бензиновим двигуном, з номінальним зварювальним струмом 250-400 А	маш. год	1,19196	<u>8,85</u> 10,55				
25	КБМ204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш. год	294,0906	<u>58,52</u> 17210,18				
26	+КБМ204-50	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш. год	0,32526	<u>7,36</u> 2,39				
	2	варіант 1							

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
27	+КБМ204-1000	Перетворювачі зварювальні з номінальним зварювальним струмом 315-500 А	маш. год	1,01556	8,75 8,89				
28	КБМ205-101	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], продуктивність 2,2 м3/хв	маш. год	11,9175	356 4242,63				
29	+КБМ205-101 варіант 1	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], продуктивність 2,2 м3/хв	маш. год	0,162	165,56 26,82				
30	КБМ206-247	Екскаватори одноковшеві дизельні на гусеничному ході, місткість ковша 0,5 м3	маш. год	8,0325	682,24 5480,09				
31	КБМ206-411	Екскаватори одноковшеві електричні на гусеничному ході, місткість ковша 2,5 м3	маш. год	4,97637	1067,39 5311,73				
32	КБМ207-148	Бульдозери, потужність 59 кВт [80 к.с.]	маш. год	0,274	617,76 169,27				
33	КБМ207-149	Бульдозери, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш. год	5,48856	811,56 4454,30				
34	КБМ212-711	Котки дорожні причіпні на пневмоколісному ході, маса 25 т	маш. год	0,44037	143,76 63,31				
35	КБМ234-201	Агрегати фарбувальні з пневматичним розпилюванням для фарбування фасадів будівель, продуктивність 500 м3/год	маш. год	0,3882	17,61 6,84				
		Разом по розділу II в тому числі енергоносії:	грн.		730386,56				
		Бензин	кг	994,179					
		Дизельне паливо	кг	1703,957					
		Електроенергія	кВт-год	10657,981					
		Мастильні матеріали	кг	194,407					
		Гідролічна рідина	кг	3,345					
		<u>Будівельні машини, враховані в складі загальновиробничих витрат</u>							
36	КБМ204-1100	Термопенали з масою завантажувальних електродів не більше 5 кг	маш. год	72,345					
37	КБМ211-101	Бадді, місткість 2 м3	маш. год	259,16					
38	КБМ233-301	Машини шліфувальні електричні	маш. год	0,36949					
39	КБМ233-1100	Трамбівки пневматичні при роботі від компресора	маш. год	23,997					
40	КБМ270-90	Пилка дискова електрична	маш. год	1,373054					
41	КБМ270-106	Апарат для газового зварювання і різання	маш. год	72,345					
42	+КБМ270-115	Дрилі електричні	маш. год	22,5449828					

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
43	КБМ270-116	Вібратори поверхневі	маш. год	12,54					
44	КБМ270-117	Вібратори глибинні	маш. год	171,6					
45	КБМ270-119	Шуруповерти	маш. год	255,2521					
46	+КБМ270-119 варіант 1	Шуруповерти	маш. год	1,221024					
47	КБМ270-126	Фарборозпилювачі ручні	маш. год	41,52739					
48	КБМ270-135	Перфоратори електричні	маш. год	170,7986					
49	КБМ270-244	Котки ручні, 30-40 кг	маш. год	1,242					
III. Будівельні матеріали, вироби і комплекти									
50	&C1-101-3	Стрічка армувальна	м	65,52	<u>8,25</u>	<u>8,00</u>	<u>0,09</u>	<u>0,16</u>	30 км.
51	&C1-101-3 варіант 1	Склострічка самоклеїтка Work's 100 ммх20 м 3х3 мм 10008 100мм х 20м	м	491,04	<u>540,54</u> <u>1,94</u>	<u>524,16</u> <u>1,807</u>	<u>5,90</u> <u>0,09</u>	<u>10,48</u> <u>0,04</u>	https://epicentrk.ua/shop/sklostrichka-samokleika-works-100-mmkh20-m-3x3-mm-10008-100mm-kh-20m.html
52	C111-72	Бітуми нафтові ізоляційні, марка БНИ-IV-3, БНИ-IV, БНИ-V	т	0,816	<u>24175,92</u> <u>19727,55</u>	<u>23068,67</u> <u>18824,03</u>	<u>633,21</u> <u>516,70</u>	<u>474,04</u> <u>386,82</u>	30 км. 30 км.
53	C111-98	Болти із шестигранною головкою оцинковані, діаметр різьби 12-[14] мм	т	0,008162	<u>88297,36</u> <u>720,68</u>	<u>86166,41</u> <u>703,29</u>	<u>399,63</u> <u>3,26</u>	<u>1731,32</u> <u>14,13</u>	30 км.
54	&C111-115-3	Дюбель-шуруп 150, з пластмасовими пробками	шт	244,4337	<u>18,82</u> <u>4600,24</u>	<u>18,43</u> <u>4504,91</u>	<u>0,02</u> <u>4,89</u>	<u>0,37</u> <u>90,44</u>	https://epicentrk.ua/shop/diubel-40923-ramnyi-potai-8x150-mm-25-sht-friulsider.html
55	C111-175	Цвяхи будівельні з конічною головкою 4, 0х100 мм	т	0,1848	<u>37889,09</u> <u>7001,90</u>	<u>36746,54</u> <u>6790,76</u>	<u>399,63</u> <u>73,85</u>	<u>742,92</u> <u>137,29</u>	30 км. 30 км.
56	C111-179	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6х50 мм	т	0,0001855	<u>48460,5</u> <u>8,99</u>	<u>47110,66</u> <u>8,74</u>	<u>399,63</u> <u>0,07</u>	<u>950,21</u> <u>0,18</u>	30 км.

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
57	+С111-179 варіант 1	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 2,0x50 мм	т	0,007875	<u>81412,63</u> 641,12	<u>79416,67</u> 625,41	<u>399,63</u> 3,15	<u>1596,33</u> 12,56	https://epicentrk.ua/ua/shop/gvozdi-stroitelnye-2x50-mm-ves.html 30 км. 30 км.
58	С111-219	Гіпсові в'язучі Г-3	т	0,03744	<u>4080,03</u> 152,76	<u>3459,23</u> 129,51	<u>540,8</u> 20,25	<u>80</u> 3,00	30 км. 30 км.
59	+С111-219 варіант 1	Суха гіпсова суміш для заповнення швів	т	0,0236	<u>35292,03</u> 832,89	<u>34059,23</u> 803,80	<u>540,8</u> 12,76	<u>692</u> 16,33	30 км.
60	С111-253	Вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1	т	0,2376	<u>5514,3</u> 1310,20	<u>4870,73</u> 1157,29	<u>535,45</u> 127,22	<u>108,12</u> 25,69	30 км.
61	&С111-256-8 9	Керамогранітна плитка з протиковзкою поверхнею	м2	7,752	<u>560,24</u> 4342,98	<u>549,17</u> 4257,17	<u>0,08</u> 0,62	<u>10,99</u> 85,19	https://epicentrk.ua/ua/shop/plytk-a-allore-group-river-beige-f-p-r-mat-60x60-sm.html 30 км. 30 км.
62	С111-309	Канати прядив'яні просочені	т	0,001855	<u>239926,35</u> 445,06	<u>234861,53</u> 435,67	<u>360,38</u> 0,67	<u>4704,44</u> 8,72	30 км. 30 км.
63	С111-324	Кисень технічний газоподібний	м3	36,1725	<u>15,7</u> 567,91	<u>8,75</u> 316,51	<u>6,64</u> 240,19	<u>0,31</u> 11,21	30 км.
64	С111-612	Мастика морозостійка бітумно-масляна МБ- 50	т	2,448	<u>48655,07</u> 119107,61	<u>47095,99</u> 115290,98	<u>605,06</u> 1481,19	<u>954,02</u> 2335,44	30 км.
65	С111-742	Листи гіпсокартонні для перегородок, товщина 14 мм	м2	218,4	<u>177,52</u> 38770,37	<u>168,90</u> 36887,76	<u>5,14</u> 1122,58	<u>3,48</u> 760,03	30 км.
66	С111-797	Катанка гарячекатана у мотках, діаметр 6,3- 6,5 мм	т	0,0005565	<u>37154,76</u> 20,68	<u>36111,20</u> 20,10	<u>315,04</u> 0,18	<u>728,52</u> 0,40	30 км.
67	С111-818-1	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 4,0 мм	т	0,2244	<u>40113,3</u> 9001,42	<u>39011,72</u> 8754,23	<u>315,04</u> 70,69	<u>786,54</u> 176,50	30 км.
68	С111-822	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення чорний, діаметр 1,6 мм	т	0,123136	<u>47665,78</u> 5869,37	<u>46416,12</u> 5715,50	<u>315,04</u> 38,79	<u>934,62</u> 115,08	30 км.
69	+С111-829-1 варіант 1	Профіль 28/27	м	114,4	<u>28,21</u> 3227,22	<u>27,61</u> 3158,58	<u>0,05</u> 5,72	<u>0,55</u> 62,92	30 км.
70	+С111-829-1 варіант 2	Профіль 27/60	м	1243	<u>22,09</u> 27457,87	<u>21,61</u> 26861,23	<u>0,05</u> 62,15	<u>0,43</u> 534,49	30 км.
71	+С111-829-1 варіант 3	Маячні профілі металеві оцинковані	м	110,25	<u>9,49</u> 1046,27	<u>9,25</u> 1019,81	<u>0,05</u> 5,51	<u>0,19</u> 20,95	30 км.
72	С111-857	Руберойд підкладний з пиловидною засипкою РПП-300Б	м2	467,584	<u>66,5</u> 31094,34	<u>64,52</u> 30168,52	<u>0,68</u> 317,96	<u>1,3</u> 607,86	30 км.

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
73	&C111-870-29	Сітка з арматури Ф3 75x75	м2	340,2	<u>56,44</u> 19200,89	<u>55,30</u> 18813,06	<u>0,03</u> 10,21	<u>1,11</u> 377,62	https://alkiv.ua/ua/product/set_ka_armiruyushchaya_d_3_0mm_75kh75_mm_1kh2m/?srsltid=AfmBOoqyUGE8hVOGgHXoZV2D0shtD6zOH0hczdlsStCTO13IKinOmhYL
74	C111-1019	Швелери N 40 з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості, марка Ст0	т	0,035987	<u>32629,03</u> 1174,22	<u>32071,09</u> 1154,14	<u>315,04</u> 11,34	<u>242,9</u> 8,74	30 км. 30 км.
75	&C111-1019-1	Металеві конструкції індивідуального виготовлення	т	18,55	<u>60767,4</u> 1127235,27	<u>60000,00</u> 1113000,00	<u>315,04</u> 5843,99	<u>452,36</u> 8391,28	30 км.
76	+C111-1139 варіант 1	Труба профільна 60x60x3	т	0,06	<u>40617,4</u> 2437,04	<u>40000,00</u> 2400,00	<u>315,04</u> 18,90	<u>302,36</u> 18,14	https://metalan.kh.ua/metaloprokat/t_ruba-profilnaya/truba-profilnaya-60h60h3-mm-novaya-6-m-12-m/
77	+C111-1292	Уайт-спірит	т	0,00042	<u>103587,31</u> 43,51	<u>100833,33</u> 42,35	<u>722,86</u> 0,30	<u>2031,12</u> 0,86	https://epicentrk.ua/ua/shop/rastro-ritel-uayt-spirit-as-khimekspres-1-l.html 30 км.

12_КД_ПВРЛК_02-01-01

78	C111-1504	Електроди, діаметр 2 мм, марка Е42	т	0,04823	<u>112819,46</u> 5441,28	<u>110200,55</u> 5314,97	<u>406,76</u> 19,62	<u>2212,15</u> 106,69	30 км.
79	+С111-1513	Електроди, діаметр 4 мм, марка Е42	т	0,000629	<u>133864,89</u> 84,20	<u>130833,33</u> 82,29	<u>406,76</u> 0,26	<u>2624,8</u> 1,65	https://epicentrk.ua/shop/elektrody-svarochnye-monolith-rts-4-mm-5-kg.html 30 км.

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
80	+С111-1521	Електроди, діаметр 5 мм, марка Е42	т	0,00722185	<u>99014,9</u> 715,07	<u>96666,67</u> 698,11	<u>406,76</u> 2,94	<u>1941,47</u> 14,02	https://epicentrik.ua/ua/shop/mpic-elektrodi-zvaruval-ni-ano-4-5-mm-5-kg-2032505001-1ef28829-5f07-6f9a-82f3-4f6df5a7c3de.html 30 км.
81	С111-1529	Електроди, діаметр 6 мм, марка Е42	т	0,2328	<u>55130,15</u> 12834,30	<u>53642,41</u> 12487,95	<u>406,76</u> 94,69	<u>1080,98</u> 251,66	30 км.
82	+С111-1562	Бітуми нафтові дорожні МГО, рідкі	т	0,0138	<u>20683,94</u> 285,44	<u>19583,33</u> 270,25	<u>695,04</u> 9,59	<u>405,57</u> 5,60	https://himtrast.com.ua/ua-uk/dorozhnyj-bitum/ 30 км.
83	С111-1580	Плівкоутворювальні матеріали для дорожніх робіт ПМ-100А	т	0,3608	<u>22234,45</u> 8022,19	<u>20975,22</u> 7567,86	<u>823,26</u> 297,03	<u>435,97</u> 157,30	30 км.
84	С111-1604	Папір шліфувальний	м2	1,248	<u>334,87</u> 417,92	<u>328,24</u> 409,64	<u>0,06</u> 0,07	<u>6,57</u> 8,21	30 км.
85	+С111-1604 варіант 1	Папір шліфувальний	м2	14,29742	<u>172,61</u> 2467,88	<u>169,17</u> 2418,69	<u>0,06</u> 0,86	<u>3,38</u> 48,33	https://epicentrik.ua/ua/shop/nazhdachnaya-bumaga-compass-p120-1-m-p.html 30 км.
86	С111-1608	Дрантя	кг	1,02	<u>17,54</u> 17,89	<u>16,32</u> 16,65	<u>0,88</u> 0,90	<u>0,34</u> 0,34	30 км.
87	С111-1624-2	Ґрунтовка глибокого проникнення	л	0,6448	<u>62,1</u> 40,04	<u>60,02</u> 38,70	<u>0,86</u> 0,55	<u>1,22</u> 0,79	30 км.
88	+С111-1624-2 варіант 1	Ґрунтовка глибокого проникнення Polimin АС-7	л	4,939	<u>25,08</u> 123,87	<u>23,73</u> 117,20	<u>0,86</u> 4,25	<u>0,49</u> 2,42	https://epicentrik.ua/ua/shop/gruntovka-glubokopronikayu-shchaya-polimin-as-7-fasad-grunt

12 КД ПВРЛК 02-01-01

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
89	+С111-1626-1 варіант 1	Біофарба Polifarb 4.2 кг	кг	259	<u>93,57</u> 24234,63	<u>91,07</u> 23587,13	<u>0,67</u> 173,53	<u>1,83</u> 473,97	https://keramika.if.ua/index.php?route=product/product&product_id=415830 км.
90	+С111-1638	Круги армовані абразивні відрізнi, діаметр 180х3 мм	шт	0,07752	<u>361,41</u> 28,02	<u>354,17</u> 27,46	<u>0,15</u> 0,01	<u>7,09</u> 0,55	https://epicentrk.ua/shop/diskalmaznyy-otreznoy-granit-segmented-turbopro-180x3-0x22-2-beton-kamen-kirpich-granit-peschanik-keramika-9-01-180.html?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA9bq6BhAKEiwAH6bqoCBWYAgV4ic5kk3uKTBJxRzzn7TvRu1-bkGSIJ2G8tAMryzgmlK48xoCSyYQAvD_BwE
91	+С111-1639	Круги армовані абразивні зачисні, діаметр 180х6 мм	шт	0,10077	<u>178,81</u> 18,02	<u>175,00</u> 17,63	<u>0,3</u> 0,03	<u>3,51</u> 0,36	https://epicentrk.ua/ua/shop/mpcldisk-abrazivnii-zachistnii-dlya-metalu-granite-180kh6-0kh22-2

12_КД_ПВРЛК_02-01-01

92	C111-1757	Рядно	м2	1896,528	<u>92,36</u> 175163,33	<u>90,39</u> 171427,17	<u>0,16</u> 303,44	<u>1,81</u> 3432,72	mm-8-04-186- 1ed4a388-deed- 6dd e-a952- dd6ce78b9f8a. html 30 км. 30 км.
----	-----------	-------	----	----------	---------------------------	---------------------------	-----------------------	------------------------	--

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
93	&C111-1796-1	Труба профільна 60х30х2,5	т	0,1339	<u>36889,65</u> 4939,52	<u>36300,00</u> 4860,57	<u>315,04</u> 42,18	<u>274,61</u> 36,77	https://www.time-steel-group.com.ua/product/%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B1%D0%B0-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D1%86%D0%B%D1%8C%D0%BD%D0%B0-60%D1%8530%D1%8525/30 км.
94	&C111-1797-2-1В-1 варіант 1	Профнастил НС44 з полімерним покриттям	м2	25,96	<u>181,26</u> 4705,51	<u>178,33</u> 4629,45	<u>1,58</u> 41,02	<u>1,35</u> 35,04	https://vashakrisa.com.ua/zakazat/profna-styl-ns44/e=1&gclid=Cj0KCQiAr7C6BhDRArIsAOUKifiHxy6NXJx6ewbU3yilrdJZnMdyq-gVd7KVrhrxEIWI7fsoKkAYHWcaA08dEALw_wcB https://epicentrk.ua/ua/shop/profnastil-

otsinkovannyu-
pk-20-
910kh2000-0-5-
mm.html(за
даним пос .
немає в даному
регіоні)
30 км.

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
95	&C111-1804-2	Сталь листовая товщ. 5 мм	т	0,0373	<u>36411,09</u> 1358,13	<u>35825,00</u> 1336,27	<u>315,04</u> 11,75	<u>271,05</u> 10,11	https://kt-stal.com.ua/ru/catalog/list-xolodnokatanyj/lis-t-goraychekatanyj/list-gk-5mm
96	&C111-1804-3	Труба стальева 38x2 мм	т	0,0331272	<u>53127,2</u> 1759,96	<u>52416,67</u> 1736,42	<u>315,04</u> 10,44	<u>395,49</u> 13,10	https://ambar.org.ua/ru/trubastalnaya-38h2-st-20?srsId=AfmBOooZkQG8ToaMVESFP55tHzVyzuXz9hnwOtFOkvD832t0qbrwN-5q
97	&C111-1804-4	Труба стальева 12x2 мм	т	0,003096	<u>80917,4</u> 250,52	<u>80000,00</u> 247,68	<u>315,04</u> 0,98	<u>602,36</u> 1,86	https://ambar.org.ua/ru/trubastalnaya-12h2-st-20?srsId=AfmBOopb4pPQHLaemygASCciloYE2q1F2U1mZQ-MZij1F1y4h_cAncb
98	&C111-1804-5	Труба стальева 18x2 мм	т	0,00213	<u>54890,32</u> 116,92	<u>54166,67</u> 115,38	<u>315,04</u> 0,67	<u>408,61</u> 0,87	https://ambar.org.ua/ru/trubastalnaya-18h2-st-20-

1?srsId=AfmB
O
opZokmsuL26fC
KrmD9Tf0Ia2Ru
q
7EL3z3jfLaCMN
QcbzbW6Glj2
30 км.

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
99	+С111-1848	Болти будівельні з гайками та шайбами	т	0,0035844	<u>376351,93</u> 1349,00	<u>368603,23</u> 1321,22	<u>369,25</u> 1,32	<u>7379,45</u> 26,46	Болт: https://epicentrk.ua/shop/bolt-metrichekiy-din-933-8x120-mm-ves-expert-fix.html (1 кг- 208, 333грн) Гайка: https://epicentrk.ua/shop/gayka-shestigrannaya-m8-25-sht-expert-fix.html (в 1 кг -141шт -160, 2699 грн без ПДВ) 30 км.
100	+С111-1849 варіант 1	Анкер	т	0,0006528	<u>329748,28</u> 215,26	<u>322916,67</u> 210,80	<u>365,96</u> 0,24	<u>6465,65</u> 4,22	Вага 1 шт - 0, 072 кг https://epicentrk.ua/ua/shop/anker-gaspornyy-10x160-mm-expert-fix.html 30 км.
101	&С111-1849- 4- Щ варіант 1	Шурупи самонарізні покрівельні 4,8x35 мм	шт	189	<u>1,52</u> 287,13	<u>1,4892</u> 281,46	- -	<u>0,03</u> 5,67	https://epicentrk.ua/shop/samorez-so-sverlom-poderevu-4-8x35-mm-100-sht-seryy-ral-7040-expert-fix.html
102	+С111-1853-2	Цвяхи будівельні 3,0x70 мм	т	0,000236	<u>74411,63</u> 17,56	<u>72583,33</u> 17,13	<u>369,25</u> 0,09	<u>1459,05</u> 0,34	https://epicentrk.ua/ua/shop/gvozdi-stroitelnye-3x70-mm-1-kg.html

12_КД_ПВРЛК_02-01-01

103	+С111-1853-3	Цвяхи будівельні 3,0х80 мм	т	0,000072	<u>66251,63</u> 4,77	<u>64583,33</u> 4,65	<u>369,25</u> 0,03	<u>1299,05</u> 0,09	30 км. https://epicentrk.ua/ua/shop/gvozdi-stroitelnye-3x80-mm-1-kg.html 30 км.
-----	--------------	----------------------------	---	----------	-------------------------	-------------------------	-----------------------	------------------------	---

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
104	+С111-1896 варіант 1	Шпаклевка Ceresit полимерцементная армированная СТ 29 25 кг	кг	177,22	<u>14,22</u> 2520,07	<u>13,30</u> 2357,03	<u>0,64</u> 113,42	<u>0,28</u> 49,62	https://epicentrk.ua/shop/shtukat-ur-ka-ceresit-st-29-25kg.html 30 км.
105	+С111-2000-7	Еластична клеюча суміш Ceresit CM 17	кг	49,4	<u>35,97</u> 1776,92	<u>34,70</u> 1714,18	<u>0,56</u> 27,66	<u>0,71</u> 35,08	https://epicentrk.ua/ua/shop/klei-dlia-plytky-ceresit-cm-17-aero-super-flexible-25-kh.html 30 км.
106	+С111-2001-2	Еластичний водостійкий кольоровий шов до 5 мм Ceresit CE 40 aguastatic	кг	3,0856	<u>113,28</u> 349,54	<u>110,50</u> 340,96	<u>0,56</u> 1,73	<u>2,22</u> 6,85	https://epicentrk.ua/shop/fuga-ceresit-se-40-aguastatic-39-2-kg-platinovyy.html 30 км.
107	+С111-2002-1	Гідроізоляційна суміш (жорстка) Ceresit CR 65	кг	659,5	<u>24,04</u> 15854,38	<u>23,03</u> 15188,29	<u>0,54</u> 356,13	<u>0,47</u> 309,96	https://epicentrk.ua/ua/shop/gidroi-zolyatsionnaya-smes-ceresit-cr-65-25-kg.html 30 км.
108	+С111-2012-1 варіант 1	Штукатурка цементна Момент 25 кг	кг	8032,5	<u>4,57</u> 36735,03	<u>3,8933</u> 31272,93	<u>0,59</u> 4739,18	<u>0,09</u> 722,92	https://wikibud.com.ua/smesy-dlya-sten-y-polov/shpaklevk-y-shtukaturky/ce-mentnaya-shtukaturka-moment 30 км.
109	+С111-2014-6	Ґрунтовка глибокопроникна Ceresit СТ 17	л	1,52	<u>44,54</u> 67,70	<u>43,08</u> 65,48	<u>0,59</u> 0,90	<u>0,87</u> 1,32	https://epicentrk.ua/shop/gruntovka-glubokopronikay

u
shchaya-eresit-
ct-17-10l.html
30 км.

12 КД ПВРЛК 02-01-01

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
110	+С111-2015-3	Шпатлівка полімерцементна армована Ceresit СТ 29	кг	1187,1	<u>14,17</u> 16821,21	<u>13,30</u> 15788,43	<u>0,59</u> 700,39	<u>0,28</u> 332,39	https://epicentrk.ua/ua/shop/shtuka-aturka-ceresit-st-29-25kg.html 30 км.
111	+С111-2016-2 варіант 1	Фарба акрилова водоемульсійна Sniezka Еко мат білий 15 л 20 кг	л	78,75	<u>73,96</u> 5824,35	<u>71,76</u> 5651,10	<u>0,75</u> 59,06	<u>1,45</u> 114,19	https://epicentrk.ua/shop/gipoallegennaya-akrilovaya-kraska-dlya-steni-potolkov-eko-sniezka-15-l-20-kg.html 30 км.
112	С112-23	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, I сорт	м3	0,0191065	<u>13904,12</u> 265,66	<u>13367,59</u> 255,41	<u>263,9</u> 5,04	<u>272,63</u> 5,21	30 км.
113	С112-58	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, IV сорт	м3	2,48768	<u>6431,14</u> 15998,62	<u>6041,14</u> 15028,42	<u>263,9</u> 656,50	<u>126,1</u> 313,70	30 км.
114	С112-61	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6, 5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт	м3	3,608	<u>7965,63</u> 28739,99	<u>7545,54</u> 27224,31	<u>263,9</u> 952,15	<u>156,19</u> 563,53	30 км.
115	С112-73	Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, усі ширини, товщина 25 мм, III сорт	м3	0,004061	<u>6076,56</u> 24,68	<u>5693,51</u> 23,12	<u>263,9</u> 1,07	<u>119,15</u> 0,49	30 км.
116	+С113-1881 варіант 1	Пласмасові хреситики для укладання плитки	шт	32,224	<u>0,36</u> 11,55	<u>0,3083</u> 9,93	<u>0,04</u> 1,29	<u>0,01</u> 0,33	https://epicentrk.ua/shop/krestiki-distantcionnye-hardy-3-mm-2040-660030.html 30 км.
117	С121-267 варіант 1	Панелі стінові	м2	664	<u>4157,19</u> 2760374,1	<u>4120,22</u> 2735826,0	<u>6,02</u> 3997,28	<u>30,95</u> 20550,80	30 км.
118	+С121-267 варіант 2	Багатопустотна залізобетонна плита покриття	м2	832	<u>5164,69</u> 4297022,0	<u>5120,22</u> 4260023,0	<u>6,02</u> 5008,64	<u>38,45</u> 31990,40	30 км.
119	С121-756	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колони, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою	т	0,09275	<u>98345,31</u> 9121,53	<u>97199,63</u> 9015,27	<u>413,58</u> 38,36	<u>732,1</u> 67,90	30 км.

12_КД_ПВРЛК_02-01-01

горячекатаних профілей, середня маса
складальної одиниці понад 0,1 до 0,5 т

12 КД ПВРЛК 02-01-01

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
120	C121-777	Деталі кріплення рейок, елементи кріплення підвісних стель, трубопроводів, повітроводів, закладні деталі, деталі кріплення стінових панелей, ворот, рам, ґрат тощо масою не більше 50 кг, з перевагою профільного прокату, такі, що складаються з двох та більше деталей, з отворами та без отворів, які з'єднуються на зварюванні	т	0,632	<u>110858,67</u> 70062,68	<u>109619,84</u> 69279,74	<u>413,58</u> 261,38	<u>825,25</u> 521,56	30 км.
121	&C123-181-2	Дверний блок броньований, герметичний, утеплений 2,1x1,2 м	шт	2	<u>11010,28</u> 22020,56	<u>10775,00</u> 21550,00	<u>19,39</u> 38,78	<u>215,89</u> 431,78	https://epicentrik.ua/ua/shop/implc-vkhidni-dveri-vash-vid-tekhnichni-2-listi-metalu-bez-nalichnika-1200kh2050-m-l-p-anratsit-1ed30f9e-0f38-6cbc-9b50-97da2774fa26.html
122	&C123-181-3	Противопожарный дверной блок, глухий EI30 2,1x1,2 м	шт	1	<u>11779,36</u> 11779,36	<u>11529,00</u> 11529,00	<u>19,39</u> 19,39	<u>230,97</u> 230,97	https://cmo.kiev.ua/ua/p652821968-dveri-protivopozharnye.html
123	&C123-181-4	Противопожарный дверной блок, глухий EI30 2,1x0,9 м	шт	2	<u>12020,08</u> 24040,16	<u>11765,00</u> 23530,00	<u>19,39</u> 38,78	<u>235,69</u> 471,38	30 км.
124	&C123-181-5	Противопожарный дверной блок, глухий EI30 2x1,080 м	шт	1	<u>10622,68</u> 10622,68	<u>10395,00</u> 10395,00	<u>19,39</u> 19,39	<u>208,29</u> 208,29	https://cmo.kiev.ua/ua/p806857353-dveri-protivopozharnye-metallicheskie.html
125	&C123-181-6	Металевий дверний блок герметичний	шт	1	<u>14478,28</u>	<u>14175,00</u>	<u>19,39</u>	<u>283,89</u>	https://cmo.kiev.ua/ua/p806857353-dveri-protivopozharnye-metallicheskie.html

12_КД_ПВРЛК_02-01-01

	вентиляційний 2x0,830 м			14478,28	14175,00	19,39	283,89	ua/ua/p1008184 7 14-dveri- protivopozharny e- ventilyatsionnoj. html 30 км.
--	-------------------------	--	--	----------	----------	-------	--------	--

12 КД ПВРЛК 02-01-01

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
126	&C123-181-7	Противопожарний дверний блок, глухий ЕІ30 2х1 м	шт	1	<u>10622,68</u> 10622,68	<u>10395,00</u> 10395,00	<u>19,39</u> 19,39	<u>208,29</u> 208,29	https://cmo.kiev.ua/ua/p806857353-dveri-protivopozharnye-metallicheskie.html 30 км.
127	&C123-181-1 2 варіант 1	Блок дверний металопластиковий з ПВХ 1800х1000 мм	шт	5	<u>6682,37</u> 33411,85	<u>6532,00</u> 32660,00	<u>19,39</u> 96,95	<u>130,98</u> 654,90	Комерційна пропозиція 30 км.
128	&C123-181-1 2 варіант 2	Блок віконний металопластиковий	шт	45	<u>8682,37</u> 390706,65	<u>8532,00</u> 383940,00	<u>19,39</u> 872,55	<u>130,98</u> 5894,10	Комерційна пропозиція 30 км.
129	&C123-181-1 3	Блок дверний металопластиковий з ПВХ 2100х800 мм	шт	2	<u>6258,1</u> 12516,20	<u>6116,00</u> 12232,00	<u>19,39</u> 38,78	<u>122,71</u> 245,42	Комерційна пропозиція 30 км.
130	&C123-181-819	Перегородки з алюмінієвої профільної системи, заповнення сендвіч-панелі 18 мм, покриття пластик 0,7 мм. 2,3х2,1 м	шт	14	<u>7178,47</u> 100498,58	<u>7018,33</u> 98256,62	<u>19,39</u> 271,46	<u>140,75</u> 1970,50	Комерційна пропозиція 30 км.
131	C123-514-У	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м2	299,376	<u>646,48</u> 193540,60	<u>627,74</u> 187930,29	<u>6,06</u> 1814,22	<u>12,68</u> 3796,09	30 км.
132	&C130-926-1	Фланці діам. 38 мм	шт	14	<u>168,4</u> 2357,60	<u>165,00</u> 2310,00	<u>0,1</u> 1,40	<u>3,3</u> 46,20	https://armashop.ua/flanets-ploskiy-stalnoy-privarnoy-du-32-gu-10/?srsltid=AfmBOorXSq0ixsYkVmchd9Tlw9sTknUIJyуDePG7gkllRn4Mw4OQMwbF 30 км.
133	&C130-926-2	Заглушки діам. 38 мм	шт	14	<u>7,75</u> 108,50	<u>7,50</u> 105,00	<u>0,1</u> 1,40	<u>0,15</u> 2,10	https://epicentrk.ua/ua/shop/mpic-zagluska-krugla-zovnisna-38-mm-4-st-cornij-rdn-38-blk-107-

1edc6ff0-2a7f-
6460-b7cf-
a9cb2b1e0e4 a.
html
30 км.

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
134	&C130-1121-45	Нащільник покрівельна сталь з полімерним покриттям шириною 350 мм	м	2	<u>63,17</u> 126,34	<u>57,50</u> 115,00	<u>4,43</u> 8,86	<u>1,24</u> 2,48	https://epicentrk.ua/ua/shop/kutny-k-tile-zovnishnii-ral-7024-hrafitovo-siryi.html 30 км.
135	C142-10-2	Вода	м3	17,9073	<u>84,02</u> 1504,57	<u>84,02</u> 1504,57	<u>-</u> -	<u>-</u> -	
136	&C1110-174-1	Сталь кутова 63х63х6 мм	т	0,0825	<u>38571,34</u> 3182,14	<u>37500,00</u> 3093,75	<u>315,04</u> 25,99	<u>756,3</u> 62,40	https://metalan.kh.ua/metalloprokat/ ugolok/ugolok-63x63x6-mm-6-m-novyuy/ 30 км. 30 км.
137	C1113-21	Ґрунтовка ГФ-021 червоно-коричнева	т	0,0057505	<u>117132,69</u> 673,57	<u>114161,30</u> 656,48	<u>674,67</u> 3,88	<u>2296,72</u> 13,21	
138	+C1113-21 варіант 1	Ґрунтовка ГФ-021	т	0,00135	<u>164222,09</u> 221,70	<u>160327,38</u> 216,44	<u>674,67</u> 0,91	<u>3220,04</u> 4,35	https://epicentrk.ua/ua/shop/grunt-khimrezerv-gf-021-pro-seryy-mat-2-8-kg.html 30 км. 30 км.
139	C1113-156	Розчинник, марка Р-4	т	0,001113	<u>71508,17</u> 79,59	<u>69431,38</u> 77,28	<u>674,67</u> 0,75	<u>1402,12</u> 1,56	
140	+C1113-246	Емаль антикорозійна ПФ-115 сіра	т	0,0057	<u>182831,09</u> 1042,14	<u>178571,50</u> 1017,86	<u>674,67</u> 3,85	<u>3584,92</u> 20,43	https://epicentrk.ua/ua/shop/emal-alkidnaya-pf-115-korabelnaya-belosnezhnyy-glyanets-2-8-nbsp-kg.html 30 км. 30 км.
141	C1115-917 варіант 1	Цегла	шт	1	<u>195,87</u> 195,87	<u>185,43</u> 185,43	<u>6,6</u> 6,60	<u>3,84</u> 3,84	30 км.
142	C1421-9472	Щебінь із природного каменю для будівельних робіт, фракція 40-70 мм, марка М400	м3	0,00567	<u>1261,06</u> 7,15	<u>537,73</u> 3,05	<u>698,6</u> 3,96	<u>24,73</u> 0,14	30 км.

12_КД_ПВРЛК_02-01-01

143	C1421-9507	Гравій для будівельних робіт, фракція 20-40 мм, марка ДР8	м3	39,1575	<u>910,33</u> 35646,25	<u>147,31</u> 5768,29	<u>745,17</u> 29178,99	<u>17,85</u> 698,97	30 км.
-----	------------	---	----	---------	---------------------------	--------------------------	---------------------------	------------------------	--------

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
144	+С1421-9838	Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі [асфальтобетон щільний] (дорожні)(аеродромні), що застосовуються у верхніх шарах покриттів, дрібнозернисті, тип Б, марка 2	т	1,286	<u>4000,57</u> 5144,73	<u>3523,33</u> 4531,00	<u>398,8</u> 512,86	<u>78,44</u> 100,87	https://rgm-group.com.ua/product/asfaltobetonna-krupnozernysta-sumish-typ-a-marka-2/ 30 км.
145	С1424-11598	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В7, 5 [М100], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	897,6	<u>3843,45</u> 3449880,7 2	<u>2827,91</u> 2538332,0 2	<u>940,18</u> 843905,57	<u>75,36</u> 67643,13	30 км.
146	С1424-11608	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В3, 5 [М50], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	44,88	<u>3791,85</u> 170178,23	<u>2777,32</u> 124646,12	<u>940,18</u> 42195,28	<u>74,35</u> 3336,83	30 км.
147	С1424-11632	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В10 [М150], крупність заповнювача 10 мм і менше	м3	54,912	<u>4408,37</u> 242072,41	<u>3381,75</u> 185698,66	<u>940,18</u> 51627,16	<u>86,44</u> 4746,59	30 км.
148	С1425-11683	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100	м3	1,0624	<u>3140,55</u> 3336,52	<u>2217,14</u> 2355,49	<u>861,83</u> 915,61	<u>61,58</u> 65,42	30 км.
149	С1425-11687	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25	м3	20,64	<u>2912,77</u> 60119,57	<u>1993,83</u> 41152,65	<u>861,83</u> 17788,17	<u>57,11</u> 1178,75	30 км.
150	С1425-11688	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М50	м3	11,52	<u>3126,31</u> 36015,09	<u>2203,18</u> 25380,63	<u>861,83</u> 9928,28	<u>61,3</u> 706,18	30 км.
151	С1425-11702	Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6	м3	1,664	<u>3037,38</u> 5054,20	<u>2115,99</u> 3521,01	<u>861,83</u> 1434,09	<u>59,56</u> 99,10	30 км.
152	С1537-97	Канат подвійного звивання, тип ТК, оцинкований, з дроту марки В, маркірувальна група 1770 Н/мм ² , діаметр 5, 5 мм	10м	0,34689	<u>679,44</u> 235,69	<u>656,03</u> 227,57	<u>10,09</u> 3,50	<u>13,32</u> 4,62	30 км.
153	С1546-66	Пропан-бутан технічний	м3	10,9445	<u>76,86</u> 841,19	<u>65,41</u> 715,88	<u>9,94</u> 108,79	<u>1,51</u> 16,52	30 км.
154	+С1550-38	Монтажна піна Ceresit TS 62 професійна універсальна	балон	11,64032	<u>232,55</u> 2706,96	<u>227,50</u> 2648,17	<u>0,49</u> 5,70	<u>4,56</u> 53,09	https://epicentrik.ua/ua/shop/pena-stroitel'naya-ceresit-ts-62-750ml.html 30 км.

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
155	+С1555-154 варіант 1	Ґрунтовка глибокопроникна Ceresit СТ 17 10 л	кг	26,38	<u>44,57</u> 1175,76	<u>43,08</u> 1136,45	<u>0,62</u> 16,36	<u>0,87</u> 22,95	https://epicentrik.ua/ua/shop/gruntovka-glubokopronikay-u-shchaya-ceresit-ct-17-10l.html 30 км.
156	+С1555-175 варіант 1	Ґрунтовка Грунт-Еко ТМ Polifarb	кг	95,94	<u>43,81</u> 4203,13	<u>41,17</u> 3949,85	<u>1,78</u> 170,77	<u>0,86</u> 82,51	https://epicentrik.ua/ua/shop/mpic-grunt-polifarb-eko-5-l-106224-1ef174e4-ce8e-6d72-b05a-d531f222f88a.html 30 км.
157	C1600-316	Саморізи 3,5х9,5 мм	шт	11139	<u>0,26</u> 2896,14	<u>0,25</u> 2784,75	-	<u>0,01</u> 111,39	
158	C1600-317	Саморізи 3,5х25 мм	шт	7072	<u>0,21</u> 1485,12	<u>0,21</u> 1485,12	-	-	
159	+С188888-8	Дюбель-шурупи 6х40мм	шт	2945	<u>3,06</u> 9011,70	<u>3,00</u> 8835,00	-	<u>0,06</u> 176,70	
160	C1999-9001	Енергоносії машин, врахованих в складі загальнопромислових витрат	кВт-год	209,2265	<u>8,03348</u> 1680,82	<u>8,03348</u> 1680,82			
161	C1999-9005	Мастильні матеріали	кг	1,8488	<u>158,77</u> 293,53	<u>158,77</u> 293,53			
		Разом	грн.		1974,35	1974,35			
		Разом по розділу III	грн.		13799713, 0 8	12602582, 0 5	1029077,7 1	168053,32	
		Підсумкові витрати енергоносіїв для усіх машин							
		Електроенергія	кВт-год	10867,208					
		Мастильні матеріали	кг	196,255					
		Гідравлічна рідина	кг	3,345					
		Бензин	л	1343,485					

12 КД ПВРЛК 02-01-01

1	2	3	4	5	6/7	8/9	10/11	12/13	14
		Дизельне паливо	л	2004,655					

Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на "22 червня" 2025 р.

Символ '+' визначає, що параметри, які впливають на кошторисну ціну ресурсу, змінені користувачем.

Символ & визначає що ресурс задан користувачем.

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ
Інститут архітектури та будівництва "ІФНТУНГ-ДОННАБА"
Кафедра "Будівельні конструкції, будівлі та споруди"

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ
на здобуття ступеня бакалавра
на тему: "Деревообробний цех у м. Сарни, Рівненська
область"

ТОМ 4

Проектно-технологічна документація з виконання робіт

Студент групи ПЦБ-75

Головний інженер проєкту

Завідувач кафедри

Дмитренко В.Б.

Мнацаканян К.Б.

Шамріна Г.В.

Івано-Франківськ , 2025р

Відомість основних комплектів робочих креслень

Позначення	Найменування	Примітка
ЗПЦБ-54-НОВ-АБ	Архітектурно-будівельні рішення	
ЗПЦБ-54-НОВ-КМ	Конструкції металеві	

Відомість робочих креслень основного комплекту

Аркуш	Найменування	Примітка
1	Загальні дані	
2	Область застосування; Вказівки до виконання робіт, по контролю оцінки якості робіт	
3	Схема розвантаження колон	
4	Стоянки крану при монтажі	
5	Технологічна карта на монтаж колон (Продовження) Вказівки виконання робіт	
6	Графік виконання робіт монтажу колон. Відомість машин та механізмів. Відомість матеріально-технічних ресурсів. ТЕП	
7	Календарний графік виконання робіт	
8	Графік руху робочих кадрів; Графік руху по об'єкту машин і механізмів; Графік поставки основних виробів і матеріалів; ТЕП	
9	Таблиця 1	
10	Таблиця 1 (Продовження)	
11	Таблиці 2-5	
12	Вибір крану ; Розрахунок небезпечних зон	
13	Схема оперативного контролю при монтажі колон	
14	ГенбюдПлан	
15	Охорона праці	
16	Охорона праці (Продовження)	

Технічні рішення, прийняті в робочих кресленнях, відповідають вимогам екологічних санітарно-гігієнічних, протипожежних і інших діючих норм і правил і забезпечують безпечну для життя і здоров'я людей експлуатацію об'єкта при дотриманні передбачених робочими кресленнями заходів.

Головний інженер проекту Мнацаканян К.Б

Відомість документів, на які посилаються

Позначення	Найменування	Примітка
НПАОП 0.00-1.81-18	Правила будови і безпечної експлуатації Вантажних кранів	
ДСТУ Б А.3.1-22:2013	Визначення тривалості будівництва об'єктів	
ДСТУ-Н Б В.2.6-203:2015	Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій	
ДБН А.3.1-5-2016	Організація будівельного виробництва	
ДБН А.3.2-2-2009	Охорона праці і промислова безпека у будівн.	
ДБН В.1.1-7:2016	Пожежна безпека об'єктів будівництва	

Загальні дані

Даний проєкт розроблений на зведення будівлі «Деревообробний цех у м.Сарни, Рівненська область».

При зведенні об'єкту подача вантажів і конструкцій здійснюється автомобільним краном КС-35719-3.

Улаштування монолітних конструкцій виконується з застосуванням опалубки фірми Регі. Доставка бетонної суміші на будмайданчик здійснюється автобетонозмішувачами. У проєкті передбачається здійснювати забезпечення робітників-будівельників санітарно-побутовими приміщеннями за рахунок тимчасових будівель в пересувному контейнерному виконанні, які розміщуються на будмайданчику і наведені на будгенплані.

Даний проєкт виконан у відповідності до діючих норм, правил і стандартів у тому числі по вибухо-пожежній безпеці

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ						
Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу						
Зм..	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	
Розроб.	Дмитренко В.Б					
Консул.	Галушко В.О					
ГІП	Мнацаканян К.Б					
Зав. каф	Шамріна Г.В					
Н. контр.	Мнацаканян К.Б					
Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область				Стадія	Лист	Листів
Загальні дані				Р	1	16
				гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		

Область застосування

Дана технологічна карта розроблена на монтаж металевих конструкцій одноповерхового цеху з деревообробки і заготовки лісоматеріалів в м. Сарни, а саме відділу легкового транспорту. Висота до низу конструкції 7100 мм. Довжина всієї будівлі 57000 мм. Ширина будівлі 27000 мм. Крок колон складає 6000 мм

Вказівки до виконання робіт

Перед початком установки колон міцність бетону фундаментів має бути не менше 70% проектної. Елементи збираються на заводі виготовнику в відправочні марки. Укрупнення металоконструкцій балок перекриття та колон на будівельному майданчику не потребується.

Монтаж колон починати з жорсткого диску, який утворено колонами, вертикальними зв'язками та розпірками між колонами. Для перевірки та тимчасового закріплення колон виконати комплект монтажної оснастки, зв'язі та розпірки, по чергово переставляючи їх відповідно нумерації колон. В склад комплекта входять: ключі гаєчні накидні – 8 шт. Ключі трещоточні; фіксатори; зубила; лом; молотки; викрутки; кельма; рулетка 4 канати пенькові (діаметром – 12 мм, довжина – 15 м); відра; скрібки.

Контроль вертикального положення колон здійснювати двома теодолітами VegaTeo-20. Допускається відхилення осей колон одноповерхових будівель і споруд в верхньому перетині від вертикалі при висоті колон $H = 0,001 H$, але не більш ніж 35 мм; різниця відміток верха суміжних колон або опорних майданчиків (кронштейнів, консолей) – 10 мм.

Монтаж проводити тільки після інструментальної перевірки відповідності проекту планового та висотного положення фундаментів. Допускається: зміщення осей або граней колон в нижньому перерізі відносно розбивочних осей або геометричних осей нижче встановлених конструкцій ± 5 мм; Не допускається вносити будь-які зміни в конструкцію зварних вузлів і з'єднань, а також приміняти підкладки, прокладки або вставки, не передбачені проектом, без погодження з проектною організацією.

Вказівки по контролю оцінки якості робіт

Виконання та приймання робіт робіт по монтажу конструкцій металевих каркасу здійснювати відповідно вимог наступних нормативних документів:

- ДБН В.2.6-163:2010 Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу;
- ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії;
- ДДБН В.1.3-2:2010 Геодезичні роботи в будівництві.

При виконання робіт з монтажу конструкцій каркасу здійснювати операційний контроль якості робіт відповідно схеми операційного контролю.

Приймання робіт по монтажу конструкцій каркасу здійснювати відповідно вимог ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.

Вказівки з техніки безпеки

Виконання робіт з монтажу металоконструкцій каркасу здійснювати відповідно вимог наступних нормативних документів:

- ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві;
- ГОСТ 12.3.002-75 "Процессы производственные."

Загальні потреби безпеки; До монтажу металоконструкції допускаються люди не молодше 18 років, які пройшли медичну комісію з правом допуску на висоті.

При прийманні на роботу необхідно пройти ввідний інструктаж у інженера з охорони праці, первинний інструктаж на робочому місці, повторний, позаплановий, поточний проводити безпосередній керівний робіт. Ввідний інструктаж проводять з усіма прийнятими на роботу незалежно від їх утворення, стажу роботи з даної спеціальності або посади.

Робітник, який отримав інструктаж та показав незадовільні знання, до роботи не допускається, він зобов'язаний знов пройти інструктаж. При проведенні всіх видів інструктажу виконується запис в журналі реєстрації інструктажу на робочому місці з обов'язковим написом інструктованого та того для кого провели інструкцію.

Кожен робітник зобов'язаний дотримуватись правил внутрішнього трудового розпорядку. На роботу слід приходити в тверезому виді та хорошему стані здоров'я. При будь-якому недомоганні ставити до відома безпосереднього керівника робіт, не допускати пияцтва на робочому місці, як під час робіт так і після роботи. Курити слід в спеціально відведеному місці. У випадку травми, незалежно від того, відбулась втрата працездатності чи ні, необхідно ставити до відома свого безпосереднього керівника. Всі травми, які відбулись на виробництві належать розслідуванню на протязі 3-х днів. В випадку отримання травми на виробництві необхідно оказати першу медичну допомогу постраждалому або собі. Одночасно з оказанням допомоги викликати швидку допомогу.

Кожен робітник мусить: дотримуватись вимог охорони праці;

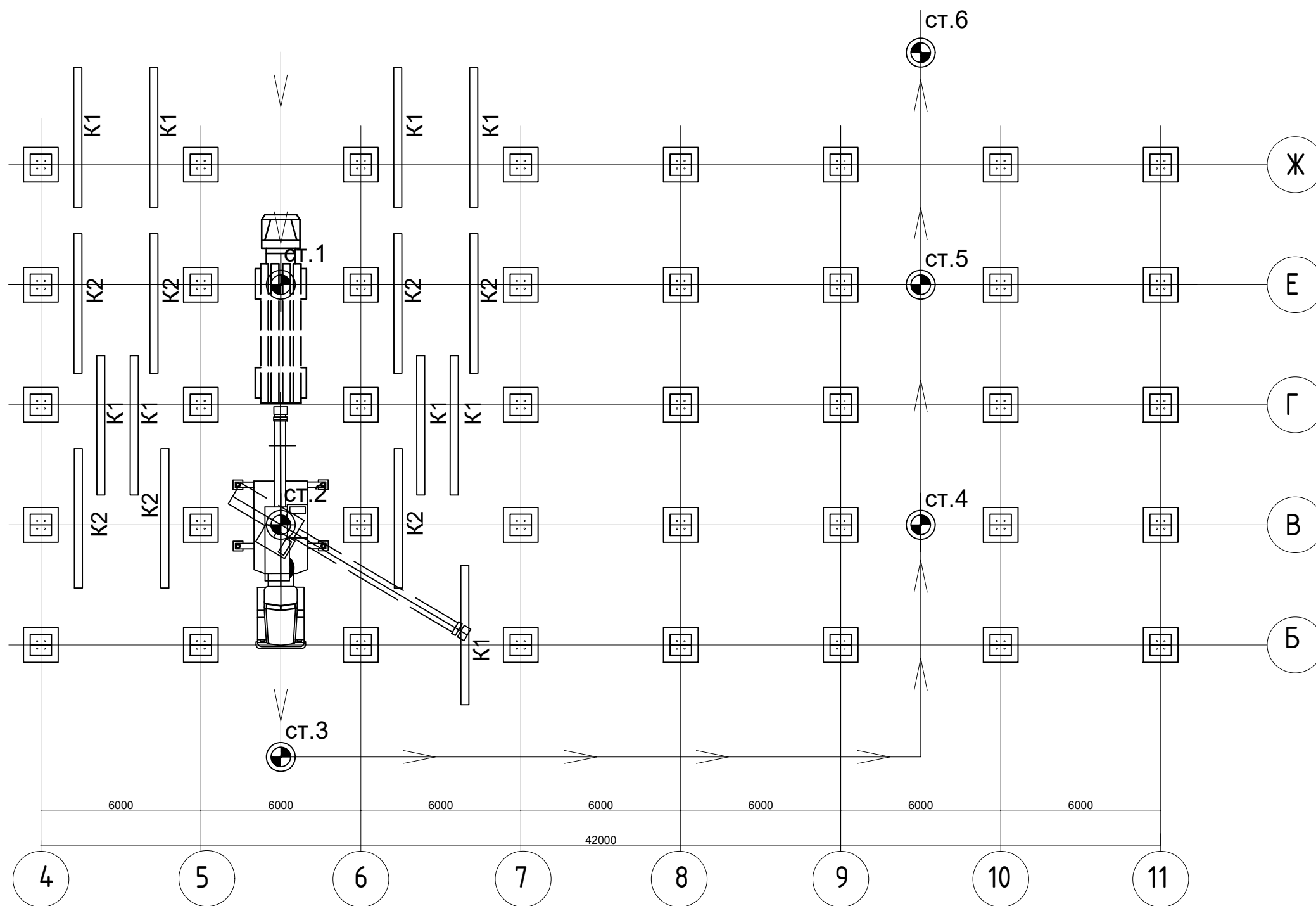
Правильно застосовувати засоби індивідуального захисту;

Проходити навчання безпечним методом і прийомам виконання робіт, інструктаж з охорони праці;

Негайно сповіщати свого безпосереднього керівника про будь-яку ситуацію, яка загрожує життю і здоров'ю людей, про кожен нещасний випадок, який відбувся на виробництві або про погіршення на виробництві або про погіршення стану здоров'я; Виконувати тільки ту роботу, яка доручена адміністрацією і на яку є допуск установленої форми.

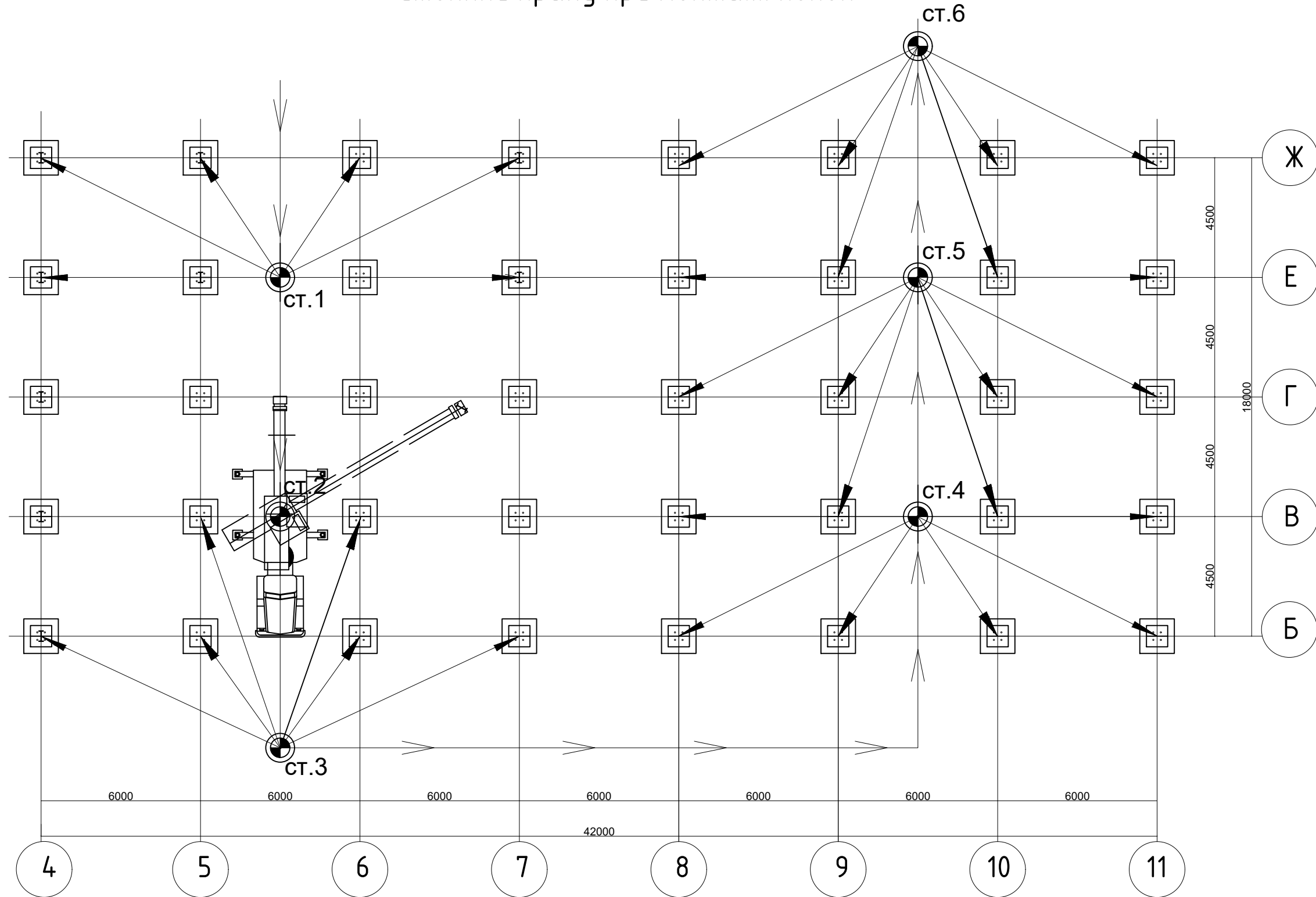
						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ			
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів	
Розроб.		Дмитренко В.Б				Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	Р	2	16
Консул.		Галушко В.О							
		ГІП		Мнацаканян К.Б					
Зав. каф		Шамріна Г.В				Технологічна карта; Область застосування. Вказівки до виконання робіт, по контролю оцінки якості робіт	зр. ПЦБ-75	Кафедра БКБтаС	
Н. контр.		Мнацаканян К.Б							

Технологічна карта на монтаж колон
 Схема розвантаження колон



КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ						
Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу						
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	
Розроб.	Дмитренко В.Б.					
Консул.	Галушко В.О.					
ГІП	Мнацаканян К.Б.					
Зав. каф.	Шамріна Г.В.					
Н. контр.	Мнацаканян К.Б.					
Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область				Стадія	Лист	Листів
Схема розвантаження колон				РП	3	16
гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС						

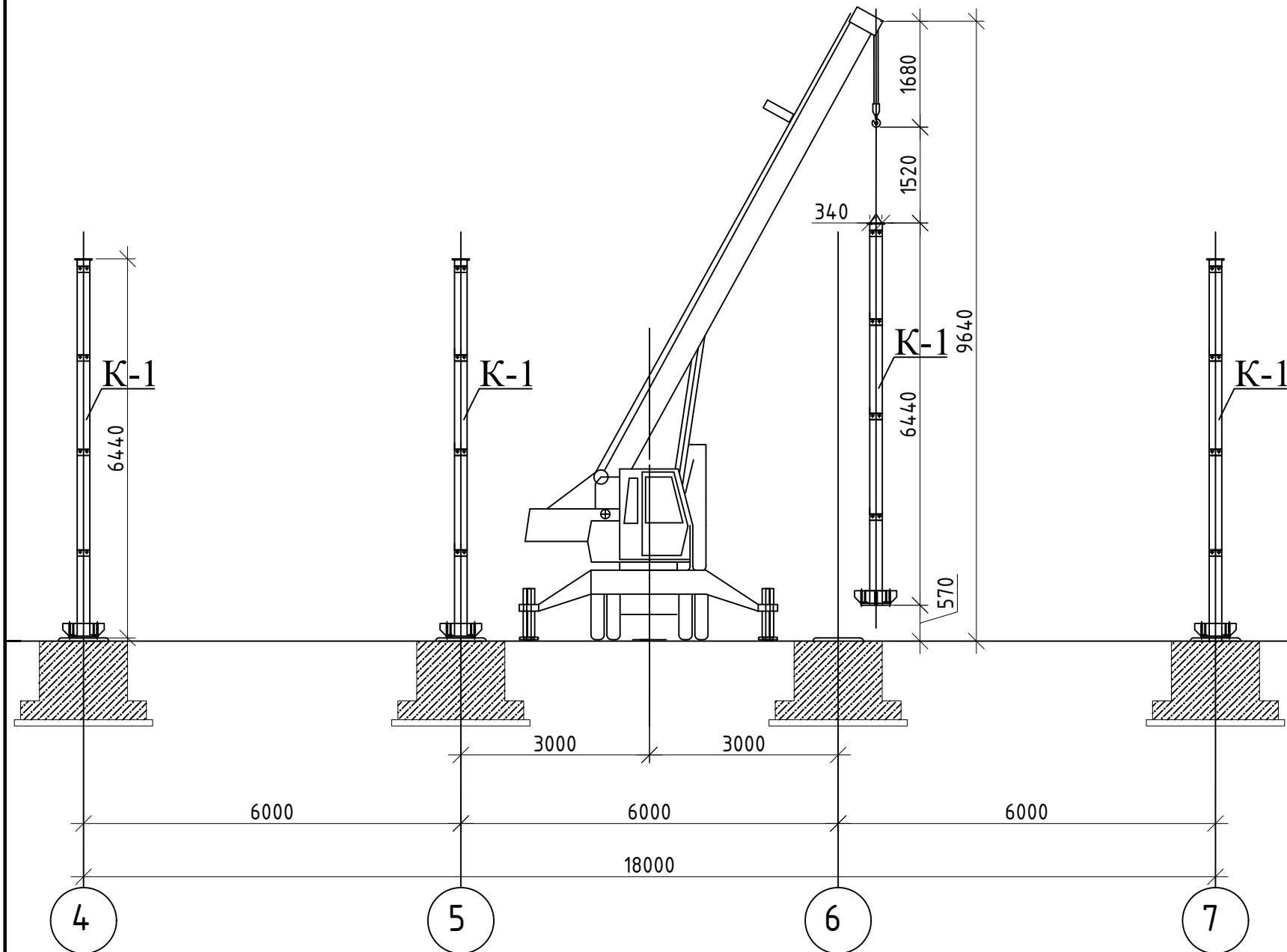
Технологічна карта на монтаж колон Стоянки крану при монтажі колон



						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ			
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	Стадія	Лист	Листів	
Розроб.		Дмитренко В.Б				Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	Р	4	16
Консул.		Галушко В.О							
		ГІП Мнацаканян К.Б				Стоянки крану при монтажі колон	гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		
Зав. каф		Шамріна Г.В							
Н. контр.		Мнацаканян К.Б							

Розріз 1-1 (для монтажу колон)

ВКАЗІВКИ З ВИКОНАННЯ РОБІТ



Підготовчі роботи:

- Перевірка геометрії фундаментів (виконавча зйомка).
- Вивірка анкерних болтів / зачистка стаканів.
- Розбивка осей згідно з генеральним планом.

Доставка і розвантаження колон:

- Колони доставляються автотранспортом у вертикальному або горизонтальному положенні.
- Розвантаження автокранами вантажопідйомністю 16-25 т.

Підготовка до монтажу:

- Установка підкладок (бетонні або металеві шайби).
- Стропування колони за монтажні петлі або спеціальні траверси.

Монтаж колон:

- Підйом колони за допомогою автокрана.
- Встановлення у гніздо фундаменту або на анкерні болти.
- Тимчасове закріплення клинами, підкосами або розпірками.
- Вивірка вертикальності (теодоліт, нівелір).

Остаточне кріплення: зварювання або затягування гайок (при болтовому з'єднанні).

Оздблявальні/допоміжні роботи:

- Демонтаж тимчасових підкосів.
- Зачистка швів та антикорозійне покриття.
- Оформлення виконавчої документації (акти приймання).

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ		
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу		
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата			
Розроб.	Дмитренко В.Б.					Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область		Стадія
Консул.	Галушко В.О.							Лист
ГІП	Мнацаканян К.Б.							Листів
Зав. каф	Шамріна Г.В.					Технологічна карта на монтаж колон (продовження);Вказівки з виконання робіт		Р
Н. контр.	Мнацаканян К.Б.							5
								16
								зр. ПЦБ-75
								Кафедра БКБтаС

Відомості машин та механізмів		
№ п/п	Будівельні машини	Кількість
1	Кран КС-35719-3	1

Найменування робіт	Обсяг робіт		Витрати праці, люд.-дн		Тривалість робіт, дн	Кількість змін	чисельність робочих в змін	Склад бригади	Робочі дні			
	од. виміру	кількість	Нормативні	Прийняті					32	33	34	35
Монтаж колон	1 колона	16	9,80	9,0	1,5	2	6	6				
Монтаж колон	1 колона	24	14,70	12,0	2	2	6	6				

ТЕП			
№ п/п	Найменування показників	од.виміру	Кількість
1	Тривалість виконання робіт	шт	3,5
2	Обсяг робіт за осн.буд.процесом	шт	24,5
3	Питома трудомісткість праці	шт	2,45
4	Виробіток одного робітника за люд.-дн.	шт	2,04

Відомості матеріально-технічних ресурсів			
№ п/п	Найменування показників	од.виміру	Кількість
1	Колони	шт	40
2	Анкерні болти	шт	160

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ		
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу		
Зм..	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата			
Розроб.		Дмитренко В.Б				Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область		Стадія
Консул.		Галушко В.О						Лист
ГІП		Мнацаканян К.Б						Листів
Зав. каф		Шамріна Г.В				Графік виконання робіт монтажу колон. Відомість машин та механізмів. Відомість матеріально-технічних ресурсів. ТЕП		Р
Н. контр.		Мнацаканян К.Б						6
								16
								зр. ПЦБ-75
								Кафедра БКБтаС
								Формат А3

Найменування робіт	Кол-во робочих днів, змін, часів	Графік руху робочих кадрів																																																												
		Квітень																														Травень																														
1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
Розділ 1. Земляні роботи																																																														
Машиніст	27	[Графік]																																																												
Помічник машиніста	5	[Графік]																																																												
Робітник з комплексного обслуговування та ремонту будівель	2	[Графік]																																																												
Ізолювальник	2	[Графік]																																																												
Тесляр	10	[Графік]																																																												
Арматурник	21	[Графік]																																																												
Слюсар з експлуатації та ремонту будівель	15	[Графік]																																																												
Бетоняр	3	[Графік]																																																												
Розділ 2. Надземна частина																																																														
Муляр	3	[Графік]																																																												
Монтажник з монтажу сталевих конструкцій	52	[Графік]																																																												
Монтажник з/б конструкцій	1	[Графік]																																																												
Машиніст Крана	8	[Графік]																																																												
Покрівельник	2	[Графік]																																																												
Робітник з електроустрою	1	[Графік]																																																												
Електрозварник ручного зварювання	8	[Графік]																																																												
Маляр будівельний	3	[Графік]																																																												
Чього	163	[Графік]																																																												

Найменування робіт	Кількість машин	Графік руху по об'єкту машин і механізмів																																																												
		Квітень																														Травень																														
1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
Розділ 1. Земляні роботи																																																														
Бульдозер	1	[Графік]																																																												
Екскаватор	2	[Графік]																																																												
Кран КС 35719-3	1	[Графік]																																																												
Автомобіль; ввоз грунту	47	[Графік]																																																												
Автомобіль; доставка матеріалів	13	[Графік]																																																												
Вібратори глибинні і поверхневі	2	[Графік]																																																												
Бетоно - насос	5	[Графік]																																																												

Найменування робіт	Одиниці виміру	Кількість	Графік поставки основних виробів і матеріалів																																																												
			Квітень																														Травень																														
1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
Розділ 1. Земляні роботи																																																															
Опалубка	м ²	824	[Графік]																																																												
Арматура	шт.	1920	[Графік]																																																												
Бетонна суміш	м ³	880	[Графік]																																																												
З/Б плити	1 ел.	30	[Графік]																																																												
Стінові сендвіч панелі	м ²	6,64	[Графік]																																																												
Покрівельні сендвіч панелі	м ²	8,32	[Графік]																																																												
Газобетонні блоки	100 м.	38,12	[Графік]																																																												
Віконні блоки	100 м ² .	1,46	[Графік]																																																												
Рубероїд	100 м ² .	10,45	[Графік]																																																												

Техніко-економічні показники			
№ п/п	Найменування показників	Од.виміру	Кількість
1	Тривалість	дн.	56
2	Витрати праці	люд.-дн	6330,24
3	Коеф.нерівномірності руху робочих		2,4
4	Коеф.суміщення процесів		1,2
5	Макс.кількість робочих в день	чол.	73

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ						
Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу						
Зм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	
Розроб.	Дмитренко В.Б					
Консул.	Галушко В.О					
ГІП	Мнацаканян К.Б					
Зав. каф	Шамріна Г.В					
Н. конпр.	Мнацаканян К.Б					
Деревообробний цех у м.Сарни, Рівненська область				Стадія	Лист	Листів
				Р	8	16
Графіки руху робочих по об'єкту будівництва, машин і механізмів, поставку основних виробів і матеріалів				зр. ПЦБ-75 Кафедра БКБмаС		
Копирвал				Формат А2		

Календарний графік виконання робіт

Календарний графік виконання робіт – найважливіша частина ПВР – є керівним оперативним документом щодо виконання всіх будівельно-монтажних робіт. При його розробці виходимо з таких основних положень: Календарний графік виконання робіт передбачено виконання всіх видів робіт, починаючи від робіт підготовчого періоду до благоустрою прилеглої території та здавання об'єкта в експлуатацію;

- тривалість будівництва об'єкта не повинна перевищувати нормативну (ДСТУ Б А.3.1-22:2013);
- виконання робіт проводиться із застосування прогресивних методів будівельно-монтажних робіт, при економічно доцільній механізації будівельних процесів, високій якості та безпеці праці;
- календарним графіком передбачається максимальне суміщення будівельно-монтажних робіт з дотриманням вимог технології будівельного виробництва;
- завантаження робітників бригад і механізмів повинно бути рівномірним і безперервним.

Відомість обсягів, трудомісткості і потреби машино-змін

Відомість обсягів, трудомісткості і потреб машино-змін
Таблиця 1.

№	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Витрати труда робітників, люд.-год.	
					на одиницю	всього
	2	3	4	5	6	7
Розділ 1. Земляні роботи						
1	ПР1-4001	Зрізка рослинного шару	1000 м ²	1,1	<u>00,00</u> 1,64	<u>00,00</u> 0,225
2	ПР1-1015	Виїмка ґрунту : на відвал	100 м ³	1,89	<u>3,31</u> 10,58	<u>0,78</u> 2,50
3	ПР1-1040	Виїмка ґрунту : з вивозом	100 м ³	1,89	<u>3,33</u> 14,10	<u>0,80</u> 3,33
4	Е1-164-3	Зачистка дна траншеї вручну	100 м ³	1,58	<u>421,60</u> 00,00	<u>83,266</u> 00,00
5	Е4-3-112	Влаштування гідроізоляції	100 м ²	10,2	<u>26,00</u> 18,01	<u>33,15</u> 23,00
6	Е4-3-112	Влаштування бетонної підготовки	100 м ²	0,44	<u>150,70</u> 10,66	<u>8,30</u> 0,60
7	Е1-1-3	Улаштування піщано-гравійної подушки	100 м ²	2,27	9,1	2,51
8	Е 4-1-34	Монтаж дерев'яної опалубки зі щитів; Понад 2м ²	м ²	824	0,43	44,29
9	Е1-164-3	Монтаж арматури	шт	1920	0,37	88,8
10	Е 4-1-54	Подача бетонної суміші кранами 10м ³	1 м ³	880	0,28	30,8
11	Е 4-1-54	Догляд за бетоном	100 м ²	8,8	0,15	0,17
13	Е9-25-1	Затирка бетонної поверхності	м	4,9	<u>16,80</u> 1,40	<u>8,4</u> 0,7
14	Е 4-1-34	Розбирання опалубки	м ²	824	0,1	10,30
15	Е 4-1-34	Зворотня засипка траншеї	м ²	0,2	<u>00,00</u> 20,65	<u>33,15</u> 23,00
16	Е 4-1-48	Ущільнення ґрунту	100 м ²	1,89	<u>21,93</u> 6,60	<u>5,20</u> 1,55

Розділ 2. Надземна частина						
Будівля деревообробного цеху						
17	Е4-1-4	Монтаж колон	шт	16	<u>4,90</u> 0,49	<u>9,8</u> 0,98
18	КБ6-11-7	З'єднання анкерними болтами	шт	64	<u>277,20</u> 0,74	<u>2217,6</u> 5,92
19	КБ6-11-7	Монтаж фахверкових колон	шт	24	<u>4,90</u> 0,49	<u>14,7</u> 1,47
20	КБ6-11-7	З'єднання анкерними болтами	шт	96	<u>277,20</u> 0,74	<u>3326,4</u> 8,88
21	КБ6-11-7	Монтаж в'язів	шт	4	<u>22,56</u> 5,659	<u>11,28</u> 2,83
22	Е9-25-1	Монтаж балок	м	4,9	<u>16,80</u> 1,40	<u>8,4</u> 0,7
23	Е4-3-2	З'єднання болтами	шт	128	0,05	0,8
24	Е9-25-1	Монтаж прогонів	м	4,9	<u>37,28</u> 5,52	<u>8,4</u> 0,7
25	КБ6-11-7	Монтаж в'язів	шт	28	<u>22,56</u> 5,659	<u>78,96</u> 19,81
26	КБ6-9-1	Монтаж ригелів	м	8,75	<u>6,6</u> 0,35	<u>7,22</u> 0,38
27	КБ16-63-5	Улаштування обшивки колон периметром до 1600 мм гіпсокартонними і гіпсоволокнистими листами з улаштуванням металевого каркасу	100 м ²	2,08	<u>361,510</u> 0,333	<u>93,99</u> 0,0865
28	КБ6-9-1	Нанесення епоксидного покриття	100 м ²	8,24	13,2	13,60
29	КБ6-9-1	Монтаж стінових сендвіч панелей	100 м ²	6,64	<u>216,57</u> 51,84	<u>179,75</u> 43,02
30	КБ6-9-1	Монтаж покрівельних сендвіч панелей	100 м ²	8,32	<u>6,6</u> 0,35	<u>6,86</u> 0,37
31	КБ6-9-1	Установка віконних металопластикових блоків	100 м ²	1,31	<u>86,67</u> 3,87	<u>14,20</u> 0,64
32	КБ6-9-1	Установка дверних проїомів	100 м ²	0,06	<u>28,11</u> 14,75	<u>0,21</u> 0,11
33	КБ6-9-1	Установка воріт	100 м ²	0,192	40	0,96

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ						
Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу						
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата	
Розроб.						Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область
Консул.						
						гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС
Зав. каф						
						Календарний графік виконання робіт, відомість обсягів, трудомісткості і машино-змін
Н. контр.						

Продовження таблиці 1.

Будівля побутового блоку						
34	Е 4-1-26	Приготування розчину	100 м.	1,34	4,0	0,65
35	Е 3-3	Зовнішня кладка стін під штукатурку	100 м.	0,86	2,8	0,30
36	Е 3-3	Внутрішня кладка стін під штукатурку	100 м.	0,48	2,3	0,14
37	Е 4-1-7	Монтаж плит покриття	1 ел.	30	$\frac{0,88}{0,22}$	$\frac{3,3}{0,825}$
38	Е 4-1-7	Закладання стиків плит покриття	1 см.	49	4,0	24,50
39	КБ15-36-1	Внутрішнє Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін механізованим способом	100 м ²	2,92	$\frac{77,23}{3,70}$	$\frac{28,20}{1,35}$
40	КБ15-36-1	Зовнішнє Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін механізованим способом	100 м ²	1,89	$\frac{77,23}{3,70}$	$\frac{18,25}{0,88}$
41	КБ15-158-3	Полівінілцетатне фарбування фасадів з рихтувань по підготовленій поверхні	100 м ²	1,89	$\frac{9,23}{0,01}$	$\frac{2,18}{0,002}$
42	КБ6-9-1	Установка віконних металопластикових блоків	100 м ²	0,15	$\frac{86,67}{3,87}$	$\frac{1,62}{0,07}$
43	КБ6-9-1	Установка дверних проїомів	100 м ²	0,42	$\frac{28,11}{14,75}$	$\frac{1,475}{0,774}$
44	Е7-1	Покриття покрівлі механічним способом	100 м ²	2,02	1,8	0,454

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ								
Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу								
Зм..	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата			
Розроб.	Дмитренко В.Б					Стадія	Лист	Листів
Консул.	Галушко В.О							
ГІП	Мнацаканян К.Б					Календарний графік виконання робіт, відомість обсягів, тривалості і машино-змін		
Зав. каф	Шамріна Г.В							
Н. контр.	Мнацаканян К.Б							

Відомість розрахунку складів

Таблиця 2.

Найменування матеріалів і конструкцій	Од. вим.	Кількість матеріалу	Найбільша добова витрата Pс	Норма запасу дн, тн	Запас в натуральних показниках, Pн	Норма зберігання на 1м2 складу, v	Корисна площа складу, м2, F	Коефіцієнт на проходу β	Розрахункова площа складу, м2	Прийнята площа, м2	Розміри по УТС м
		Тривалість розрахункового періоду									
1	2	3	4	5	5	7	8	9	10	11	12
Арматура, електроди	т.	1920 / 21	16000	91,5	91,5	12	12	1,3	1,5	1920	12x15
Газобетонні блоки	100 м.	38,12 / 3	317,6	12,7	12,7	7	7	1,3	1,5	38,12	4x10
Розчин (сипучі матеріали)	100 м.	880 / 3	7333,3	293,5	293,5	10	10	1,3	1,5	880	19x21
Плити покриття	1 ел.	30/ 6	250	5	5	7	7	1,3	1,5	30	13x17
Покрівельний матеріал, рубероїд	100 м ² .	10,45 / 1	2,27	10,45	10,45	8	8	1,3	1,5	10,45	3x4
Покрівельні сендвіч панелі	100 м ² .	6,64/1	1,84	6,64	6,64	1,35	8	1,3	1,5	6,64	3x12
Стінові сендвіч панелі	100 м ² .	8,32/1	2,31	8,32	8,32	2,88	8	1,3	1,5	8,32	3x12
Блоки віконні	100 м ² .	1,46/1	0,1	1,46	1,46	1,2	8	1,3	1,5	1,46	1x2

Розрахунок площі тимчасових будівель

Таблиця 3.

Найменування матеріалів і конструкцій	Розрахункова кількість робітників	Значення показника на 1 робітника	Площа за розрахунком, м2	Прийнята будівля		Прийнята площа	Кількість будівель, шт
				тип	Розміри по УТС м		
1	2	3	4	5	6	7	8
Кантора, виконроба	4	0,4	1,2	контейнер	2x2,8x2,5	5,6	1
Гардеробна	163	0,5	81,5	контейнер	6x6,8x2,5	81,6	2
Душова	55	0,2	11,0	контейнер	6x2,8x2,5	16,8	1
Туалет	55	0,07	3,9	контейнер	2x2,8x2,5	5,6	1
Приміщення для обігріву робітників	55	0,1	5,5	контейнер	2x2,8x2,5	5,6	1
Їдальня	55	0,25	6,9	контейнер	3x6,8x2,5	8,4	1
Прохідна	55	1/7	7,9	контейнер	3x6,8x2,5	8,4	1
Разом:							

Витрата води для тимчасового водопостачання

Таблиця 4.

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість в зміню	Питома витрата	Виробнича витрата, Σq	Витрата води Q, л/с
1	2	3	4	5	6
Будівельні машини	1 маш	18	300	5400	108,5
Бетонні роботи	м3	880	200	176 000	2 346,7
Віконні блоки	м2	1,46	50	73	0,9
Санітарно технічні	люд.	168	3,7	621,6	0,8
Противопожежні	л/с	1	5	5	0,05
Разом					2 457

Розрахунок тимчасового електростачання

Таблиця 5.

Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість в зміню	Норма на одиницю, кВт	Загальна встанов. потужність, кВт	Коеф. попиту, Kс	Cos	Потрібна потужність, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
Вібратори глибинні і поверхневі	шт	2	2,1	4,2	0,15	0,5	1,26
Бетонно - насос	шт	5	55	275	0,45	0,65	190,38
Кантора, виконроба	м2	1	0,015	0,3	0,8	1	0,24
Приміщення для обігріву робітників	м2	5,6	0,015	0,08	0,8	1	0,06
Їдальня	м2	8,4	0,015	0,13	0,8	1	0,10
Прохідна	м2	8,4	0,015	0,13	1	1	0,13
Прожектора	шт	4	0,3	1,2	1	1	1,20
Гардеробна	м2	81,6	0,015	1,22	0,8	1	0,98
Душова	м2	16,8	0,015	0,25	0,8	1	0,20
Туалет	м2	5,6	0,015	0,23	0,8	1	0,18

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ			
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата				
Розроб.	Дмитренко В.Б					Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	Стадія	Лист	Листів
Консул.	Галушко В.О						Р	11	16
ГІП	Мнацаканян К.Б								
Зав. каф	Шамріна Г.В					Таблиці 2-5			
Н. контр.	Мнацаканян К.Б					зр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС			

Вибір монтажного крану

Монтажний кран вибирається за такими технічними характеристиками :

- Вантажопідйомність $Q(m)$;
- Висота підйому гака $H_{кр}(m)$;
- Вильот монтажного гака $L_{кр}(m)$;

Параметри крану повинні відповідати таким вимогам :

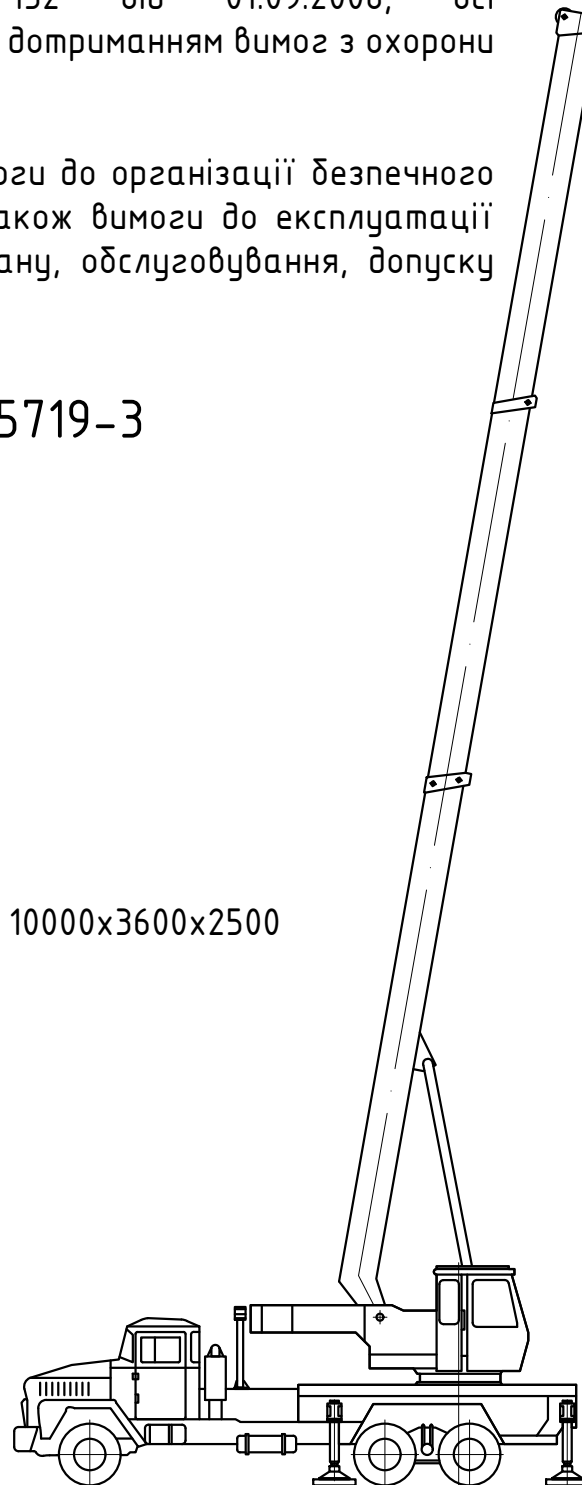
- Кран повинен встановлювати найважчу конструкцію в проектне положення
- Кран повинен встановлювати найдальнішу конструкцію в проектне положення

Вибір крану виконується індивідуально для будівельного проекту відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» та «Правил охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів», затверджених наказом Держгірпромнагляду України № 132 від 01.09.2008, всі будівельно-монтажні роботи повинні виконуватись з дотриманням вимог з охорони праці, безпеки праці та техніки безпеки.

Ці нормативні документи визначають загальні вимоги до організації безпечного виконання робіт на будівельних майданчиках, а також вимоги до експлуатації вантажопідіймальних механізмів, їх технічного стану, обслуговування, допуску персоналу та умов проведення робіт.

Характеристики крану КС-35719-3

Грузоподйомність, кг	15000
Довжина подовжувача стріли, м	7,5
Довжина стріли, м	8-14
Кількість секцій	3
Вага	17800 кг
Характеристики крану	
Виліт стрели, м	3,2-17
Висота підйому, м (з подовжувачем)	21,8
Висота підйому, м (з основною стрілою)	14,5
Габаритні розміри у транспортному положенні, мм	10000x3600x2500



Розрахунок небезпечних зон

Небезпечні зони мають мати сигнальне огороження

Проектом передбачено збірно-розбірні захисні конструкції .

- Висота огорожі території будівельного майданчика повинна бути не менше 2м ;
- Висота огорожі ділянок виробництва робіт і баштового крана не менше 1.2м ;

Межі небезпечних зон встановлюють відповідно до ДБН А.3.2-2.2009.

Знаки, які визначають вхід в небезпечну зону встановлюються по периметру огорожі через кожні 30 м. Відстань між стояками спеціальної огорожі – не більше 6м.

При підйомі конструкції краном радіус небезпечної зони визначається за формулою:

$$R_{o.z} = R_{стр} + 0,5L$$

де $R_{стр}$ – радіус повороту стріли при максимальному вильоті ,м.

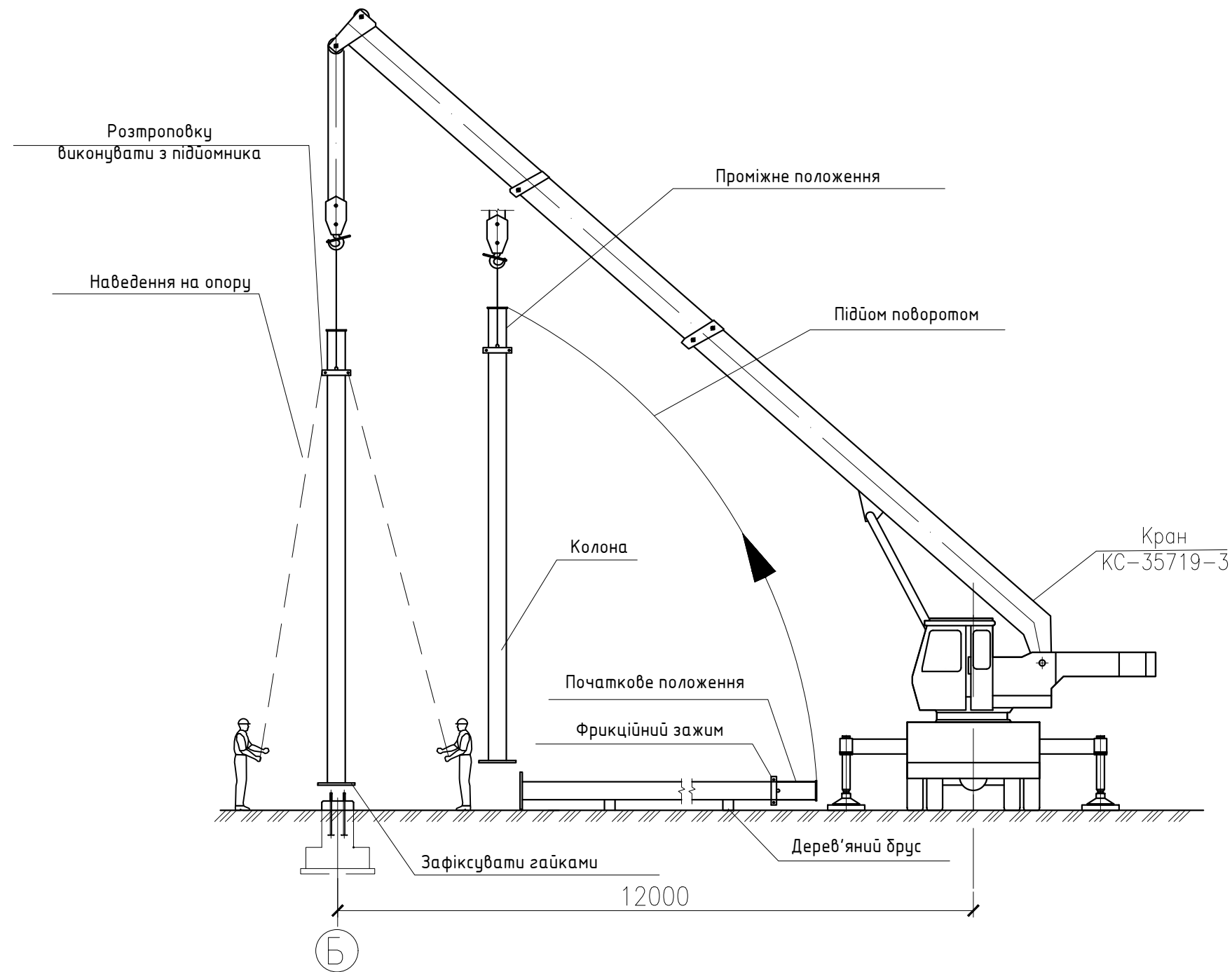
L – довжина конструкції. Максимальний розмір колони 6,57 м.

Таким чином, радіус небезпечної зони при роботі крана :

$$R_{o.z} = 11,4 + 6,57 \times 0,5 = 15,9 \text{ м}$$

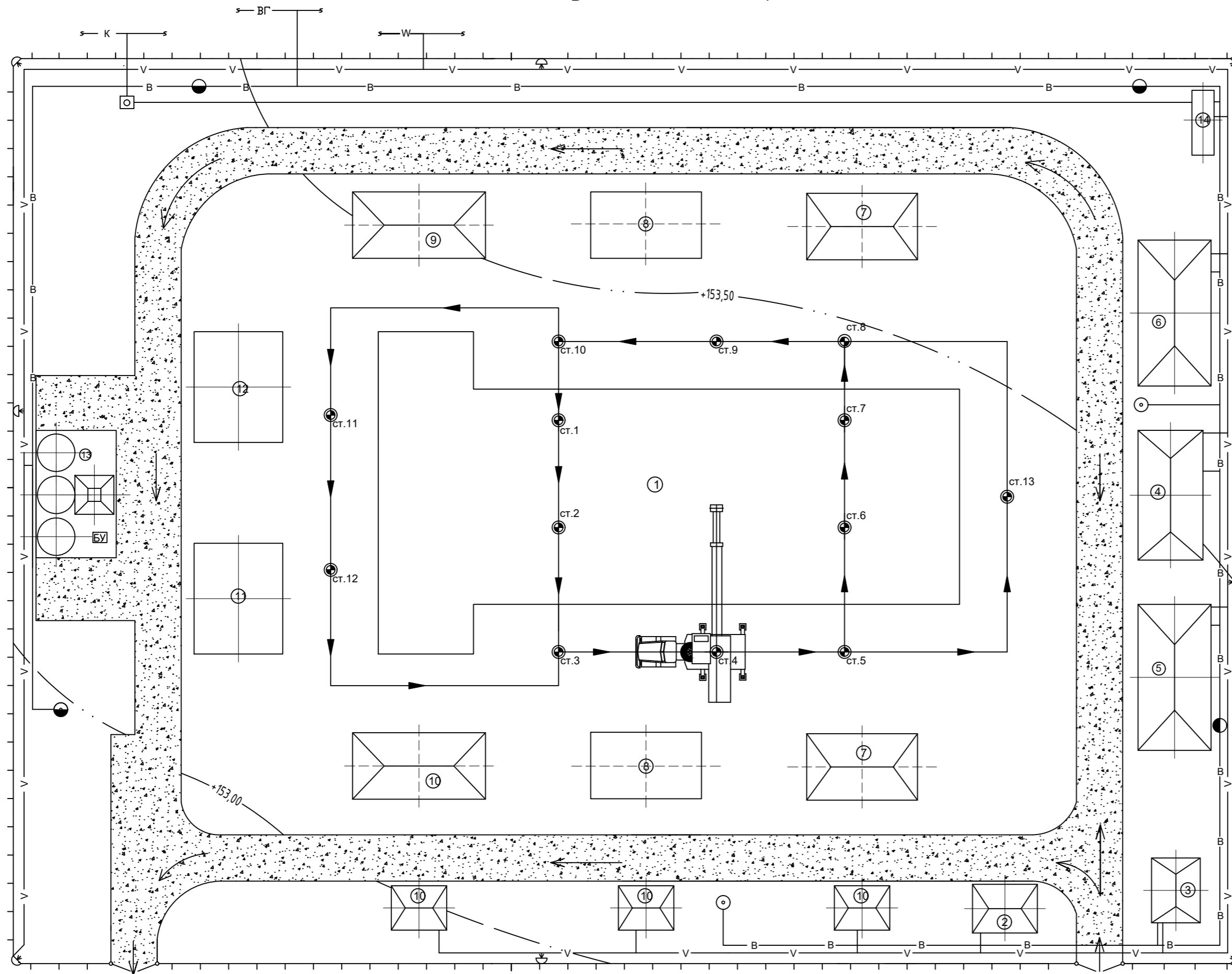
						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ				
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу				
Зм..	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата					
Розроб.		Дмитренко В.Б				Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область		Стадія	Лист	Листів
Консул.		Галушко В.О						Р	12	16
		ГІП								
Зав. каф		Шамріна Г.В				Вибір крану ; Розрахунок небезпечних зон		зр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		
Н. контр.		Мнацаканян К.Б								

Схема операційного контролю при монтажі колон



КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ					
Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу					
Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата
Розроб.		Дмитренко В.Б.			
Консул.		Галушко В.О.			
ГІП		Мнацаканян К.Б.			
Зав. каф		Шамріна Г.В.			
Н. контр.		Мнацаканян К.Б.			
Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область				Стадія	Лист
Схема оперативного контролю при монтажі колон				Р	13
				Листів	16
				зр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС	

Будівельний генеральний план



Експлікація генбудплану

N п/п	Назва	Кіл.	Площа м2
1	Будівля, що будується	1	1005.6
2	Прохідна	1	7.9
3	Приміщення прораба	1	5.6
4	Приміщення для відпочинку	1	5.5
5	їдальня	1	8.4
6	Роздягальні Душеві	1	60
7	Склад покрівельних панелелей	2	120
8	Склад стінових панелей	2	120
9	Склад обладнання цеху	1	72
10	Навіс для винт.облад. і металу.	1	72
11	Склад з/б панелелей	1	80
12	Склад каменю	1	80
13	Бетонний вузол	1	84
14	Туалет	1	5.6

ХАРАКТЕРИСТИКИ КРАНА

Грузоподійомність, кг	15000
Довжина подавжувача стріли, м	7,5
Довжина стріли, м	8-14
Кількість секцій	3
Вага	17800 кг
Характеристики крану	
Виліт стрели, м	3,2-17
Висота підйому, м (з подавжувачем)	21,8
Висота підйому, м (з основною стрілою)	14,5
Габаритні розміри у транспортному положенні, мм	10000x3600x2500

Умовні позначення

	-будівля, що будується		-ворота		-міська мережа водопроводу
	- рухи крану		-стоянка крана		-бетонний вузол
	-тимчасова автодорога		-пожежний гідрант		-освітлювальні щогли
	- рух автотранспорту		-кран питної води		-каналізаційний колодець
	- тимчасова огорожа		-закриті склади		-тимчасова електромережа
	-тимчасовий водопровід		-відкриті склади		-міська електромережа

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Зм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата				
Розроб.	Дмитренко В.Б.					Деревообробний цех у м.Сарни, Рівненська область	Стадія	Лист	Листів
Консул.	Мнацаканян К.Б.						P	14	16
ГІП	Мнацаканян К.Б.						ГенБудПлан		
Зав. каф	Шамріна Г.В.					гр. ПЦБ-75 Кафедра БКБмаС			
Н. контр.	Мнацаканян К.Б.					Копирвал			

Охорона праці

1. Аналіз умов праці під час виконання робіт з будівництва прибудови відповідно до графіка виконання робіт роботи з будівництва виробляються в травень-серпень 2025 р. Місце проведення робіт м Сарни , Рівненська область .

Цей період характеризується середньодобовою температурою повітря +25,1°С; Максимальна температура повітря складає +38,0°С; Максимальна швидкість вітру приймається - 13,7 м/с; Середня місячна відносна вологість повітря о 13-00 годин становить 62 %.

а) Роботи виконуються з використанням монтажного крана і зварювального устаткування. Монтаж конструкції ведеться з передбаченої в технологічній карті послідовністю. Будівельно-монтажні роботи ведуться в дві зміни (з освітленням будмайданчика в темний час доби). На будмайданчику ведуться роботи, супроводжувані виділенням поту (переважно в денний час доби), на випаровування 1 г якого витрачається близько 2,5 кДж (0,6 ккал). При цьому потовиділення може посилюватися в десятки разів. В умовах, коли тепловіддача відбувається за рахунок випаровування, а відносна вологість повітря перевищує 75-80%. Настає перегрів організму, характерною ознакою якого є підвищення температури тіла. При невеликому перегріві симптоми обмежуються легким підвищенням температури тіла рясним потовиділенням, спрагою, невеликим почастішанням дихання і пульсу. При більш значному перегріві виникає задишка, головний біль і запаморочення ускладнюється мова. Інша форма перегріву, яка характеризується переважанням порушення водно-сольового обміну, звана судомної хворобою. Вона протікає в формі судом в різних м'язах і супроводжується великою втратою вологи. Характерною ознакою важкого ураження є повне припинення потовиділення. Тепловий удар і судоми можуть закінчуватися смертельним результатом. Довге перебування на сонці (8 год - одна зміна) може привести до опіків шкірних покривів і сонячного удару.

б) Падіння переміщеного вантажу або інструменту з висоти, обрив такелажного оснащення. Для подачі елементів на потрібну висоту необхідно провести строповку конструкції. Для цього застосовують різну такелажне оснащення. При неправильній строповке і невідповідною вантажопідйомності оснащення може статися обрив. Так само невідповідність конструкції, що монтується (відсутність монтажних петель, невідповідність розмірів), проектними даними призведе до виникнення цього небезпечного фактора, що призведе до виробничого травматизму.

в) При русі крана і автомобільного транспорту, компресора, а так само при наявності вітру може виникнути такий шкідливий чинник як підвищений рівень шуму на робочому місці. З фізичної точки зору шумом є дудь-який звук, не приємний для сприйняття, заважає розмовної мови і несприятливо впливає на здоров'я людини. Об'єктивно дія шуму проявляється у вигляді підвищеного кров'яного тиску, почас-тішання пульсу і дихання, зниження гостроти слуху, ослаблення уваги, деякого порушення координації руху і зниження працездатності.

г) При русі кранів по об'єкту, при зачистці поверхні металевих конструкцій, а так само при електрозварювання виникає пил.

У сукупності з поривами вітру в робочій зоні може виникнути підвищена запыленість повітря. Збігом часу це може привести до професійних захворювань: пневмоконіози, бронхіальна астма. Запыленість повітря характеризується масою пилу в одиниці об'єму (мг/м³) або числом пилинок в даному обсязі. Санітарними нормами СП 173-96, а так же ДСТУ Б А.3.2-15:2011 встановлені гранично допустимі концентрації пилу в повітрі робочої зони в мг/м³

-це така концентрація, яка при щоденній роботі протягом 8 год, але не більше 41 годин на тиждень в протягом усього робочого стажу не може викликати захворювань або відхилень у стані здоров'я.

д) З'єднання елементів ведеться електрозварюванням і на болтах. Зварювальні роботи ведуться на протязі всього часу зведення каркаса. Систематичний вплив променевої енергії може привести до хвороби очей, опіків шкірних покривів.

е) Роботи з монтажу елементів підсилення виробляються в дві зміни протягом доби з використанням штучного освітлення.

Якщо освітлення робочої зони виконано неправильно то:

- підвищена яскравість світла призводить до стомлення очей; тривалий вплив може призвести до тимчасового засліплення, що веде до втрати орієнтації, зниження працездатності;

- недостатнє освітлення робочої зони призводить до зниження контрастності предметів. Все це призводить до появи втому, головного болю, що може бути непрямою причиною нещасних випадків. Погано освітлені робочі місця, сліпучі прожектори і лампи, відблиски від них погіршують або викликають повну втрату орієнтації працюючих. ж) Електротравми під час будівництва. Вони становлять 1 % від загального числа травм на виробництві та 20-30 % від числа смертельних нещасних випадків. Причинами електротравм можуть служити: - поява напруги на частинах установок і машин, які не перебувають під напругою в нормальних умовах експлуатації (корпусу, пульта і ін.). Найчастіше це відбувається внаслідок пошкодження ізоляції в електромоторах, кабелях і проводах: можливість дотику до неізольованих струмоведучих частин і

проводів; - утворення електричної дуги між токоведучою частиною установки і людиною можливо в електричних установках напругою понад 1000 В. Для того щоб запобігти виникненню дуги між струмоведучими частинами і працюють, встановлено мінімальна допустима відстань від струмопровідних частин до людини. При 15 кВ - 0,7 м; при 220 кВ - 3 м; - поява крокової напруги на поверхні землі в результаті замикання струмоведучих проводів на землю;

- помилкові дії персоналу, відсутність нагляду за електроустановками під напругою.

Небезпека експлуатації електроустановок визначається тим, що струмоведучі провідники (або корпусу машин) опинилися під напругою в результаті пошкодження ізоляції не подають сигналів небезпеки, на які реагує людина. Реакція виникає лише після проходження електричного струму через тканини людини. У цих випадках виникають судоми м'язів або зупинка дихання і серця, що не дозволяє

людині самостійно звільнитися від контакту з устаткування, яке знаходиться під напругою і) Небезпека роботи на висоті. Висотною роботою вважається робота на висоті 1,3 м і більше при розташуванні робочих на відстані менше 2 метрів від краю, і при цьому використовуються тільки індивідуальні страхувальні пристосування (запобіжні пояси, канати). Роботи на висоті до 10,0 м виконуються із засобів підмоцнення.

к) Застосування шкідливих речовин при антикорозійних роботах. Як розчинники і розріджувачів нитрокрасок використовується ацетон, який надає на організм людини наркотичну дію шляхів, а при вдиханні дуже великих кількостей ацетону . При отруєннях ацетоном спостерігається запальні зміни верхніх дихальних 'являються головні болі, непритомний стан. Промислові отрути можуть надходити в організм людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкіру, слизові оболонки очей.

л) Значну частину робочого часу робочі проводять на висоті. Їх праця вимагає підвищеної нервово-психологічної напруги, безперервного контролю над становищем свого тіла в просторі. Крім фізичного навантаження монтажники постійно відчувають нервове напруження під впливом психологічних факторів (свідомість небезпеки падіння). Свідомість монтажниками того, що є потенційна небезпека падіння з висоти, породжує невпевненість у роботі, скутість рухів. Виникненням цього фактора може служити відсутність огорожі, пересування по конструкціях, підмостки, які не мають огорожі.

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ			
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм..	Кол.уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата				
Розроб.		Дмитренко В.Б				Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	Стадія	Лист	Листів
Консул.		Галушко В.О					Р	15	16
		Мнацаканян К.Б							
Зав. каф		Шамріна Г.В				Охорона праці (Початок)	зр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		
Н. контр.		Мнацаканян К.Б							

2.Заходи та методи захисту від шкідливих і небезпечних факторів
(при виконанні робіт з будівництва)

Для забезпечення нормальних метеорологічних умов підтримки теплового рівноваги тіла людини на будівельному майданчику прийняті наступні заходи:

- організація раціонального водно-сольового режиму з метою профілактики прогрівов;
- механізація важких трудомістких робіт;
- забезпечення робочих раціональної спецодягом і спецвзуттям.

б) Проїзд транспорту через будівельний майданчик здійснюється наступним чином: - в'їзд стороннього транспорт заборонений; - швидкість руху транспорту обмежена до 10 км / год; - робочі припиняють роботи над конструкціями, по яких пройде кран, прибирають прилади та матеріали, що перешкоджають проїзду транспорту.

в) Працюючі не повинні перебувати в зоні можливого падіння вантажу. До пуску в роботу піддавати повному технічному обстеженню такелажні і монтажні пристрої. Перед підйомом вантажу перевіряти правильність стропування; періодично під час роботи всі прийняті такелажні і монтажні пристрої, інвентар необхідно оглядати. Беручи елементи на будівельний майданчик, потрібно перевірити відповідність паспортних даних проектним, виробляючи зовнішній огляд і обмір конструкції.

г) Зменшення шуму можна досягти: - в джерелі виникнення, зменшивши потужність або робочі швидкості; - використанням індивідуальних засобів захисту (навушники, вкладиші з ультратонкого волокна, протишумні каски). Засоби індивідуального захисту повинні мати наступні властивості: не знижувати сприйняття мови, що не заглушають звукові сигнали безпеки, не чинити черезмерного тиску на вушну раковину.

д) Для захисту органів дихання застосовувати респіратори типу ШБ-1, ПРР-1, фільтруючі респіратори; застосування різних видів спецодежі, яка повинна забезпечувати свободу рухів, нормальну терморегуляцію; для захисту очей застосовують спеціальні протипилові захисні окуляри.

е) Зварювальники повинні забезпечуватися засобами індивідуального захисту: - для захисту обличчя та очей застосовувати щитки і окуляри зі світлофільтрами; - для захисту рук, робочих забезпечувати рукавицями; - спецодяг - брезентовий костюм, шкіряні черевики.

ж) Виконати освітлення будівельного майданчика згідно з розрахунком;

і) На будівельному майданчику все металеві частини машин і механізмів з електроприводом повинні бути заземлені; незахищені струмопровідні частини електроустановок повинні бути захищені надійними загородженнями або перебувати в спеціальних приміщеннях; повинні бути встановлені попереджувальні знаки. Люди, що працюють безпосередньо з електрообладнанням, повинні мати засоби індивідуального захисту (діелектричні рукавички, діелектричні килимки, комплект електрозахисних засобів). Люди повинні бути навчені вмінню надавати першу допомогу потерпілому від електричного струму.

к) Для запобігання небезпеки роботи на висоті необхідно: - встановити постійне і тимчасове огороження; - люди, що працюють на висоті, повинні мати запобіжні пояси, що прикріплюються до страхувальних канатів; - оснащення робочого місця необхідними технічними засобами (риштуванням, перехідними містками).

л) При застосуванні шкідливих речовин (ацетону) необхідно: - для захисту тіла застосовувати спецодяг, захисні окуляри, дерматологічні захисні засоби, індивідуальні засоби захисту органів дихання; - спецодяг виготовляють з масло- і кислотостійких матеріалів; - спецодяг повинен піддаватися пранню.

м) Для забезпечення безпечних умов праці на робочих місцях необхідно, щоб:

- при влаштуванні захисних огорожень тип і конструкція повинні бути технічно обґрунтовані;
- всі основні елементи захисних огорожень слід розрахувати на міцність, а огорожі в цілому
- на стійкість від дії рівномірно розподіленим горизонтальною і вертикальною нормативного навантаження 400 Н/м, прикладеного на поручень.

3.1 Загальні дані для розрахунку

Необхідно запроєктувати тимчасове освітлення робочої місця при монтажі колон і кроквяних конструкцій і будівельного майданчика в цілому.

Площа будівельного майданчика згідно будівельному генеральному плану становить 21565 м. Робоче місце при виконанні робіт по монтажу колон та балок покриття і перекриття має розміри в плані 23,84x35,84 м; площа робочого місця - 854,43 м. Нормована освітленість при виконанні монтаж робіт згідно ДСТУ Б А.3.2-15:2011 року складає 30 лк. Загальна освітленість будівельного майданчика

3.2. Проектування освітленості будівельного майданчика

Необхідно запроєктувати тимчасове загальне освітлення будівельного майданчика при виконанні будівельно-монтажних робіт з будівництва "Станції технічного обслуговування". Для цього визначаємо необхідний світловий потік необхідний для освітлення будівельного майданчика. Необхідний світловий потік всіх ламп визначаємо за формулою:

$$\Phi_l = E_n \cdot A \cdot k \cdot z / h = 2 \cdot 7000 \cdot 1,5 \cdot 0,75 / 0,38 = 41447 \text{ лм} = 41,447 \text{ клм},$$

де E_n - нормована освітленість, відповідно до ДСТУ Б А.3.2-15:2011 року для освітлення будівельного майданчика $E_n=2$ лк;

A - освітлювана площа, необхідно провести освітлення майданчика, тобто $A=7000$ м²;

k - коефіцієнт запасу, при застосуванні ламп розжарювання $k = 1,5$;

z - коефіцієнт, що характеризує нерівномірність освітлення, приймаємо 0,75;

h - коефіцієнт використання світильників приймається відповідно до таблиці 3-3 в залежності від b/H , де $b=4$ м - ширина освітлюваної смуги поруч світильників, $H=3,5$ м - висота підвісу світильників. $h = 0,38$.

Підставивши значення в формулу отримуємо $\Phi_l = 41447 \text{ лм} = 41,447 \text{ клм}$.

Для освітлення будівельного майданчика приймаємо 36 люмінесцентних ламп типу ЛБ40-4 зі світловим потоком 110 лм кожна. Загальний світловий потік для освітлення будівельного майданчика становить 50 клм. Нормована освітленість робочого місця згідно ДСТУ Б А.3.2-15:2011 складає $E_n = 30$ лк.

З огляду на, що раніше виконаний розрахунок загального освітлення будівельного майданчика з $E_n = 2$ лк, додаткова освітленість для робочого місця складе $E_d=30-2=28$ лк. Отже, додатковий необхідний світловий потік для робочого місця при площі $A = 1005$ м²

складе:

$$\Phi_l = E_d \cdot A \cdot k \cdot z / h = 28 \cdot 1005 \cdot 1,5 \cdot 0,75 / 0,38 = 83390 \text{ лм} = 83,309 \text{ клм}.$$

Для освітлення робочого міста при виконанні монтажних робіт приймаємо 6 прожекторів LED 100w 6500K IP65 9000LM LEMANSO "Електролюкс" чорний/LMP97-100со світловим потоком 12 клм кожна

						КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ			
						Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм..	Кол. уч.	Лист	№ док.	Підп.	Дата				
Розроб.		Дмитренко В.Б				Деревообробний цех у м.Сарни , Рівненська область	Стадія	Лист	Листів
Консул.		Галушко В.О					Р	16	16
		ГІП	Мнацаканян К.Б			Охорона праці (Продовження)	зр. ПЦБ-75 Кафедра БКБтаС		
Зав. каф		Шамріна Г.В							
Н. контр.		Мнацаканян К.Б							