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»
В.о. завідувача кафедри БКБС
____________Галина ШАМРІНА
«20» червня 2025р.

Кваліфікаційний проект

на здобуття ступеня
бакалавра

на тему: « Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне »

ТОМ 1

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Виконав (-ла):
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)

Івахін Н. А
(прізвище та ініціали)

Керівник
к.т.н, доц. Селютін Ю.В.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Рецензент
к.т.н, доц. Полянський К.В.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Перевірено на плагіат
за допомогою сервісу StrikePlagiarism
ст.викладач. Мнацаканян І.В.
(посада відповідальної особи, , прізвище та ініціали)

Івано-Франківськ – 2025 рік

Дата звіту 5/19/2025
Дата редагування 5/20/2025

Документ прийнятий

Звіт подібності

метадані

Назва організації
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

Заголовок
Том 1 Іваxін Нікіта

Автор Науковий керівник / Експерт
Іваxін Нікітаl 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.

7.47 % 26.51 % КП 1

0.48 % 0.62 % КЦ

25	3523	23167
Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2	Кількість слів	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	37
Інтервали	0
Мікропробіли	0
Білі знаки	0
Парафрази (SmartMarks)	70

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

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	http://4ua.co.ua/construction/ya3ac69a4d43b89421216c26_0.html	38 1.08 %
2	Том 1 Неділько Микола [illegible] 12/25/2024 Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture (Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture)	36 1.02 %
3	http://4ua.co.ua/construction/ya3ac69a4d43b89421216c26_0.html	32 0.91 %

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:
В.о. завідувача кафедри
«БКБтаС»
__________Галина ШАМРІНА
«03» лютого 2025р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ
ЗДОБУВАЧУ

Івахін Нікіта Андрійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту « Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне »

керівник Селютін Юрій Вікторович к.т.н, доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

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

2. Строк подання студентом кваліфікаційного проєкту «18» червня 2025р.
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	*м. Рівне*
2	Вид будівництва	*Нове*
3	Джерело фінансування	*За кошти міського бюджету*
4	Стадійність проектування	*ГП; АБ; КБ; ГПВ.*
5	Інженерні вишукування	*Не виконуються, дані приймаються згідно вихідних даних*
6	Вихідні дані про особливі умови будівництва	*Не передбачені*
7	Основні архітектурно-планувальні вимоги та характеристики об'єкту, що проектується	*Трьох поверхова будівля*
8	Визначення класу (наслідків) відповідальності	*СС2*
9	Потужність або характеристика об'єкту та виробнича програма	*Кількість працюючих – чол.* *Загальна площа будівлі – м^2.* *Загальний об'єм будівлі - м^3*

№ з/п	Перелік вихідних даних та вимог	Вихідні дані та вимоги
1	**2**	**3**
10	Вимоги до благоустрою	*Передбачається*
11	Вимоги до розробки розділу «Оцінка впливу на навколишнє середовище»	*Розділ ОВНС повинен бути виконаний при будівництві підприємств, будівель і споруд.*
12	Вимоги до енергозбереження та енергоефективності	*Передбачити утеплення конструкцій 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 проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Том 1 р. 4.1, 4.2 Том 2 ГП, АБ	к.т.н., доц., Шамріна Г. В	03.02.2025	03.02.2025
Том1 р. 4.3 Том 2 КБ, КМ	к.т.н., ст. викл., Полянський К. В	03.02.2025	03.02.2025
Том 1 р. 4.4 ОіФ	к.т.н., ст. викл., Полянський К. В	03.02.2025	03.02.2025
Том 1 р. 5 Том 2	доц., Ковтун С. В.	03.02.2025	03.02.2025
Том 1 р. 6	к.т.н., доц., Попов О. Л	03.02.2025	03.02.2025
Том 3 Кошторис	г.в.і.,Точонова-Мандрикова І.В.	03.02.2025	03.02.2025
Том 4 ПТД	д.т.н., проф. Галушко В.О	03.02.2025	03.02.2025
Том 4 ОП	ас., Попаденко А. О.	03.02.2025	03.02.2025

Завдання отримав 03.02.2025 ____________ Івахін Нікіта Андрійович
(дата) (підпис) (прізвище, ім'я та по батькові)

ЗМІСТ

1. ВИХІДНІ ДАННІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ……………………………………...6

1.1 Коротка характеристика об'єкта………………………………….……6

1.2 Характеристика району будівництва…………………………….....6

1.3 Дані інженерних вишукувань………………………………….………6

2. ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ……………………...7

3. РОЗРАХУНОК КЛАСУ НАСЛІДКІВ (ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ)……………8

4. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ……………………………..…11

4.1. Генеральний план…………………………………………………11

4.2. Архітектурні рішення…………………………………………......12

4.3. Конструктивні рішення……………………………………………....30

4.4.Розрахунок навантажень…………………………………………..….62

4.5. Основи та фундаменти…………………………………………….…76

5. ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНЕННЯ…………………………………………….92

5.1 Об'ємно – планувальне рішення……………………………….….92

5.2. Вибір системи і схеми внутрішнього водопроводу…………………94

5.3 Гідравлічний розрахунок мережі В1………………………...…….94

5.4. Підбір лічильника води……………………………………………....95

5.5. Каналізаційна мережа К1……………………………………………96

6. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛЕШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ…………………98

6.1. Загальна характеристика об’єкта проектування……………....……..98

6.2. Оцінка впливу на атмосферне повітря під час проведення будівельних робіт………………………………………………………………………………99

6.3. Оцінка впливу на водне середовище…………………………...…121

6.4. Оцінка впливу на літосферу………………………………………122

Список використаної джерел………………………………………………..124

1. ВИХІДНІ ДАННЯ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ

1.1 Коротка характеристика об'єкта

Проєктуєма будівля – дитячі ясла-садок на 140 місць у м. Рівно, належить до 3 класу капітальності, ступінь вогнестійкості та довговічності 2.

Будинок має розміри в осях А/В - 18 м, в осях 1/10 - 54,0 м має 3 поверхи та сховище. Висота поверхів 3,600 м. Висота сховища 3,300 м

Будівля має 14 виходи: 2 головних та 12 службовий.

1.2 Характеристика району будівництва.

Район будівництва характеризується такими місцевими умовами:

- розрахункова температура зовнішнього повітря взимку - $-27°C$
- нормативна глибина сезонного промерзання – 1м
- значення снігового навантаження s0 – 1320 Па
- значення вітрового навантаження w0 – 520 Па

1.3 Дані інженерних вишукувань (науково-технічні звіти або скорочені дані за типами та результатами вишукувань).

Майданчик будівництва розташован в місті Рівно. В результаті проведення інженерно-геологічних вишукувань було встановлено геологічна будова ділянки, представлена чотирма інженерно-геологічними шарами з різними фізико-механічними умовами

2. РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

Таблиця 2.1

Найменування	Методика визначення	Од. вим.	Кільк.
1	2	3	4
Площа ділянки	$S_{діл} = 124 \cdot 124$	га	1,54
Площа забудови	$S_{забуд} = \sum S_{б.та\ спор} = 1057{,}6 + 160 + 400 \cdot 4 + 225 \cdot 6 + 450 \cdot 2 + 200 =$	$м^2$	5267,6
Площа асфальтованих покриттів	$S_{асф.покр.} = S_{доріг} + S_{майд} = 990 + 686 =$	$м^2$	1676,0
Площа озеленення	$F_{оз} = F_{газ} + F_{кві} + F_{дер} = 2103 + 1352{,}4 + 5001$	$м^2$	8456,4
Щільність забудови	$\frac{S_{забуд}}{S_{діл}} \cdot 100 = \frac{5267{,}6}{15400} \cdot 100$	%	34,21
Щільність асфальтового покриття	$\frac{S_{асф.покр.}}{S_{діл}} \cdot 100 = \frac{1676}{15400} \cdot 100$		10,88
Відсоток озеленення	$\frac{S_{озел}}{S_{діл}} \cdot 100 = \frac{8456{,}4}{15400} \cdot 100$	%	54,91

3. РОЗРАХУНОК КЛАСУ НАСЛІДКІВ (ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ)

Розрахунок виконаний згідно ДБН В.1.2-14-2009 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ» і ДСТУ - Н Б В.1.2-16: 2013 «Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва». Загальна характеристика споруди, що проектується.

Проєктуєма будівля – дитячі ясла-садок на 140 місць у м. Рівно, належить до 3 класу капітальності, ступінь вогнестійкості та довговічності 2.

Будинок має розміри в осях А/В - 18 м, в осях 1/10 - 54,0 м має 3 поверхи та сховище. Висота поверхів 3,600 м. Висота сховища 3,300 м

Будівля має 14 виходи: 2 головних та 12 службовий.

Відповідно до класифікації ДК 018-2000. Державний класифікатор будівель та споруд, за функціональним призначенням та характером використання споруда відноситься до навчальних та дослідних закладів (1263)

Таблиця 3.1

Поверхів	Кількість кімнат на поверсі	Площа кімнати	Загвльна площа кімнат	Разселення на кімнату осіб	Загальне разселення осіб
3	1	66,68	200,04	20	60
3	1	66,68	200,04	20	60
1	1	66,68	66,68	20	20
Всього			466,76		140

Розрахункова кількість людей, що постійно перебувають на об’єкті, визначається використовуючи нормативні значення пропускної здатності. Отже N1=140 чол.

2) Визначаємо розрахункову кількість людей, що періодично

перебувають на об'єкті, використовуючи нормативні значення пропускної здатності.

Кількість людей, що періодично перебувають на об'єкті і в будь-якому випадку не повинно перевищувати 50 % від людей, що постійно перебувають у будинку:N2=70 осіб.

3) Кількість осіб, що перебувають поза об'єктом

N3 = α · N2 = 1,5 · 70 = 105 осіб,

де α = 1,5 – при розміщенні споруди у центрі великого міста.

Таким чином відповідно до таблиці 1 за критеріями можливої небезпеки для людей об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

4) Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів невиробничого призначення розраховуємо згідно формули:

Ф = с ∑ Pi (1 − 1 2 Tef · Ka,i) n i=1 ;

де n = 1 – кількість основних фондів;

с=0,45– коефіцієнт, що враховує відносну долю основних фондів, що повністю втрачається при відмові;

Tef = - встановлений термін експлуатації, прийнятий за табл. 2 ДБН В.1.2-14;

Ka = - коефіцієнт амортизаційних відрахувань;

Pi = - тис грн–кошторисна вартість проекту.

Таким чином,

Ф= 0,45×2954×(1–50×0,01)= 653 тис.гр.

Визначена сума не перевищує обсяг припустимого економічного збитку для класу наслідків (відповідальності) СС2, таким чином об'єкт відноситься до III категорії складності.

5) Будинок не розташований в охоронній зоні об'єктів культурної спадщини і не є об'єктом культурної спадщини.

6) Приймаємо, що будівництво будинку передбачається у звичайних інженерно-геологічних умовах, при відсутності таких ускладнюючих умов як сейсміка, просадки тощо. Будинок не є об'єктом підвищеної екологічної небезпеки.

7) Приймаємо, що відмова будинку не впливає на припинення роботи об'єктів транспорту, зв'язку, енергетики.

Висновок. За критеріями загальних вимог ДБН В.1.2-14-2009, а також наведених розрахунків споруда закритого спортивного залу з місцями для глядачів для навчального закладу відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

За критеріями таблиці А1, враховуючи п. А.2, згідно з яким об'єкту будівництва присвоюється найвища категорія складності з визначених критеріїв, споруда закритого спортивного залу з місцями для глядачів для навчального закладу відноситься до ІІІ категорії складності

4. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

4.1. Генеральний план

Генеральний план ділянки будівництва має прямокутну форму з розмірами сторін 124×124м, виконано в масштабі 1:500. На території майданчика крім будівлі, що будується, розташовуються – загальні, групові та господарські майданчики, автостоянка, асфальтні покриття та тротуари, спортивні майданчики а також штучна водойма. Ділянка озеленяється листяними деревами, декоративним чагарником та газонами..

На майданчику дитячого садка передбачені дороги: для сполучення проектованої будівлі з ігровими майданчиками. Озелененням ділянки є листяні дерева висаджені по периметру та газони засіяні декоративною травою. Відстань від будівлі до стволів дерев приймається понад 6м.

Ухил планування приймаємо 0,01 з огляду на те, що перед початком планування зрізають рослинний шар на глибину 0,2м. Проект організації рельєфу передбачає природне відведення води з території ділянки.

Ділянка спеціалізованого дошкільного закладу розміщена у зеленій зоні селищної території. Радіус обслуговування не перевищує 30-хвилинної транспортної доступності.

Вибір ділянки для будівництва дитячої дошкільної установи проводився з урахуванням забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних вимог, інсоляції та аерації території.

Будівля розташовується з урахуванням вимог інсоляції, орієнтації та провітрювання, що дає змогу послабити вплив несприятливих кліматичних умов. Враховуючи напрямок переважаючого зимового вітру в січні, проектована будівля розміщена так, щоб панівні вітри дмухали в торець або кут будівлі.

Для забезпечення умов інсоляції будинок на ділянці розміщено в межах допустимих секторів орієнтації відповідно до його містобудівної маневреності та витримано необхідні величини розривів між дошкільною установою та

об'єктом, що затіняє.

Територія дитячого садка розміщена всередині кварталу та забезпечена зручними підходами до будівель з боку прилеглих транспортних комунікацій. Проектування генерального плану проводиться на підставі норм.

За умовну позначку чистої підлоги +0,000 приймаємо абсолютну відмітку чистої підлоги = 213,02 м.

Таблиця 4.1.1

Вітровий режим території

Повторюваність напрямку вітру,% Середні швидкості за напрямками, м / с								Повторюваність штилю,%
Північ	Пн -С	Схід	Пд -С	Південь	Пд-З	Захід	Пн-З	
Січень								
$\frac{5,1}{3,6}$	$\frac{3,0}{2,9}$	$\frac{9,9}{3,9}$	$\frac{13,1}{3,9}$	$\frac{11,4}{4,0}$	$\frac{15,2}{4,8}$	$\frac{34,2}{5,8}$	$\frac{8,1}{5,1}$	4,0
Липень								
$\frac{11,4}{3,8}$	$\frac{6,3}{3,0}$	$\frac{8,9}{3,1}$	$\frac{9,3}{3,1}$	$\frac{8,0}{3,2}$	$\frac{11,4}{3,1}$	$\frac{29,1}{3,7}$	$\frac{15,6}{4,5}$	8,9

4.2. Архітектурні рішення

Будівля прямокутна на плані. Габарити в осях А-В-18,00 м,
а в осях 1-10-54,00.Висота будівлі 14,90 м (вище рівня землі).Оснащена ліфтами для покращення пересування інклюзивних людей. Також будівля оснащена виходом на покрівлю. Проєктом забезпечено аварійні виходи з кожної дитячої кімнати.

4.2.1. Техніко-економічні показники будівлі

Таблиця 4.2.1

Найменування	Методика визначення	Од. вим.	Кільк.
1	2	3	4
Площа забудови	$S_{забуд} = 54,25 * 18,25$ $+(8,47 * 2,8) * 2$	м^2	1037,49
Будівельний	$V_{буд} = S_{забуд} \cdot H_{буд} =$	м^2	162,89

об’єм	$1037{,}49 \cdot 15{,}70$		
Корисна площа Першого поверху	$S_{\text{підл}} = \sum S_{\text{підл}}$	$м^2$	890,81
Загальна площа усіх поверхів та сховища	$S_{\text{загал}} = \sum S_{\text{с}} + \sum S_1$ $+\sum S_2 + \sum S_3 + \sum S_{\text{г}} =$ $896{,}48 + 890{,}81$ $+895{,}10 + 895{,}47$ $+66{,}88 =$	$м^2$	3644,74
Планувальний коефіцієнт	$S_1 = \frac{S_{\text{підл}}}{S_{\text{загал}}} =$ $\frac{890{,}81}{3644{,}74} =$	-	0,24
Об'ємний коефіцієнт	$S_2 = \frac{V_{\text{буд}}}{S_{\text{підл}}} =$ $\frac{162{,}89}{890{,}81} =$	м3 /$м^2$	0,18

4.2.2. Архітектурно - конструктивні рішення

1) Сховище

Проєктуєма будівля оснащена захисною спорудою цивільного захисту(подвійного призначення) призначене для укриття населення . Ступінь захисту характеризується захисним від ураження уламками да дією рівномірно-розподілених навантажень 100кПа. Також по нормам забезпечено два дамбо-шлюзи.

2).Фундаменти

Проєктом передбачається використовувати залізо-бетонну монолітну плиту. Товщіна підошви прийнята на підставі навантажень що діють на існуючиі ґрунти. Підлога покрита утеплювачем та використано систему «тепла підлога». Позначка низу фундамента: -4,000 м. Позначка підлоги

сховища: -3,300 м.

3) Стіни

Стіни залізо-бетонні монолітні товщиною 400мм забезпечують надійну стійкість. Також присутні стінові панелі товщиною 120мм.

4) Перекриття

Сховище перекрите залізо-бетонною монолітною плитою, заздалегідь прораховано у програмі «Lira-FEM». Згідно нормам ДСТУ використовується арматура А400, шаг арматури 200, Клас Бетону С20/25 Товщина моноліта :- 400 мм.

Підземна частина

Таблиця 4.2.2

№	Назва	Довжина, м	Висота, м	Товщина, м	Кількість, м	Об'єм, $м^3$
1	2	3	4	5	6	7
Сховище						
1	Підлога	18,25	54,25	0,4	1	396,03
2	Стіни	54,25	3,2	0,4	1	69,44
		18,25	3,2	0,4	1	23,36
3	Стеля	18,25	54,25	0,4	1	396,03
	Разом					**884,86**
Виходи зі сховища						
4	Стіни	7,3	2,4	0,4	4	28,04
		2,8	2,4	0,4	4	5,38
5	Підлога	7,3	2,8	0,4	2	16,36
6	Стеля	7,3	2,8	0,4	2	16,38
	Разом					**66,14**
Стіни монолітні 380 мм						

7		20,79	3,2	0,38	2	50,56
8		17,45	3,2	0,38	4	84,88
Стіни з цегли 250 мм						
9		17,6	3,2	0,25	2	28,16
10		9,00	3,2	0,25	2	14,40
11		7,75	3,2	0,25	1	6,20
Перегородки з цегли 120 мм						
12		12,45	3,2	0,12	2	9,56
13		3,75	3,2	0,12	8	11,52
14		7,75	3,2	0,12	1	2,98
	Разом					**208,26**

4.2.3. Надземна частина

1) Стіни

Зовнішні несучі стіни з повнотілої звичайної керамічної цегли товщиною 250 мм. Внутрішні несучі товщиною 380 мм, так як оздоблені вбудованою вентиляцією. Внутрішні перегородки теж зі звичайної цегли товщиною 120 мм.

Надземна частина

Таблиця 4.2.3

№	Назва	Довжина, м	Висота, м	Товщина, м	Кількість, м	Об’єм, м^3
1	2	3	4	5	6	7
Зовнішні стіни цегла 250 мм						
1		18,25	3,6	0,25	2	32,85
	поверхів				3	**98,55**
2		54,25	3,6	0,25	2	97,65

	поверхів				3	**292,95**
Парапет						
3		18,25	1,6	0,25	2	**14,6**
4		54,25	1,6	0,25	2	**43,4**
Вихід на горище						
5		9,00	2,5	0,25	2	**11,25**
6		8,25	2,5	0,25	2	**10,31**
Внутрішні несучі стіни з цегли 380 мм						
7		17,75	3,6	0,38	2	48,56
	поверхів				3	**145,69**
8		8,75	3,6	0,38	1	11,97
	поверхів				3	**35,91**
Внутрішні несучі стіни з цегли 250 мм						
9		17,75	3,6	0,25	3	47,93
	поверхів				3	**143,78**
10		53,75	3,6	0,25	1	48,38
	поверхів				3	**145,13**
11		7,75	3,6	0,25	1	6,98
	поверхів				3	**20,93**
12		9,00	3,6	0,25	1	8,10
	поверхів				3	**24,30**
13		8,75	3,6	0,25	2	15,75
	поверхів				3	**47,25**
Внутрішні перегородки з цегли 120 мм (загальні)						
14		3,75	3,38	0,12	8	12,17
	поверхів				3	**36,50**
15		8,75	3,38	0,12	4	14,20
	поверхів				3	**42,59**
16		1,62	3,38	0,12	4	2,63

	поверхів				3	**7,89**
17		3,62	3,38	0,12	4	5,87
	поверхів				3	**17,62**
Перший поверх, стіни з цегли 120 мм						
18		2,85	3,38	0,12	4	**4,62**
19		5,94	3,38	0,12	2	**4,84**
20		8,75	3,38	0,12	1	**3,55**
21		4,37	3,38	0,12	1	**1,77**
22		2,70	3,38	0,12	1	**1,10**
Другий поверх, стіни з цегли 120 мм						
15		7,75	3,38	0,12	1	**3,14**
16		2,82	3,38	0,12	1	**1,14**
Третій поверх, стіни з цегли 120 мм						
17		7,75	3,38	0,12	1	**3,14**
	Разом					**1161,88**

2) Перекриття та покриття

Плити виконані з важкого бетону М300 з арматурним каркасом. Жорсткість конструкції перекриття забезпечується шляхом зварювання розташованих на бічних гранях арматурних випусків, замонолічування швів цементним розчином марки 150. Плита спирається кінцями на несучу стіну.

Між плитами перекриття, влаштовується шов 20 мм, що заповнюється цементно-піщаним розчином.

Перекриття та покриття, плити багатопустотні, монолітні ділянки

Таблиця 4.2.4

№	Назва	Довжина, м	Ширина, м	Товщина, м	Кількість, шт	Об’єм, м^3
1	2	3	4	5	6	7
1	ПК90. 15-8	8,98	1,49	0,22	56	164,84
	поверхів				3	**494,52**
2	ПК90. 12-8	8,98	1,19	0,22	4	9,31
	поверхів				3	**27,93**
3	ПК90. 10-8	8,98	0,99	0,22	7	13,69
	поверхів				3	**41,07**
4	ПК31. 15-8	3,08	1,49	0,22	2	**2,02**
5	ПК31. 12-8	3,08	1,19	0,22	2	**1,61**
	Разом					**567,15**
Покриття виходу на горище						
6	ПК90. 15-8	8,98	1,49	0,22	3	**8,83**
7	ПК90. 12-8	8,98	1,19	0,22	1	**2,35**
8	ПК90. 10-8	8,98	0,99	0,22	2	**3,91**
	Разом					**582,21**

3) Ліфтова шахта

Таблиця 4.2.5

№	Назва	Довжина, м	Ширина, м	Товщина, м	Висота, м	Кількість, шт
1	2	3	4	5		6
1	ЛШ	2,55	2,13	0,14	3,6	8
2	Ліфт	2,10	1,85	0,05	2,30	2

4) Сходовий марш, сходовий майданчик.

У проектованій будівлі шляхами сполучення між поверхами служать збірні залізобетонні марші з майданчиками. З бетону класу С25/20. Марші.

майданчики армовані зварними просторовими каркасами та мають заставні вироби для кріплення до ригеля та між собою, а також для кріплення огорожі. Висота огорож маршу 900 мм. Огородження влаштовуються із сталевих ланок, що приварюються до заставних елементів у бічній площині маршу. Поручень виконується з деревини твердих порід, що кріпиться на шурупах.

Конструкція сходів сприяє твердості будівлі. Шов, одержуваний у місці примикання сходів до стіни, закладається цементно-піщаним розчином марки 150.

Таблиця 4.2.6

№	Назва	Довжина L, мм	Ширина B, мм	Висота H, мм	Кількість, шт.	Об'єм одного, т	Об'єм, $м^3$
1	2	3	4	5	6	7	8
Сходовий марш							
1	СМФ 42.14.18-5	4250	1350	1800	16	0,612	9,79
Сходовий майданчик							
2	ЛП 28.13-5	3040	1140	400/200	16	0,342	5,47
	Разом						**15,26**

5) Віконний отвір, дверний отвір

5.1.) Вікна

– металопластикові, енергозберігаючі з п'яти камерними профілями та двокамерними склопакетами, Rmin=1,32 $м^2К/Вт$, обладнані пристроями провітрювання у закритому стані. В металопластикових вікнах застосувати склопакет - 4К-10-4М1-10-4К. Віконні блоки виконати у відповідності до вимог ДСТУ Б В.2.6-23-2009. Монтаж віконних блоків проводити згідно з вказівками та рекомендаціями фірми-виробника з використанням супутніх

комплектуючих та витратних матеріалів.

5.2.)Двері

В дипломному проєкті двері прийняті такі:

- зовнішні двері з алюмінієвих профілів (вхідні)

Таблиця 4.2.7

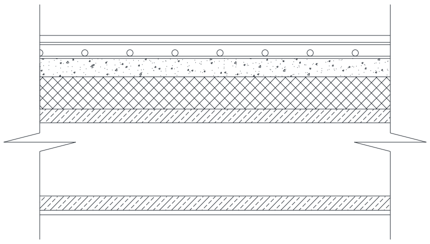
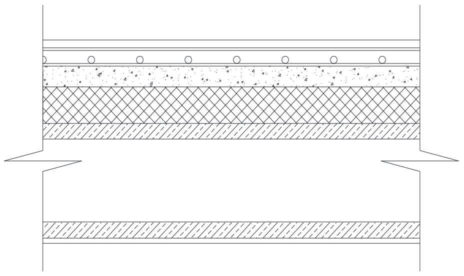
№	Назва	Довжина L, м	Висота H, м	Площа одного S, $м^2$	Кількість, шт.	Площа S, $м^2$
1	2	3	4	5	6	7
Вікна						
1	В1	0,9	1,5	1,35	26	35,10
2	В2	1,8	1,5	2,70	2	5,40
3	В3	2,7	1,5	4,05	28	113,40
4	В4	3,6	1,5	5,40	36	194,4
5	В5	1,8	1,0	1,80	4	7,20
6	В6	1,8	2,0	3,60	4	14,4
	Разом					**369,9**
Двері						
7	Д1	0,8	2,1	1,68	40	67,2
8	Д2	0,9	2,1	1,89	54	102,06
9	Д3	1,4	2,1	2,94	4	11,76
10	Д4	1,8	2,1	3,78	13	49,14
	Разом					**230,16**
	Загалом					**600,06**

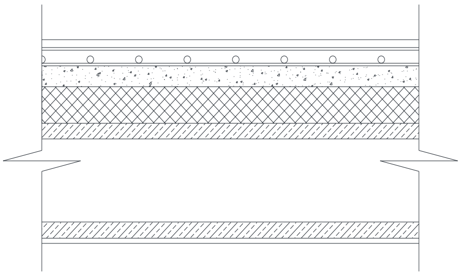
6) Підлога

Конструкцію підлог призначено виходячи з особливості умов експлуатації приміщення.

Експлікацію підлог

Таблиця 4.2.8

Найменування приміщень	Тип під-лог	Схема підлоги або тип підлоги по серії	Дані елементів підлоги (Найменування, товщина, підставу і ін.), мм	Площа, м^2
1	2	3	4	5
1.Кімнати для сну 2.Перевдя-гальні 3.Музичні кімнати	1		1.Лінолеум 2.Клейовий розчин 3.Шар самовирівнюючої смужки 4.Кабіль обігріву 5.Монтажна смуга 6.Стяжка 7.Відбивна теплоізоляція 8.Утеплювач 9.Залізобетонна плита 10.Декоративний шар	520,39
1.Санвузли 2.Кухня 3.Їдальня 4.Коридори 5.Службові 6.приміщення 7.Вестибюлі	2		1.Плитка керамічна 2.Клейовий розчин 3.Шар самовирівнюючої смужки 4.Кабіль обігріву 5.Монтажна смуга 6.Стяжка 7.Відбивна теплоізоляція 8.Утеплювач 9.Залізобетонна плита 10.Декоративний шар	1059,3

1.Ігрові кімнати 2.Тамбури 3.Спортзали	3		1.Паркет 2.Клейовий розчин 3.Шар самовирівнюючої смужки 4.Кабіль обігріву 5.Монтажна смуга 6.Стяжка 7.Відбивна теплоізоляція 8.Утеплювач 9.Залізобетонна плита 10.Декоративний шар	607,6

7) Зовнішнє оздоблення

Підвищення теплозахисних якостей стінових конструкцій, полягає у збільшенні їх опору теплопередачі до нормативних значень. Це досягається утепленням стінок теплоізоляційними матеріалами, які повинні захищатися від зовнішніх впливів захисно-декоративним шаром. Утеплення здійснюється із зовнішнього боку будівлі.

Влаштування додаткової теплоізоляції зовні краще захищає стіну від поперемінного замерзання та відтавання. Вирівнюються температурні коливання масиву стіни, що перешкоджає появі деформацій. Зона конденсації зрушується в зовнішній теплоізоляційний шар, який межує з вентильованим повітряним прошарком.

8) Внутрішнє оздоблення

Внутрішнє оздоблення в проектованій будівлі проводиться наступним чином: у групових, гральних, залі музичних занять, буфетних та спальнях стіни обклеюються шпалерами; у кухні проводиться фарбування стін; облицювання стін над кухонним обладнанням керамічною плиткою на висоту 60 см; у санвузлах панелі облицьовують глазурованою плиткою. Стіни сходового вузла фарбуються водоемульсійною фарбою. Стелі в приміщеннях тривалого перебування людей біліться, в інших фарбуються водоемульсійною

фарбою.

9) Покрівля

Покрівля будівлі запроєктована плоскою з організованим зовнішнім водовідведенням. Воронки розташовуються по третині периметра будівлі. Над лійкою парасолька з покрівельної сталі на «лапках», приварених до закладних платівок. Мережа трубопроводів від водоприймальної лійки проводять зовні із труб діаметром 110 мм, потім її приєднують до зливової каналізації. Ухил покрівлі 0,02.

Покрівля з гідроізоляційним килимом з руберойду. Утеплення виконується товщиною не менш ніж 350 мм. з піноскла. Ухил досягається за допомогою шару з керамзитового гравію

10) Інженерне обладнання

У проектованій будівлі прийняті окремі санітарно-технічні вузли, обладнані умивальниками та унітазами. Прилади та туби кріпляться до закладених у стіни та підлогу дерев'яних антисептованих пробок та сталевих пластин. Електропроводка відбувається у відформованих штабах.

ПВХ каналізаційні труби в стояках з'єднуються шляхом висування із компенсаційного патрубка, водопровідні – монтажними вставками. У приміщенні санітарно-технічного вузла стояки захищені щитками з інсулаку на дощатому каркасі. Вентиляція забезпечується вентиляційними блоками з вертикальними каналами.

4.2.4. Теплотехнічний розрахунок огороджувальних конструкцій

1) Обчислення товщини утеплювача зовнішньої стіни

Вибір розрахункових даних

Розрахункові дані, які визначають тепло-вологістий режим приміщень, матеріалів в конструкціях та температуру зовнішнього повітря, обираються за даними табл. В.1, В.2, В.3та В.4 додатку Б ДБН В.2.6-31 [1].

Для дитячих дошкільних закладів згідно з табл. В.2 ДБН В.2.6-31 [1] розрахункові значення приймаються наступними: температура tв = 22 ºС, відносна вологість φв = 50%.

Тоді із зазначених умов за таблицею В.1 ДБН В.2.6-31 [1] вологісний режим приміщення – «нормальний». Умови експлуатації, що встановлюються за табл. В.3 [1], призначаються за літерою «Б».

Розрахункові значення теплопровідності (λБ) знайдені за даними табл. А.1 ДСТУ 9191 [2] згідно із густиною матеріалу і наведені в таблиці 1.

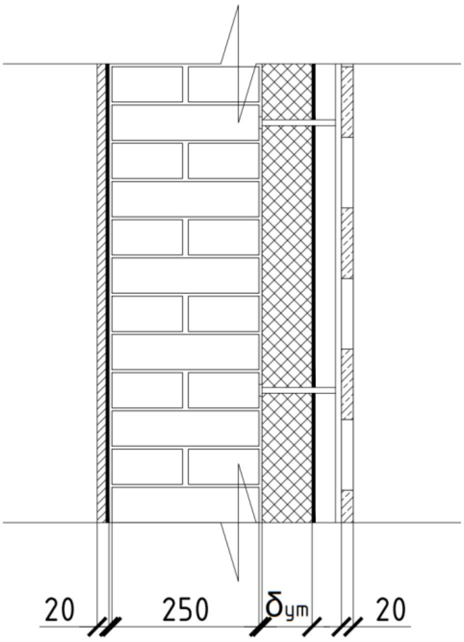


Рис 4.2.1 - Цегляна стіна із зовнішнім утепленням

Таблиця 4.2.9.

№з/п	Тип шару зовнішньої стіни		Густина, ρ_0, кг/м3	Теплопровідность, λ_0, Вт м К
	Опис	Товщина, м		
1	Розчин цементно-піщаний розчин	0,02	1800	0,93
2	Кладка цегляна з повнотілої цегли керамічної звичайної на цементно-піщаному розчині 250	0,25	1800	0,81
3	Вироби теплоізоляційні з	?	75	0,047

	мінеральної вати на основі базальтового волокна			

Розрахунок

2) Визначаємо температурну зону місця розташування будівлі за картою-схемою температурних зон України згідно ДБН В.2.6-31 [1].

м. Рівно знаходиться у І-й температурній зоні України.

Визначаємо мінімально допустиме значення опору теплопередачі (Rq_{min}) огороджувальної конструкції згідно таблиці 1 ДБН В.2.6-31 [1].

Для зовнішньої стіни

$$R_{qmin} = 4{,}0 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}.$$

3) Для даної триишарової конструкції записуємо формулу (2) ДСТУ 9191 [2] визначення опору теплопередачі для однорідної частини огороджувальної конструкції

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{h_{is}} + \frac{d_1}{\lambda_{1p}} + \frac{d_2}{\lambda_{2p}} + \frac{1}{h_{se}}$$

4) Товщину шару утеплювача знаходимо, прирівнявши опір теплопередачі конструкції зовнішньої стіни R_{Σ} значенню мінімально допустимого опору теплопередачі R_{qmin}, тобто із умови $R_{\Sigma}= R_{qmin}$. Тоді товщина утеплювача становить

$$d_2 = \left(R_{qmin} - \frac{1}{h_{is}} - \frac{d_1}{\lambda_{1p}} - \frac{d_2}{\lambda_{2p}} - \frac{d_3}{\lambda_{3p}} - \frac{1}{h_{se}}\right) \cdot \lambda_{2p}$$

де hsi = 8,7 Вт/(м2 ·К) – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні для зовнішньої стіни, приймається за таблицею Б з Додатку Б ДСТУ 9191 [2].

hse = 12,0 Вт/(м2 ·К) – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні для зовнішньої стіни, приймається за таблицею Б з Додатку Б ДСТУ 9191 [2].

Тоді

$$d_2 = \left(4{,}0 - \frac{1}{8{,}7} - \frac{0{,}02}{0{,}93} - \frac{0{,}25}{0{,}81} - \frac{1}{12{,}0}\right) \cdot 0{,}047 = 0{,}163 \approx 0{,}170 \text{ (м)}$$

Згідно з розрахунком можна запропонувати утеплювач товщиною 170 мм.

Опір теплопередачі, з урахуванням згідно запропонованої товщини утеплювача, становить

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{0,17}{0,047} + \frac{1}{12,0} = 4,145 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$$

Умова (4) за нормативними вимогами ДБН В.2.6-31 [1] у вигляді

$$R_{\Sigma} = 4,145 \geq R_{qmin} = 4,0 \text{ м}^2 \text{ К/Вт}$$

5) Обчислення товщини утеплювача суміщеного покриття

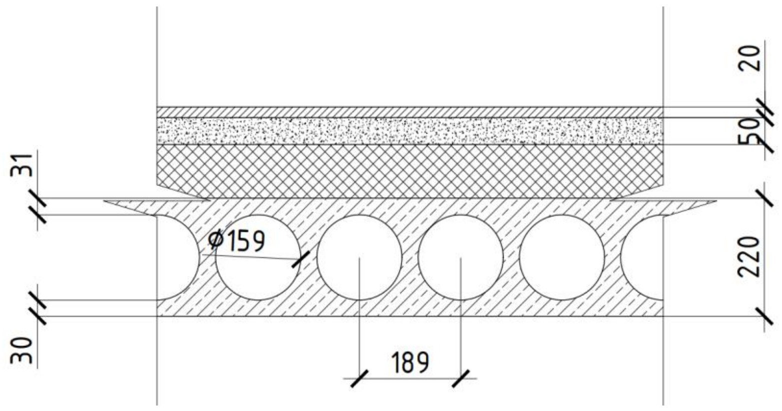


Рис 4.2.2 – Суміщене покриття

Таблиця 4.2.10.

№з/п	Тип шару покриття		Густина, ρ_0, кг/м3	Теплопровідність, λ_0, Вт м К
	Опис	Товщина, м		
1	Залізобетонна багатопустотна плита	0,22	2500	2,04
2	Піноскло	?	120	0,051
3	Цементно-піщана стяжка	0,05	1800	0,93
4	Руберойд(3 шари)	0,02	1000	0,17

Розрахунок

6) Визначаємо температурну зону місця розташування будівлі за картою-схемою температурних зон України згідно ДБН В.2.6-31 [1].

м. Рівно знаходиться у І-й температурній зоні України.

Визначаємо мінімально допустиме значення опору теплопередачі (Rq_{min}) огороджувальної конструкції згідно таблиці 1 ДБН В.2.6-31 [1].

Для суміщеного покриття

$$R_{qmin} = 7{,}0\ \text{м}^2\cdot\text{К/Вт}.$$

7) Для даної чотиришарової конструкції записуємо формулу (2) ДСТУ 9191 [2] визначення опору теплопередачі для однорідної частини огороджувальної конструкції

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{h_{is}} + \frac{d_1}{\lambda_{1p}} + \frac{d_2}{\lambda_{2p}} + \frac{d_3}{\lambda_{3p}} + \frac{d_4}{\lambda_{4p}} + \frac{1}{h_{se}}$$

8) Товщину шару утеплювача знаходимо, прирівнявши опір теплопередачі конструкції зовнішньої стіни R_{Σ} значенню мінімально допустимого опору теплопередачі R_{qmin}, тобто із умови $R_{\Sigma}= R_{qmin}$. Тоді товщина утеплювача становить

$$d_2 = \left(R_{qmin} - \frac{1}{h_{is}} - \frac{d_1}{\lambda_{1p}} - \frac{d_2}{\lambda_{2p}} - \frac{d_3}{\lambda_{3p}} - \frac{d_4}{\lambda_{4p}} - \frac{1}{h_{se}}\right)\cdot \lambda_{2p}$$

де hsi = 10,0 Вт/(м2 ·К) – коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні для суміщеного покриття, приймається за таблицею Б з Додатку Б ДСТУ 9191 [2].

hse = 23,0 Вт/(м2 ·К) – коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні для суміщеного покриття, приймається за таблицею Б з Додатку Б ДСТУ 9191 [2]. Тоді

$$d_2 = \left(7{,}0 - \frac{1}{10{,}0} - \frac{0{,}22}{2{,}04} - \frac{0{,}05}{0{,}93} - \frac{0{,}02}{0{,}17} - \frac{1}{23{,}0}\right)\cdot 0{,}05 = 0{,}329 \approx 0{,}350\ (\text{м})$$

Згідно з розрахунком можна запропонувати утеплювач товщиною 350 мм.

Опір теплопередачі, з урахуванням згідно запропонованої товщини утеплювача, становить

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{10{,}0} + \frac{0{,}22}{2{,}04} + \frac{0{,}05}{0{,}93} + \frac{0{,}02}{0{,}17} + \frac{0{,}35}{0{,}05} + \frac{1}{23{,}0} = 7{,}423\ \text{м}^2\ \text{К/Вт}$$

Умова (4) за нормативними вимогами ДБН В.2.6-31 [1] у вигляді

$$R_{\Sigma} = 7{,}423 \geq R_{qmin} = 7{,}0\ \text{м}^2\ \text{К/Вт}$$

4.2.5. Визначення опору теплопередачі світлопрозорих огороджувальних конструкцій

Таблиця 4.2.11.

Віконний профіль	Приведений опір теплопередачі віконного рофілю, м2К/В	Варіанти скління	Значення лінійного коефіцієнта теплопере-дачі, kj	Газовий склад середовища камерсклопакетів, %			Опір тепло передачі склопакеті в,м 2К/Вт
				Повітря	Криптон	Аргон	
1	2	3	4	5	6	7	8
«Salamander» bluEvolution	1,0	4К-10-4М1-10-4К	0,06		100		1,32

Визначається температурна зона місця розташування будівлі за картою схемою температурних зон України згідно ДБН В.2.6-31 [1].

м. Рівно знаходиться у I-й температурній зоні України. Визначається мінімально допустиме значення опору теплопередачі (R_{qmin}, (м^2 ·К)/Вт)огороджувальної конструкції для I-й температурній зоні згідно таблиці 1 ДБН В.2.6-31 [1].

Для світлопрозорої огороджувальної конструкції в I-й температурній зоні:

$$R_{qmin} = 0,9 \text{ (м2 ·К)/Вт}$$

Таблиця 4.2.12.

Найменування	Розміри		Розміри $А_{сп}$	
	b1	h1	b2	h2
В1	900	1500	770	1370

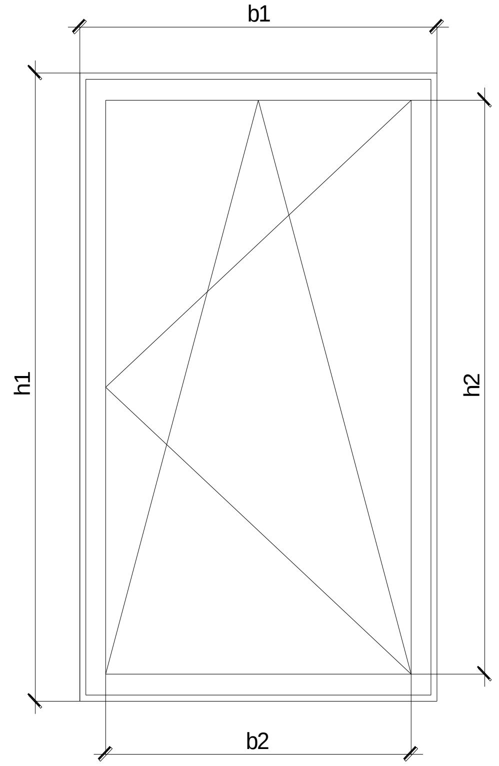


Рис 4.2.3 – Розрахункова схема світлопрозорого огородження

Розрахунок В1

1) Знаходимо площу склопакетів:

$$A_{сп} = 0,77 \cdot 1,37 \cdot = 1,055 \text{ м}^2 .$$

2) Знаходимо площу непрозорої частини:

$$A_{нп} = 0,9*1,5-1,055 = 0,295 \text{ м}^2$$

3) Обчислюємо лінійний розмір теплопровідного включення в місці стику склопакетів з ПВХ-профілем

$$L = 0,77 + 1,37 = 2,14 \text{ м.}$$

4) Обчислюємо приведений опір теплопередачі віконного заповнення за формулою(1) ДСТУ 9191 [2]

$$R_{\Sigma пр} = \frac{A_{сп} + A_{нп}}{\frac{A_{сп}}{R_{\Sigma сп}} + \frac{A_{нп}}{R_{\Sigma нп}} + \Sigma_m \cdot L_m \cdot \psi_m} = \frac{1,055 + 0,295}{\frac{1,055}{1,32} + \frac{0,295}{1,0} + 0,06 \cdot 2,14} = 1,104$$

5) $R_{\Sigma пр} = 1,104$ (м^2 К/Вт) $\geq R_{q\ min} = 0,9$ (м^2 К/Вт),

отже, умова (4) за нормативними вимогами ДБН В.2.6-31 [1] у вигляді $R_{\Sigma пр} \geq R_{qmin}$ дотримана

4.3. Конструктивні рішення

4.3.1.Розрахунок сходового маршу

4.3.1.1. Компонування сходової клітини

Задаємося ухилом маршу 1:2 та розмірами стандартних ступенів 150×300 мм. Ширина сходової клітки у світлі «В» дорівнює загальній ширині обох маршів плюс проміжок між ними.

$$В = 2 \cdot а + 120 = 2 * 1350 + 120 = 2820мм,$$

де, а = 1350 мм - ширина маршу; 120 мм - проміжок для перепустки пожежників.

Висота поверху $Н_{пов}$ = 3600 мм, тоді висота одного маршу $Н_м$ буде дорівнює:

$$Н_м = \frac{Н_{пов}}{2} = \frac{3600}{2} = 1800мм;$$

Кількість під сходів $n_{під}$ в одному марші одно висоті маршу $Н_м$, поділеної на висоту сходинки $h_{під}$:

$$n_{пов} = \frac{Н_м}{h_{під}} = \frac{1800}{150} = 12 \text{ шт.}$$

Кількість сходин повинно бути у межах 3 < nст = 11 < 16. Остаточно приймаємо 2 маршу по 12 сходів.

Кількість проступів в одному марші буде на одиницю менша від числа присходів, оскільки верхня проступів збігається з сходовим майданчиком

$$n_{прос} = n_{під} - 1 = 12 - 1 = 11 \text{ шт.}$$

Довжина горизонтальною проекції сходового маршу $l_м$, звана його закладенням дорівнюватиме:

$$L = n_м \cdot b_{прос} = 11 * 300 = 3300 \text{ мм.}$$

Повна довжина сходовий клітини в світ:

$$L = l_м + a + a_1 = 3300 + 1350 + 1350 = 6000 \text{ мм.}$$

де, а = 1350 мм - ширина міжповерховий сходовий майданчики; а1 - ширина поверхового майданчика. а1=1350 мм.

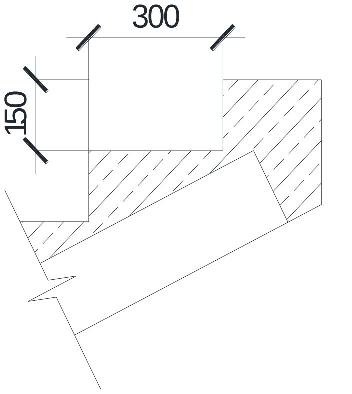
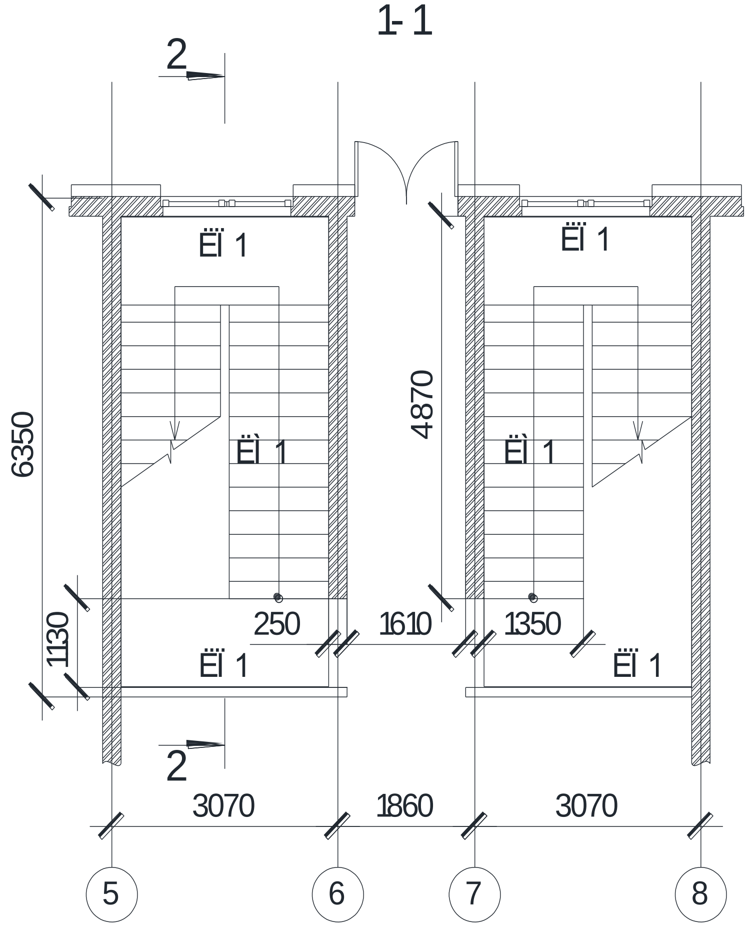


Рис. 4.3.1 – Деталь ступені

а)



в)

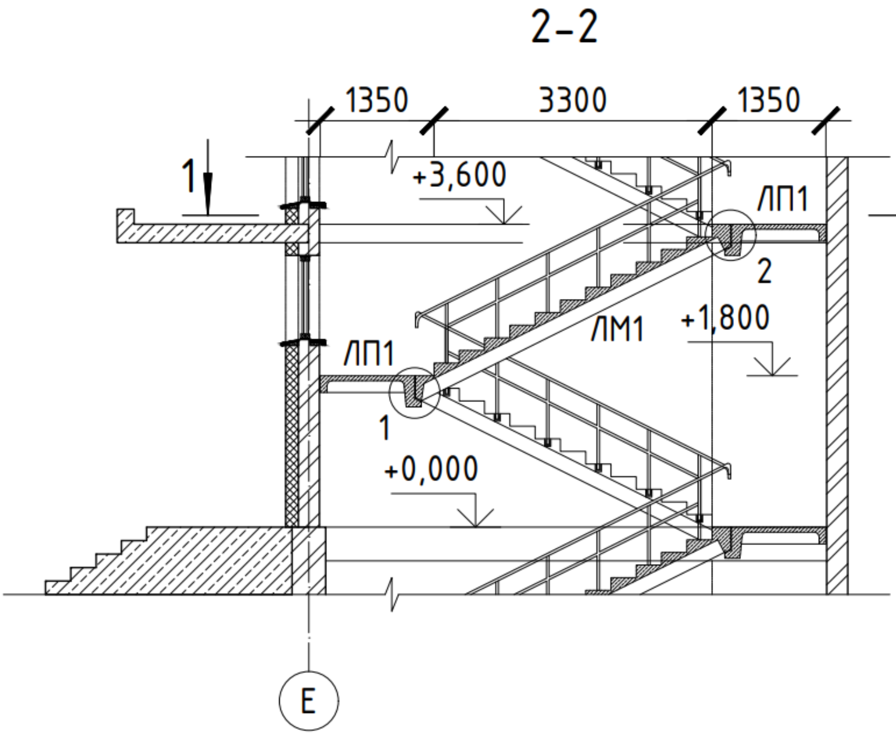


Рис. 4.3.2 - Повздовжній розріз сходів; фрагмент плану сходової клітини

4.3.1.2. Попереднє призначення розмірів перерізу марша

Сходовий марш ребристої конструкції з фризовими сходами складається з поздовжніх ребер (косоурів), поперечних ребер (опорних), плити, монолітно пов'язаної з ребрами та сходами, а також щаблів – рядових та фризових (Рис.4.3.2).

Геометричні розміри рядових ступенів h × b прийняті при компонуванні сходовій клітці та складають 150×300 мм, розміри фризових ступенів h × b приймаємо рівними 150×220 мм. Ухил марша характеризується величинами розмірів ступенів:

$$tan\,\alpha = \frac{150}{300} = 0{,}5;\; \alpha = 26{,}565° cos\,\alpha = 0{,}8944$$

Проліт L1 сходового маршу ребристого з фризовими сходами, типу ЛМФ (без накладних проступів) при lм= 3300 мм і з урахуванням проекції двох фризових ступенів – 2· 220 мм, тобто

$$I = I_{м} + 2 \cdot 220 = 3300 + 2 \cdot 220 = 3740(мм)$$

та куті нахилу маршу α = 27° дорівнюватиме:

$$L_1 = \frac{l}{cos26{,}565°} = \frac{3740}{0{,}8944} = 4182 \text{ мм} = 4{,}182 \text{ м}$$

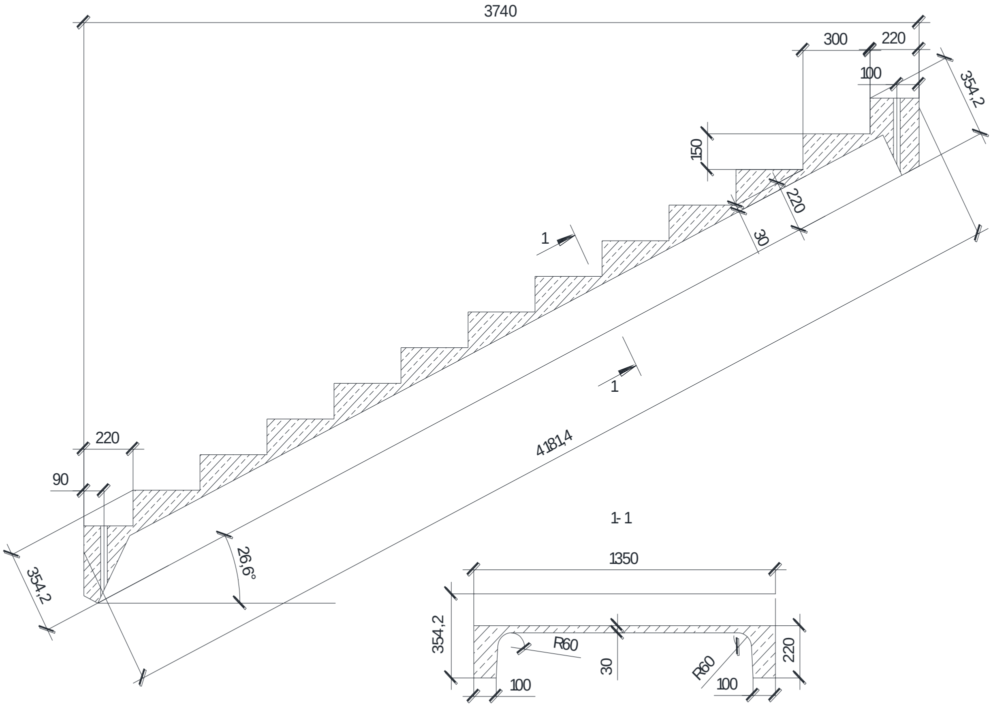


Рис. 4.3.3 - Сходовий марш

Товщина плити між ступенями $h_{пл}$ приймається рівною 30 мм.

Приймаємо $h_{пл}$ = 30 мм.

Висота поздовжніх ребер $h_{кос}$ приймається рівною $(\frac{1}{15} \dots \frac{1}{20})$ від прольоту 150 200 мм:

$$h_{кос} = \left(\frac{1}{15} \dots \frac{1}{20}\right) \cdot l_1 = \left(\frac{1}{15} \dots \frac{1}{20}\right) \cdot 4198 = 279{,}86 \dots 209{,}9 \text{ мм}$$

Приймаємо $h_{кос}$ = 220 мм.

Ширина повздовжніх ребер $b_{кос}$ приймаємо рівною $(\frac{1}{2} \dots \frac{1}{3})$ висоти косоура:

$$b_{кос} = \left(\frac{1}{2} \dots \frac{1}{3}\right) \cdot h_{кос} = \left(\frac{1}{2} \dots \frac{1}{3}\right) \cdot 220 = 110 \dots 73{,}3 \text{ мм}$$

Приймаємо bкос = 100 мм.

4.3.1.3. Визначення навантажень і зусиль

Відповідно до норм (ДБН В.2.6-98:2009 "Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення"), табл. 13, 18 або Додатки 1.2. Для важкого

бетону класу С20/25: fcd=14,5 МПа; fctd=1,05 МПа; Ecd=27·103 МПа.

За таблицею 15 норм [24] вводимо коефіцієнт умов роботи бетону γс2 = 0,9, що враховує тривалість дії навантаження для важкого бетону підданого тепловий обробці.

Тому: f_{cd} = 14,5 · 0,9 = 13,05 МПа;

f_{ctd} = 1,05 · 0,9 = 0,945 МПа

Згідно ДСТУ 3760:2019 для стрижневий арматури:

–класу А400СØ6-8 мм – f_{yd}=365 МПа; E_{yd}=2,0 · 105 МПа;

–класу А400СØ10-40 мм – f_{yd} = 375 МПа; E_{yd} = 2,0 · 105 МПа;

–класу А240С – f_{yd} = 225 МПа; f_{ywd} = 175 МПа; E_{yd} = 2,1 · 105 МПа.

Арматура холоднотягнута дріт звичайна - періодичного профілю класу Вр500 Ø5мм згідно з ДСТУ EN 10080: f_{yd} = 360 МПа; f_{ywd} = 260МПа; E_{yd} = 1,7 10^5 МПа.

4.3.1.4. Визначення навантажень і внутрішніх зусиль у марші

на сходовий марш діють наступні навантаження:

– постійна навантаження від власного ваги марша ($g_п$);

– тимчасове (короткочасне) навантаження ($p^п$), яка залежить від призначення будівлі або споруди, в якій розміщуються сходи та приймається за ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи. Норми проектування»[21] (табл.6.2, пункт 1). $p^п$ =1,5 кПа.

Так як площина дії навантаження не збігається з головними площинами перерізу марша, то необхідно визначити величину складової цього навантаження, чинною по нормалі до поздовжній осі маршу. Для цього визначимо значення навантаження на 1 $м^2$ горизонтальної проекції маршу.

Підрахунок навантаження на 1 $м^2$ горизонтальною проекції сходового марша виконуємо у табличній формі.

Навантаження на горізонтальную проєкцію марша

Таблиця 4.3.1

Найменування навантаження	Нормативне	Коеф. надійності	Розрахункове

	значення, кН/м^2	по навантаженню γf	значення, кН/м
1.Постійне навантаження: а) сходи 150х300 $\frac{0,15 \cdot 25кн/м3}{2} = 1,875$	1,875	1,1	2,06
б) плити δ=30 мм $\frac{0,03 \cdot 25}{0,891} = 0,842$	0,842	1,1	0,93
в) косоурів (h=hкос-hпл) $\frac{0,17 \cdot \left(\frac{0,1 + 0,12}{2}\right) \cdot 25 \cdot 2}{1,35 \cdot 0,891} = 0,777$	0,777	1,1	0,85
г) огорожа та поручні	0,2	1,1	0,22
15.Разом постійне:	3,69		4,06
16.Тимчасове (корисне) навантаження:	1,5	1,2	1,8
Разом повне навантаження:	5,19		$q_{гор}$ =5,86

Навантаження на 1 м довжини марша, з обліком коефіцієнта по відповідальності γn = 0,95:

- розрахункова повна:

$q_{Ed} = q_{гор} \cdot a \cdot \gamma_n \cdot \cos\alpha = 5,86 \cdot 1,35 \cdot 0,95 \cdot 0,891 = 6,70$ (кН/м);

- нормативна повна:

$q_n = q^n \cdot a \cdot \gamma_n \cdot \cos\alpha = 5,19 \cdot 1,35 \cdot 0,95 \cdot 0,891 = 5,93$ (кН/м)

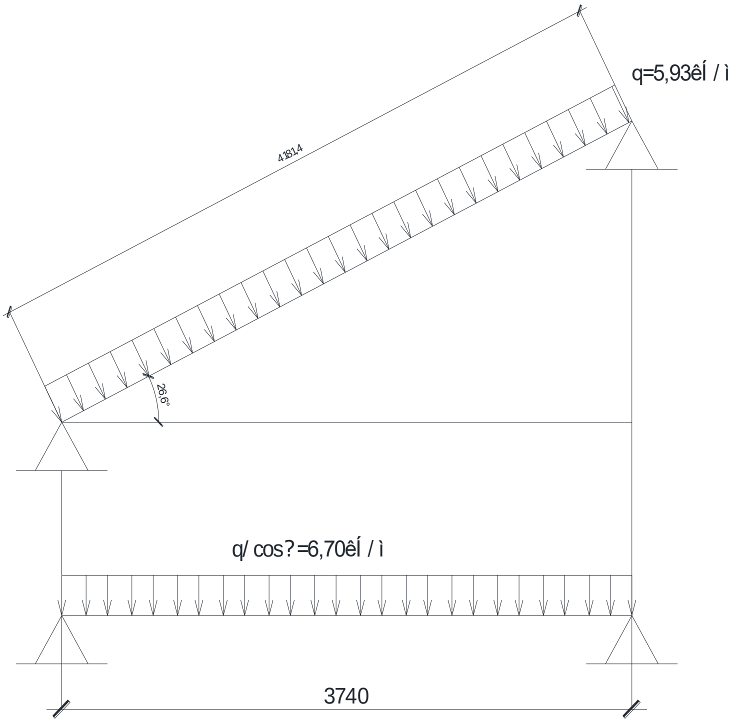


Рис.4.3.4. - Розрахункова схема сходового марша

Сходовий марш спирається на консольні виступи лобової балки сходових майданчиків.

Оскільки реакція косоурів розташована не в вертикальній площині осі лобової балки, а у грані і викликає крім згинального моменту ще й обертаючий момент. Однак, коли лобова балка монолітно пов'язана з плитою сходового майданчика, що чинить опір крученню, то величина крутного момент може бути значно зменшено. Тому в розрахунках крутний момент не враховуємо.

Розрахункова схема сходового маршу прийнята у вигляді простого однопрольотної вільно опертої балки, на яку діє рівномірно розподілена по всьому прольоту навантаження інтенсивністю q_{Ed} (Рис. 4.3.4.).

Визначимо розрахунковий висоти марша l_{eff}, при довжині спирання t = 80 мм:

$$l_{eff} = L_1 - \frac{2}{3} \cdot t = 4182 - \frac{2}{3} \cdot 80 = 4129 \text{ мм}$$

Розрахунковий згинальний момент в середині прольоту марша:

$$M_{Ed} = \frac{q_{Ed} \cdot l_{eff}^2}{8} = \frac{6{,}70 \cdot 4{,}129^2}{8} = 14{,}28 \text{ кНм}$$

Поперечна сила на опорі:

$$V_{Ed} = \frac{q_n \cdot l_{eff}}{2} = \frac{5{,}93 \cdot 4{,}129}{2} = 12{,}24 \text{ мм}$$

4.3.1.5. Розрахунок по міцності перерізів, нормальних до поздовжній осі елемента

Дійсно П-подібне переріз марша замінюємо на розрахункове таврове з полицею в стиснутій зоні (Рис. 4.3.5).

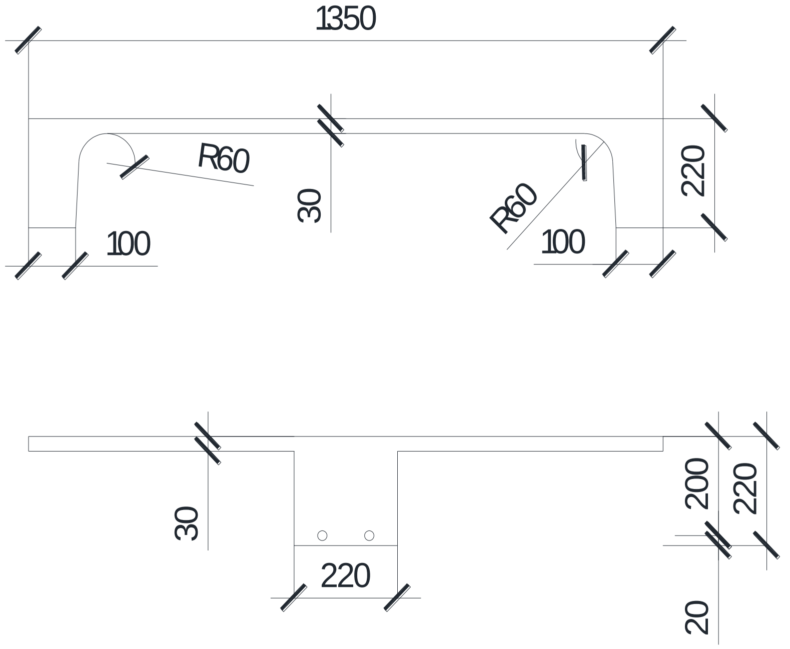


Рис. 4.3.5 - Фактичний та наведений переріз сходового маршу

Висоту наведеного перерізу h приймаємо рівною висоті косоура $h_{кос}$:

$h = h_{кос} = 220$ мм.

Ширину ребра наведеного перерізу b_w приймаємо рівною подвоєний середньої ширині косура:

$$b_w = 2 \cdot \frac{100 + 120}{2} = 220 \text{ мм}$$

Товщину полиці наведеного перерізу h_f приймаємо рівною товщині плити hпл: $h_f = h_{пл} = 30$ мм.

У елементах таврового перерізу з полицею в стиснутою зоні ширина полиці, врахована в розрахунку, обмежується.

У міру віддалення від ребра стискаючі напруги в бетоні звисів полиці зменшуються і в момент руйнування елемента не досягають розрахункових

опорів бетону на стиск. Тому на основі експериментальних даних в нормах [25] враховують, умовно зменшуючи, ширину звисів і в розрахунок вводять еквівалентну або розрахункову ширину звисів полиці $b_{ефф}$ (Рис. 4.3.6).

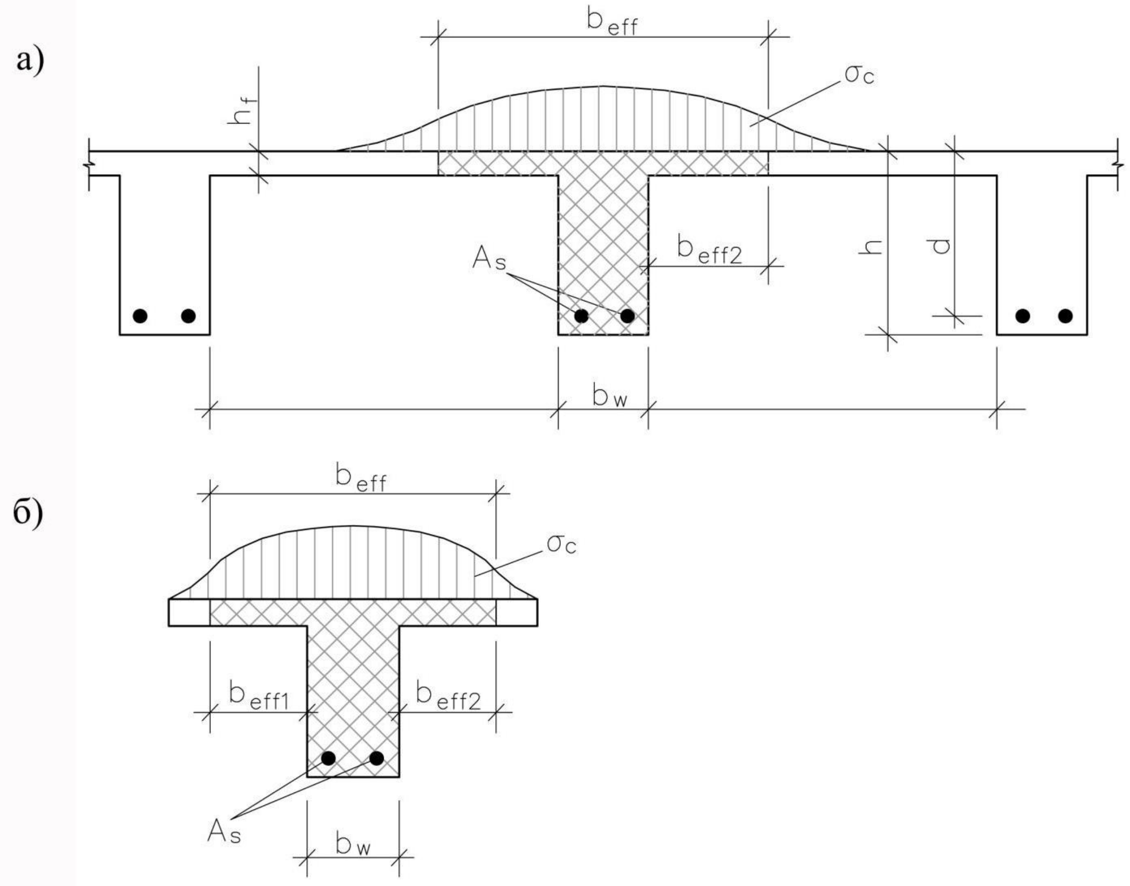


Рис. 4.3.6 Розподіл стискаючих напруги стор в нормальному перерізі ребристого перекриття (а) та балки таврового перерізу (б)

Відповідно до норм ДБН ЗБК (пункт 3.5.3) розрахункова ширина звисів полиці b_{eff} приймається з умови, що ширина звису в кожну сторону від ребра повинна бути не більше 1/6 прольоту елемента тобто:

$$b_{eff} \le 2 \cdot (\frac{1}{6} \cdot l_1) + b_w = 2 \cdot (\frac{1}{6} \cdot 4182) + 220 = 1614$$

і не більше при $h_f \ge 0,1 \cdot h \rightarrow 1/2$ відстані в світ між поздовжніми ребрами. (В нашому випадку $h_f = 30 > 0,1 \cdot 200$).

$$b_{eff} = \frac{1}{2} \cdot (a \cdot b_w) \cdot 2 + b_w = \frac{1}{2} \cdot (1350 \cdot 220) \cdot 2 + 220 = 1350$$

Приймаємо для розрахунковий менше з значень, тобто b_{eff} =1350 мм.

5) За розрахунковий переріз марша приймаємо наведений тавровий переріз (Рис.6).

Розрахунок таврових перерізів, що має полицю в стиснутій зоні, необхідно виконувати в залежності від положення межі стиснутої зони.

Встановлюємо розрахунковий випадок для таврового перерізу (при $x = h_f$) в припущені, що стисла арматура по розрахунку не вимагається, тобто $A_{sc,req} = 0$.

Використовуємо умову:

$$M_{Ed} \leq f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot h_f \cdot (d - 0,5 \cdot h_f) + f_{ydc} \cdot A_{sc,req} \cdot (d - c),$$

де, fcd - розрахунковий опір бетону стиску;

fydc - розрахунковий опір стиснутою арматури;

Asc,req- необхідна площа стиснутою арматури.

Приймаємо товщину захисного шару бетону с = 20 мм, тоді

d = h - c = 220 - 20= 200 мм.

14,28 кНм ≤ 14,5 · 0,1 · 120 · 3 · (20 − 0,5 · 3) = 9657 (кНсм) ≅

≅ 96,57 (кНм).

Умова виконується, отже кордон стиснутою зони проходить в полиці та розрахунок виробляємо за алгоритмом №1, як для прямокутного перерізу з розмірами beff = 1350 мм і h = 220мм.

<u>Алгоритм №1:</u>

1.1). ω - характеристика стиснутої зони бетону, визначається за формулою:

ω=0,85-0,008·fcd·γc2=0,85-0,008·14,5·0,9=0,7456

де γc2 - коефіцієнт умов роботи бетону.

Визначимо коефіцієнт γs2 = 0,9 < 1 отже переходимо до п.4;

1.2.) Визначимо граничну відносну висоту стиснутою зони:

$$\vartheta_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SC,U}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,7456}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,7456}{1,1}\right)} = 0,604$$

σ_{SR} - напруга в арматура, прийняте для класів арматури А240С,А300С, А400С і Вр-500 рівним $\sigma_{SR} = R_S - \sigma_{SP} = 365 - 0 = 365$ (МПа);

σ_{CC}, У - граничне напруга арматури стиснутою зони, прийняте при $\gamma_{b2} < 1$ рівним 500 м.

1.3.) Визначимо коефіцієнт статичного моменту стиснутої зони бетону:

$$a_m = \frac{M_{Ed}}{f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot d^2} = \frac{14{,}28 \cdot 10^2}{14{,}5 \cdot 0{,}1 \cdot 120 \cdot 20^2} = 0{,}021$$

1.4). Визначимо відносну висоту стиснутою зони:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot a_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0{,}021} = 0{,}0212$$

1.5). Порівняємо відносну висоту стиснутою зони з граничною величиною:

$$\xi = 0{,}0212 \leq \xi R = 0{,}604\ ,$$

1.6). Визначимо відносне плече внутрішньої пари сил:

$$\xi = 1 - 0{,}5 \cdot \xi = 1 - 0{,}5 \cdot 0{,}0212 = 0{,}989;$$

1.7) Визначимо необхідну площу перерізу поздовжньої робочої арматури:

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot \xi \cdot d} = \frac{14{,}28 \cdot 10^2}{365 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}989 \cdot 20} = 1{,}978 \text{ см}^2$$

Приймаємо за сортаментом стрижневої арматури для армування подовжніх ребер маршу 2Ø12А400С із загальною площею As,prov = 2,26 см2 . В кожному ребро встановлюємо по одному плоскому каркасу (КР1).

1.8). Коефіцієнт армування перерізу складе:

$$p_t = \frac{A_{s,req}}{b_w \cdot d} = \frac{2{,}26}{22 \cdot 20} = 0{,}0051 \geq p_{t,min} = 0{,}0051$$

4.3.1.6. Розрахунок поперечної арматури згинальних елементів

Ціль розрахунку – визначити діаметр і крок поперечних стрижнів з умов рівноваги, спільних деформацій та діаграми деформування бетону з урахуванням плоского напруженого стану. Критерієм вичерпання несучої здатності похилого перерізу є досягнення деформаціями стиснутого бетону над похилою тріщиною в напрямку головних стискуючих напружень граничних значень. Для розрахунку елементів із поперечною арматурою разом із загальною деформаційною моделлю норми [1,2] рекомендують

використовувати "фермову" модель Ріттера Мьорша

$1.\sigma_{cp} = 0$

$2.k = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2{,}0$

$k = 1 + \sqrt{200/200} = 2$

$3.V_{Rd,c} = (C_{Rd,c} \cdot k(100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{\sqrt{3}} + k_l \cdot \sigma_{cp})b_w \cdot d$

$V_{Rd,c} = (0{,}12 \cdot 2(100 \cdot 2{,}26 \cdot 14{,}5)^{\sqrt{3}} + 0)220 \cdot 200 = 12{,}96$

$4.V_{Ed} \geq V_{Rd,c}$

$12{,}24 \leq 12{,}96$

Умова не виконується, то армування за розрахунком не потрібне, його можна прийняти з конструктивних міркувань

Умови пункту 5.69 Керівництва [35] «Поперечна арматура в балкових конструкціях висотою понад 150 мм повинна встановлюватися на опорних ділянках, рівних 1/4 прольоту при рівномірно розподіленому навантаженні, а при зосереджених навантаженнях – на відстані від опори до найближчого навантаження, але не менше 1/4 прольоту з кроком:

на висоті поперечного перерізу елемента H,

дорівнює або менше 450 мм не більш h/2 та не більш 150 мм

У нашому прикладі розрахунку Умови п.5.69, S = 110 мм не більше h/2 = 220/2 = 100 мм і S не більше 150 мм.

Візьмемо відстань між поперечними брусками в зовнішніх чвертях прольоту прольоту S1 = 100 мм, а в середній половині прольоту приймемо відстань між поперечними брусками S2 = 150 мм.

Маршова плита посилена сіткою з прутів діаметром 4-6 мм, розташованих з кроком 100-300 мм.

Діаметр робочої арматури ступенів призначається в залежності від довжини ступенів:

Довжина ступені, м Диаметр,мм

1,5-1,9……………………………………..7-8

Плита маршу монолітно з'єднана зі ступенями, які посилені з конструктивних міркувань сіткою з прутків діаметром 4÷6 мм, і забезпечується її несуча здатність з урахуванням роботи ступенів.

Виходячи з конструктивних міркувань, плита армується сіткою з прутів діаметром 3÷6 мм, розташованих з кроком 100÷300 мм (рис. 4.3.8.).

Приймаємо С1$\frac{3В500-200}{4В500-200}\cdot 1350\cdot 4020\cdot \frac{10}{40}$

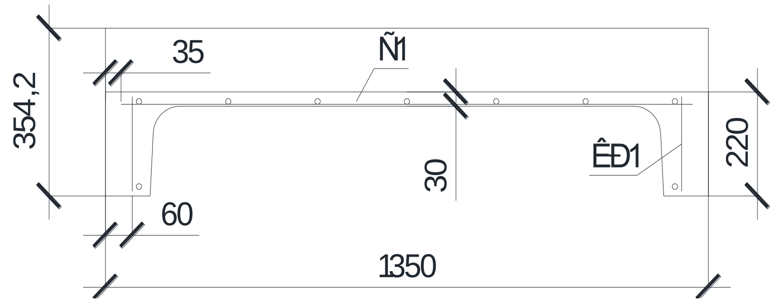


Рис. 4.3.7. Армирование лестничного марша

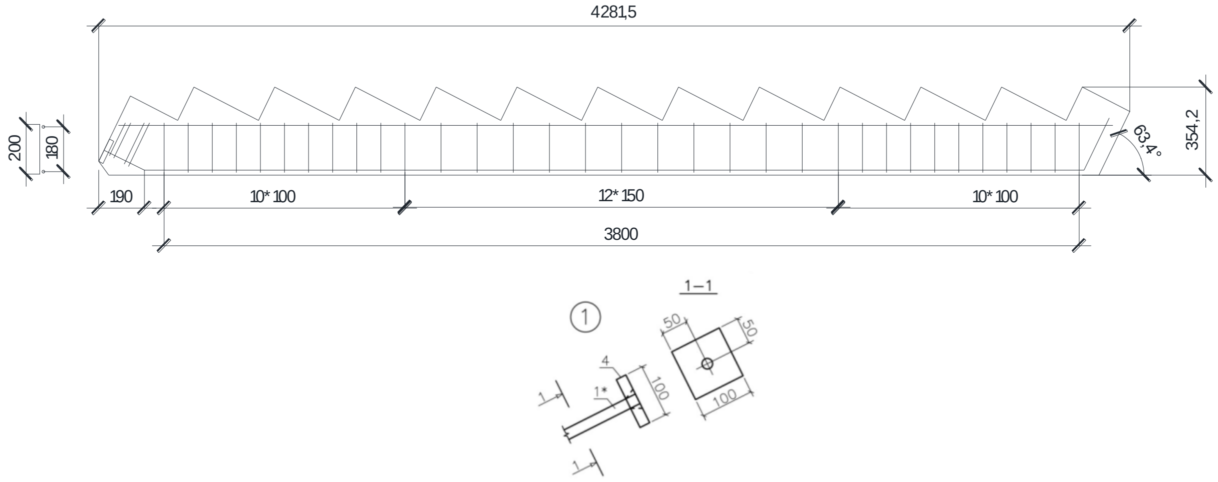


Рис. 4.3.8. Каркас плоский (КР1). Сборочный чертеж

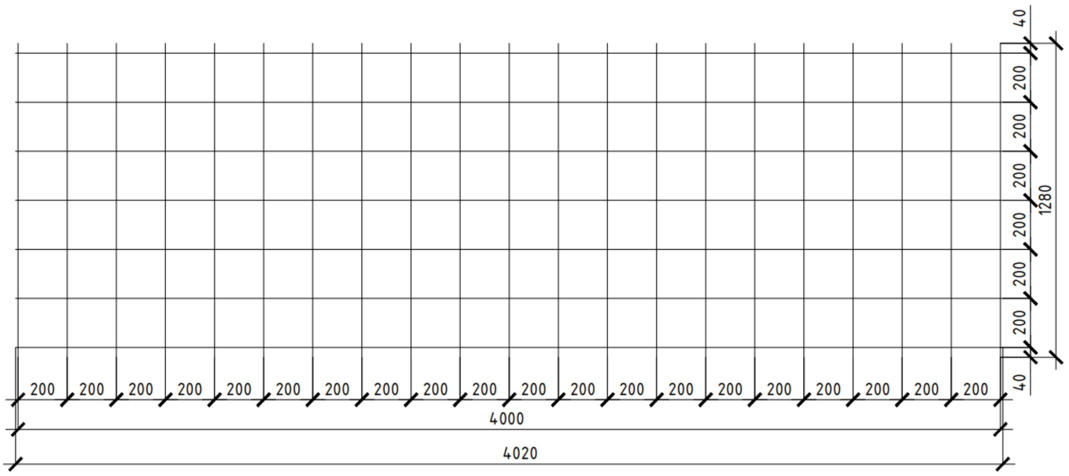


Рис.4.3.9. Арматурная сетка (С1) плиты марша

4.3.2.Рорзрахунок і конструкція сходової майданчика

4.3.2.1. Попереднє визначення розмірів розділу майданчика

Сходові марші ребристої конструкції складаються з поздовжніх несучих ребер (лобового і стінового), поперечних ребер і монолітно з'єднаної з ними плити і спираються на виступи поздовжніх ребер або всією бічною гранню на стінах сходової клітки (рис. 4.3.10).

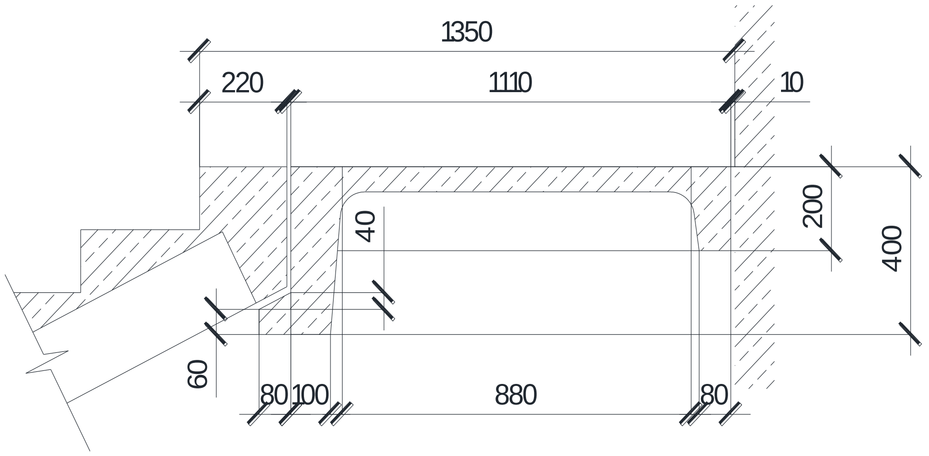


Рис4.3.10. Призначення розмірів поперечного перерізу посадок

Товщина фланця майданчика плити НР береться в межах 50÷100 мм. Приймаємо НР = 60 мм.

Конструктивна ширина плити за вирахуванням проступи фризової сходинки і з урахуванням зазорів між елементами сходової клітки складе:

$b_{пл} = a - b - 2 \cdot c = 1350 - 220 - 2 \cdot 10 = 1110$ (**мм**),

де, a = 1350 мм - номінальна ширина платформи; $b_{fr.}$ = 220 мм - довжина проступи фризового кроку;

10 мм – зазори між елементами сходової клітки.

Висота лобового ребра, на яке спираються прольоти, приймається рівною 300÷450 мм в залежності від розмірів поперечного перерізу маршу і складе:

$$h_{л.р} = \frac{h_{кос}}{cos27°} + \left(b_{пр.} + b\right) \cdot tg27° + t \cdot tg27° + h_{о.к.}$$

$$= \frac{220}{0,891} + (300 - 220) \cdot 0,51 + 80 \cdot 0,51 + 60 = 388,5(мм)$$

Беремо h.r. = 400 мм.

Крім того, по всій довжині лобового ребра встановлена полиця d = 70÷100 мм, яка є опорою для маршів.
Візьмемо t = 80 мм.

Ширина лобового ребра $b_{л.р.}$ приймається рівним в межах 80÷100 мм.

Візьміть ширину лобового ребра bл. р. = 100 мм.

Висота настінного $h_{pr.r.}$ і поперечні ребра hp.p. приймається рівним (1/15... 1/18) проліт l в межах 150÷250 мм:

$$h_{\text{пр.р}} = \left(\frac{1}{15} \cdots \frac{1}{18}\right) \cdot l = \left(\frac{1}{15} \cdots \frac{1}{18}\right) \cdot 3200 = 213 \cdots 178(\text{мм})$$

Ми приймаємо hpr.r. = к.п. = 200 мм.
Ширина поздовжнього ребра стінки bpr.r. приймається рівною (1/2... 1/3) висоти : hpr.r

$$b_{\text{пр.р}} = \left(\frac{1}{2} \cdots \frac{1}{3}\right) \cdot 200 = 100 \cdots 66{,}7(\text{мм})$$

приймаємо bpr.r. = 80 мм.

Ширина поперечних ребер вр.р. приймається рівним в межах 60÷80 мм.
приймаємо bп.р. = 70 мм.

При розрахунку майданчика плити окремо розглядається пружно закладений в ребрах жорсткості полички, лобове ребро, на яке спираються прольоти, і ребро стінки, що приймає навантаження від половини прольоту полички плити.

4.3.2.2 Розрахунок посадкової полиці

Поличка плити перекриття спирається по периметру на контурні ребра (рис. 10). Залежно від співвідношення прольотів (відстаней між переднім ln2 і поздовжнім ln1 ребрами) плита розглядається або як балочна або як сперта по контуру, нормальної до продольної осі елементу. Так як співвідношення сторін плити $\frac{l_{n1}}{l_{n2}} = \frac{2610}{880} = 2{,}97 > 2$

де, ln1 - проліт плити в поздовжньому напрямку, що дорівнює відстані між поперечними ребрами:

$$l_{n1} = l - 2 \cdot c - 2 \cdot b_{\text{пр.}}^{\text{в}} = 3070 - 2 \cdot 140 - 2 \cdot 90 = 2610$$

Ln2 - проліт плити в поперечному напрямку, що дорівнює відстані між поздовжніми ребрами:

$$l_{n2} = l - 2 \cdot c - 2 \cdot b^{\text{в}}_{\text{пр.р}} = 1110 - 130 - 100 = 880$$

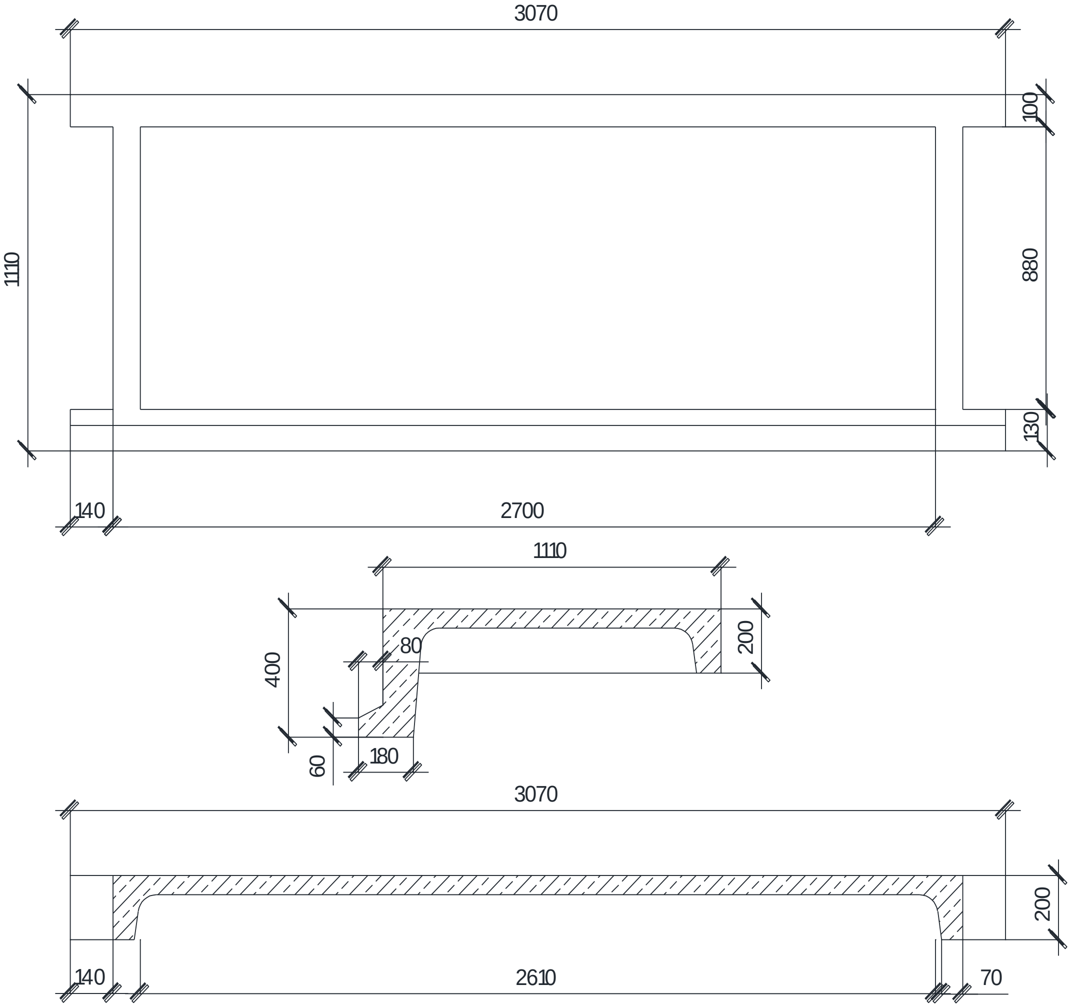


Рис. 4.3.11. Сходова клітка:
а – креслення опалубки; б – поперечний розріз; В – поздовжній розріз

4.3.2.3. Визначення навантажень і внутрішніх зусиль у полиці плити

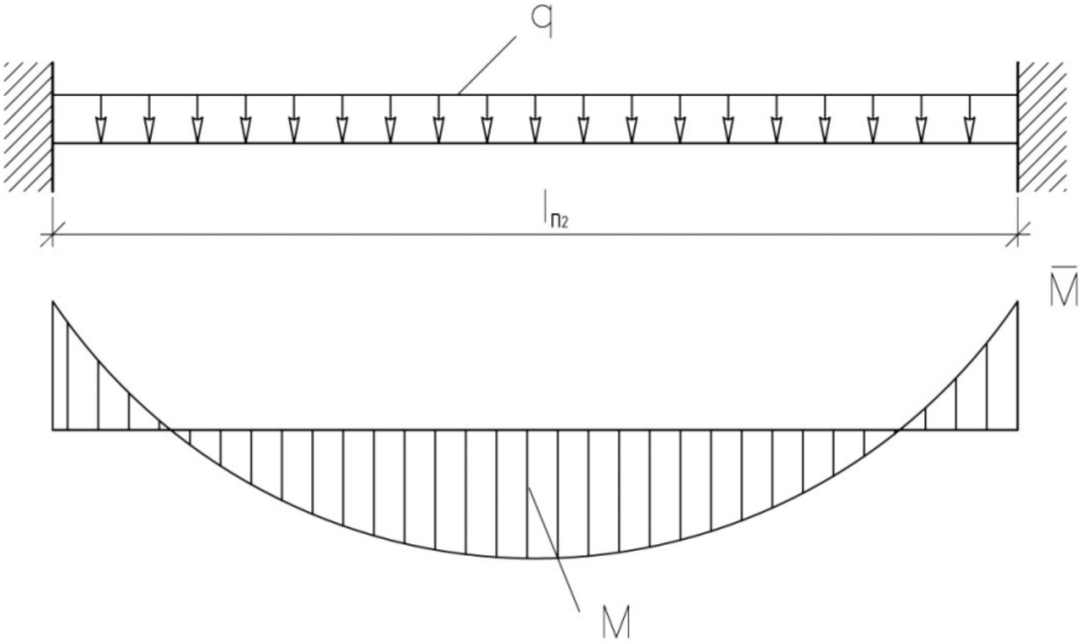


Рис. 4.3.12 До розрахунку сходової клітки плити: конструктивна схема плити перекриття

Визначимо розрахункове навантаження від власної ваги полиці при її товщині hp = 60 мм з урахуванням γn = 0,95:

$$g_п = h_п \cdot \rho_{ж.б.} \cdot \gamma_{fm} \cdot \gamma_n = 0{,}06 \cdot 25 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}95 = 1{,}57$$

де, $\rho_{ж}$.б. = 25 кН/м3 – об'ємна вага залізобетону;

γ_{fm} = 1,1 – коефіцієнт надійності для кінцевого навантаження.

Визначимо тимчасове (короткочасне) розрахункове навантаження на сходову клітку:

$$p = p^n \cdot \gamma_{fm} \cdot \gamma_n = 4 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}95 = 4{,}18$$

Визначимо максимальне розрахункове лінійне навантаження на плиту перекриття з шириною

$$q = g_п \cdot b + p \cdot b = 1{,}57 \cdot 1 + 4{,}18 \cdot 1 = 5{,}75$$

Визначимо внутрішні зусилля в плиті:

З урахуванням формування пластикового шарніра згинальний момент в прольоті і на опорі визначається за формулою, що враховує вирівнювання моментів:

$$M_{Ed} = M_{\text{пр}} = \frac{q \cdot l_{n2}^2}{16} = \frac{5{,}57 \cdot 0{,}88^2}{16} = 0{,}278$$

де, ln2 - розрахунковий проліт плити, що дорівнює відстані між поздовжніми ребрами: $l_{n2} = a - b_{\text{л.р}}^{\text{в}} - b_{\text{пр.р}}^{\text{в}} = 1110 - 130 - 100 = 880$

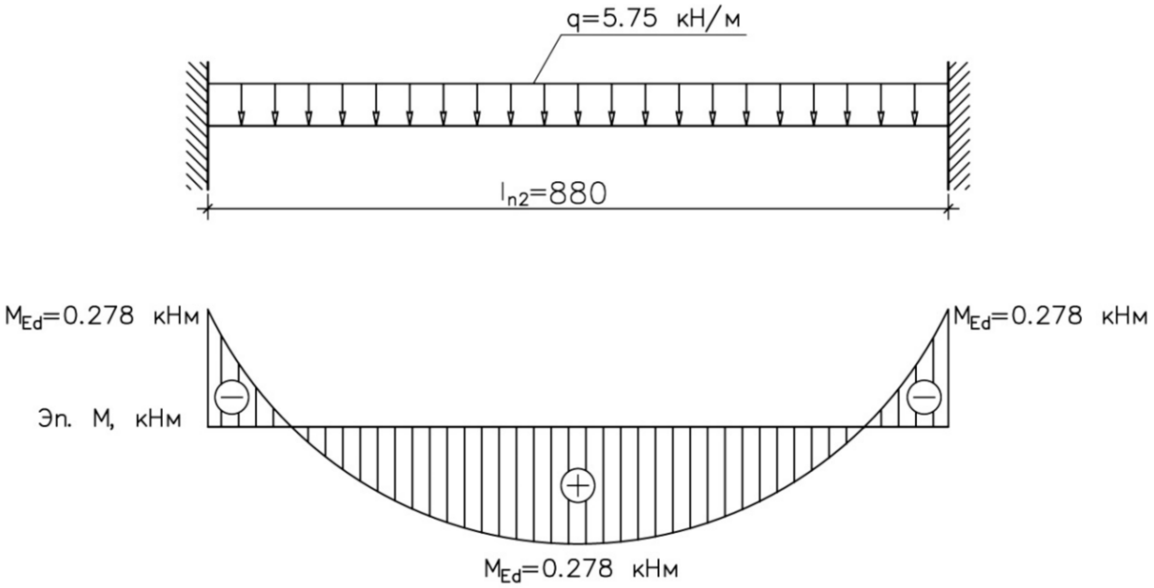


Рис.4.3.13. Конструктивна схема і схема фланцевих моментів плити

У зв'язку з малою висотою плити не визначається сила зсуву V_{Ed}, так як V_{Ed} поглинається бетоном і станом похилої міцності різання без установки поперечної арматури.

4.3.2.4.Розрахунок на міцність поперечних перерізів, нормальних до поздовжньої осі

Робоча висота ділянки перекриття при товщині захисного шару 10 мм і при діаметрі поздовжньої робочої арматури до 10 мм складе:

$$d = h_{\text{п}} - \left(c + \frac{1}{2} \cdot \theta\right) = 60 - (10 + 5) = 45$$

Визначимо граничну висоту стисненої зони:

$$\varepsilon_r = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SC,U}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1{,}1}\right)} = \frac{0{,}7456}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0{,}7456}{1{,}1}\right)} = 0{,}604$$

Де, $\omega = a - 0{,}008 \cdot f_{cd} \cdot \gamma_{c2} = 0{,}85 - 0{,}008 \cdot 14{,}5 \cdot 0{,}9 = 0{,}7456;$

$\sigma_{SR} = f_{yd} - \sigma_{SP} = 365 - 0 = 365$

$\sigma_{SR,U} = 500$

Визначимо коефіцієнт статичного моменту стиснутої зони:

$$\alpha_m = \frac{M_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{0{,}278 \cdot 10^2}{14{,}5 \cdot 0{,}1 \cdot 100 \cdot 4{,}5^2} = 0{,}0095$$

Визначимо граничне значення коефіцієнта αm:

$$\alpha_R = \varepsilon_R \cdot (1 - 0{,}15 \cdot \varepsilon_R) = 0{,}604 \cdot (1 - 0{,}15 \cdot 0{,}604) = 0{,}422$$

Перевіримо умову αm ≤ αR:

$$\alpha_m = 0{,}0095 \leq \alpha_R = 0{,}422$$

Умова дотримана, за розрахунком не потрібна стиснена арматура.

Визначимо відносну висоту стисненої зони:

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0{,}0095} = 0{,}0095$$

Визначимо відносне плече внутрішньої пари сил:

$$\zeta \ = 1 - 0{,}5 \cdot \varepsilon = 1 - 0{,}5 \cdot 0{,}0095 = 0{,}99$$

Визначимо необхідну площу поперечного перерізу робочої арматури:

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot \zeta \ \cdot d} = \frac{0{,}278 \cdot 10^2}{365 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}99 \cdot 4{,}5} = 0{,}17$$

Коефіцієнт армування перетину складе:

$$\rho_t = \frac{A_{s,req}}{b \cdot d} = \frac{0{,}17}{100 \cdot 4{,}5} = 0{,}00038 < \rho_{t,min} = 0{,}005 \gg A_{s,req}$$
$$= 0{,}005 \cdot 100 \cdot 4{,}5 = 2{,}25$$

Визначимо площу поперечного перерізу одного бруска, встановивши крок бруска S = 200 мм (при такому кроці в 1 погонному метрі буде 5 прутків арматури).

$$A_{s,req1} = \frac{A_{s,req}}{n} = \frac{2{,}25}{5} = 0{,}45$$

За номенклатурою арматури ми приймаємо арматуру Ø8A400C загальною площею. $A_{s,prov} = 0{,}503\ \text{см}^2 > A_{s,req1} = 0{,}45\text{см}^2$

Щоб зміцнити полку майданчика плити, приймаємо сітку

$$\text{С3}\,\frac{\text{Ø8A400C} - 300}{\text{Ø8A400C} - (\times\, 200) + 50} \times 1110 \times 2980\,\frac{40}{20}$$

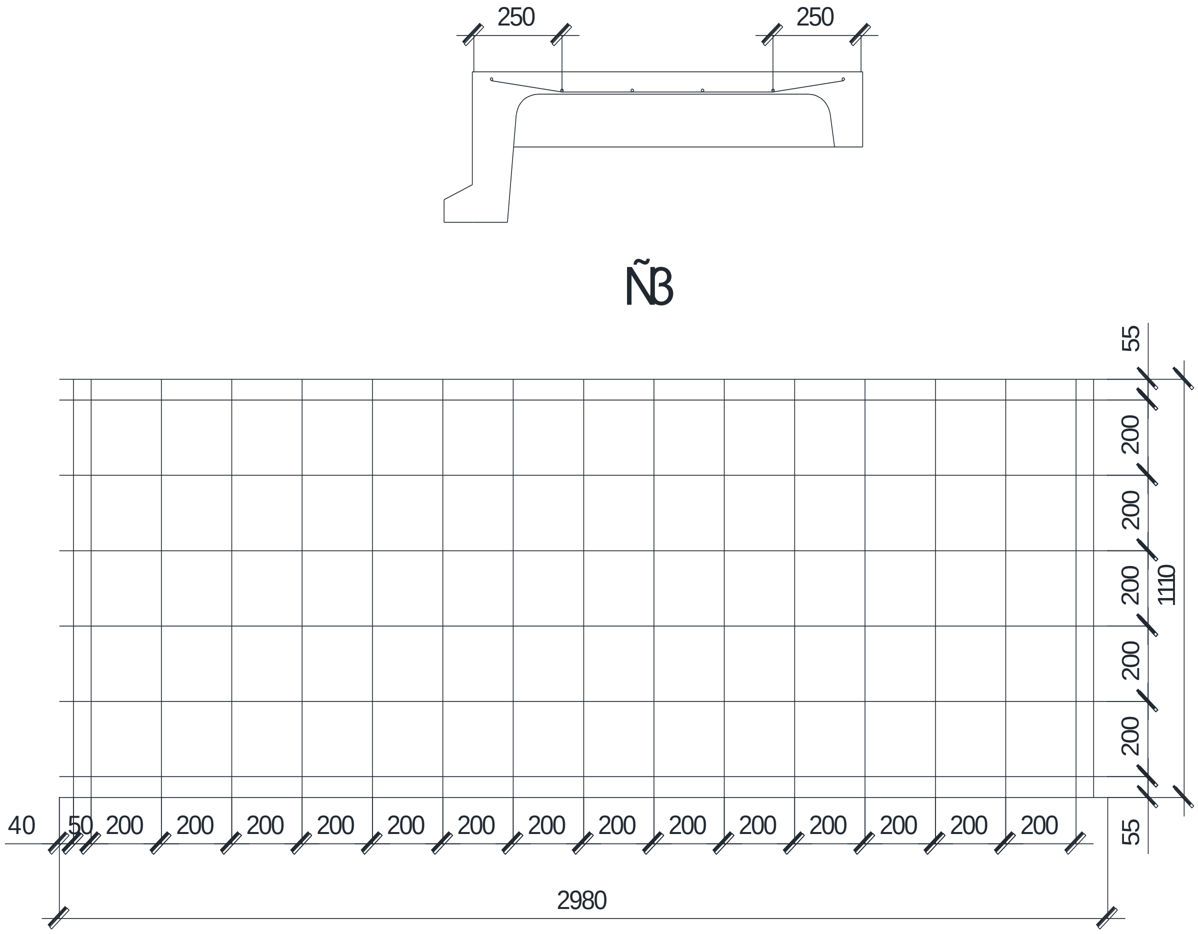


Рис.4.3.14. Посилення полиці сходової клітки

4.3.3 Розрахунок лобового ребра

4.3.3.1. Визначення навантажень і внутрішніх зусиль в лобовому ребрі

На лобове ребро діють такі навантаження:

Постійні і тимчасові, рівномірно розподіляються від половини прольоту полиці і власної ваги ребер, за вирахуванням товщини полиці

$$q = \frac{(g_{\text{п}} + p) \cdot l}{2} + g_{\text{л.р.}} = \frac{(1{,}57 + 4{,}18) \cdot 1{,}11}{2} + 1{,}04 = 4{,}23$$

де, $g_{\text{л.р.}} = \left((h_{\text{л.р}} - h_{\text{п}}) \cdot \frac{b_{\text{л.р}}^{\text{н}} + b_{\text{л.р}}^{\text{в}}}{2} + \frac{t+m}{2} \cdot d \right) \rho_{\text{ж.б}} \cdot \gamma_{fm} \cdot \gamma_n = \Big((0{,}40 -$

$0{,}06) \frac{0{,}1+0{,}13}{2} + \frac{0{,}006+0{,}004}{2} \cdot 0{,}08 \Big) \cdot 2{,}5 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}95 = 1{,}03$

Рівномірно розподілене навантаження від опорної реакції маршів прикладається до виступу лобового ребра і викликає його вигнання

$$q1 = \frac{V_{Ed}}{a} = \frac{12{,}24}{1{,}35} = 9{,}06$$

Сходова клітка вільно спирається на поздовжні ребра жорсткості на стінах сходової клітки, тому конструктивна схема лобового ребра являє собою однопролітну шарнірну балку, навантажену рівномірно розподіленим навантаженням (q + q1) (рис. 16). Розрахунковий проліт ребра, вільно спирається на стіни при довжині опорної площадки l = 140 мм і відстані між маршами a2 = 220 мм складе:

$$l_0 = l_{л.р} - \frac{1}{2} \cdot (2 \cdot + a_2) = 3070 - \frac{1}{2} \cdot (2 \cdot 140 + 220) = 2820$$

Визначимо згинальний момент при виступі від навантаження q1 = 9,06 кН/м:

$$M_1 = q_1 \cdot l = q_1 \cdot \frac{b_{л.р} + d}{2} = 9{,}06 \cdot \frac{0{,}1 + 0{,}08}{2} = 0{,}815$$

Визначимо розрахунковий згинальний момент в середині прольоту ребра (умовно, через малі розриви, що q1 діє безперервно на всьому прольоті

$$M_{Ed} = \frac{(q + q_1) \cdot l_0^2}{8} = \frac{(4{,}23 + 9{,}06) \cdot 2{,}820^2}{8} = 13{,}21$$

Визначимо розрахункове значення сили зсуву:

$$V_{Ed} = \frac{(q + q_1) \cdot l_0}{2} = \frac{(4{,}23 + 9{,}06) \cdot 2{,}820}{2} = 18{,}74$$

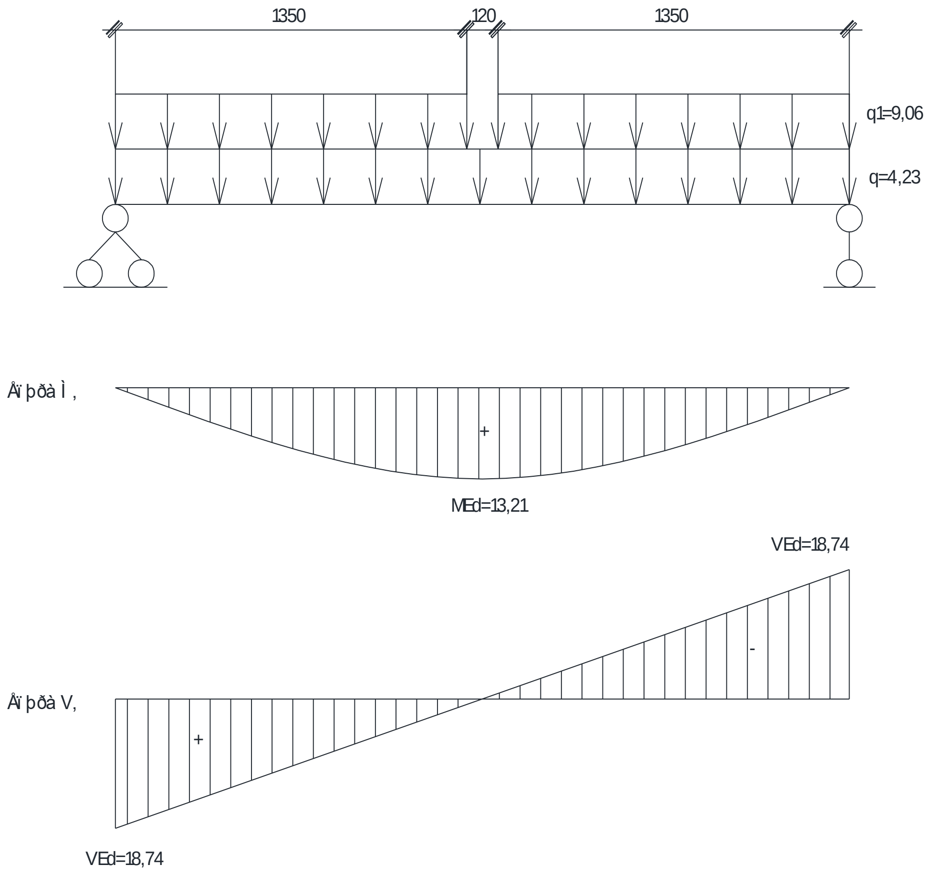


Рис.4.3.15. Конструктивна схема і схеми внутрішніх зусиль лобового ребра

4.3.3.2.Розрахунок міцності поперечних перерізів, нормальних до поздовжньої осі

У роботі кромки платформна плита бере участь в якості полиці, розташованої в стислій зоні. Тому розрахунковий переріз лобового ребра являє собою Т-подібне ребро з фланцем в зоні стиснення (рис. 3.3.2.1) з наступними характеристиками:

– висота поперечного перерізу $h = h_{l.p.} = 400$ мм;

– ширина ребра $b_w = \frac{b^{н}_{л.р} + b^{в}_{л.р}}{2} = \frac{100+130}{2} = 115$

– висота полиці$b_w = h_п = 60$

– ширина полиці, що включається в розрахунок, береться при$\frac{h_f}{h} = \frac{60}{400} =$

$0,15 > 0,1$ не більше:

В якості розрахункової ширини стисненої полиці візьмемо менше з двох значень:

$$b_{eff} \leq \frac{1}{6} \cdot l_0 + b_{\text{р}}^{\text{в}} = \frac{1}{3} \cdot 2820 + 130 = 600$$

$$b_{eff} \leq \frac{1}{2} \cdot l_{n2} + b_{\text{р}}^{\text{в}} = \frac{1}{2} \cdot 880 + 130 = 570$$

Приймати $b_{eff} = 570$ мм

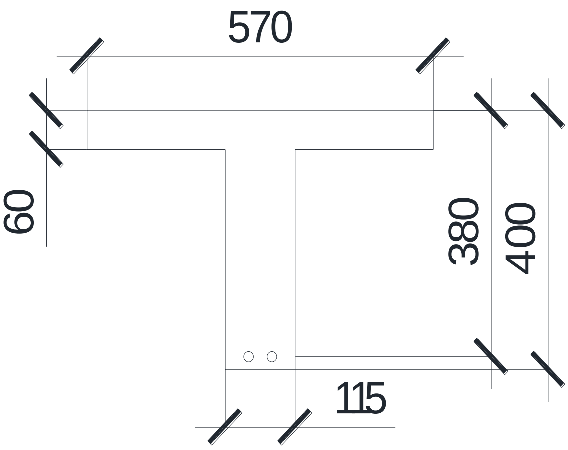


Рис.4.3.16.Заданий розрахунковий поперечний переріз фронтального перерізу

Так як ребро монолітно з'єднане з фланцем, що сприяє сприйняттю моменту M1 = 1,01 кНм від консольного виступу, то розрахунок лобового ребра можна виконати тільки для дії згинального моменту M_{Ed} = 17,9 кНм

1). Визначимо граничне значення відносної висоти стисненої зони:

$$\varepsilon_r = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{SC,U}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,7456}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,7456}{1,1}\right)} = 0,604$$

Де,$\omega = a - 0,008 \cdot f_{cd} \cdot \gamma_{c2} = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,7456;$

$\sigma_{SR} = f_{yd} - \sigma_{SP} = 365 - 0 = 365$

$\sigma_{SR,U} = 500$

Тут α = 0,85 – для важкого бетону.

2). Встановити розрахунковий обґрунтування для Т-подібного перерізу (при x = hf) за умови, що за розрахунком не потрібна стиснена арматура, тобто $A_{sc,req}$

= 0.

Використовуйте умову: $M_{Ed} \leq f_{cd} \cdot \gamma_{c2} \cdot b_{eff} \cdot h_f \cdot (d - 0{,}5 \cdot h_f)$

$$M_{Ed} = 13{,}21 \leq 14{,}5 \cdot 10^3 \cdot 0{,}570 \cdot 0{,}06 \cdot (0{,}38 - 0{,}5 \cdot 0{,}06) = 17{,}56$$

Так як умова виконується, то в фланці проходить межа стисненої зони і розрахунок проводиться як для прямокутного перетину шириною b = beff = 570 мм і h = 400 мм.

3). Визначимо відносний силовий момент стисненого бетону:

$$\alpha_m = \frac{M_{Ed}}{f_{cd} \cdot b_{eff} \cdot d^2} = \frac{13{,}21 \cdot 10^2}{14{,}5 \cdot 0{,}1 \cdot 57 \cdot 38^2} = 0{,}011$$

4). Визначимо граничне значення коефіцієнта αm:

$$\alpha_R = \varepsilon_R \cdot (1 - 0{,}15 \cdot \varepsilon_R) = 0{,}604 \cdot (1 - 0{,}15 \cdot 0{,}604) = 0{,}422$$

5). Перевірте стан αm ≤ αR

$$\alpha_m = 0{,}011 \leq \alpha_R = 0{,}422$$

Умова дотримана, отже, стиснена арматура за розрахунком не потрібна.

6). Визначте відносну висоту стисненої зони

$$\varepsilon = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0{,}011} = 0{,}011$$

7). Визначимо відносне плече внутрішньої пари сил:

$$\zeta = 1 - 0{,}5 \cdot \varepsilon = 1 - 0{,}5 \cdot 0{,}011 = 0{,}99$$

8). Визначимо необхідну площу поперечного перерізу поздовжньої робочої арматури:

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd} \cdot \zeta \cdot d} = \frac{13{,}21 \cdot 10^2}{365 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}99 \cdot 38} = 0{,}96$$

Приймаємо згідно з сортаментом арматуру для посилення переднього ребра сходової клітки 2Ø12А400С, загальною площею As,prov = 2,26 см2.

9). Коефіцієнт армування перерізу становитиме:

$$\rho_t = \frac{A_{s,req}}{b \cdot d} = \frac{2{,}26}{11{,}5 \cdot 38} = 0{,}0052 > \rho_{t,min} = 0{,}005$$

де, bw = 11,5 см – ширина лобового ребра.

4.3.3.3.Розрахунок на міцність поперечних перерізів, нахилених до поздовжньої осі, на вплив сили зсуву на похилу тріщину

Ціль розрахунку – визначити діаметр і крок поперечних стрижнів з умов рівноваги, спільних деформацій та діаграми деформування бетону з урахуванням плоского напруженого стану. Критерієм вичерпання несучої здатності похилого перерізу є досягнення деформаціями стиснутого бетону над похилою тріщиною в напрямку головних стискуючих напружень граничних значень. Для розрахунку елементів із поперечною арматурою разом із загальною деформаційною моделлю норми [1,2] рекомендують використовувати "фермову" модель Ріттера Мьорша

1) .$\sigma_{\text{cp}} = 0$

2) .$k = 1 + \sqrt{200/d} \leq 2{,}0$

$k = 1 + \sqrt{200/400} = 1{,}71$

3) .$V_{Rd,c} = (C_{Rd,c} \cdot k(100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{\sqrt{3}} + k_l \cdot \sigma_{cp})b_w \cdot d$

$V_{Rd,c} = (0{,}12 \cdot 1{,}71(100 \cdot 2{,}25 \cdot 14{,}5)^{\sqrt{3}} + 0)400 \cdot 380 = 37{,}99$

4) .$V_{Ed} \geq V_{Rd,c}$

$18{,}74 \leq 37{,}99$

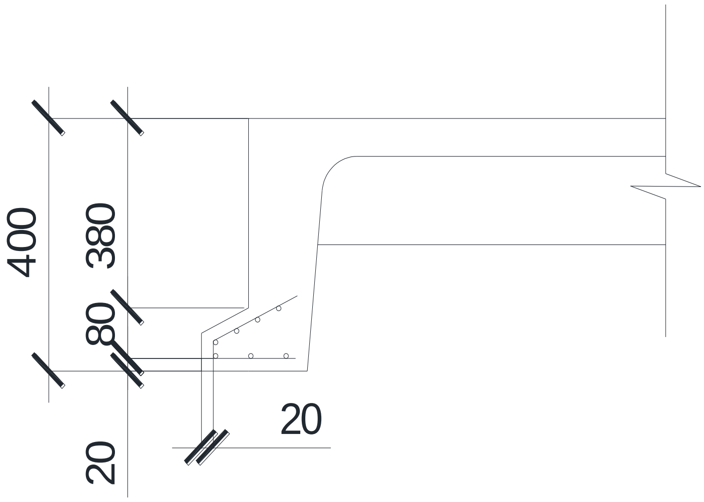


Рис.4.3.17.Про визначення робочої висоти поперечного перерізу фланця лобового ребра

– На ділянках опори, рівних 1/4 л при рівномірно розподіленому навантаженні, при висоті поперечного перерізу елемента h ≤ 450 мм відстань поперечних брусів приймається рівним:

S ≤ h/2 = 200/2 = 100 мм

S ≤ 150 мм

Прийняти S1 = 100 мм.

– На решті прольоту, при висоті поперечного перерізу елемента h ≥ 300 мм, поперечна арматура повинна встановлюватися за такими вимогами:

Пд ≤ 3/4 · h = 3/4 · 200 = 150 мм

S ≤ 500 мм Так як висота поперечного перерізу елемента h < 300 мм, то крок поперечних брусків можна прийняти рівним 200 мм.

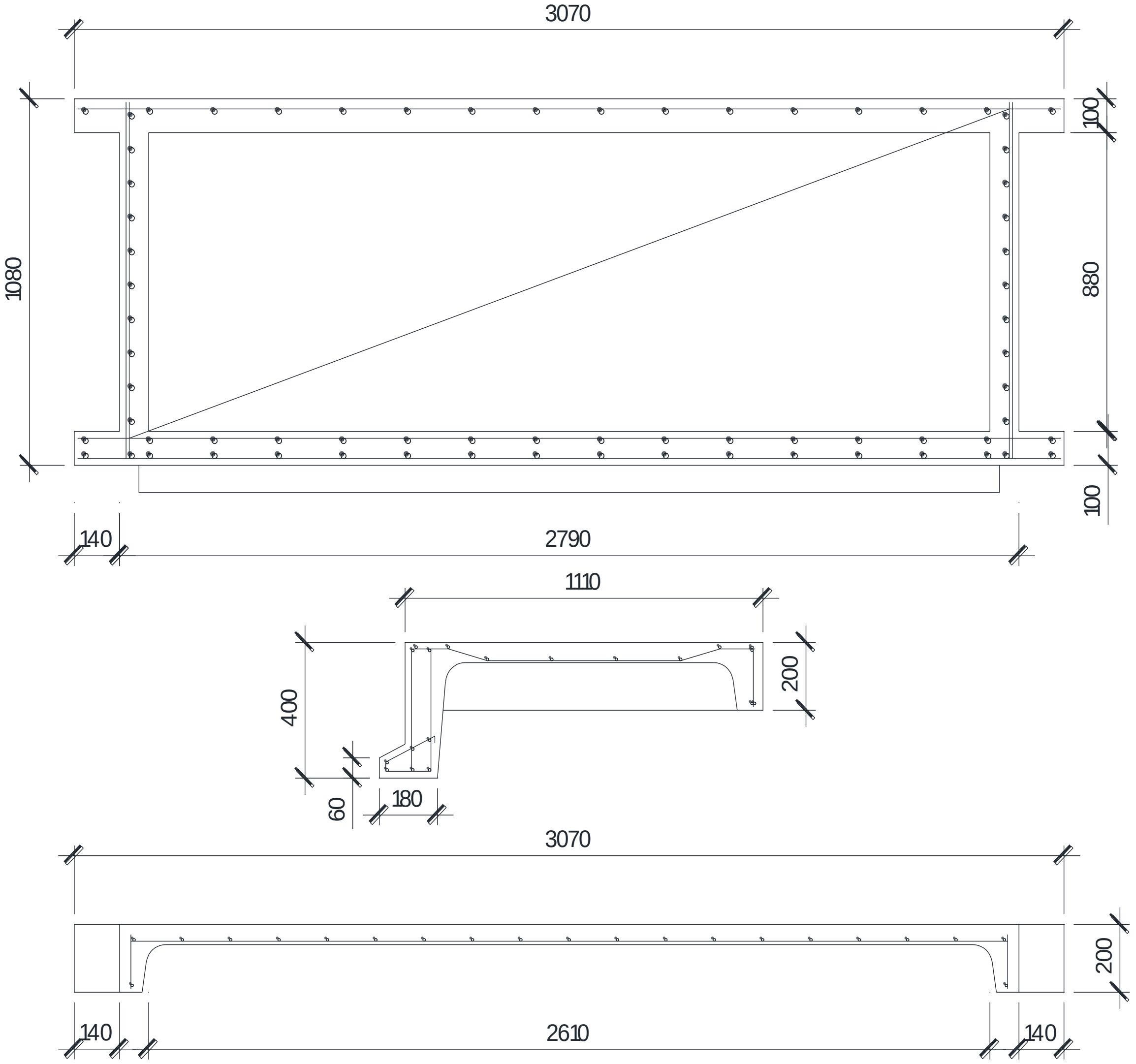


Рис 4.3.18 Армування сходової клітки

4.3.4. Розрахунок і конструювання плити покриття ПК90-15 8.

4.3.4.1. Вибір матеріалів для плити ПК90-15

При армуванні плити приймаємо наступну арматуру:

- для ребер : класу А600;

$F_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$ =630/1,1=575 Мпа, f_{yk} =630 МПа (таблиця 3 методвказівок [24])

E_s= 190000 МПа, (таблиця 3 методвказівок [24]).

- поперечна арматура для ребер плити: класу А240

f_{ywd} = 2000 МПа, (таблиця 2 методвказівок [24])

E_s= 190000 МПа, (таблиця 2 методвказівок [24])

Для плити приймаємо проектний клас бетону С16/20 з наступними характеристиками:

- розрахункові опори на стиск f_{cd} = 11,5 Мпа (таблиця 1 методвказівок [24]);

- розтягнення f_{ctd} = fctk0.05 / γ_{ct} =1,3/1,3 = 1 Мпа (таблиця 1 методвказівок [24]);

- модуль пружності бетону при стиску E_{cd}= 20000 МПа.

4.3.4.2. Розрахунок навантаження на плиту збірного покриття

Розрахунок навантажень виконуємо відповідно до вимог Норм «Навантаження і впливи»

Розрахунок навантаження на 1 м^2 плити

Таблиця 4.3.2.

Найменування навантаження	Нормативне значення, кН/м^2	Коеф. надійності по навантаженню γ_f	Розрахункове значення, кН/м^2
1. Постійне навантаження:			
а) 3 шари руберойду h1 = 0,02 мм; ρ1 = 1 кН / м3) - h1·ρ1	0,02	1,2	0,024
б) цементно-піщана стяжка (h2 = 0,05 мм; ρ2 = 18 кН / м3) – h2·ρ2	0,9	1,3	1,17
в) піноскло(h2 = 0,35	0,42	1,2	0,51

мм; ρ2 = 1,2 кН / м3) – h3·ρ3			
г) паробар'єр (h4 = 0,010 мм; ρ4 = 16 кН / м3) - h4·ρ4	0,16	1,2	0,19
д) залізобетона плита ПК90-15 (h5 = 0,22 мм; ρ5 = 12 кН / м3) – h5·ρ5	2,64	1,1	2,90
1. Разом постійне:	7,0		4,79
2. Тимчасове (корисне) навантаження:	1,5	1,3	1,95
Разом повне навантаження:	8,5		6,74

Для статичного розрахунку плити використовують значення навантаження, що діє на 1 пог. м довжини прольоту, тобто погонне навантаження:

$$q = q_0 \cdot B_{\text{пл}}^{\text{коорд}} = 6{,}74\frac{\text{кН}}{\text{м}^2} \cdot 1{,}5\text{м} = 10{,}11\frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

де $B_{\text{пл}}^{\text{коорд}}$ - координаційна ширина плити.

4.3.4.3. Призначення розмірів перетину плити

Розміри плити складають:

b=1500мм ; h=220мм

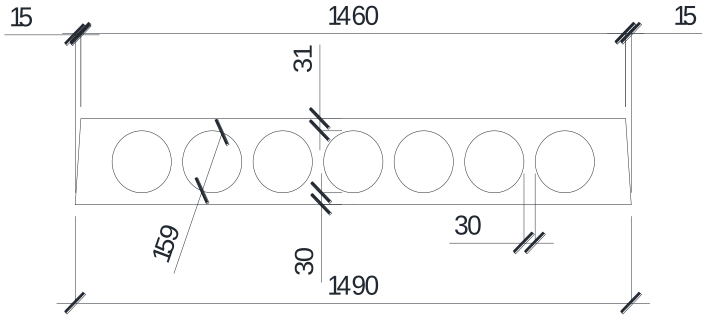


Рис. 4.3.19. Переріз збірної плити перекриття

4.3.4.4. Статичний розрахунок плити

За рахунок того, що плита сперта на ригель і закріплена на ньому за допомогою зварювання металевих закладних деталей, її статична розрахункова схема приймається у вигляді однопрогоновою балки з шарнірними опорами. При цьому проліт плити приймається рівним відстані між рівнодійними опорних реакцій R_A і R_B як:

$$l_0 = L_{пл} + 2\frac{c}{3} = 9м + 2\frac{0{,}09м}{3} = 9{,}06м$$

де $L_{пл}$ - координаційна довжина плити, яка дорівнює відстані між осями двох суміжних стін;

с - розмір майданчика спирання, яка для плит повинна бути не менше 90 мм.

При рівномірно розподіленому навантаженню q максимальні розрахункові зусилля для плити рівні:

- момент:

$$M_{max} = q \cdot \frac{l_0^2}{8} = 10{,}11 \cdot \frac{9{,}06^2}{8} = 103{,}73$$

-поперечна сила:

$$V_{max} = \frac{q \cdot l_0}{2} = 10{,}11 \cdot \frac{9{,}06}{2} = 45{,}80$$

4.3.4.5. Розрахунок поздовжньої арматури ребер плити

Метою розрахунку є призначення поздовжньої арматури ребер плити за результатами розрахунку необхідної площі поздовжньої арматури A_S з умови міцності нормальних перерізів конструкції на дію моменту M_{max} .

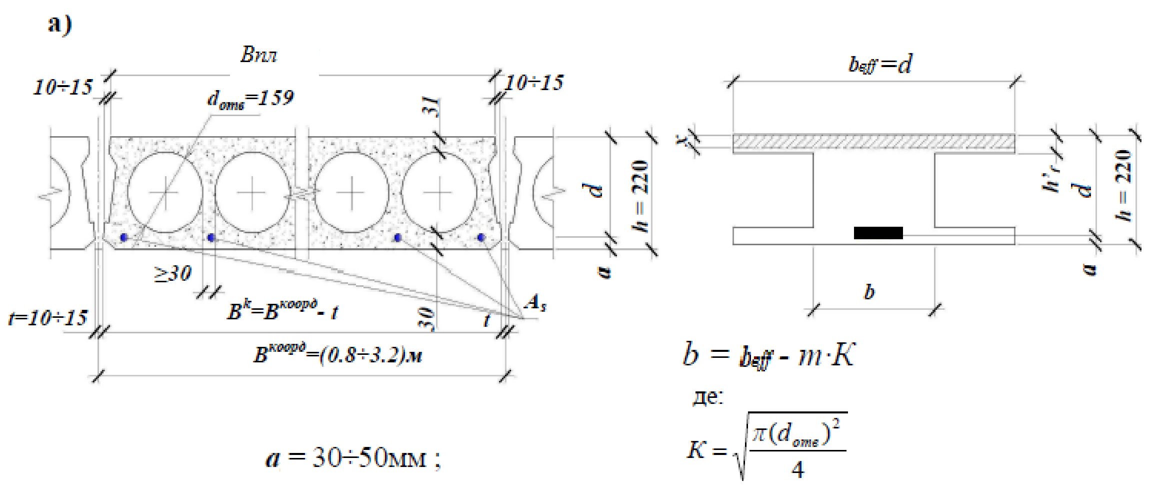


Рис. 4.3.20. До визначення розрахункового перерізу плити

До початку цього розрахунку наводимо фактичний нормальний перетин плити до розрахункового, тобто дотаврового:

$b = b_{eff} - m \cdot k$=1,46м–7 · 0,14м = 0,48м

$$k = \sqrt{\frac{\pi(d_{отв})^2}{4}} = \sqrt{\frac{3{,}14(0{,}159)^2}{4}} = 0{,}14$$

Розрахунок площі арматури A_{sp} виконується за наступним алгоритмом:

1. Визначаємо значення розрахункової ширини полиці двотаврового перетину: приймаємо b'_f = 1,46м;

2. Визначаємо робочу висоту перерізу:

$d = h - a$ = 0,22 – 0,03 = 0,19м

3.Визначаємо положення нейтральної вісі:

$$M_f = b_{eff} h_f f_{cd}(d - 0{,}5h_f) =$$

$$= 1{,}46 \cdot 0{,}031 \cdot 11{,}5 \cdot 10^3(0{,}19 - 0{,}5 \cdot 0{,}031) = 90{,}83$$

$$M_f = 90{,}83 \leq \text{M} = 103{,}73$$

Нейтральна вісь проходить у ребрі

4. Момент, який сприймають звиси тавра

$$M_2 = M_f \frac{b_{eff} - b_w}{b_{eff}} = 90{,}83 \frac{1{,}46 - 0{,}48}{1{,}46} = 60{,}95$$

Момент, який сприймає стиснута частина ребра тавра

$$M_1 = M - M_2 = 103{,}73 - 60{,}95 = 42{,}78$$

5. Обчислюємо коефіцієнт α_m та за значенням α_m визначаємо відповідні

значення параметрів ξ і η згідно дод. 4 методвказівок

$$\alpha_m = \frac{M_1}{b_w \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{42{,}78}{0{,}48 \cdot 0{,}19^2 \cdot 11{,}5 \cdot 10^3} = 0{,}215$$

ξ = 0,31; η = 0,876

6. Перевірити умову:

$\xi \leq \xi_R$

$$\xi R = \frac{\varepsilon_{cus,cd}}{\varepsilon_{cus,cd} + \varepsilon_{so}} = \frac{3{,}23}{3{,}23 + 0{,}585} = 0{,}85$$

$\xi = 0{,}31 \leq \xi R = 0{,}85$, умова виконується

7. Визначити необхідну площу робочої поздовжньої арматури

$$A_{sp}^{\text{потр}} = \frac{M_1}{f_{yd} \cdot d\zeta} + \frac{M_2}{(d - 0{,}5 \cdot h_f) \cdot f_{yd}} =$$

$$= \frac{42{,}78}{575 \cdot 10^3 \cdot 0{,}19 \cdot 0{,}876} + \frac{60{,}95}{(0{,}19 - 0{,}5 \cdot 0{,}031) \cdot 575 \cdot 10^3} =$$

$$= 0{,}001054\text{м}^2 = 10{,}54 \text{ см}^2$$

8. Приймаэмо: **5Ø18 А600С**.

$$A_s^{\text{факт}} = 12{,}72 \text{ см}^2 > A_s^{\text{потр}} = 10{,}65 \text{ см}^2$$

9. Перевіряємо відсоток армування:

$$p_{max} = \frac{A_s}{b \cdot d} \cdot 100\% = \frac{12{,}72}{48 \cdot 19} \cdot 100 = 1{,}39$$

4.3.4.6. Розрахунок поперечної арматури ребер плити

1. Визначаємо σ_{sp} – середнє напруження від обтиску перерізу поздовжньою силою ***N*** від зовнішніх навантажень або силою натягу ***P*** попередньо напруженої арматури:

$\sigma_{\text{ср}} = \frac{N_{Ed}}{\text{A}_\text{c}} < 0{,}2 \cdot f_{cd};$

$\sigma_{\text{ср}} = \frac{520}{30{,}14} < 0{,}2 \cdot 11{,}5;$

$$\sigma_{\text{ср}} = \frac{N_{Ed}}{\text{A}_\text{c}} = \frac{0{,}5 \cdot \sigma_\text{p} \cdot A_p}{h_f \cdot b_{eff} + b(h \cdot h_f)} = \frac{0{,}5 \cdot 510 \cdot 12{,}72}{0{,}031 \cdot 0{,}48 + 1{,}5(0{,}22 \cdot 0{,}031)} = 12{,}91$$

$12{,}91 < 2{,}3$ – умова не виконується, приймаємо $\sigma_{\text{ср}} = 2{,}3$МПа;

2. Визначаємо коефіцієнт $\boldsymbol{k}$:

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{190}} = 2{,}02 \leq 2{,}0$$

Умова не виконується, для подальших розрахунків застосовуємо $\boldsymbol{k}$ =2,0

3. Визначаємо розрахункове значення поперечної сили, яку може сприйняти похилий переріз без армування:

$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot p_l \cdot f_{ck})^{\frac{1}{3}} + k_1 \cdot \sigma_{\text{ср}}\right] \cdot b_w \cdot d$$

$$= \left[0{,}12 \cdot 2 \cdot (100 \cdot 0{,}0139 \cdot 0{,}15)^{\frac{1}{3}} + 0{,}15 \cdot 2{,}3\right] 480 \cdot 190 = 44{,}44\text{кН}$$

де p_l – коефіцієнт армування перерізу поздовжньою розтягнутою арматурою $\mathbf{A_{sl}}$ у перерізі, де визначають силу $\mathbf{V_{Ed}}$;

$\mathbf{C_{Rd,c}}$ – 0,12

$\mathbf{k_1}$ – коефіцієнт, $\mathbf{k_1}$= 0,15;

4. Перевіряємо умову $\mathbf{V_{Ed}} \geq \mathbf{V_{Rd,c}}$:

$V_{max} = 45{,}80 > \text{V}_{\text{Rd,c}} = 44{,}44\text{кН}$

Умови виконуються, отже поперечне армування призначаємо конструктивно.

5. Призначити діаметр стрижнів Ø6 А240мм, крок поперечної арматури з конструктивних міркувань:

4.3.4.7. Розрахунок полички плити на місцевий вигин

Для пустотних плит розрохунок полички допускається не виконувати, армування підбирається виходячи з конструктивних вимог:

- зварна сітка С-1 з Ø4мм В500 200х200 біля верхньої зрані плити по всій її площині для сприйняттня мотажних зусиль та часткового защемлення в цегляній стіні.;
- конструктивні сітки С-2 та С-3 з Ø4мм В500 200х200 для підсилення і перерозподілу зусиль в середині прольоту та опорних ділянках;

4.3.4.8. Розрахунок монтажної петлі для плити перекриття

Розрахунок виконуємо з урахуванням навантажень, які діють під час транспортування і монтажу плити. Цією навантаженням є її вага, який в розрахунках повинен бути врахований з коефіцієнтом динамічності. Тоді розрахунковий вага плити для розрахунку петлі становить:γ_d=1,5

$$G = \gamma_d \cdot g_{n4} \cdot B \cdot L = 1{,}5 \cdot 2{,}64 \cdot 1{,}49 \cdot 8{,}98 = 52{,}99 \text{ кН}$$

де g_{n4} - нормативна вага плити 1$м^2$ (кПа);

B,L - конструктивні розміри плити (м).

При розрахунку вага плити розподіляється на три монтажних петлі (бо можливий саме такий варіант стропування плити при її монтажі), тобто на одну петлю передається зусилля:

$$N = \frac{G}{3} = \frac{52{,}99}{3} = 17{,}63 \text{ кН}$$

Необхідну площу перетину петлі визначаємо як для центрально розтягнутого елемента:

$$A_s^{\text{необх}} \geq \frac{N}{f_{yd}} = \frac{17{,}63}{225 \cdot 10^3} = 7.84 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2 = 0{,}784 \text{ см}^2$$

Приймаємо діаметр петлі Ø 10 А240мм. (As=0,789$см^2$)

4.4.Розрахунок навантажень

В розрахунках по I-й та II-й групах граничних станів несучих конструкцій будівлі враховуються наступні навантаження:

Постійні навантаження

4.4.1. Постійне навантаження

1) Розрахунок постійного навантаження на горище

Таблиця 4.4.1.

Найменування навантаження	Нормативне значення, кН/$м^2$	Коеф. надійності по навантаженню γ_f	Розрахункове значення, кН/$м^2$
1. Постійне навантаження:			
а) 3 шари руберойду h1 =	0,02	1,2	0,024

0,02 мм; ρ1 = 1 кН / м3) - h1·ρ1			
б) цементно-піщана стяжка (h2 = 0,05 мм; ρ2 = 18 кН / м3) – h2·ρ2	0,9	1,3	1,17
в) піноскло(h2 = 0,35 мм; ρ2 = 1,2 кН / м3) – h3·ρ3	0,42	1,2	0,51
г) паробар'єр (h4 = 0,010 мм; ρ4 = 16 кН / м3) - h4·ρ4	0,16	1,2	0,19
д) залізобетона плита ПК90-15 (h5 = 0,22 мм; ρ5 = 12 кН / м3) – h5·ρ5	2,64	1,1	2,90
1. Разом постійне:	7,0		4,79
2. Тимчасове (корисне) навантаження:	1,5	1,3	1,95
Разом повне навантаження:	8,5		6,74

2) Розрахунок постійного навантаження на плити перекриття

Таблиця 4.4.2.

Найменування навантаження	Нормативне значення, кН/м^2	Коеф. надійності по навантаженню γ_f	Розрахункове значення, кН/м^2
1. Постійне навантаження:			
Керамогранітна плитка δ=0,012м; β=23кН/м3	0,28	1,1	0,31
Клеєвий прошарок δ=0,008м; β=12,75кН/м3	0,10	1,2	0,12
Ц.п. стяжка δ=0,07м; β=18кН/м3	1,26	1,3	1,64
Утеплювач δ=0,07м;	0,14	1,2	0,17

β=1,96кН/м3			
З.б. плита δ=0,22м; β=12кН/м3	2,64	1,1	2,90
1. Разом постійне:	4,42		5,14
2. Тимчасове (корисне) навантаження:	0,5	1,3	0,65
Разом повне навантаження:	4,92		5,79

3) Розрахунок постійного навантаження на Сховище

Таблиця4.4.3.

Найменування навантаження	Нормативне значення, кН/м^2	Коеф. надійності по навантаженню γ_f	Розрахункове значення, кН/м^2
1. Постійне навантаження:			
Керамогранітна плитка δ=0,012м; β=23кН/м3	0,28	1,1	0,31
Клеєвий прошарок δ=0,008м; β=12,75кН/м3	0,10	1,2	0,12
Ц.п. стяжка δ=0,07м; β=18кН/м3	1,26	1,3	1,64
Утеплювач δ=0,07м; β=1,96кН/м3	0,14	1,2	0,17
З.б. плита δ=0,4м; β=25кН/м3	10,00	1,1	11,00
1. Разом постійне:	11,78		13,24
2. Тимчасове (корисне) навантаження:	0,5	1,3	0,65
Разом повне навантаження:	12,28		13,89

4) Тиск ґрунту зворотної засипки на стіни:

$$P = F_0 + \gamma \cdot h \cdot \gamma_{fm} = 10 + 18{,}85 \cdot 1{,}78 \cdot 1{,}1 = 46{,}9 \text{кН/м}^2;$$

Бічний тиск ґрунту на стіни на відм. -0,800:

$$F = F_0 + \gamma \cdot h \cdot tg^2 \cdot \left(45° - \frac{\phi}{2}\right) \cdot \gamma_{fm} = 10 + 18{,}85 \cdot 3{,}2 \cdot tg^2 \cdot \left(45° - \frac{36}{2}\right) \cdot 1{,}1 = 25{,}66 \text{ кН/м}^2$$

де F_o = 10 кН/м^2 – тиск на рівні землі;

γ = 18,85 кН/м3 – усереднена питома вага ґрунту засипки;

φ = 36 град – мінімальний кут внутрішнього тертя ґрунту засипки;

h = 3,2 м – максимальна висота ґрунту зворотної засипки;

γfm = 1,1 – коефіцієнт надійності по навантаженню

4.4.2. Тимчасові навантаження

1) Снігове навантаження.

Відповідно до [18] для міста Рівно характеристичне значенням снігового навантаження S_o = 1,32 кПа. Розрахункове значення снігового навантаження на покриття будівлі складає:

Граничне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття (конструкції) обчислюється по формулі:

$S_m = \gamma_{fm} \cdot S_0 \cdot C$ = 1,14 · 1,32 · 1,74 = 2,62кН/м^2 ,

де, fm γ =1,14 – коефіцієнт надійності по граничному значенню снігового навантаження [18, п. 8.11].

Коефіцієнт надійності по граничному розрахунковому значенню снігового навантаження визначається, залежно від середнього періоду повторюваності Т приймаємо відповідно до [18].

Приймаємо Т = 100 років.

S_0 – характеристичне значення снігового навантаження (в Па)

С-коефіцієнт знаходиться по формулі [22, п. 8.6]:

$C = \mu CeCalt$ = 1,74 · 1,0 · 1,0 = 1,74;

μ = 1,74; 1,24 - коефіцієнт переходу від ваги снігового покриву на поверхні землі до снігового навантаження на покриття [18, п. 8.7, 8.8];

Покриття з парапетами

$$\mu = \frac{2h}{S_0} = \frac{2 \cdot 1,5}{1,32} = 1,74$$

C_e = 1,0 - коефіцієнт, що враховує режим експлуатації крівлі [18, п. 8.9];

C_{alt} = 1,0 - коефіцієнт географічної висоти [18, п. 8.10];

2) Вітрове навантаження.

Проектована будівля прямокутна та має плоску поверхню. Відповідно до [18] форми вітрове навантаження знаходиться по додатку I, схема 1

Відповідно до [18] для м. Рівно значення вітрового навантаження Wo = 0,52 кПа. Експлуатаційні значення вітрового навантаження визначалися відповідно до [18, п.9.4] по формулі: ,

$W_m = \gamma_{fm} W_0 C$ де,

де, γ_{fm} =1,14 – коефіцієнт надійності по граничному значенню снігового навантаження [18, п.9.14].

Коефіцієнт надійності по граничному розрахунковому значенню снігового навантаження визначається, залежно від середнього періоду повторюваності Т приймаємо відповідно до [18, таб. 9];

Приймаємо Т = 100 років.

С- коефіцієнт, який визначається відповідно до [18, п.9.7] по формулі:

$C = C_{aer}\, C_h\, C_{alt}\, C_{rel}\, C_{dir}\, C_d$

C_{aer} – аеродинамічний коефіцієнт, визначається по [18, п.9.8]:

C_{aer} = 0,8 – активне – навітряна сторона будівлі;

C_{aer} = 0,6 – пасивне – навітряна сторона будівлі;

C_h - коефіцієнт висоти споруди, визначається відповідно до [18, п.9.9];

C_h приймаємо для IV типу місцевості;

C_{alt} - коефіцієнт географічної висоти, визначається відповідно до [18, п.9.10].

Приймаємо C_{alt} = 1;

C_{rel} - коефіцієнт рельєфу для будівлі, визначається відповідно до [18, п.9.11].

Приймаємо C_{rel} = 1;

C_{dir} - коефіцієнт напряму, визначається відповідно до [18, п.9.12].

Приймаємо C_{dir} =1

C_d - коефіцієнт динамічності, визначається відповідно до [18, п.9.13].

Приймаємо C_d =0,95

Розрахунок активного і пасивного тиску залежно від висоти споруди для плоских конструкцій будівлі

Таблиця4.4.4.

Висота, м.	γ_{fm}	W_0, кН/м^2	C_h	C_{aer}	C_d	$W_{0,8}$	$W_{0,6}$
1	2	3	4	5	6	7	8
4	1,14	0,52	1,52	1,00	0,9	0,59	0,56
8							
13							

3) Корисне навантаження на перекриття.

Граничне розрахункове значення тимчасового корисного короткочасного навантаження на перекриття визначалося відповідно до [18, п.6.7] по формулі:

$$P = P_н \cdot \gamma_{fm} = 1{,}5 \cdot 1{,}2 = 1{,}8 кН/м^2 ,$$

де, $P_н$ =1,8кН / м – характеристичне значення тимчасового корисного навантаження для квартир житлових будинків відповідно до [18];

γ_{fm} = 1,2 - коефіцієнт надійності по навантаженню при характеристичному значенні 1,5 кПа (150 кгс/ м^2) та більше.

4) Корисне навантаження на сходи.

Характеристичне значення навантаження на сходи складає 3 кН/м$_2$. Граничне розрахункове значення: gp = 3 · 1,2 = 3,6 кН/м^2 .

5) Особливі навантаження

Значення надмірного тиску ударної хвилі ΔP –100 кПа (1,0 кгс/см2).

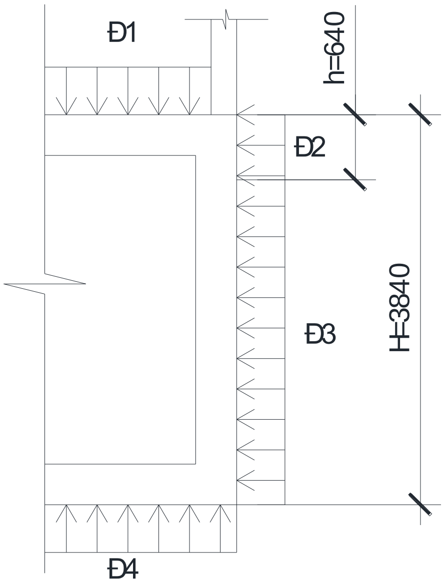


Рис. 4.4.1. Схема прикладання навантаження від надмірного тиску ударної хвилі

Динамічне навантаження Р1 приймається з коефіцієнтом γ_1 = 0,8 – так як площа прорізів в огороджувальних конструкціях більше 10%.

$$P_1 = \Delta P \cdot \gamma_1 = 100 \cdot 0{,}8 = 80\ \text{кН/м}^2$$

$$P_3 = \Delta P + \frac{2{,}5\Delta \text{P}^2}{\Delta P + 7{,}2} = 100 + \frac{2{,}5 \cdot 100^2}{100 + 7{,}2} = 333\ \text{кН/м}^2$$

$$P_3' = P_4 \cdot \text{К}_\sigma = 333 \cdot 0{,}8 = 266{,}4\ \text{кН/м}^2$$

$$\text{К}_\sigma = 0{,}8$$

$$P_4 = \Delta P \cdot 1{,}2 = 100 \cdot 1{,}2 = 120\ \text{кН/м}^2$$

4.4.3. Проектування будівлі у програмному комплексі ПК ЛІРА-САПР

Розрахунок житлової будівлі виконано у ПК ЛІРА-САПР.

У розрахунковій схемі всі несучі елементи будівлі змодельовані у вигляді пластинчатих елементів з жорсткостями відповідно до їх характеристик.

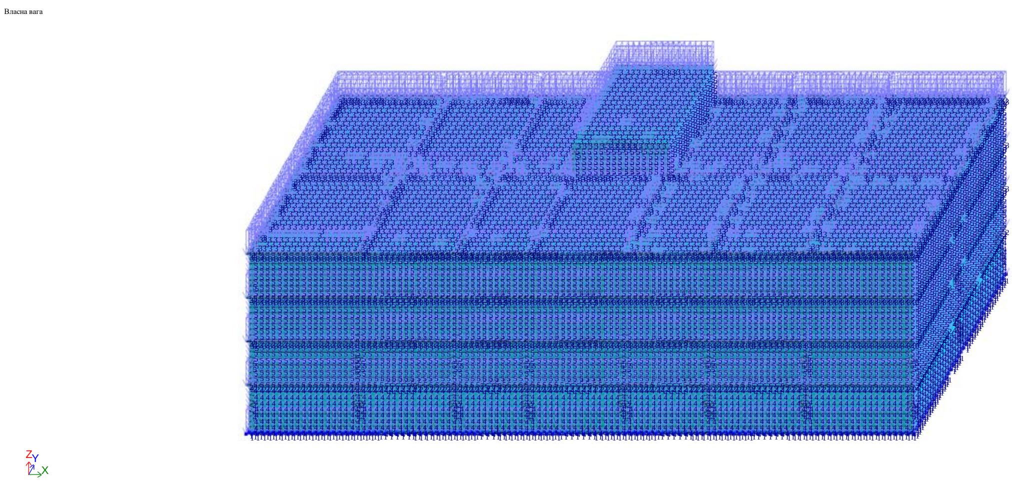


Рис. 4.4.2.Постійні навантаження від власної ваги

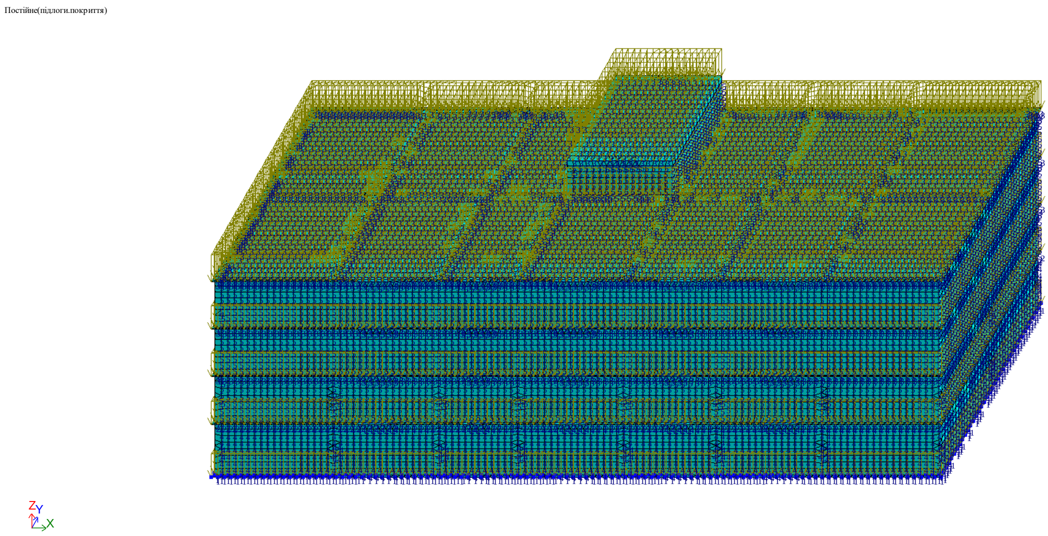


Рис. 4.4.3.Постійні навантаження

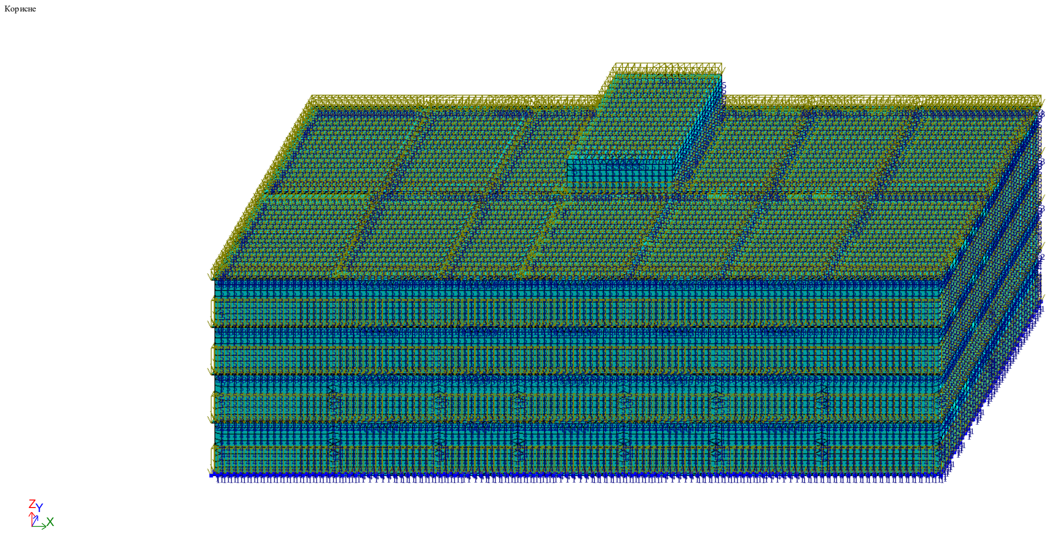
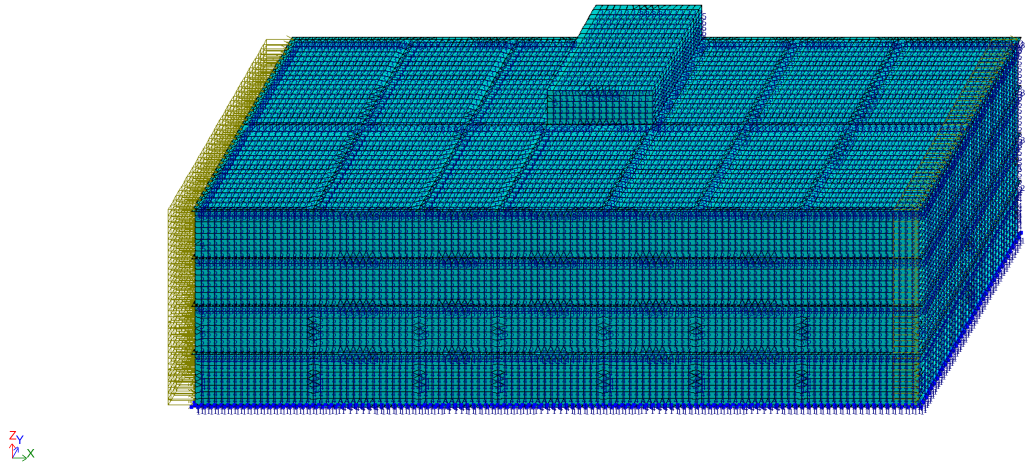


Рис. 4.4.4.Корисні навантаження

Вітрове(зліва)



Вітрове(спереду)

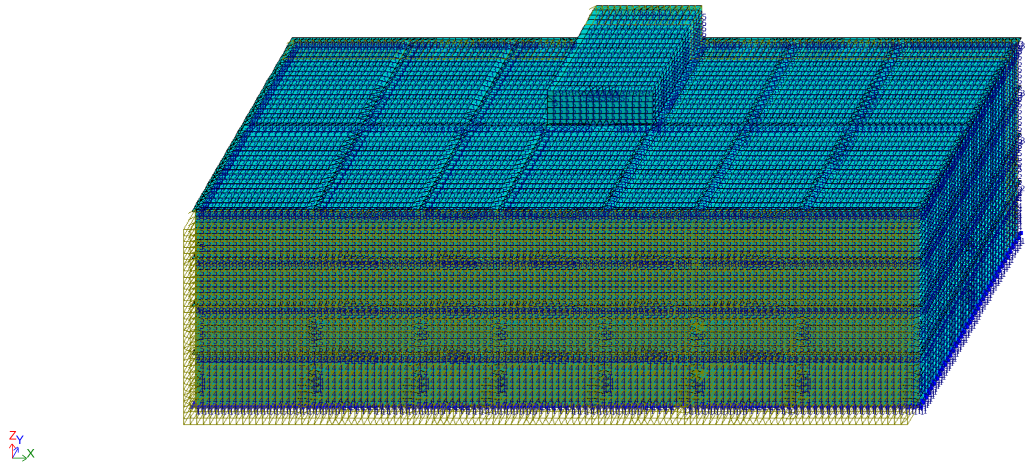


Рис. 4.4.5.Тимчасові навантаження від напору вітру

Снігове

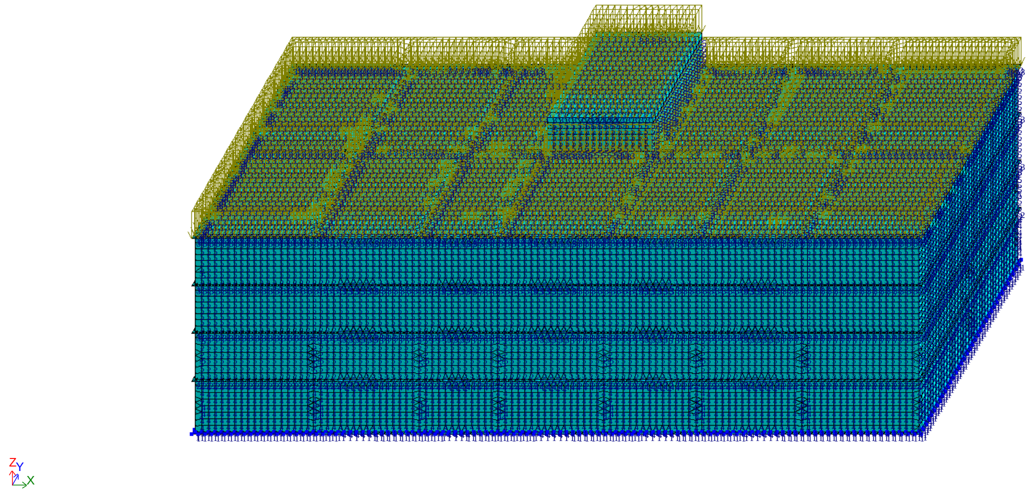


Рис. 4.4.6.Навантаження від ваги снігу

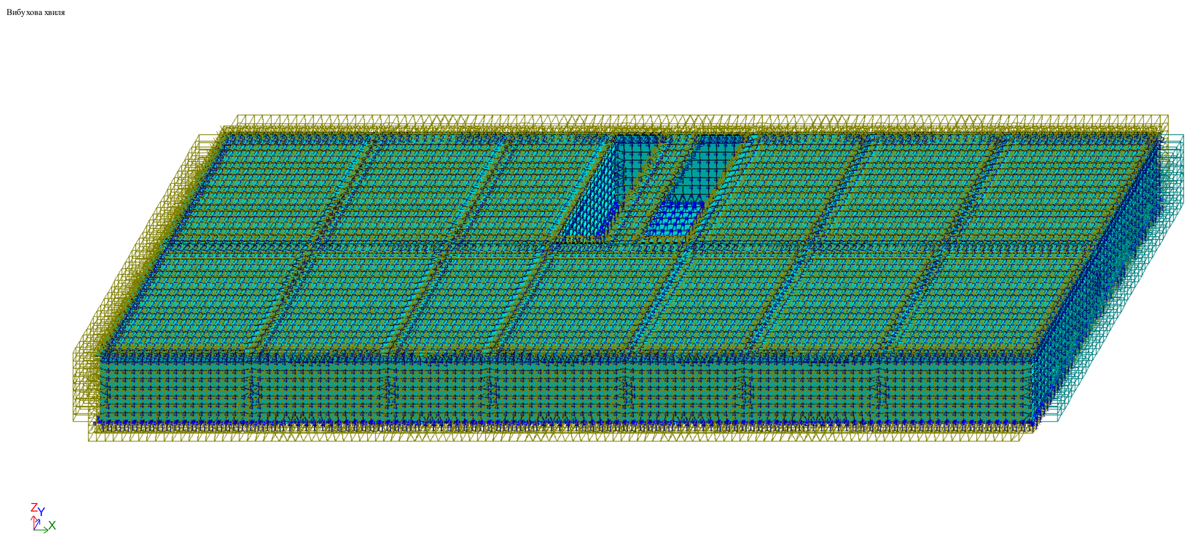


Рис. 4.4.7.Тимчасові навантаження від ударної хвилі

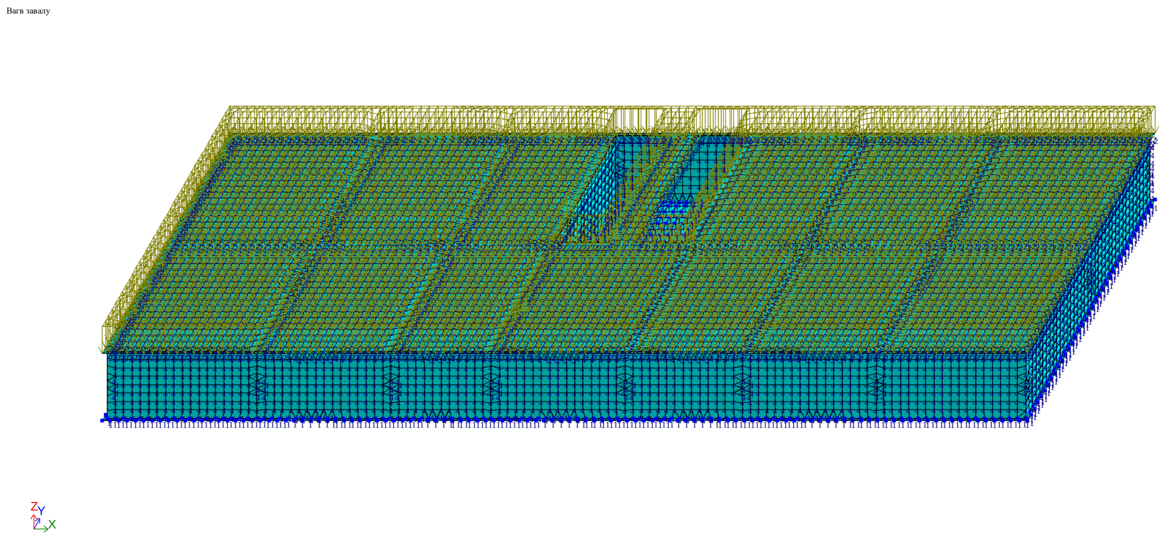


Рис. 4.4.8.Вага завалу

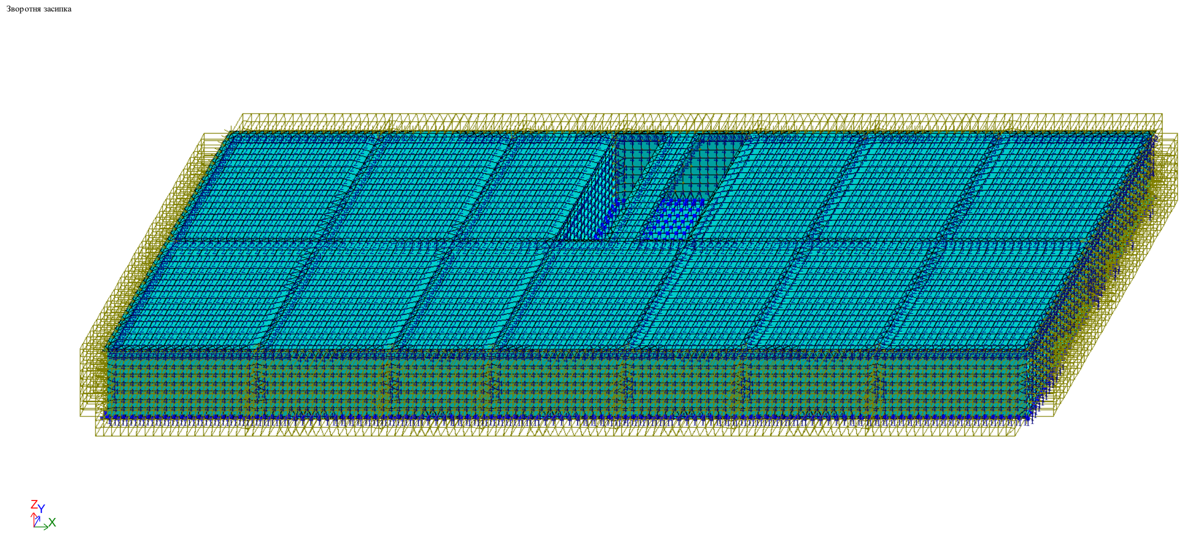
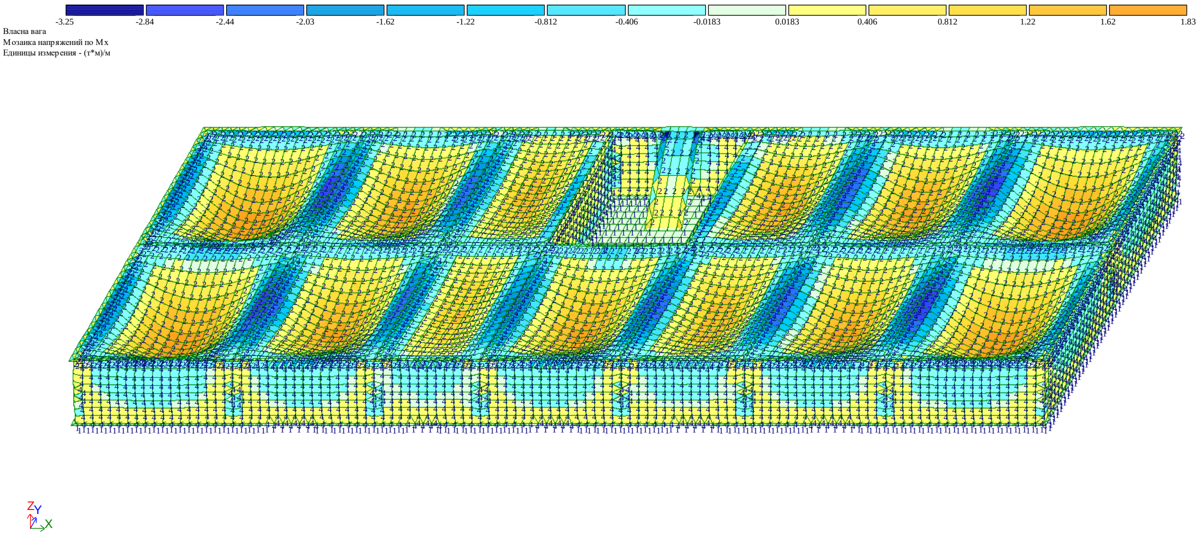


Рис. 4.4.9.Зворотна засипка

4.4.4.Результати розрахунку в монолітних конструкціях сховища



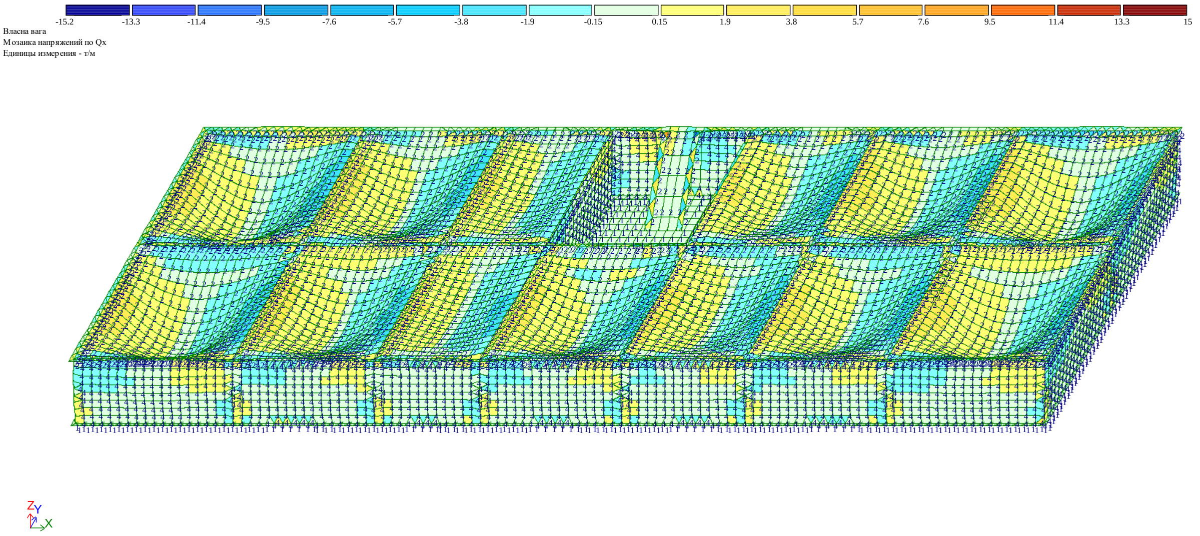
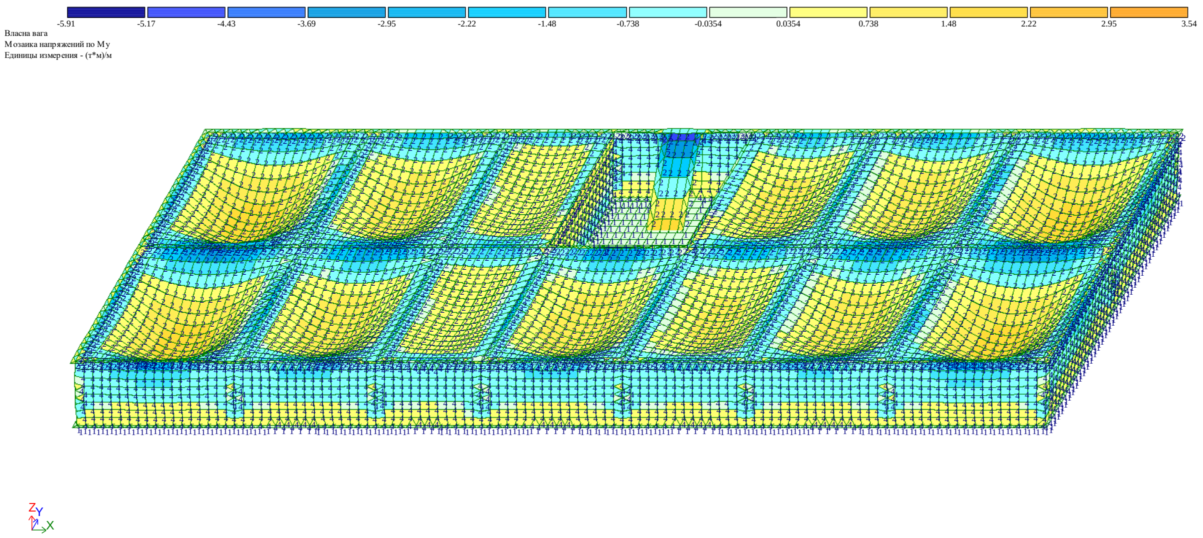


Рис. 4.4.10.Результати зусиль по Mx в монолітних конструкціях сховища



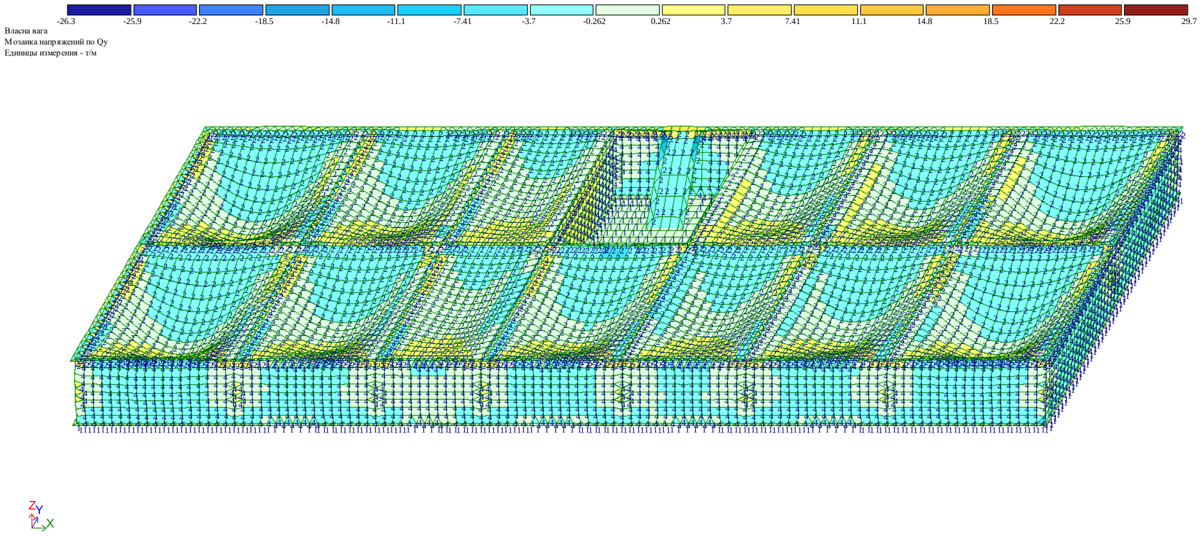


Рис. 4.4.12.Результати зусиль по Му в монолітних конструкціях сховища

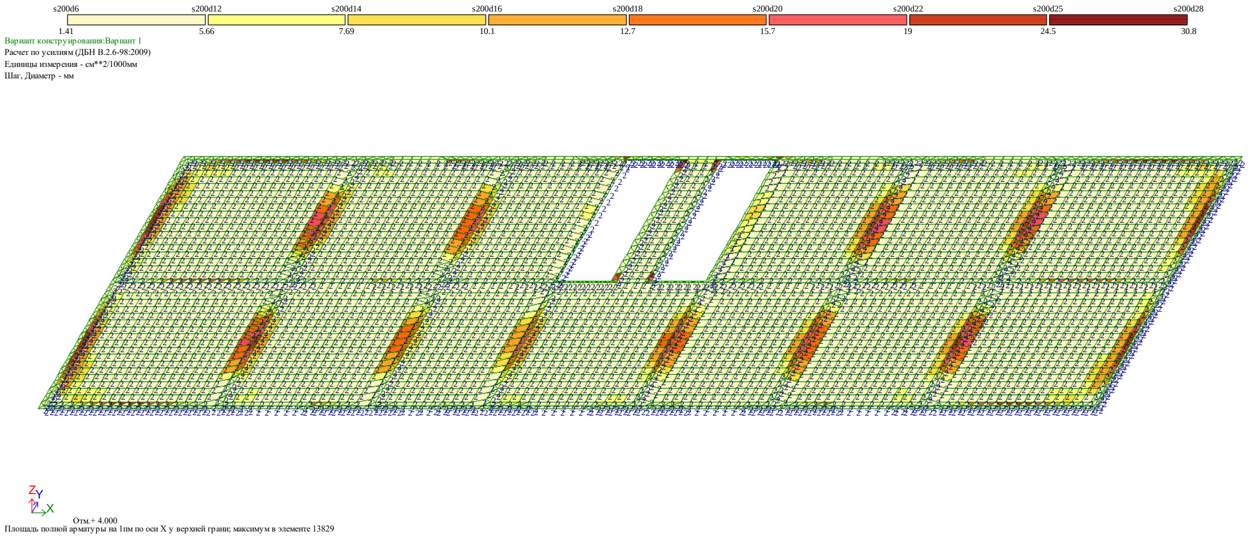


Рис. 4.4.13.Результати верхньої арматури по осі х монолітній плиті

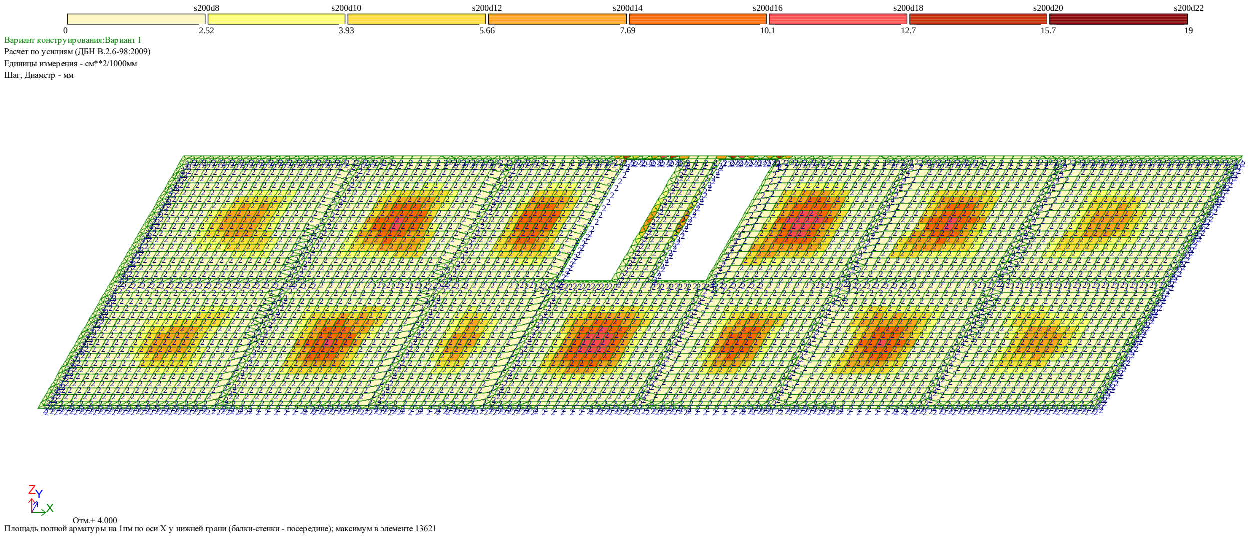


Рис. 4.4.14.Результати нижньої арматури по осі х монолітній плиті

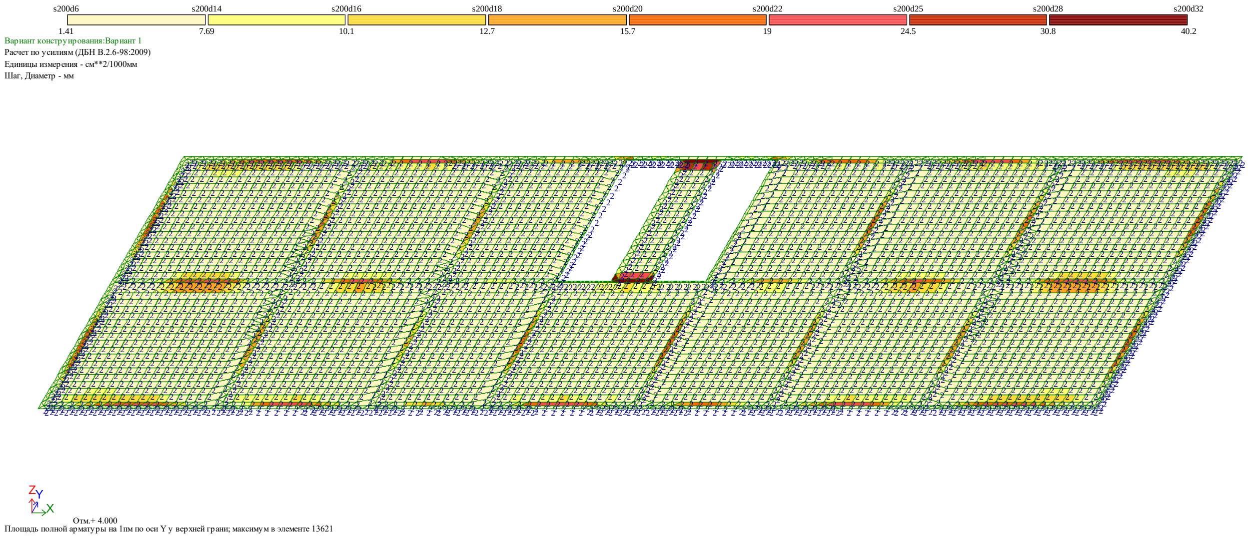


Рис. 4.4.15.Результати верхньої арматури по осі у монолітній плиті

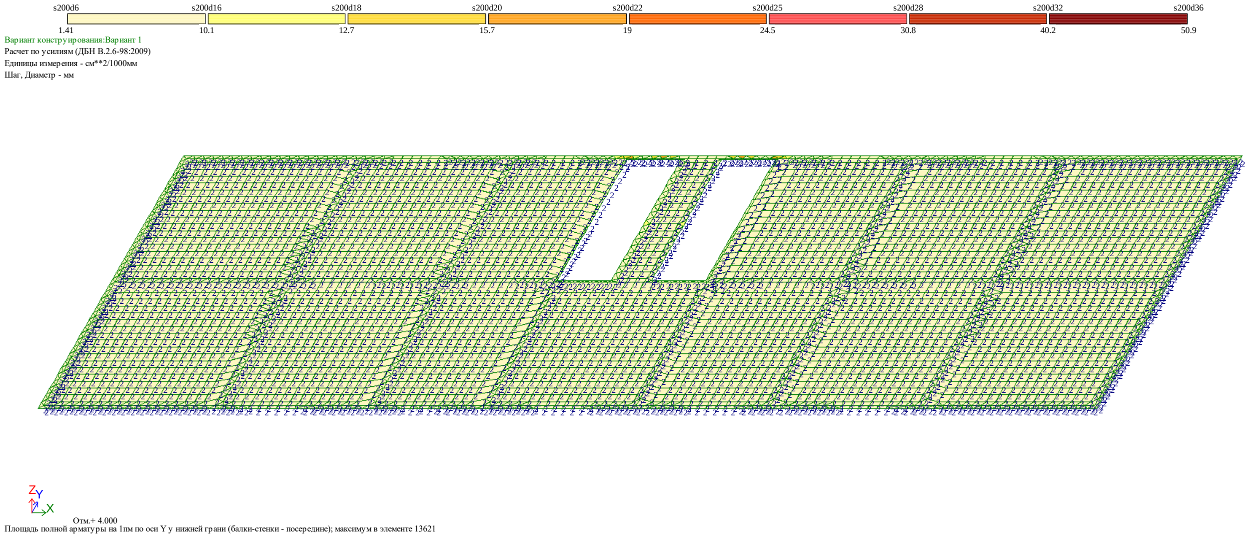


Рис. 4.4.16.Результати нижньої арматури по осі у монолітній плиті

4.5. Основи та фундаменти

Район будівництва – м. Рівно.

Об'єктом будівництва є дитячий садочок.

Будівля має наступні розміри в плані:

ширина будівлі – 18 м, а довжина будівлі – 54 м.

Проєктованими несучими конструкціями є:

- цегляні стіни: зовнішні – 250 мм, внутрішні – 250 мм.

Фундаменти приймаємо монолітну плиту .

4.4.1. Визначення несучої здатності ґрунтів

Вибір раціонального типу фундаменту для споруди значною мірою залежить від аналізу умов будівництва. Ключовим етапом цього аналізу є оцінка ґрунтових напластувань 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 R0. 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-механічними характеристиками. Основні показники фізико-механічних властивостей ґрунтів будівельного майданчика наведено в таблиці 4.5.1.

Основні характеристики фізико-механічних властивостей ґрунтів

Таблиця 4.5.1.

№ ґрунту	Назва	Характеристика ґрунтів									
		γ_S, кН/м^3	γ, кН/м^3	W	W_L	W_p	φ, град	c, кПа	e	E, мПа	R_c, мПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Пісок середньої крупності -0,2м	25,8	21,0	0,22	-	-	30	2	-	45	-
2	Пісок крупний -0,8 м	27,4	19,8	0,21	-	-	20	18	-	20	-
3	Супісок -1,1 м	28,7	19,6	G=0,9	0,22	0,15	17	4	0,65	25	-
4	Суглинок -0,4 м	27,5	20,5	0,25	0,31	0,18	18	14	-	30	-
5	Глина -∞	27,6	20,9	0,19	0,33	0,17	27	30	-	33	-

1. Шар – Пісок середньої крупності

1) Визначаємо коефіцієнт пористості

$$e = \left(\frac{\gamma s}{\gamma}\right) \cdot (1 + W) - 1$$

$$e = \left(\frac{25,80}{21,00}\right) \cdot (1 + 0,22) - 1 = 0,50$$

За таблицею 1.8[1] пісок щільний.

2) Визначаємо ступінь вологості ґрунту

$$Sr = \left(\frac{w}{e}\right) \cdot \left(\frac{\gamma s}{\gamma_W}\right)$$

$$Sr = \left(\frac{0,22}{0,50}\right) \cdot \left(\frac{25,80}{10}\right) = 1,14$$

За табл. 1.7[1] пісок насичений водою.

3) За [1] табл. 9.1 ст. 95; для вологих пісків насичених водою R0 = 245 кПа

Пісок середньої крупності, щільний, насичений водою не володіє несучою здатністю, так як пісок щільний збільшуємо на 60% додаток до таблиці 2.

R0 = 98 кПа< 250 кПа

Висновок: Ґрунт не придатний для цілей будівництва.

2. Шар – Пісок крупний

1) Визначаємо коефіцієнт пористості

$$e = \left(\frac{\gamma s}{\gamma}\right) \cdot (1 + W) - 1$$

$$e = \left(\frac{25{,}40}{27{,}40}\right) \cdot (1 + 0{,}21) - 1 = 0{,}67$$

За таблицею 1.8[1] пісок середній щільності.

2) Визначаємо ступінь вологості ґрунту

$$Sr = \left(\frac{w}{e}\right) \cdot \left(\frac{\gamma s}{\gamma_W}\right)$$

$$Sr = \left(\frac{0{,}21}{0{,}67}\right) \cdot \left(\frac{27{,}40}{10}\right) = 0{,}85$$

За табл. 1.7[1] пісок насичений водою.

3) За [1] табл. 9.1 ст. 95; для вологих пісків насичених водою R0 = 343 кПа

R0 = 345 кПа< 250 кПа

Висновок: Ґрунт придатний для цілей будівництва.

3. Шар - Супісок

1) Коефіцієнт пористості

e = 0,65

2) Визначаємо ступінь вологості

$$W = \left(\frac{G \cdot e \cdot \gamma_W}{\gamma}\right)$$

$$W = \left(\frac{0{,}90 \cdot 0{,}65 \cdot 10}{19{,}60}\right) = 0{,}30$$

3) Визначаємо число пластичності

$I_P = W_l - W_p$

I_P = 0,30 – 0,15 = 0,15 = 0,15%

За таблицею 1.10 [1] уточнюю назву ґрунту - суглинок

4) Визначаємо показник текучості

$$I_L = \left(\frac{W - W_p}{I_p}\right)$$

$$I_L = \left(\frac{0,9 - 0,15}{0,15}\right) = 0,9$$

За таблицею 1.9[1] суглинок напівтвердий .

5) За [1] табл. 9.2 ст. 95 визначимо умовний опір ґрунту R0 ;

Згідно даною таблицею – ґрунт не володіє несучою здібністю.

0 кПа < 250 кПа

Висновок: Ґрунт непридатний для цілей будівництва.

4.Шар - Суглинок

1) Визначаємо коефіцієнт пористості

$$e = \left(\frac{\gamma_S}{\gamma}\right) \cdot (1 + W) - 1$$

$$e = \left(\frac{27,50}{20,50}\right) \cdot (1 + 0,25) - 1 = 0,68$$

2) Визначаємо число пластичності

$I_p = W_l - W_p$

I_p = 0,31 – 0,18 = 0,13 = 0,13%

За табл. 1.10[1] уточнюємо назву ґрунту - суглинок.

3) Визначаємо число текучості

$$I_L = \left(\frac{W - W_p}{I_p}\right)$$

$$I_L = \left(\frac{0,25 - 0,18}{0,13}\right) = 0,54$$

За таблицею 1.9[1] суглинок м’яко-пластичний .

4) За [1] табл. 9.2 ст. 95 визначимо умовний опір ґрунту R0 ;

Згідно даною таблицею – ґрунт не володіє несучою здібністю.

0 кПа < 250 кПа

Висновок: Ґрунт непридатний для цілей будівництва.

5. Шар - Глина

1) Визначаємо коефіцієнт пористості

$$e = \left(\frac{\gamma_s}{\gamma}\right) \cdot (1 + W) - 1$$

$$e = \left(\frac{27,60}{20,90}\right) \cdot (1 + 0,19) - 1 = 0,57$$

2) Визначаємо число пластичності

$$I_p = W_l - W_p$$

$$I_p = 0,33 - 0,17 = 0,16 = 0,16\%$$

За табл. 1.10[1] уточнюємо назву даного ґрунту - суглинок.

3) Визначаємо число текучості

$$I_L = \left(\frac{W - W_p}{I_p}\right)$$

$$I_L = \left(\frac{0,19 - 0,17}{0,16}\right) = 0,125$$

За таблицею 1.9[1] суглинок напівтвердий .

4) За [1] табл. 9.2 ст. 95 визначимо умовний опір ґрунту R0

$$R_0 = 343 - \left(\frac{343 - 294}{0,7 - 0,5}\right) \cdot (0,57 - 0,5) = 326 \text{ кПа}$$

$$R_0 = 294 - \left(\frac{294 - 245}{0,7 - 0,5}\right) \cdot (0,57 - 0,5) = 277 \text{ кПа}$$

$$R_0 = 326 - \left(\frac{326 - 277}{0,2 - 0,1}\right) \cdot (0,125 - 0,1) = 314 \text{ кПа}$$

314,00 кПа > 250 кПа

Висновок: Ґрунт придатний для цілей будівництва

Ґрунтова колонка

Таблиця 4.5.2.

Абсолютні відмітки рівнів, м	Номер шару	Товщина шару, м	Умовні позначення грунту	Назва грунту. Умовний розрахунковий опір
213,02			ПЗ	
213,00	1	0,20		Пісок дрібний, щільний R_0=98,00кПа
212,02	2	0,80		Пісок середньої крупності, щільний R_0=345,00кПа
210,92	3	1,10		Суглинок, пластичний I_L=0,90 R_0=0кПа
210,52	4	0,4		Суглінок, м'яко-пластичний I_L=0,54 R_0=0кПа
	5			Суглинок, напівтвердий I_L=0,125 R_0=314,00кПа

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 підошви фундаменту або підошви плити ростверку (для пальових фундаментів).

Розрахунки за граничними станами проводяться з використанням програмного комплексу «Lira FEM». 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 невигідного 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:

$$M = +168{,}0 \text{ кН} \cdot \text{м}, \qquad N = -415{,}0 \text{ кН}, \qquad Q = -16{,}8 \text{ кН}.$$

4.5.3 Попереднє призначення розмірів фундаменту

На основі розрахунків було проведено дослідження несучої здатності ґрунтів. При визначенні глибини закладення фундаментів необхідно враховувати вимоги ДБН В.2.1-10:2018, серед яких виділяють три ключові аспекти:

1) Інженерно-геологічні умови – ґрунт повинен мати відповідні будівельні властивості, оцінка яких наведена вище. Підошва фундаменту має розташовуватися не менше ніж на 500 мм нижче верхньої межі несучого шару.

2) Конструктивні особливості фундаменту – параметри фундаменту повинні відповідати його конструктивним вимогам та умовам експлуатації.

3) Глибина сезонного промерзання ґрунту – при визначенні глибини закладення фундаменту необхідно враховувати рівень промерзання ґрунту в зимовий період.

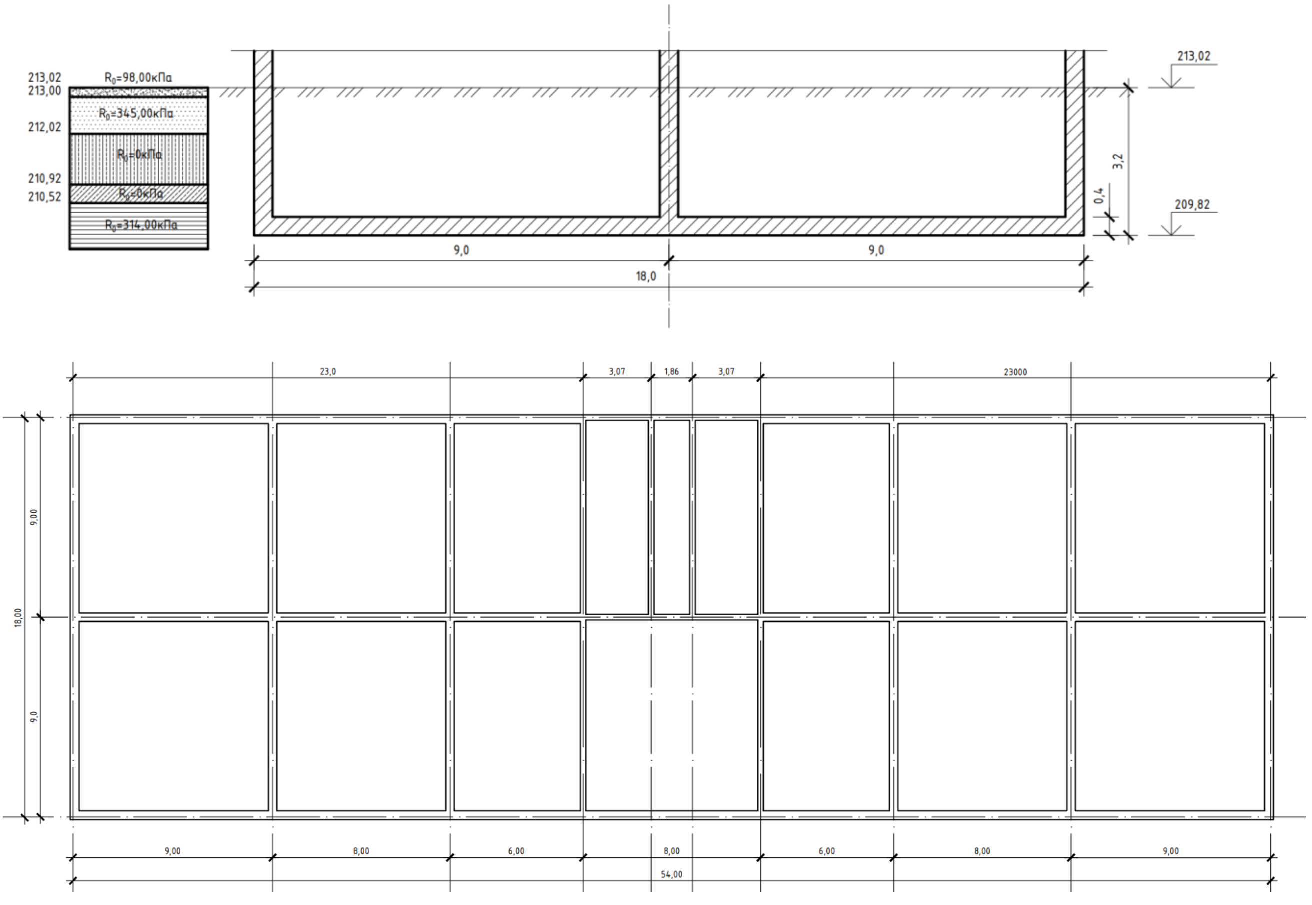


Рис 5.1 – Схема до розрахунку фундаменту

4.5.3.1 Виконання перевірок за першою групою граничних станів

1) Вертикальні навантаження вже просумувано в програмному комплексі «Lira FEM» :

Fv = 415,0 кН

2) Моментів навантаження вже просумувано в програмному комплексі «Lira FEM» :

Mx = 160,0 кН

3) За формулою зайдемо середній тиск підошви фундаменту на основу та підставимо його у відношення:

$$P = \frac{415,0}{18 \cdot 54} = 0,43;\ 0,43 \leq \frac{1,2 \cdot 498,0}{1,4};\ 0,43 \leq 355,71$$

4) За формулами розрахуємо момент інерції:

$$Wx = \frac{b \cdot a^2}{6} = \frac{54 \cdot 18^2}{6} = 2916 \text{ м}^3$$

5) За формулою визначаємо розрахунковий опір ґрунту:

$$R = 1,7 \cdot \{314,0 \cdot [1 + 0,04 \cdot (54 - 2)] + 2 \cdot 19,62 \cdot (3,2 - 3)\} = 1657,45$$

6) За формулами розрахуємо максимальний тиск підошви фундаменту на основу та підставимо їх у відношення :

$$Pmax(x) = \frac{415,0}{18 \cdot 54} + \frac{160,0}{2916} = 0,48 \leq 566,49$$

$$\frac{\gamma_ц \cdot 660,9}{\gamma_n} = \frac{1,2 \cdot 660,9}{1,4} = 566,49 \text{ кН}$$

4.5.3.2 Виконання перевірок за другою групою граничних станів Розрахунок осідання

Побудова епюри побутових тисків

Використаємо формулу (4.2) для обчислення побутових 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

$\sigma 1 = 0 + 21{,}0 \cdot 0{,}2 = 4{,}2$ кПа − Кінець першого шару

$\sigma 2 = 4{,}2 + 19{,}8 \cdot 0{,}8 = 20{,}04$ кПа − Кінець другого шару

$\sigma 3 = 20{,}04 + 19{,}6 \cdot 1{,}1 = 41{,}6$ кПа − Кінець третього шару

$\sigma 4 = 41{,}6 + 20{,}5 \cdot 0{,}4 = 49{,}68$ кПа − Кінець четвертого шару

$\sigma 5 = 49{,}68 + 20{,}5 \cdot 0 + 1 \cdot 0{,}4 \cdot 10 = 74{,}18$ кПа − Водоопір

Під підошвою фундамента знаходиться глинистий ґрунт. У даному випадку суглинок умовно поділимо на 3 шари по 1 м . Проводимо розрахунок далі:

$\sigma 6 = 74{,}18 + 20{,}9 \cdot 4 = 157{,}78$ кПа – Відмітка 206,52 м;

$\sigma 7 = 161{,}78 + 20{,}9 \cdot 4 = 240{,}38$ кПа – Відмітка 202,52 м;

$\sigma 8 = 240{,}38 + 20{,}9 \cdot 4 = 323{,}98$ кПа – Відмітка 198,52 м;

$\sigma 9 = 323{,}98 + 20{,}9 \cdot 4 = 407{,}58$ кПа – Відмітка 194,52 м;

$\sigma 10 = 407{,}58 + 20{,}9 \cdot 4 = 491{,}18$ кПа – Відмітка 190,52 м;

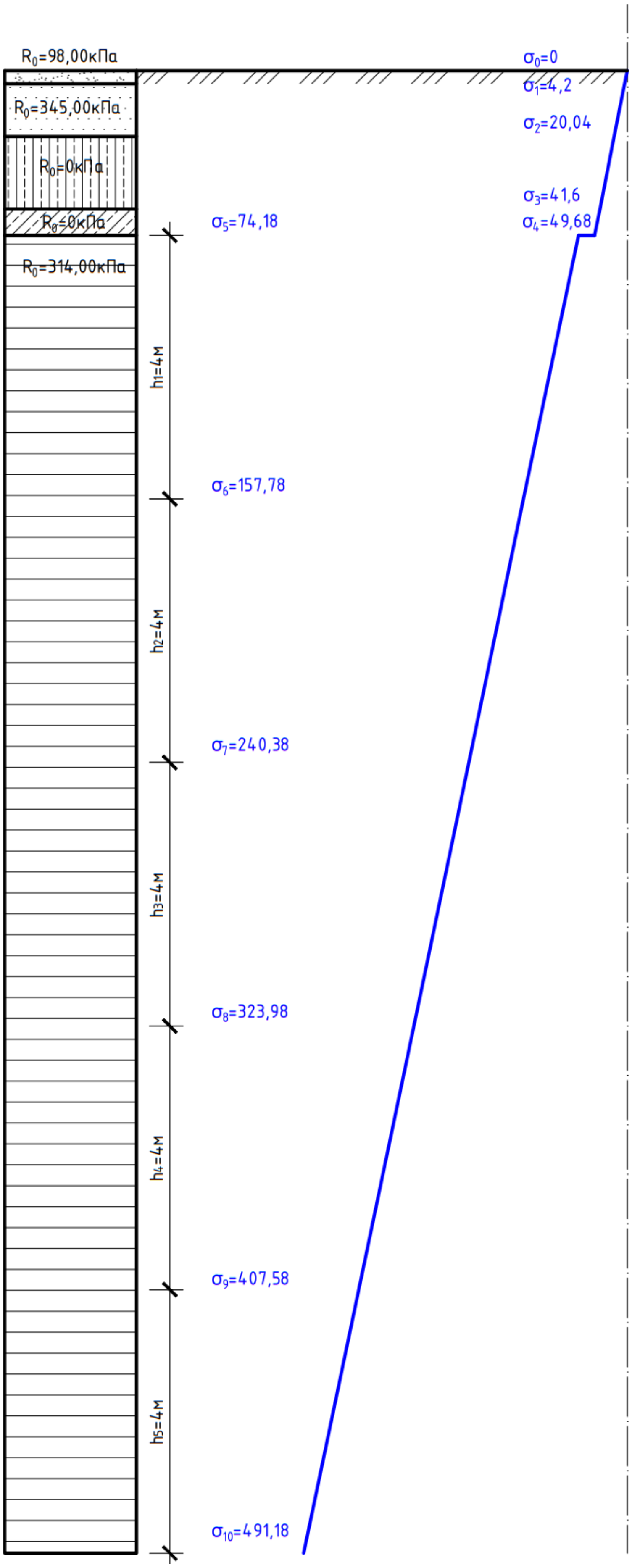


Рис. 5.2 – Епюра побутових тисків

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.

$\sigma\ 0 = 0$ кПа

$\sigma 1 = 4{,}2 \cdot 0{,}2 = 0{,}84$ кПа

$\sigma 2 = 20{,}04 \cdot 0{,}2 = 4{,}00$ кПа

$\sigma 3 = 41{,}6 \cdot 0{,}2 = 8{,}32$ кПа

$\sigma 4 = 49{,}68 \cdot 0{,}2 = 9{,}94$ кПа

$\sigma 5 = 74{,}18 \cdot 0{,}2 = 14{,}84$ кПа

$\sigma 6 = 157{,}78 \cdot 0{,}2 = 31{,}56$ кПа

$\sigma 7 = 240{,}38 \cdot 0{,}2 = 48{,}08$ кПа

$\sigma 8 = 323{,}98 \cdot 0{,}2 = 64{,}80$ кПа

$\sigma 9 = 407{,}58 \cdot 0{,}2 = 81{,}52$ кПа

$\sigma 10 = 491{,}18 \cdot 0{,}2 = 98{,}24$ кПа

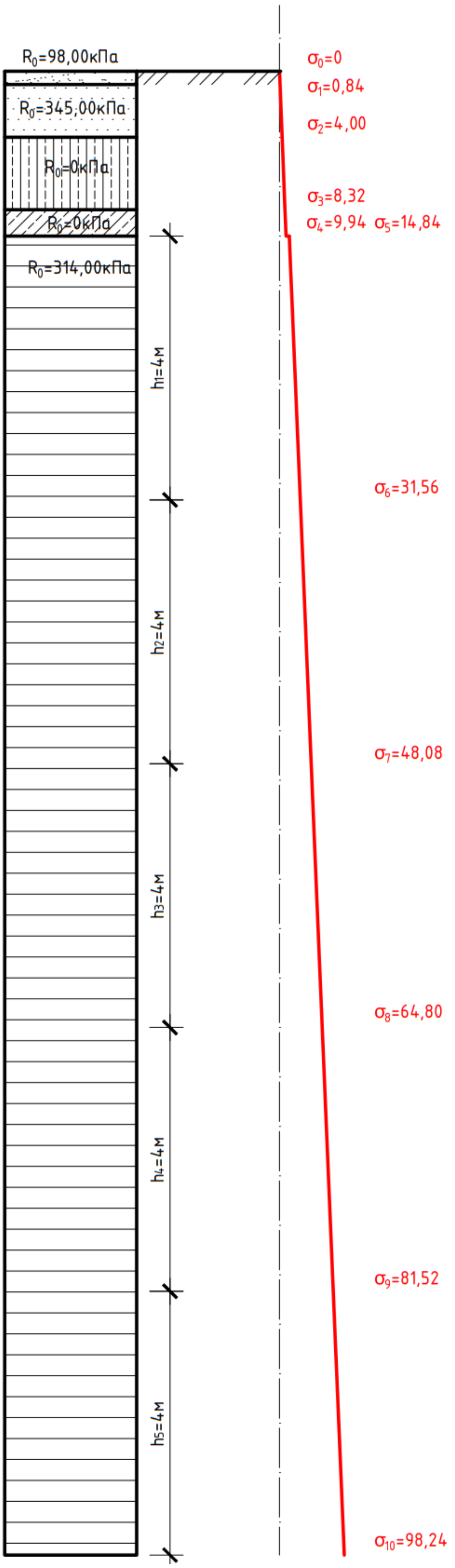


Рис. 5.3 – Епюра додаткових побутових тисків

Обчислити осідання основи методом пошарового підсумування

Визначимо осадочний тиск у рівні підошви фундаменту

Рос. = 0,43 – 89,51 = – 89,08 кПа

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

Розрахуємо епюру осадових тисків

$\sigma zq1$ = (– 89,08) кПа

$\sigma zq2$ = 0,986 · (– 89,08) = – 87,83 кПа

$\sigma zq3$ = 0,970 · (– 89,08) = – 86,41 кПа

$\sigma zq4$ = 0,944 · (– 89,08) = – 84,09 кПа

$\sigma zq5$ = 0,880 · (– 89,08) = – 78,39 кПа

$\sigma zq6$ = 0,824 · (– 89,08) = – 73,40 кПа

$\sigma zq7$ = 0,761 · (– 89,08) = – 67,79 кПа

$\sigma zq8$ = 0,693 · (– 89,08) = – 61,73 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	σ_{zpi} сред. кПа	Ei	$\frac{\sigma_{zpi}\text{ сред.} \cdot h}{E}$ м.
1	4	4	0,07	0,986	– 89,08	– 87,83	– 88,46	33 000	0,0107
2	4	8	0,15	0,970	– 87,83	– 86,41	– 87,12	33 000	0,0106
3	4	12	0,22	0,944	– 86,41	– 84,09	– 85,25	33 000	0,0103
4	4	16	0,30	0,880	– 84,09	– 78,39	– 81,24	33 000	0,0098
5	4	20	0,37	0,824	– 78,39	– 73,40	– 75,90	33 000	0,0092
6	4	24	0,44	0,761	– 73,40	– 67,79	– 70,60	33 000	0,0086
7	4	28	0,51	0,693	– 67,79	– 61,73	– 64,76	33 000	0,0078
					– 61,73				
									0,067

Сумісна деформація основи та споруди:

S = 0,8 · 0,067 = 0,0536 м = 5,36 см

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

Умова виконується а саме:

5,36 ≤ 15 см

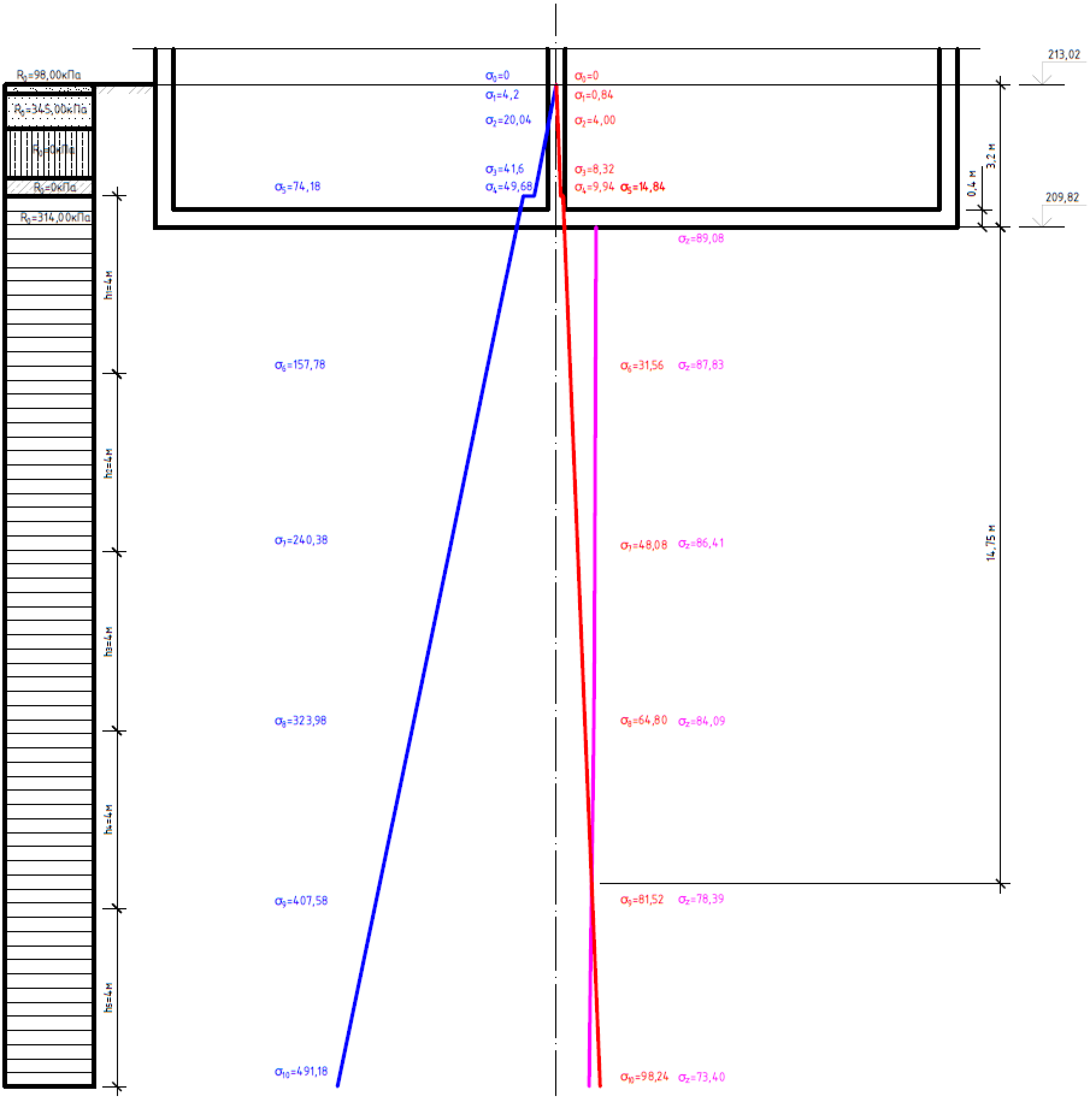


Рис. 4.3 – Розрахункова схема осідань

5. ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ

Проектом внутрішніх систем водопроводу і каналізації передбачається улаштування внутрішньої системи господарсько-питного водопроводу, об'єднаного з протипожежним водопроводом, системи гарячого водопостачання та системи побутової каналізації.

5.1 Об'ємно – планувальне рішення.

Джерелом водопостачання служить міська мережа водопроводу. Підключення внутрішніх систем водопроводу виконується від проектованого введення водопроводу

Система водопостачання будівлі прийнята господарсько-питною, об'єднаної з протипожежним водопроводом. Схема системи водопостачання прийнята тупиковою.

В якості санітарно-технічних приладів встановлюються прилади з нижньою підведенням.

Для миття прибирального інвентарю в коморі прибирального інвентарю передбачається мийка зі змішувачем. Для поливання прилеглої до будівлі території передбачаються поливальні крани.

Система водопостачання монтується із сталевих водо-газопровідних оцинкованих легких труб по [(ДСТУ 8936:2019)].

Установку і монтаж санітарно-технічних приладів і підводок до них виконано по [(типова серія 4.900-10)]. Спорожнення системи водопостачання при ремонтних роботах передбачається через водомірний вузол в трап. Магістральні трубопроводи водопроводу і стояки ізолюються з пристроєм пароізоляції.

Проектом передбачається влаштування системи централізованого гарячого водопостачання.

Джерелом холодного водопостачання служить міська мережа.

Схема гарячого водопостачання прийнята циркуляційної з циркуляцією води по магістральних трубопроводах.

В проєктованій будівлі покрівля виконується з зовнішнім водостоком при організованому водовідводі.

Організований водовідвід в проєкті передбачено виконувати з використанням спеціальних водозбірних лотків, водоприймальних воронок і систем водовідвідних трубопроводів, а також деталей для їх закріплення.

В якості санітарно-технічних приладів в будівлі встановлені:

- унітази з косим випуском;
- керамічні умивальники;
- ванни.

Мережі каналізації монтуються з чавунних каналізаційних труб по [(ДСТУ Б В.2.5-25:2005 (ГОСТ 6942-98))].

Система запроектована з поліпропіленових труб. Трасування внутрішньо квартальної мережі проведена з використанням підвалів і підпільних коридорів для їх прокладки. На плані ділянки розташований центральний тепловий пункт (ЦТП) в будівлі розмірами 6х12 м. Місце розміщення ЦТП нижче заданих будівель, недалеко від водопровідного колодязя вуличної мережі. Трубопровід холодного водопроводу трасується через ЦТП з подальшим підведенням по всім будівлям.

Магістральні трубопроводи прокладені вздовж капітальних стін з вільним доступом до арматури і з'єднань труб.

На план типового поверху нанесені стояки і розводки. На плані підвалу проведена розводка магістралей і стояків. На плані підвалу також показаний водомірний вузол і введення.

При трасуванні введення враховано розташування каналізаційних випусків з дотриманням вимог. При складанні аксонометричної схеми, розводки розміщені на висоті 0,75 м від підлоги, товщина перекриття прийнята 0,4 м.

5.2. Вибір системи і схеми внутрішнього водопроводу

Схема системи господарсько-питного внутрішнього водопостачання житлового будинку - тупикова, по надійності водопостачання другої категорії, для якої можливі перерви в подачі води. Система приємний з одним вводом з боку фасаду.

При виборі системи водопроводу було визначено орієнтовний необхідний натиск в точці підключення внутрішнього водопроводу до вуличної мережі Нтр за формулою:

Нтр = 10 + (n - 1) × 4, м (1.1)

де n - кількість поверхів.

Нтр = 10 + (3 - 1) × 4 = 18 м

Порівнюємо Нтр і Нгарант.

Нгарант = 28,5 м<Нтр = 18 м,

За вихідними даними в зовнішньому трубопроводі гарантійний напір становить 28,5 м. Виходячи із співвідношення $Н_{тр}$>$Н_{гарант.}$ випливає, що система буде функціонувати з використанням насосної установки. Остаточний вибір системи водопроводу підберемо після гідравлічного розрахунку мережі.

5.3 Гідравлічний розрахунок мережі В1

Мета гідравлічного розрахунку - визначення найбільш економічних діаметрів труб, швидкостей руху води і втрат напору в трубах при пропуску розрахункових витрат води.

Внутрішній господарсько-питний водопровід розрахований на пропуск максимальних секундних витрат.

Основою для розрахунку є аксонометрична схема водопроводу. На ній вибрано диктує водорозбірний пристрій і визначено диктує напрямок (від диктує водорозбірного пристрої до точки приєднання до вуличного водопроводу). Диктує напрямок розбите на розрахункові ділянки (відрізки трубопроводу, на яких не змінюються витрата води, діаметр і матеріал труб). Далі визначені розрахункові витрати води на ділянках і проведений

гідравлічний розрахунок мережі в табл. 5.1

Гідравлічний розрахунок холодного водопроводу

Таблиця 5.1

№ розрахун-кової ділянки	Кількість споживачів, N шт	розрахунково Витрати води на ділянці, л / с, qc	Діаметр труби на ділянці, d, мм	Швиткість руху води на дільниці, V, м / с	1000і або Па / м	довжина дільниці, 1, м	Витрати напору на дільниці, 1, м вод. ст	
							За довжіні, H1 = il	Загальні H = il (1 + k) k = 0,3
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1- 2	3	0,19	20	0,88	69,20	1,36	0,094	0,122
2 -3	3	0,19	20	0,88	69,20	2,30	0,159	0,207
3 -4	6	0,22	20	0,97	83,60	3,60	0,301	0,391
4 -5	9	0,25	20	1,10	105,00	3,60	0,378	0,491
5- 6	12	0,28	20	1,23	127,00	3,60	0,457	0,594
6-7	12	0,28	20	1,23	127,00	7,93	1,007	1,309
7 -8	24	0,37	32	0,81	33,20	3,63	0,121	0,157
8-9	64	0,65	32	1,12	58,7	9,94	0,583	0,758
9-10	131	1,02	40	1,12	44,80	8,88	0,398	0,517
Разом ΣHl, tot							3,498	4,546

5.4. Підбір лічильника води

Основні характеристики водомірів:

Діаметр умовного проходу - діаметр перетину проходу води перед крильчаткою або турбінної. Крильчасті калібром 15 ÷50мм , Турбінні - 50 ÷ 250мм.

Характерний витрата води - такий витрата води, при проході якого через водомір втрати в ньому становлять 10м. Цей витрата відповідає межі міцності механізму водоміра.

Область обліку водоміра - відношення найменшого витрати до найбільшого, в межах між α (водомір веде облік води з допустимою точністю).

1) Підбір водомірів похідний в наступній послідовності:

Визначаємо середній годинниковий витрата води в будівлі за формулою

$$Q_{ср} = \frac{Q_{сут}^{U,m} * U}{24 * 1000}; \quad (1.2)$$

де $Q_{\text{сут}}^{U,m}$ -норма водоспоживання, л / (сут. чол);

U- число жителів, чол.

Для кімнатних вводів:

$Q_{cp}^{\text{кв}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{U,m} * U}{24*1000} = \frac{110*5}{24*1000} = 0{,}023$ м^3 / год

Для введення в будівлю:

$Q_{cp}^{\text{дом}} = \frac{Q_{\text{сут}}^{U,m} * U}{24*1000} = \frac{110*99}{24*1000} = 0{,}454$ м^3 / год

2) $Q_{\text{ср}}$ по і експлуатаційного витраті водоміра підбираємо діаметр умовного проходу лічильника і його гідравлічний опір S; ДБН

Для кімнатних вводів: водомір – Ø20, S = 5,18 м/(л/с)^2

Для введення в будівлю: водомір- Ø40, S = 0,5 м/(л/с)^2

3) розраховані втрати напору в лічильнику знаходяться за формулою:

$$H_m = s * q^2, \tag{1.3}$$

де s - коефіцієнт опору водоміра, м * с^2/л^2;

q - розрахункова витрата води на ділянці, де встановлюється водомір, л/сек

Для по квартирних вводів:$H_m^{\text{кв}(1)} = q^2 * S =$ *0,023*^{2} ** 5,18 = 0,003м. вод. ст.*

Для введення в будівлю:$H_m^{\text{дом}(2)} = q^2 * S =$ *0,454*^{2} ** 0,5 = 0,103м. вод. ст.*

Умова виконується

Загальні втрати напору:

$\sum H_m = \sum H_m^{(1-3)} = (0{,}003 + 0{,}103) = 0{,}106$*м.вод. ст.*

5.5. Каналізаційна мережа К1

На план будівлі нанесені каналізаційні стояки і відвідні трубопроводи від приймачів стічних вод. При розстановці стояків і трасування відвідних трубопроводів були дотримані всі вимоги.

Діаметри відвідних трубопроводів призначені без розрахунку. При приєднанні декількох санітарних приладів до відвідних трубопроводу діаметр останнього прийнятий рівним найбільшому діаметру. Діаметри стояків призначений не менше діаметра найбільшого відвідного трубопроводу,

підключеного до стояка. Стояк має постійний діаметр по висоті. Передбачена вентиляція каналізаційної мережі. Для ліквідації засмічень на мережі передбачені ревізії і прочищення, кількість і місця установки яких регламентуються, де довжина та пристрій випуску так само відповідають вимогам

Ділянки для виводу у каналізацію для туалетів приймаємо Ø110мм, вивід душових піддонів Ø50мм, ділянки умивальників Ø50мм.

6. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛЕШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Завданням на цей дипломний проект передбачено проведення оцінки впливів об'єкта проєктування 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, цегляна кладка зовнішніх та внутрішніх стін перекриттів надземної частини, 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.

Арматурні вироби (каркаси та сітки) та металеві конструкції поступають на будмайданчих 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 робіт

6.2.1 Визначення параметрів джерел викидів

6.2.1.1 Розрахунок об'єму викиду

№ 1 Вихлопна труба кран (10т);

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 ;

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 ;

$C+O_2 \rightarrow CO_2$;

$4H+O_2 \rightarrow 2H_2O$;

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 ;

Gc, Gн- масові витрати С та Н (кг/год) ;

Gc і Gн можна визначити по масовій витраті бензину та елементів складу палива :

1) Gc= $G_б * \frac{Cc}{100\%}$, кг/год ;

2) Gн= $G_б$- Gc, кг/год ;

$G_б$=5,7 кг/год (похідні дані) ;

Вміст в бензині :

Сс=85 % ;

Сн=15 % ;

Визначення масової витрати С та Н (Gc, Gн) ;

1) Gc= $G_б * \frac{Cc}{100\%} = 5{,}7 * \frac{85}{100} = 4{,}85$ кг/год (1) ;

2) Gн=5,7-4,85=0,52 кг/год (2) ;

Перетворення співвідношення 1 і 2 ;

Масові витрати G_{co_2} та $G_{н_2о}$:

$G_{co_2} = Gc * \frac{mco_2}{ac} = 4{,}85 * \frac{44}{12} = 17{,}78$ кг/год ;

$G_{н_2о} = Gн * \frac{mн_2о}{2ан} = 0{,}52 * \frac{18}{2*1} = 4{,}68$ 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 :

$G_{o_2} = Gc * \frac{mo_2}{ac} + Gн * \frac{mo_2}{4ан}$, кг/год ;

$G_{o_2} = 4{,}85 * \frac{32}{12} + 0{,}52 * \frac{32}{4*1} = 17{,}1$ кг/год ;

Для визначення об’ємних витрат, визначаємо щільність компонентів:

$t_{пг}$=70 °С ;

$ρн_2о=\frac{mн_2о}{22.4}*\frac{273}{273+t}=\frac{18}{22.4}*\frac{273}{273+70}$=0.64 кг/м^3 ;

$ρco_2=\frac{mco_2}{22.4}*\frac{273}{273+t}=\frac{44}{22.4}*\frac{273}{273+70}$=1.56 кг/м^3 ;

$ρo_2=\frac{mo_2}{22.4}*\frac{273}{273+t}=\frac{32}{22.4}*\frac{273}{273+70}$=1.14 кг/м^3 ;

Об’ємні витрати W :

$Wн_2о=\frac{Gн_2о}{ρн_2о}=\frac{4,68}{0.64}$=7,3м^3/год ;

$Wco_2=\frac{Gco_2}{ρco_2}=\frac{17,78}{1.56}$=11,4 м^3/год ;

$Wo_2=\frac{Go_2}{ρo_2}=\frac{17,1}{1.14}$=15,0 м^3/год ;

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

$W_{N2}= Wo_2*\frac{C^n{}_{N2}}{C^n{}_{o_2}}=15,0*\frac{79}{21}$=56,4 м^3/год ;

об’єм ПГ : $Wпг=Wco_2+Wн_2о+ W_{N2}$=11,4+7,3+56,4=75,1 м^3/год ;

об’єм викиду $V=\frac{W_{ПГ}}{3600}=\frac{75,1}{3600}$=0,021 м^3/с ;

№ 2 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 ;

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 ;

$C+O_2 \rightarrow CO_2$;

$4H+O_2 \rightarrow 2H_2O$;

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 ;

Gc, Gн- масові витрати C та H (кг/год) ;

Gc і Gн можна визначити по масовій витраті бензину та елементів складу палива :

1) Gc= $G_б$* $\frac{Cc}{100\%}$, кг/год ;

2) Gн= $G_б$- Gc кг/год ;

$G_б$=3.62 кг/год (похідні дані) ;

Вміст в бензині :

Cc=85 % ;

Cн=15 % ;

Визначення масової витрати C та H (Gc, Gн) ;

1) Gc= $G_б$* $\frac{Cc}{100\%}$ =3,62* $\frac{85}{100}$ =3,08 кг/год (1) ;

2) Gн=3,62-3,08=0,54 кг/год (2) ;

Перетворення співвідношення 1 і 2 ;

Масові витрати G_{CO_2} та G_{H_2O} :

$$G_{CO_2} = G_C * \frac{m_{CO_2}}{a_C} = 3{,}08 * \frac{44}{12} = 11{,}3 \text{ кг/год};$$

$$G_{H_2O} = G_H * \frac{m_{H_2O}}{2a_H} = 0{,}54 * \frac{18}{2*1} = 4{,}86 \text{ кг/год};$$

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

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

$$G_{O_2} = 3{,}08 * \frac{32}{12} + 0{,}54 * \frac{32}{4*1} = 12{,}53 \text{ кг/год};$$

Для визначення об'ємних витрат- знайшов щільність компонентів :

$t_{пг} = 70\ ^oC$;

$$\rho_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{22.4} * \frac{273}{273+t} = \frac{18}{22.4} * \frac{273}{273+70} = 0.64 \text{ кг/м}^3;$$

$$\rho_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{22.4} * \frac{273}{273+t} = \frac{44}{22.4} * \frac{273}{273+70} = 1.56 \text{ кг/м}^3;$$

$$\rho_{O_2} = \frac{m_{O_2}}{22.4} * \frac{273}{273+t} = \frac{32}{22.4} * \frac{273}{273+70} = 1.14 \text{ кг/м}^3;$$

Об'ємні витрати W :

$$W_{H_2O} = \frac{G_{H_2O}}{\rho_{H_2O}} = \frac{4{,}86}{0.64} = 7{,}6 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$W_{CO_2} = \frac{G_{CO_2}}{\rho_{CO_2}} = \frac{11{,}3}{1.56} = 7{,}24 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$W_{O_2} = \frac{G_{O_2}}{\rho_{O_2}} = \frac{12{,}53}{1.14} = 11{,}0 \text{ м}^3/\text{год};$$

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

$$W_{N2} = W_{O_2} * \frac{C^n{}_{N2}}{C^n{}_{O_2}} = 11{,}0 * \frac{79}{21} = 41{,}38 \text{ м}^3/\text{год};$$

об'єм ПГ : $W_{пг} = W_{CO_2} + W_{H_2O} + W_{N2} = 7{,}24 + 7{,}6 + 41{,}38 = 56{,}22$ м^3/год ;

об'єм викиду $V = \frac{W_{ПГ}}{3600} = \frac{56{,}22}{3600} = 0{,}016$ м^3/с ;

6.2.1.2 Розрахунок потужності викиду

№ 1 Вихлопна труба кран(10т) ;

Потужність викидів для кожної речовини можна визначити за наступною формулою :

$$Mi=gi* G_б*Kтi* \frac{1}{3600}$$, г/с ;

gi – 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- 225.7 кг/т, (г/кг) ;

gCH- 54.8 кг/т, (г/кг) ;

gNO_x- 17.46 кг/т, (г/кг) ;

gSO_2- 0.6 кг/т, (г/кг) ;

$G_б$=5.23 кг/год ;

Kтi-коефіцієнт впливу технічного стану автомобілів для і-тої шкідливої речовини ;

Kтi 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 ;

1) Mi (CO)=$225.7*5,7*1.7*\frac{1}{3600}$=0,61 г/с ;

2) Mi (CH)=$54.8*5,7*1.8*\frac{1}{3600}$=0,156 г/с ;

3) Mi (NO_x)=$17.46*5,7*0.9*\frac{1}{3600}$=0,025 г/с ;

4) Mi (SO_2)=$0.6*5,7*1*\frac{1}{3600}$=0,0008 г/с ;

№ 2 Вихлопна труба зварювального агрегату ;

Потужність викидів для кожної речовини можна визначити за наступною формулою :

$Mi = gi * G_б * Kтi * \frac{1}{3600}$, г/с ;

gi – 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- 225.7 кг/т, (г/кг) ;

gCH- 54.8 кг/т, (г/кг) ;

gNO_x- 17.46 кг/т, (г/кг) ;

gSO_2- 0.6 кг/т, (г/кг) ;

$G_б$=3.62 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- 1.7 ;

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) $Mi\ (CO) = 225.7*3.62*1.7*\frac{1}{3600} = 0.39$ г/с ;

2) $Mi\ (CH) = 54.8*3.62*1.8*\frac{1}{3600} = 0.10$ г/с ;

3) $Mi\ (NO_x) = 17.46*3.62*0.9*\frac{1}{3600} = 0.016$ г/с ;

4) $Mi\ (SO_2) = 0.6*3.62*1*\frac{1}{3600} = 0.0006$ г/с ;

№ 3 Поверхня матеріалу що зварюється

Потужність і-тої шкідливої речовини при зварюванні можна визначити за формулою :

Mi= gi*Bj, г/с ;

gi – питомий викид (показник емісії) і-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-4 :

gFe_2O_3=14.35 г/кг, (тверді частинки) ;

$gMnO_2$=1.95 г/кг, (тверді частинки) ;

Bj-витрата електродів- 0.45 кг/год ;

Bj=0.45 кг/год, $\frac{0.45}{3600}$=0.00013 г/с ;

Потужність Mi, г/с ;

1) Fe_2O_3 ;

14.35*0.00013=0.002 г/с ;

2) MnO_2 ;

1.95*0.00013=0.00025 г/с ;

№ 4 Поверхня виробу що розрізається

Потужність викиду Mi для кожної речовини, можна визначити за формулою, виходячи з визначення питомий викид :

Mi= gi*Aj, г/с ;

gi –питомий викид (показник емісії для і-тої шкідливої речовини) .

В даному випадку показник gi залежить від товщини розрізаємого металу та складу матеріалу .

Інформація по цих показниках береться з розділу ДБВ .

Aj- швидкість різання j- тої заготовки певної товщини, з певної марки металу.

Інформація береться з розділу ДБВ- заготовки товщиною 20 мм зі сталі вуглецевої низьколегованої .

Aj=0.2 мп/хв, $\frac{0.2}{60}$ =0.0033 мп/с ;

Потужність Mi, г/с ;

1) Mi (Fe_2O_3)=8.73*0.0033=0.029 г/с ;

2) Mi (MnO_2)=0.27*0.0033=0.00089 г/с ;

3) Mi (NO_x)=2.40*0.0033=0.0079 г/с ;

4) Mi (CO)=2.93*0.0033=0.0097 г/с ;

6.2.1.3 Сумарний викид за період будівництва

№ 1 Вихлопна труба кран (10т) ;

Час роботи 391 годин ;

1) CO ;

0,61*3600=2196 г/год ;

391*2196=858636 г ;

858636*10^{-6}=0,859 т.

2) CH ;

0,156*3600=562 г/год ;

391*562=219742 г ;

219742*10^{-6}=0,220 т.

3) NO_x ;

0,025*3600=90,0 г/год ;

391*90=35190 г ;

35190*10^{-6}=0,0352 т.

4) SO_2 ;

0,0008*3600=2,88 г/год ;

391*2,88=1126,08 г ;

1126,08*10^{-6}=0,001126 т.

№ 2 Вихлопна труба зварювального агрегату ;

Час роботи 1362 годин ;

1) CO ;

0.39*3600=1404 г/год ;

1362*1404=1912248 г ;

$1912248*10^{-6}=1.912$ т.

2) CH ;

0.10*3600=360 г/год ;

1362*360=490320 г ;

$490320*10^{-6}=0.490$ т.

3) NO_x ;

0.016*3600=57.6 г/год ;

1362*57.6=78451.2 г ;

$78451.2*10^{-6}=0.078$ т.

4) SO_2 ;

0.0006*3600=2.16 г/год ;

1362*2.16=2941.92 г ;

$2941.92*10^{-6}=0.003$ т.

№ 3 Поверхня матеріалу що зварюється

Час роботи 1362 годин ;

1) Fe_2O_3 ;

0.002*3600=7.2 г/год ;

1362*7.2=9806.4 г ;

$9806.4*10^{-6}=0.0098$ т.

2) MnO_2 ;

0.00025*3600=0.9 г/год ;

1362*0.9=1225.8 г ;

$1225.8*10^{-6}=0.0012$ т.

№ 4 Поверхня виробу що розрізається

Визначення кількості годин роботи

1.1 Визначення кількості хвилин :

$\frac{заг.кількість}{швидк.різання} = \frac{350}{0.2}$=1750 хвилин .

1.2 Кількість годин :

$\frac{1750}{60}$=29.16 год- кількість годин роботи джерела .

1) Fe_2O_3 ;

0.029*3600=104.4 г/год ;

29.16*104.4=3044.30 г ;

3044.30*10^{-6}=0.0030 т.

2) MnO_2 ;

0.00089*3600=3.20 г/год ;

29.16*3.20=93.31 г ;

93.31*10^{-6}=0.000093 т.

3) NO_x ;

0.0079*3600=28.44 г/год ;

29.16*28.44=829.31 г ;

829.31*10^{-6}=0.00083 т.

4) CO ;

0.0097*3600=34.92 г/год ;

29.16*34.92=1018.27 г ;

1018.27*10^{-6}=0.0010 т.

6.2.1.4 Поверхня виробу що розрізається

1) Матеріал- сталь вуглецева низьколегована ;

2) загальна кількість- 350 мп ;

3) швидкість різання- 0.2 мп/хв. ;

4) товщина- 20 мм ;

5) розмір поверхні, що розрізається- 0.01x0.02 м ;

Інформація по питомим викидам береться з довідника «Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами», том 1, додаток Б, таблиця V-2, 126

сторінка, 2004 р.

Для сталі вуглецевої низьколегованої при товщині 20 мм-питомі викиди складають :

1) Заліза (III) оксид, Fe_2O_3, (тверді частинки) ;

gFe_2O_3=8.73 г/мп ;

8,73*350=3062,5 г = 0,0030625 т

2) Марганцю (IV) діоксиду, MnO_2, (тверді частинки) ;

$gMnO_2$=0.27 г/мп ;

0,27*350=94,5 г = 0,0000945 т

3) Азоту (II) оксиди в перерахунку на NO_2, (газоподібний) ;

gNO_x=2.40 г/мп ;

2,4*350=840 г = 0,00084 т

4) Вуглецю (II) оксид CO, (газоподібний) ;

gCO=2.93 г/мп ;

2,93*350=1025,5 г = 0,0010255 т

Параметри джерел викидів

Таблиця 1

№ джерела	Найменування	Висота, м	Діаметр, м	Температура, ^0C	Об'єм викиду м3/с	Найменування шкідливих речовин	Кількість викиду	
							Потужність, г/с	Сумарна за період будівництва, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Вихлопна труба крана (10т)	5	0,05	70	0,021	Оксид вуглецю Оксид азоту в перехунку на діоксид азоту Діоксид сірки Вуглеводні	0,61 0,025 0,0008 0,156	0,859 0,0352 0,01126 0,22
2	Вихлопна труба	5	0,05	70	0,016	Оксид вуглецю	0,39 0,016	1,912 0,078

	зварювального агрегату					Оксид азоту в перехунку на діоксид азоту Діоксид сірки Вуглеводні	0,0006 0,10	0,003 0,49
3	Поверхня металу що зварюється		0,01x 0,02			Заліза(III) оксид Fe_2O_3 Марганцю (IV) діоксиду MnO_2	0,002 0,00025	0,0098 0,0012
4	Поверхня виробу що розрізається		0,01x 0,02			Заліза(III) оксид Fe_2O_3 Марганцю (IV) діоксиду MnO_2	0,029 0,00089	0,00261 0,00008

6.2.2. Оцінка впливу на атмосферне повітря

6.2.2.1 Визначення максимальних концентрацій

№ 1 Вихлопна труба крану (10т)

Похідні дані :

Висота джерела -5 м ;

Діаметр -0.05 м ;

Температура- 70 ^{o}C ;

V_1- об’єм викиду-0.021 м^3/с ;

Потужності викидів- M_{co}, $M_{сн}$, 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 :

$$C_м = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}, \text{ мг/м}^3;$$

А- коефіцієнт, який залежить від температурної стратифікації атмосфери, А= 200;

М (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 ;

Н (м)- висота джерела викиду над рівнем землі ;

ŋ- безрозмірний коефіцієнт, який враховує вплив рельєфу місцевості, ŋ=1;

$_\Delta$T (°С)- різниця між температурою викидуємої газоповітряної суміші і температурою навколишнього атмосферного повітря ;

V_1 ($м^3$/с)- витрата газоповітряної суміші ;

Розрахунки починаються з визначення допоміжних коефіцієнтів f, $V_м$, $V'_м$, f_e;

По формулам 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 :

$$f = 1000 \frac{W_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} \quad (2.3)$$

$$v_м = 0{,}65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V \cdot \Delta T}{H}} \quad (2.4)$$

$$v'_м = 1{,}3 \cdot \frac{W_0 \cdot D}{H} \quad (2.5)$$

$$f_e = 800 * (V'_м)^3 \quad (2.6)$$

D – діаметр джерела, м;

H – висота джерела викиду над рівнем землі, м;

V_1 – об'єм викидуємої газоповітряної суміші, м^3/с;

W_0 – швидкість виходу суміші, м/с;

Для визначення W_o використовується формула 2.2 :

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} * W_o ;$$

З цієї формули W_o :

$$W_0 = \frac{4 \cdot V}{\pi \cdot D^2} = \frac{4 \cdot 0{,}021}{3{,}14 \cdot 0{,}05^2} = 10{,}7 м^3/с;$$

$$_\Delta T = T_c - T_в$$

тут T_c – температура газоповітряної суміші даного джерела,

$T_в$ – температура зовнішнього повітря, прийнята рівній средньомісячній максимальній температурі самого жаркого місяця, $T_в = 25$ °С ;

$$_\Delta T = 70 - 25 = 45 \ ^oC ;$$

Значення коефіцієнтів складають :

$$f = 1000 \frac{10{,}7^2 \cdot 0{,}05}{5^2 \cdot 45} = 5{,}088 \ ;$$

$$v_м = 0{,}65 \cdot \sqrt[3]{\frac{0.021 \cdot 45}{5}} = 0{,}65 * 0{,}5739 = 0{,}373 м/с \ ;$$

$$v'_м = 1{,}3 \cdot \frac{10{,}7 \cdot 0{,}05}{5} = 0{,}139 м/с \ ;$$

f_e=800*(0.139)^3=2,15 ;

Для випадку, коли f<100, коефіцієнт m розраховується по формулі 2.7а :

$$m = \frac{1}{0{,}67 + 0{,}1 \cdot \sqrt{f} + 0{,}34 \cdot \sqrt[3]{f}}$$

$$m = \frac{1}{0{,}67 + 0{,}1 \cdot \sqrt{5{,}088} + 0{,}34 \cdot \sqrt[3]{5{,}088}} = 1/1{,}4804 = 0{,}675 \ ;$$

Для f<100 і $V_м$<0.5, використовується формула 2.8е :

n =4.4* $V_м$;

n =4.4*0.373=1,64 .

$$C_м = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}, \ мг/м^3 ;$$

1) CO

$$C_м = \frac{200 \cdot 0.45 \cdot 1 \cdot 0.675 \cdot 1{,}64 \cdot 1}{5^2 \cdot \sqrt[3]{0.021 \cdot 45}} = 4{,}06 мг/м^3;$$

2) CH

$$C_м = \frac{200 \cdot 0.12 \cdot 1 \cdot 0.675 \cdot 1{,}64 \cdot 1}{5^2 \cdot \sqrt[3]{0.021 \cdot 45}} = 1.08 мг/м^3;$$

3)NO_x

$$C_м = \frac{200 \cdot 0.018 \cdot 1 \cdot 0.675 \cdot 1{,}64 \cdot 1}{5^2 \cdot \sqrt[3]{0.021 \cdot 45}} = 0.162 мг/м^3;$$

4) SO_2

$$C_м = \frac{200 \cdot 0.0007 \cdot 1 \cdot 0.675 \cdot 1{,}64 \cdot 1}{5^2 \cdot \sqrt[3]{0.021 \cdot 45}} = 0.0063 мг/м^3;$$

№ 2 Вихлопна труба зварювального агрегату ;

Похідні дані :

Висота джерела -5 м ;

Діаметр -0.05 м ;

Температура- 70 ºC ;

V_1- об'єм викиду-0.015 $м^3/с$;

Потужності викидів- M_{co}, $M_{сн}$, 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 :

$$C_м = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}, \text{ мг/м}^3 ;$$

А- коефіцієнт, який залежить від температурної стратифікації атмосфери, А= 200;

М (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 ;

ŋ- безрозмірний коефіцієнт, який враховує вплив рельєфу місцевості, ŋ=1;

ΔT (°C)- різниця між температурою викидуємої газоповітряної суміші і температурою навколишнього атмосферного повітря ;

V_1 ($м^3$/с)- витрата газоповітряної суміші ;

Розрахунки починаються з визначення допоміжних коефіцієнтів f, $V_м$, $V_{м'}$, f_e;

По формулам 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 ;

$$f = 1000\frac{W_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} \quad (2.3)$$

$$v_м = 0{,}65 \cdot \sqrt[3]{\frac{V \cdot \Delta T}{H}} \quad (2.4)$$

$$v'_м = 1{,}3 \cdot \frac{W_0 \cdot D}{H} \quad (2.5)$$

$$f_e = 800*(V_{м'})^3 \quad (2.6)$$

D – діаметр джерела, м;

H – висота джерела викиду над рівнем землі, м;

V_1 – об’єм викидуємої газоповітряної суміші, $м^3$/с;

W_0 – швидкість виходу суміші, м/с;

Для визначення W_o використовується формула 2.2 :

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} * W_o ;$$

З цієї формули W_o :

$$W_0 = \frac{4 \cdot V}{\pi \cdot D^2} = \frac{4 \cdot 0{,}015}{3{,}14 \cdot 0{,}05^2} = 7.6 м^3/с ;$$

$$\Delta T = T_c - T_в$$

Зм.	К-сть	№ докум	Підпис	Дата

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ-ПЗ

тут T_c – температура газоповітряної суміші даного джерела,

$T_в$ – температура зовнішнього повітря, прийнята рівній средньомісячній максимальній температурі самого жаркого місяця, $T_в$ – 25 °C ;

$_\Delta T = 70 - 25 = 45$ °C ;

Значення коефіцієнтів складають :

$$f = 1000 \frac{7.6^2 \cdot 0,05}{5^2 \cdot 45} = 2.57 \ ;$$

$$v_м = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{0.015 \cdot 45}{5}} = 0.34 м/с \ ;$$

$$v'_м = 1,3 \cdot \frac{7.6 \cdot 0,05}{5} = 0,098 м/с \ ;$$

f_e=800*(0.098)^3=0.75 ;

Для випадку, коли f<100, коефіцієнт m розраховується по формулі 2.7а :

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}}$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{2.57} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{2.57}} = 0.772 \ ;$$

Для f<100 і $V_м$<0.5, використовується формула 2.8е :

n =4.4* $V_м$;

n =4.4*0.34=1.49 .

$$C_м = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V_1 \cdot \Delta T}}, \ мг/м^3 \ ;$$

1) CO

$$C_м = \frac{200 \cdot 0.39 \cdot 1 \cdot 0.772 \cdot 1,49 \cdot 1}{5^2 \cdot \sqrt[3]{0.015 \cdot 45}} = 4,09 мг/м^3;$$

2) CH

$$C_м = \frac{200 \cdot 0.10 \cdot 1 \cdot 0.772 \cdot 1,49 \cdot 1}{5^2 \cdot \sqrt[3]{0.015 \cdot 45}} = 1.05 мг/м^3;$$

3) NO_x

$$C_м = \frac{200 \cdot 0.016 \cdot 1 \cdot 0.772 \cdot 1,49 \cdot 1}{5^2 \cdot \sqrt[3]{0.015 \cdot 45}} = 0.17 мг/м^3;$$

4) SO_2

$$C_м = \frac{200 \cdot 0.0006 \cdot 1 \cdot 0.772 \cdot 1{,}49 \cdot 1}{5^2 \cdot \sqrt[3]{0.015 \cdot 45}} = 0.006 мг/м^3;$$

6.2.2.2 Визначення небезпечної відстані

№ 1 Вихлопна труба крану (10т) ;

Небезпечна відстань $X_м$ (м) від джерела викидів, на якому досягається максимальна приземна концентрація $C_м$ (мг/м^3) при небезпечній швидкості вітру, знаходится за формулою :

$$X_м = \frac{5-F}{4} \cdot d \cdot H, \text{ м};$$

де $d = 2.48*(1+0.28 \cdot \sqrt[3]{fe})$ – при $V_м \le 0.5$;

$$d = 2.48*(1+0.28 \cdot \sqrt[3]{2{,}15}) = 3{,}38;$$

$$X_м = \frac{5-1}{4} \cdot 3.38 \cdot 5 = 16.9 \text{ м};$$

№ 2 Вихлопна труба зварювального агрегату

Небезпечна відстань $X_м$ (м) від джерела викидів, на якому досягається максимальна приземна концентрація $C_м$ (мг/м^3) при небезпечній швидкості вітру, знаходится за формулою :

$$X_м = \frac{5-F}{4} \cdot d \cdot H, \text{ м};$$

де $d = 2.48*(1+0.28 \cdot \sqrt[3]{fe})$ – при $V_м \le 0.5$;

$$d = 2.48*(1+0.28 \cdot \sqrt[3]{0.75}) = 3.11;$$

$$X_м = \frac{5-1}{4} \cdot 3.11 \cdot 5 = 15.55 \text{ м};$$

6.2.2.3 Визначення максимальних концентрацій у долях ГДК

№ 1 Вихлопна труба крану (10т) ;

ГДК$_{м.р.}$:

1) CO- 5 мг/м^3 ;

2) CH- 1 мг/м^3 ;

3) NO_x- 0.2 мг/м^3 ;

4) SO_2- 0.5 мг/м^3 ;

Величини концентрацій в долях ГДК :

$$X_{мi} = \frac{Cмi}{ГДКi};$$

1) $X^{(CO)}_{max} = \frac{4.06}{5}$ =0.812 частки ГДК ;

2) $X^{(CH)}_{max} = \frac{1.08}{1}$ =1.08 частка ГДК ;

3) $X^{(NOx)}_{max} = \frac{0.162}{0.2}$ =0.81 частки ГДК ;

4) $X^{(SO2)}_{max} = \frac{0.0063}{0.5}$ =0.013 частки ГДК ;

№ 2 Вихлопна труба зварювального агрегату

ГДК$_{м.р.}$:

1) CO- 5 мг/м^3 ;

2) CH- 1 мг/м^3 ;

3) NO_x- 0.2 мг/м^3 ;

4) SO_2- 0.5 мг/м^3 ;

Величини концентрацій в долях ГДК :

$$X_{мi} = \frac{Cмi}{ГДКi};$$

1) $X^{(CO)}_{max} = \frac{4.09}{5}$ =0.818 частки ГДК ;

2) $X^{(CH)}_{max} = \frac{1.05}{1}$ =1.05 частки ГДК ;

3) $X^{(NOx)}_{max} = \frac{0.17}{0.2}$ =0.85 частки ГДК ;

4) $X^{(SO2)}_{max} = \frac{0.006}{0.5}$ =0.012 частки ГДК ;

6.2.2.4 Визначення концентрацій шкідливих речовин на межі житлової забудови

№ 1 Вихлопна труба крану (10т) ;

Відстань до найближчої забудови X=120 м. Концентрація на відстані X від джерела визначається за формулою :

$C=S_1*C_{Mi}$ (2.22)

S_1- безрозмірний коефіцієнт, який визначається за формулою .

$\frac{X}{Xм} = \frac{120}{16.9}$ =7.1 ;

Для такого співвідношення S_1 визначається за формулою :

$S_1=\frac{1.13}{0.13*(X/Xм)^2+1}$, при $1< \frac{X}{Xм} \leq 8$ (2.23 б)

$S_1=\frac{1.13}{0.13*(7.1)^2+1}$ = 1,13/7,5533=0.15 ;

1) $C^{(CO)}_{120}$= 0.15*4.06= 0.609 ;

2) $C^{(CH)}_{120}$= 0.15*1.08= 0.162 ;

3) $C^{(NOx)}_{120}$= 0.15*0.162= 0.024 ;

4) $C^{(SO2)}_{120}$= 0.15*0.0063=0.0009 ;

Концентрації на межі житлової забудови в долях ГДК ;

1) ГДК $^{CO}_{м.р.}$- 5 мг/м^3 ;

2) ГДК $^{CH}_{м.р.}$- 1 мг/м^3 ;

3) ГДК $^{NOx}_{м.р.}$- 0.2 мг/м^3 ;

4) ГДК $^{SO2}_{м.р.}$- 0,5 мг/м^3 ;

$Xi_{120} = \frac{Cмi_{120}}{ГДКi}$;

1) $X^{(CO)}_{120}$= $\frac{0.609}{5}$ =0.122 частки ГДК ;

2) $X^{(CH)}_{120}$= $\frac{0.162}{1}$ =0.162 частки ГДК ;

3) $X^{(NOx)}_{120}$= $\frac{0.024}{0.2}$ =0.12 частки ГДК ;

4) $X^{(SO2)}_{120}$= $\frac{0.0009}{0.5}$ =0.0018 частки ГДК ;

Для усіх шкідливих речовин фонові концентрації :

$X_{фi}$=0.4*ГДК$_i$;

Сума розрахункових та фонових концентрацій (у частках ГДК) :

1) $X^{(CO)}_{120}+X^{(CO)}_{ф}$=0.122+0.4=0.522 частка ГДК ;

2) $X^{(CH)}_{120}+X^{(CH)}_{ф}$=0.162+0.4=0.562 частки ГДК ;

3) $X^{(NOx)}_{120}+X^{(NOx)}_{ф}$=0.12+0.4=0.52 частки ГДК ;

4) $X^{(SO2)}_{120}+X^{(SO2)}_{ф}$=0.0018+0.4=0.402 частки ГДК ;

Висновок :

Оскільки по всіх шкідливих речовинах суми розрахункових концентрацій на межі забудови і фонових концентрацій (у частках ГДК) менше ніж 1, під час будівельних робіт на об'єкті, що проектується, нормативний стан атмосферного повітря не порушується .

№ 2 Вихлопна труба зварювального агрегату ;

Відстань до найближчої забудови X=120 м. Концентрація на відстані X від джерела визначається за формулою :

$$C=S_1*C_{мi} \qquad (2.22)$$

S_1- безрозмірний коефіцієнт, який визначається за формулою .

$$\frac{X}{Xм}=\frac{120}{15.8}=7.6 \text{ ;}$$

: Для такого співвідношення S_1 визначається за формулою

$$S_1=\frac{1.13}{0.13*(X/Xм)^2+1}, \text{ при } 1<\frac{X}{Xм}\le 8 \qquad (2.23 \text{ б})$$

$$S_1=\frac{1.13}{0.13*(7.6)^2+1}=1{,}13/8{,}5088=0.133 \text{ ;}$$

1) $C^{(CO)}_{120}$= 0.133*3,91= 0.52 ;

2) $C^{(CH)}_{120}$= 0.133*1.003= 0.133 ;

3) $C^{(NOx)}_{120}$= 0.133*0.16= 0.021 ;

4) $C^{(SO2)}_{120}$= 0.133*0.006=0.0008 ;

Концентрації на межі житлової забудови в долях ГДК ;

1) ГДК $^{CO}_{м.р.}$- 5 мг/м^3 ;

2) ГДК $^{CH}_{м.р.}$- 1 мг/м^3 ;

3) ГДК $^{NOx}_{м.р.}$- 0.2 мг/м^3 ;

4) ГДК $^{SO2}_{м.р.}$- 0,5 мг/м^3 ;

$$Xi_{120} = \frac{Cмi_{120}}{ГДКi};$$

1) $X^{(CO)}_{120} = \frac{0.52}{5} = 0.104$ частки ГДК ;

2) $X^{(CH)}_{120} = \frac{0.133}{1} = 0.133$ частки ГДК ;

3) $X^{(NOx)}_{120} = \frac{0.021}{0.2} = 0.105$ частки ГДК ;

4) $X^{(SO2)}_{120} = \frac{0.0008}{0.5} = 0.0016$ частки ГДК ;

Для усіх шкідливих речовин фонові концентрації :

$X_{фi}=0.4*ГДК_i$;

Сума розрахункових та фонових концентрацій (у частках ГДК) :

1) $X^{(CO)}_{120}+X^{(CO)}_{ф}=0.104+0.4=0.504$ частки ГДК ;

2) $X^{(CH)}_{120}+X^{(CH)}_{ф}=0.133+0.4=0.533$ частки ГДК ;

3) $X^{(NOx)}_{120}+X^{(NOx)}_{ф}=0.105+0.4=0.505$ частка ГДК ;

4) $X^{(SO2)}_{120}+ X^{(SO2)}_{ф}=0.0016+0.4=0.402$ частки ГДК ;

Висновок :

Оскільки по всіх шкідливих речовинах суми розрахункових концентрацій на межі забудови і фонових концентрацій (у частках ГДК) менше ніж 1, під час будівельних робіт на об'єкті, що проектується, нормативний стан атмосферного повітря не порушується .

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).

6.4. Оцінка впливу на літосферу

Виробничі відходи.

Відповідно до розділу «140Б» проекту, в результаті виконання робіт утворюються загально-будівельні відходи четвертого класу небезпеки та металобрухт. Похідні дані та результати розрахунку кількості металобрухту та загально-будівельних відходів наведено в таблицях 1та 2.

Похідні дані та результати розрахунку кількості металобрухту

Таблиця 1.

Найменування демонтованого пристрою	Кількість тон
1. Демонтовані труби водостічні	1,8
2. Демонтовані повітроводи	1,2
3. Залишки та огарки електродів	0,12
Загалом	3,12

Вказаний металобрухт передбачено передати спеціалізованій організації, яка мас відповідну ліцензію. Тимчасове зберігання металобрухту проектом передбачено здійснювати в одному з приміщень будівлі.

Похідні дані та результати розрахунку кількості загально-будівельних відходів (Код за ДК 005-96).

Таблиця 2.

Найменування відходу	Код за ДК 005-96	Кількість, т
1. Обрізки гіпсокартонових плит	4510.1.3.04 Суміш матеріалів будівельних та виробів на гіпсовій основі	0,24
2. Демонтоване асфальтобетонне покриття	510.2.9.04 Залишки асфальту та суміші асфальтобетонної без	3,3

	вмісту дьогтю	
3.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	0,84

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*30=9кг; 1,3*30=39л).

Список використаних джерел і джерел

1. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень, Київ: Мінрегіонбуд України, 2009, 71 с.

2. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації, Київ: Мінрегіонбуд України, 2009, 68 с.

3. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації. Зі Зміною № 1

4. ДБН В.2.6-31: 2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»

5. ДСТУ-Н Б А.2.2-8:2010. Проектування. Розділ «Енергоефективність» у складі проектної документації об’єктів: К.: Мінрегіонбуд України, 2010. - 47с.

6. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2011. Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 126 с.

7. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення / Мінрегіон України, Київ, 2019.

8. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.

9. ДСТУ Б А.2.4-7:2009. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень

10. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення.

11. ДСТУ Б В.2.1-2-96 Основи та підвалини будинків і споруд . Ґрунти. Класифікація (ГОСТ 25100-95)

12. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування / Мінрегіон України. – К.: 2014. – 199 с.

13. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва/

Мінрегіонбуд України. – К.: 2016. – 46 с.

14. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2- 7.02-12)/ Міністерство регіонального розвитку та будівництва України - К.:, 2012– 94 с.

15. ДБН А.2.2-1-2003. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд.

16. Гранично допустимі концентрації (ГДК) і орієнтовано безпечні рівні впливу забруднюючих речовин (ОБРВ) в атмосферному повітрі населених місць.

17. Методика розрахунку викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів. Затверджено Наказом Держкомстату від 13.11.2008 р. №452.

18. Податковий кодекс України

19. ДСТУ 8855:2019 Визначення класу наслідків (відповідальності) будівель і споруд.

20. ДБН В.1.2-14:2018 Загальні принципи забезпечення надійності та онструктивної безпеки будівель і споруд.

21. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування.

22. ДБН В.2.5-23:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об`єктів цивільного призначення.

23. ДБН В.2.2-23:2009 Підприємства торгівлі

24. Методичні вказівки до виконання курсового проекту №1 з дисципліни «Будівельні конструкції. Залізобетонні конструкції» студентів галузі знань 19 “Будівництво та архітектура” спеціальності 192 “Будівництво та цивільна інженерія” ухилу на спеціалізацію “Промислове
та цивільне будівництво” для денної та заочної форм навчання на тему: «Проектування залізобетонних конструкцій міжповерхового балкового

перекриття»/Уклад.: К.В. Полянський – Краматорськ : ДонНАБА, 2017. – 73 с.

25. Основи і фундаменти. Методичні вказівки до виконання курсового проекту для студентів спеціальності: 192 "Будівництво та цивільна інженерія" усіх форм навчання / Укл.: С.О. Карпушин, І.О. Скриннік, – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. – 117 с.

26. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ
Інститут архітектури та будівництва "ІФНТУНГ-ДонНАБА"
Кафедра "Будівельні конструкції, будівль і споруд"

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ
на здобуття ступеня бакалавра
на тему:"Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне"
ТОМ 2
Основні креслення

Розділи: ГП, АБ, КБ, ГПВ

Студент групи ПЦБ-75 Івахін Н.А.

Головний інженер проєкту Селютін Ю.В.

Завідувач кафидри Шамріна Г.В.

м.Івано-Франковськ 2025 р.

Відомість робочих креслень курсового проєкту

Аркуш	Найменування	Примітка
2	Загальні данні	
3	Генплан. Експлікація.	ГП
4	Фасад 1 - 10 М1:200; Фасад 10 - 1 М1:200	АБ
5	Фасад А - В М1:200; Фасад В - А М1:200	АБ
6	Розріз 2-2 М1:100; Розріз А-А М1:100; Розріз Б-Б М1:50	АБ
7	Розріз 1-1 М1:100	АБ
8	Схема влаштування монолітної фундаментної плити та випусків несучих залізобетонних стін М1:200 на відм. -3,760	АБ
9	План сховища М1:200 на відм. -3,340	АБ
10	Розріз 1-1 М1:100	АБ
11	План першого поверху М1:200 на відм. +0,000	АБ
12	План другого поверху М1:200 на відм. +3,600;	АБ
13	План третього поверху М1:200 на відм. +7,200;	АБ
14	Схема монолітної плити покриття сховища М1:200 на відм. -0,160	АБ
15	; Схема розташування плит перекриття М1:200; Вузол 1-1 М1:20	АБ
16	Схема розташування плит покриття М1:200	АБ
17	План виходу на покрівлю М1:200 на відм. +10,080; План покриття М1:200 на відм. +10,380	АБ
18	Експлікація приміщень	АБ
19	Специфікіція сходових маршів та сходових майданчиків, віконні перемички Специфікіція покриття та перекриття Багатопустотна плита	АБ
20	План покрівлі М1:200	АБ
21	Основні архітектурно-конструктивні вузли	АБ
22	Марш ЛП-1	КБ
23	Кр-1; С-1	КБ
24	ПЛ-1; ЛМ-1	КБ
25	КР-1; КР-2; КР-3; С-1; С-2	КБ
26	Плита ПК90-15-8	КБ
27	С-1; КР-1;	КБ
28	Схема підключення комунікацій М1:200	ГПВ
29	Схема підключення комунікацій сховища М1:200	ГПВ
30	Аксонаметрична схема В1 М1:100	ГПВ

Загаотні данні

1.Об'єкт будівництва - Дитячий садок зі сховищем на 120 місць
Розміщення об'єкту - м. Рівно.
2.Проєкт розроблений у відповідності до діючих норм, правил та стандартів.
3.Клас відповідальності споруди СС2, рівень вогнестійкості ІІ.
4.Основні природно-кліматичні характеристики ділянки будівництва :
-розрахункова температура зовнішнього повітря взимку - -27 С
-нормативна глибина сезонного промерзання - 1,0 м.
-значення снігового навантаження s0-1 320 Па.
-значення вітрового навантаження w0-520 Па.
5.За відмітку 213,02 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху.

Відомість посилальних документів

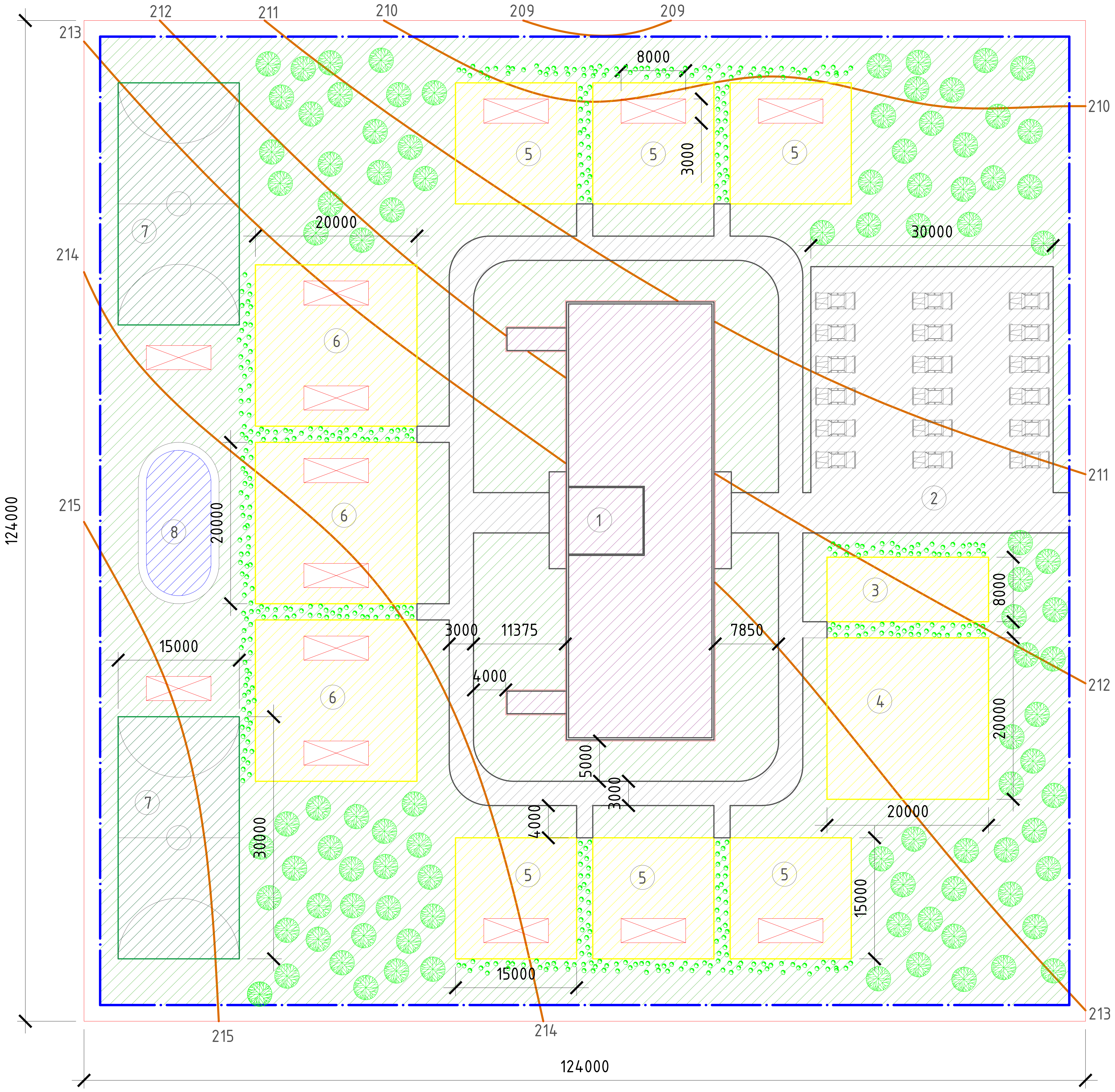
Позначення	Найменування	Примітка
ДБН В.2.2-4:2018	Заклади дошкільної освіти	Діючий
ДБН В.1.2-2:2006	Навантаження та впливи. Норми проєктування	Діючий
ДБН Б А.2.4-4:2009	Основні вимоги до проектної та робочої документації	Діючий
ДБН В.2.6-31:2016	Теплова ізоляція будівель	Діючий
ДБН В.1.1.7-2016	Пожежна безпека об'єктів будівництва	Діючий
ДБН В.2.2-9:2018	Громадські будинки та споруди. Основні положення	Діючий
ДБН В.2.6-98:2009	Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення	Діючий
ДСТУ Б А.2.4-7:2009	Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень	Діючий
ДСТУ-Н Б.1.1-27:2010	Будівельна кліматологія	Діючий

Даний проєкт виконаний у відповідності до діючих норм, правил і стандартів у тому числі по вибухо- та пожежної безпеки.

Головний інженер проєкту Селютін Ю.В

Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проєкт		
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу		
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія: Р	Лист: 2 / Листів: 30
Консульт.		Шамріна Г.В.					
ГІП		Селютін Ю.В.					
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Загальні вказівки	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75	

ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН



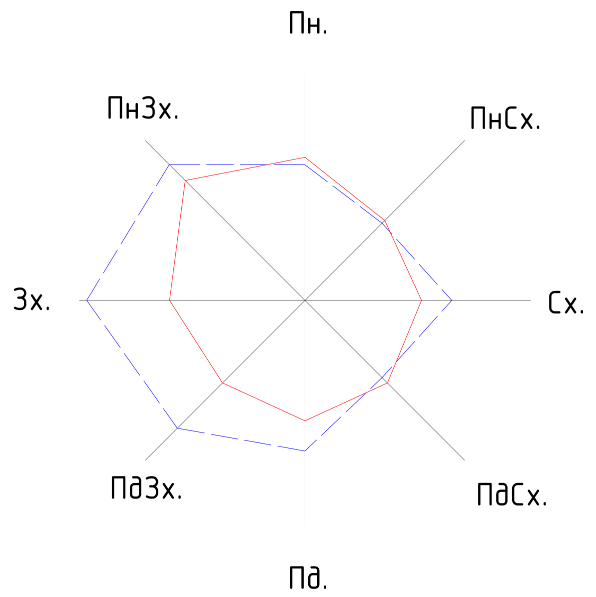
Техніко-економічні показники по генерального плану

№ п/п	Найменування	Од. виміру	Кіл-сть
1	Площа ділянки	га	1,54
2	Площа забудови	$м^2$	5267,6
3	Площа асфальтних покриттів	$м^2$	1676,0
4	Площа озеленення	$м^2$	8456,4
5	Щільність забудови	%	34,21
6	Щільність асфальтних покриттів	%	10,88
7	Відсото озеленення	%	54,91

Експлікація

№ п/п	Найменування будівель і споруд	Одиниця виміру	Площа забудови, $м^2$	Примітка
1	Дитячий садок	$м^2$	1104,83	Будівля, що проєктується
2	Автостоянка	$м^2$	840,00	
3	Майданчик	$м^2$	160,00	
4	Майданчик	$м^2$	400,00	
5	Майданчик на одну групу	$м^2$	225,00	
6	Майданчик на дві групи	$м^2$	400,00	
7	Спортивні майданчики	$м^2$	450,00	
8	Штучний ставок	$м^2$	200,00	

Роза вітрів



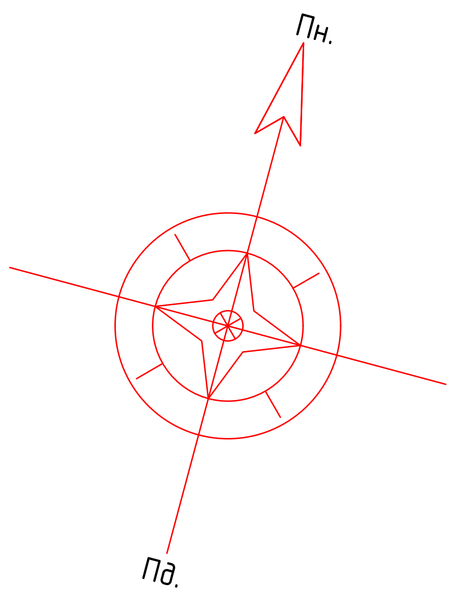
Умовні позначки

Січень.

Липень.

М. Рівне

Компас



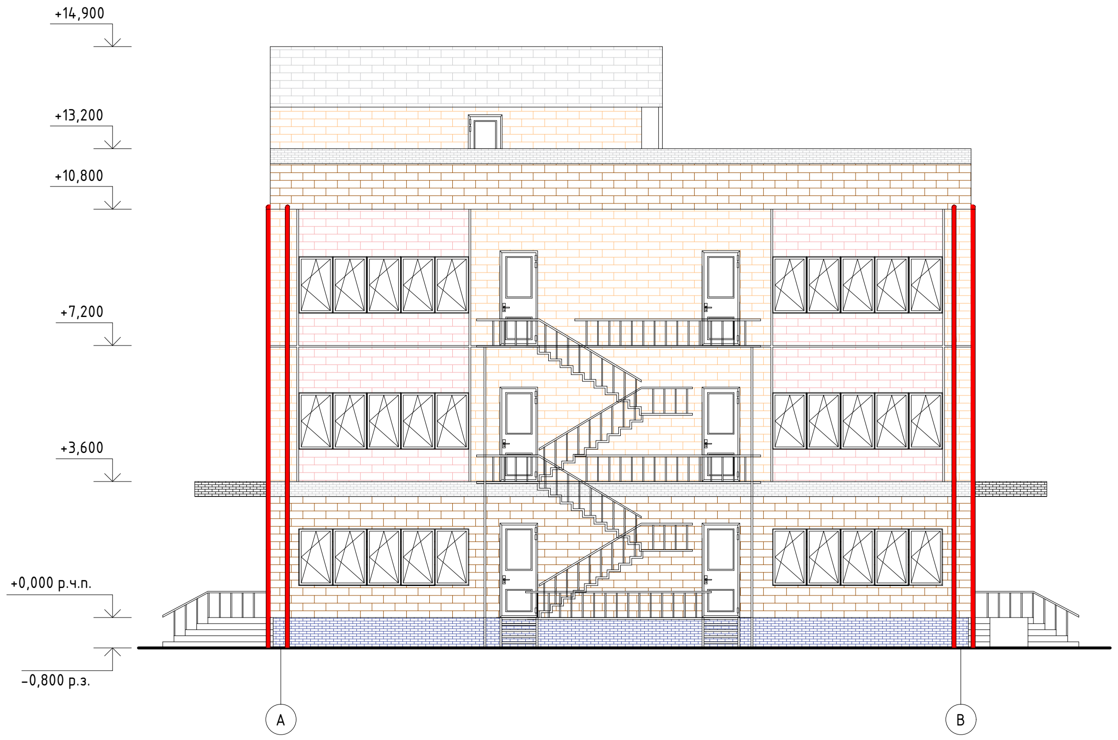
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проєкт		
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу		
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія: РП	Лист: 3 / Листів: 30
Консульт.		Шамріна Г.В.					
ГІП		Селютін Ю.В.					
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Генеральний план	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75	

ФАСАД 1 – 10 М1:200

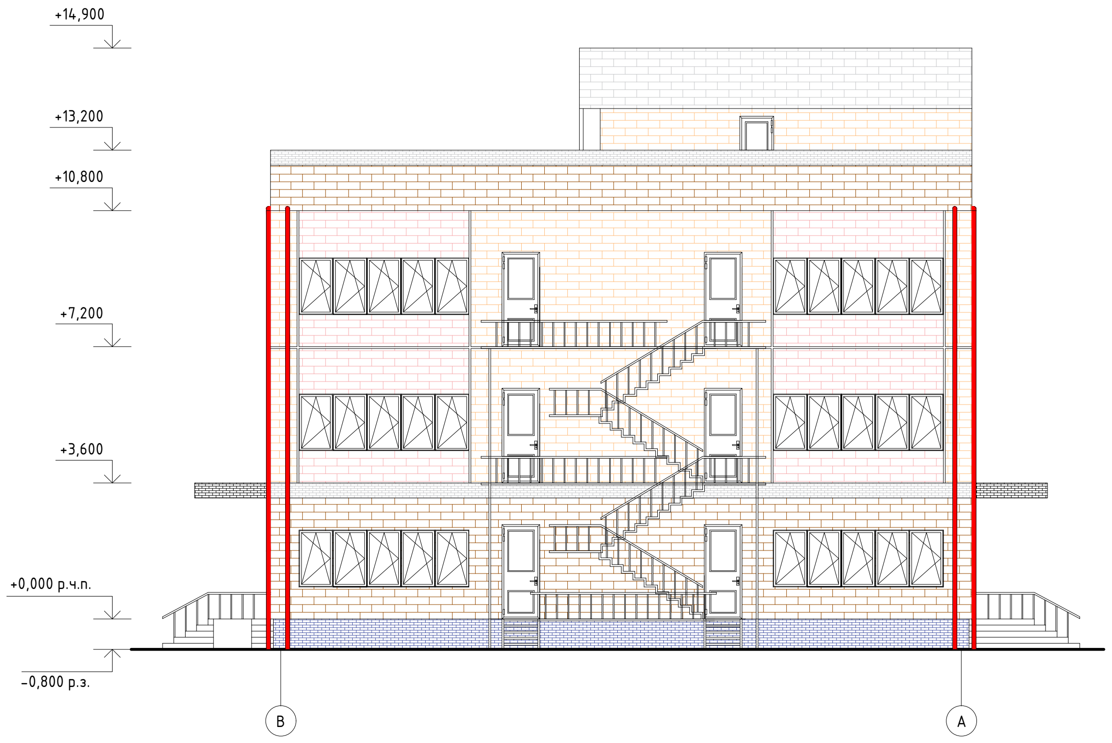
ФАСАД 10 – 1 М1:200

					Кваліфікаційний проєкт			
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата				
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Шамріна Г.В.				РП	4	30
ГІП		Селютін Ю.В.						
					Фасад 1-10; 10-1	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		
Зав. каф.		Шамріна Г.В.						

ФАСАД А – В М1:200

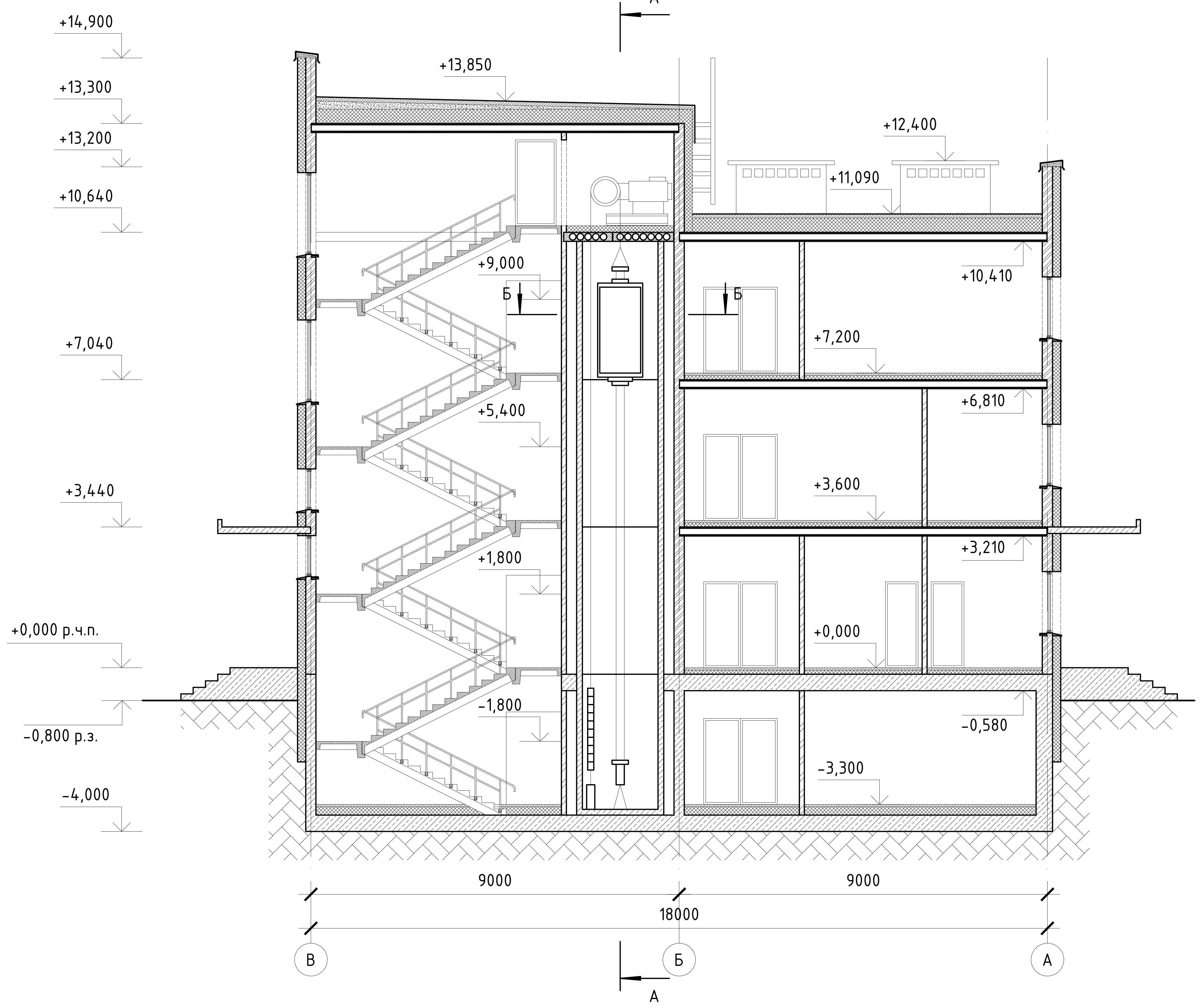


ФАСАД В – А М1:200

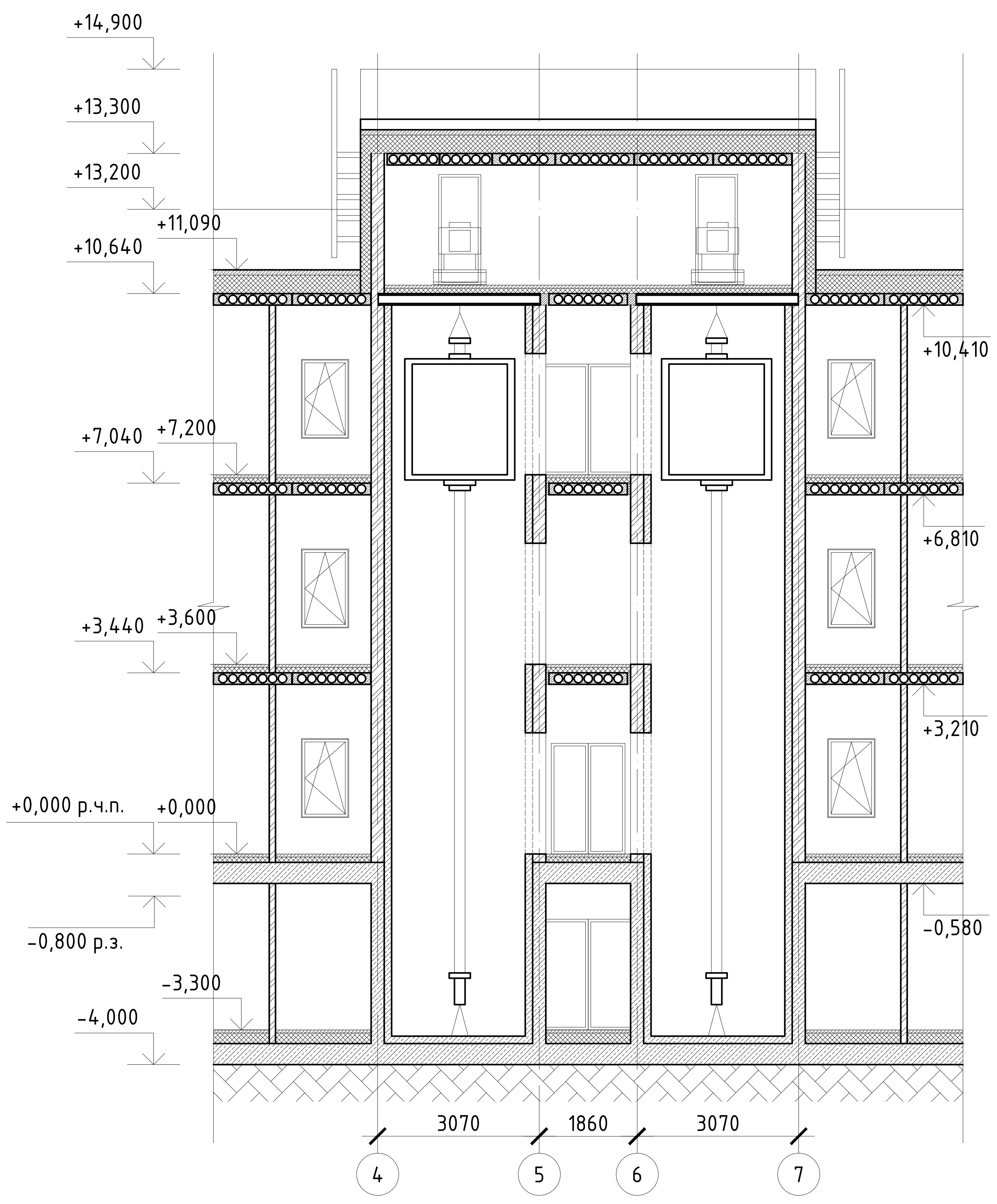


Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата			
					Кваліфікаційний проєкт		
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу		
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія: РП	Лист: 5 / Листів: 30
Консульт.		Шамріна Г.В.					
ГІП		Селютін Ю.В.					
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Фасад А-В; В-А	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75	

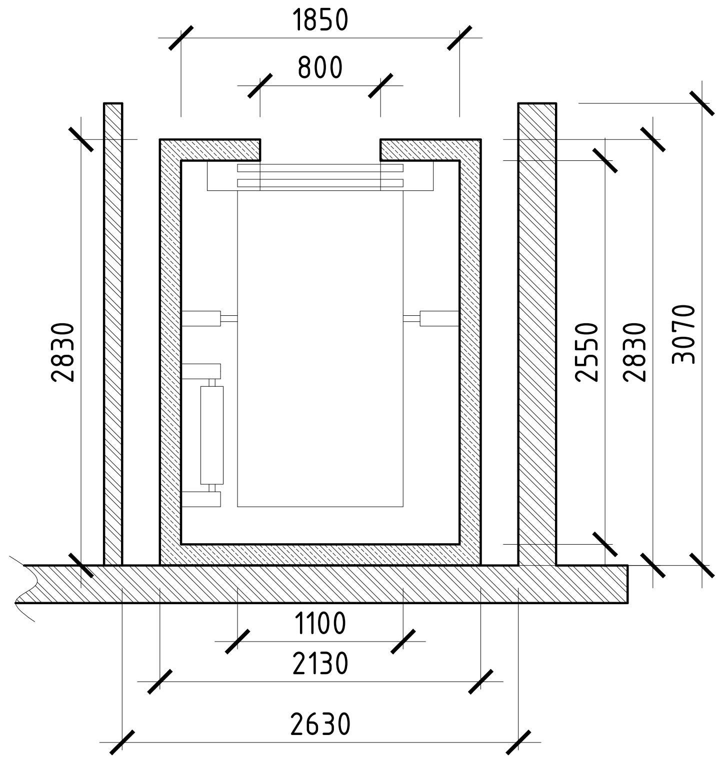
Розріз 2-2 М1:100



Розріз А-А М1:100



Розріз Б-Б М1:50

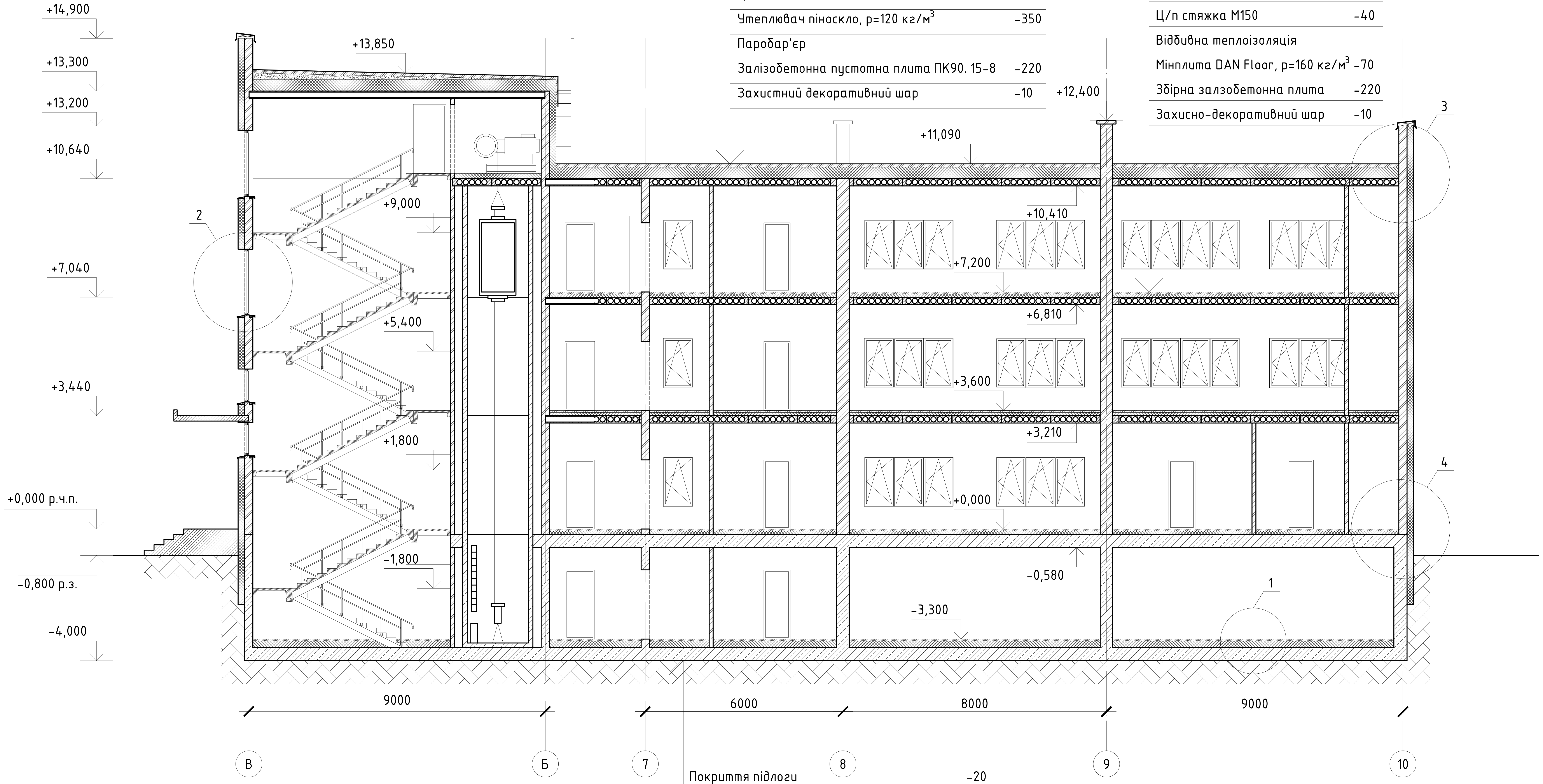


					Кваліфікаційний проект			
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата				
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Шамріна Г.В.				РП	6	30
ГІП		Селютін Ю.В.						
					Розріз 2-2 М1:100 Розріз А-А М1:100 Розріз Б-Б М1:50	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		
Зав. каф.		Шамріна Г.В.						

Розріз 1-1 М1:100

Гравій з розміром зерен 3-10мм	-10
3 шари наплавляємого бітумно-полімерного покрівельного матеріалу	
Бітумна грунтовка	
Цементна-піщана стяжка М100	-40
Утеплювач піноскло, р=120 кг/м^3	-350
Пароьар'єр	
Залізобетонна пустотна плита ПК90. 15-8	-220
Захистний декоративний шар	-10

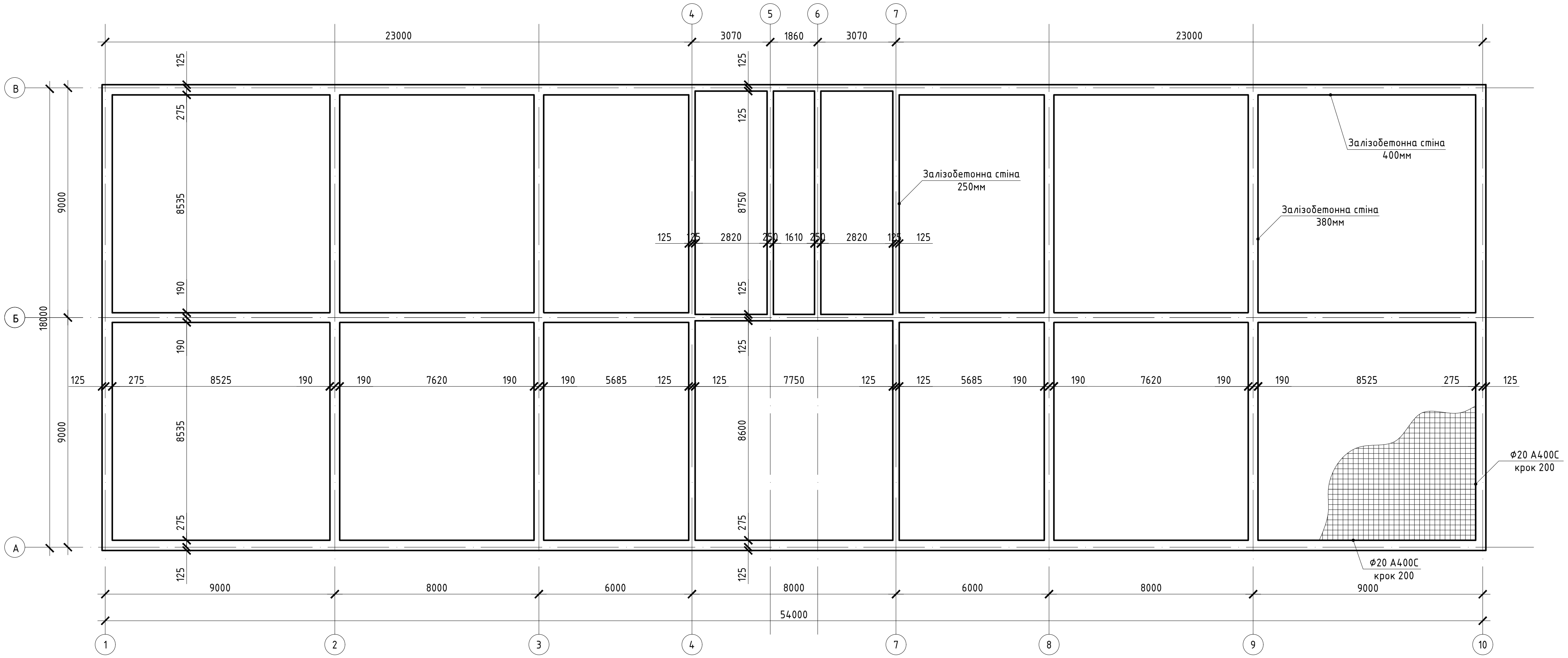
Покриття підлоги	-20
Клейовий розчин	
Шар самовирівнюючої сміші	
Кабіль обігріву	-30
Монтажна смуга	
Ц/п стяжка М150	-40
Відбивна теплоізоляція	
Мінплита DAN Floor, р=160 кг/м^3	-70
Збірна залзобетонна плита	-220
Захисно-декоративний шар	-10



Покриття підлоги	-20
Клейовий розчин	
Шар самовирівнюючої сміші	
Кабіль обігріву	-30
Монтажна смуга	
Ц/п стяжка М150	-50
Відбивна теплоізоляція	
Алюмофол А4	-4
Мінплита DAN Floor, р=160 кг/м^3	-200
Монолітна залізобетонна плита	-400
Грунт основи із трамбованим щебенем аобо гравієм крупностью 60-80мм	

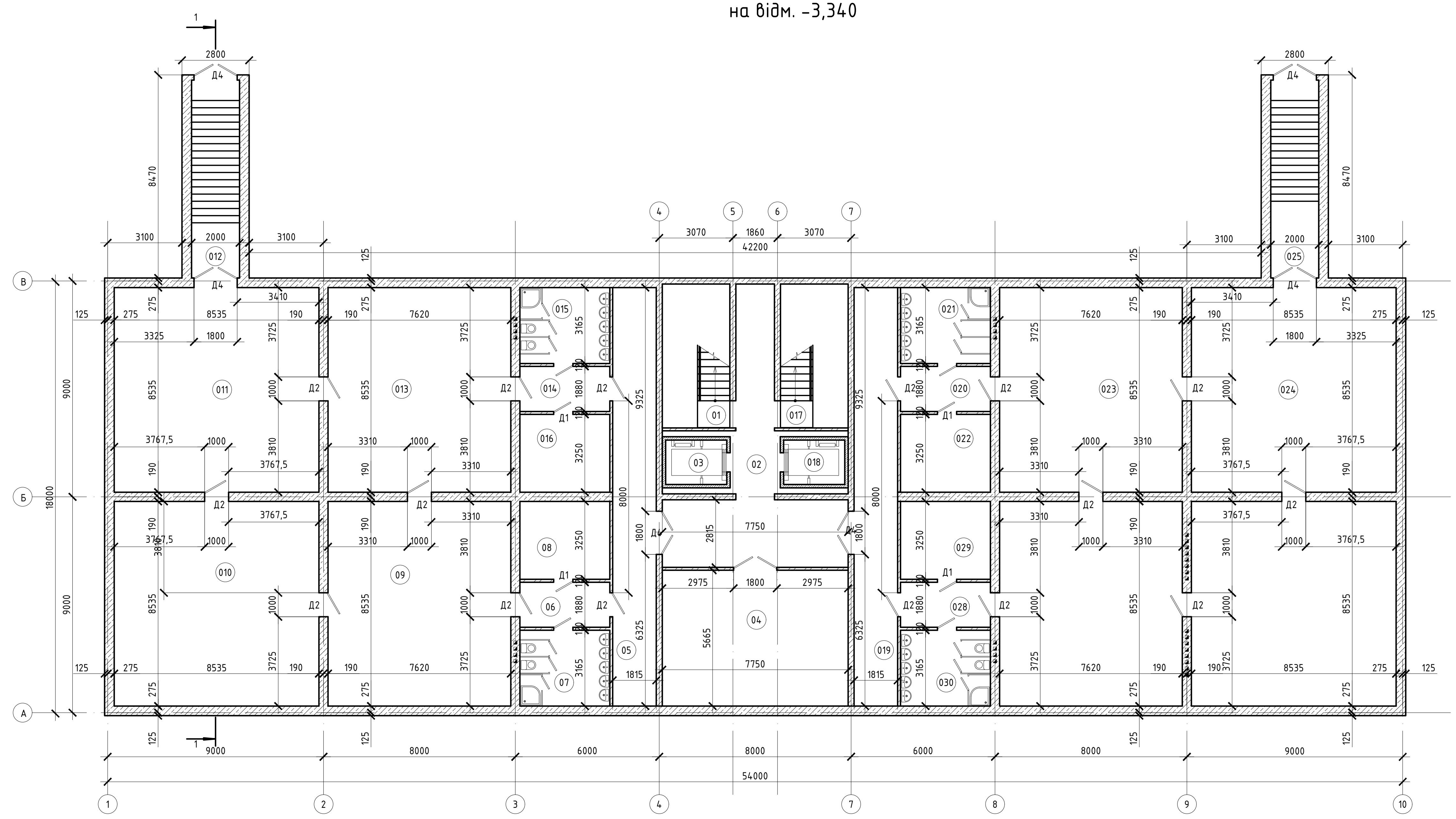
					Кваліфікаційний проєкт			
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата				
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Шамріна Г.В.				РП	7	30
ГІП		Селютін Ю.В.						
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Розріз 1-1 М1:100	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		

Схема влаштування монолітної фундаментної плити
та випусків несучих залізобетонних стін
М1:200 на відм. -3,760



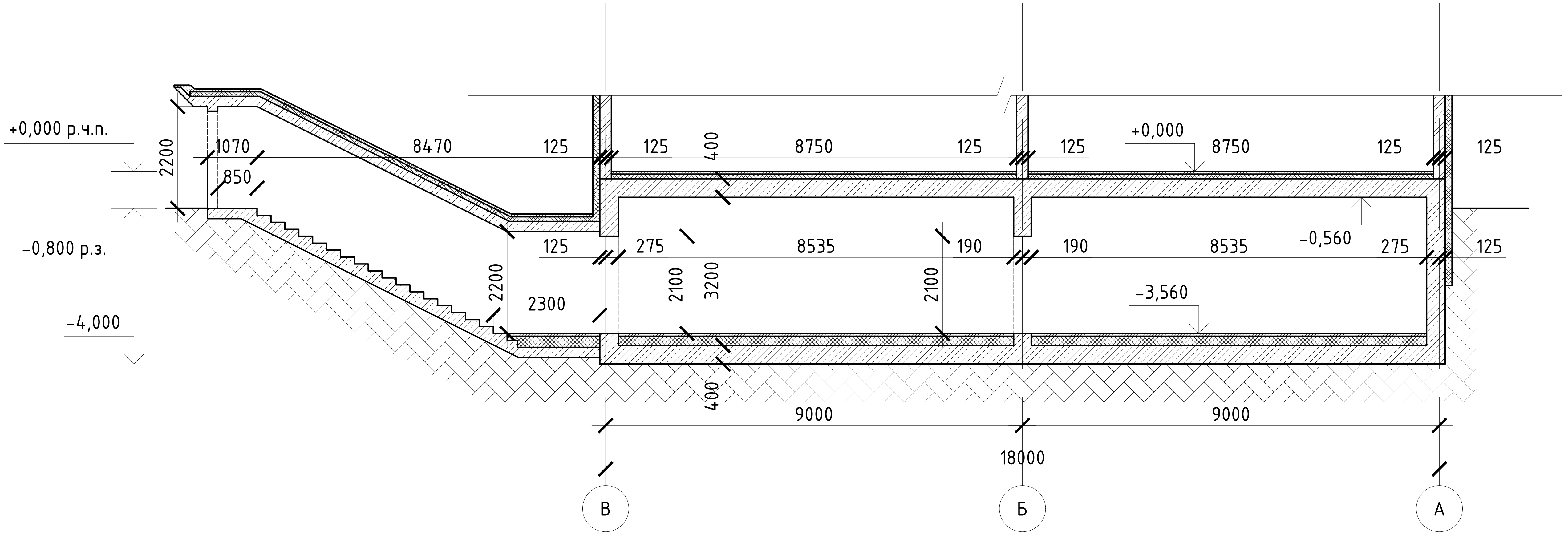
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проєкт
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне
Консульт.		Шамріна Г.В.			Стадія: РП; Лист: 8; Листів: 30
ГІП		Селютін Ю.В.			
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Схема влаштування монолітної фундаментної плити та випусків несучих залізобетонних стін М1:200 на відм. -3,760
					Кафедра БКБіС група ПЦБ-75

План сховища М1:200
на відм. -3,340



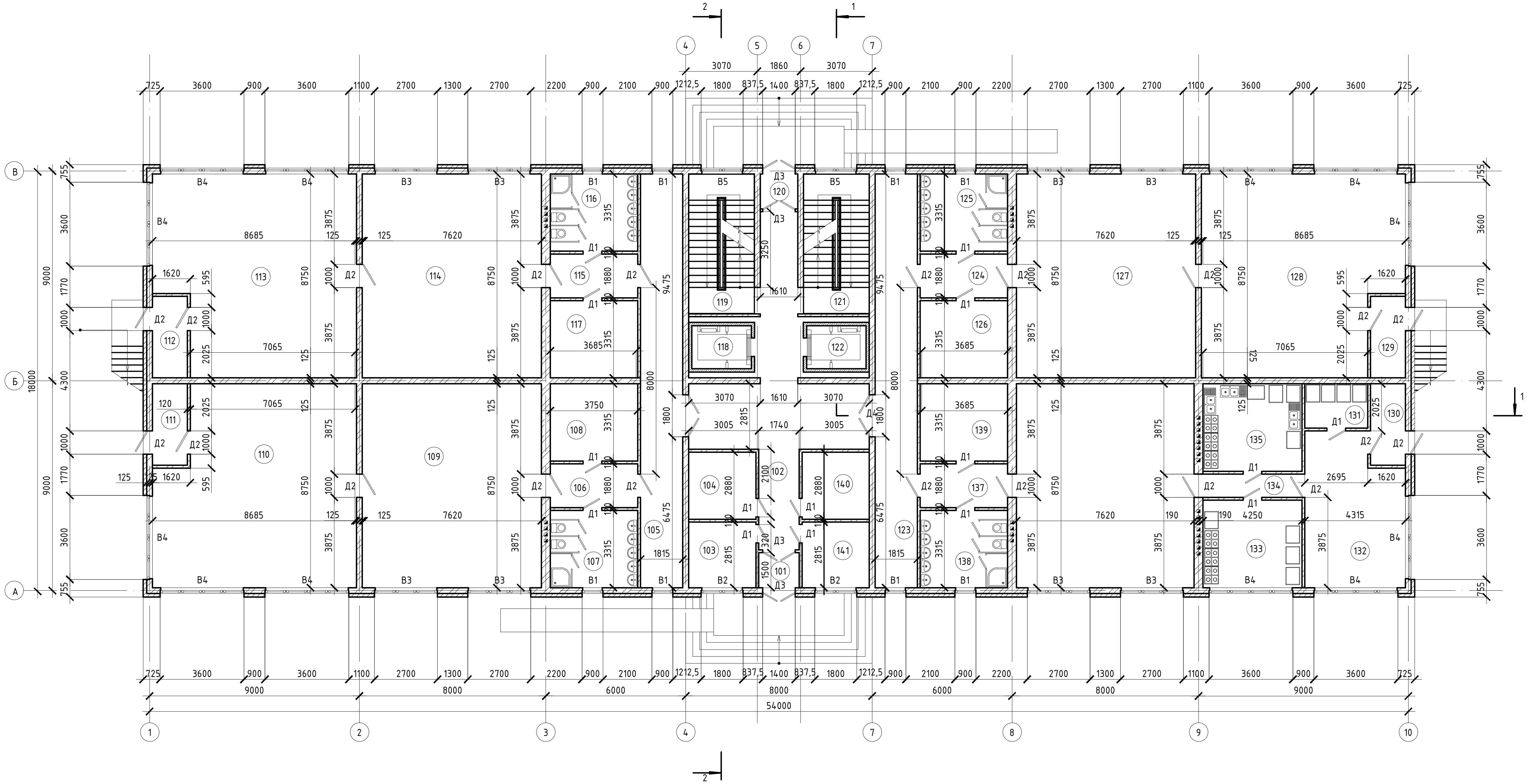
					Кваліфікаційний проєкт
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне
Консульт.		Шамріна Г.В.			Стадія: РП / Лист: 9 / Листів: 30
ГІП		Селютін Ю.В.			
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			План сховища М1:200 на відм. -3,340 / Кафедра БКБіС група ПЦБ-75

Розріз 1-1 М1:100



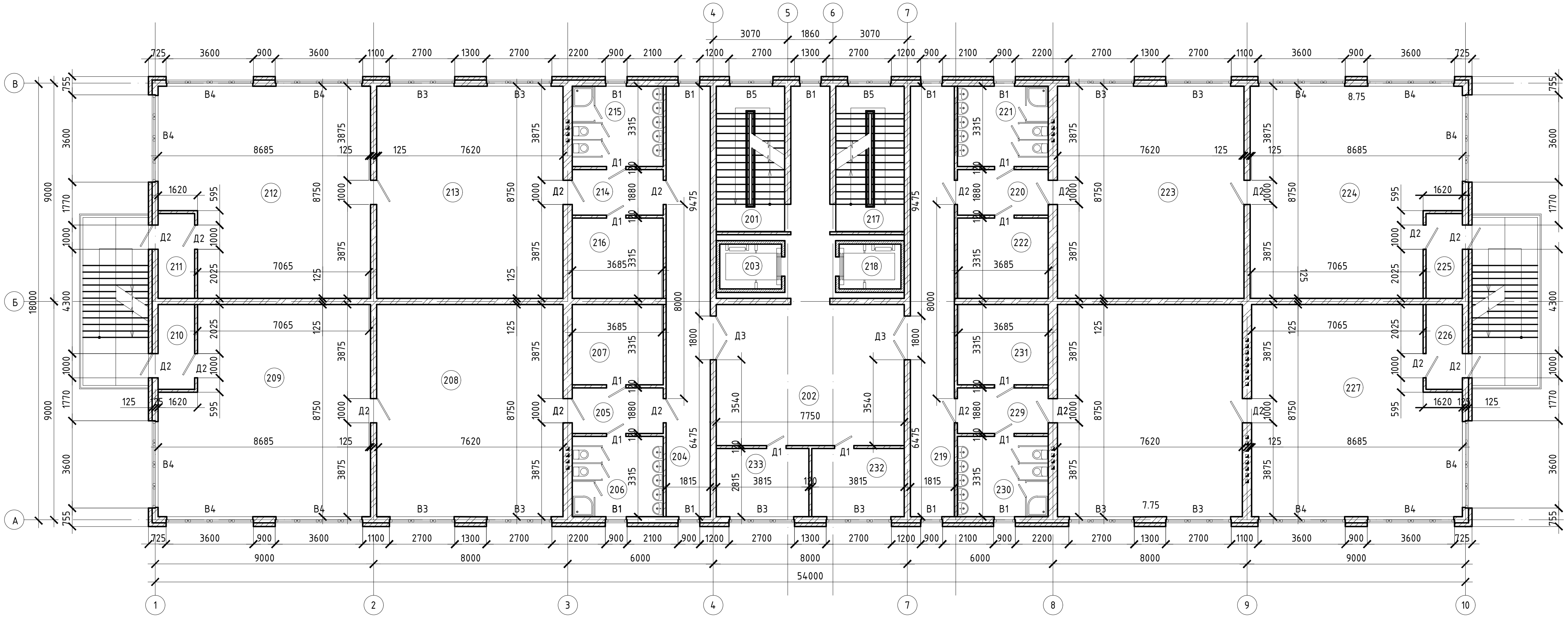
					Кваліфікаційний проєкт			
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата				
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Шамріна Г.В.				РП	10	30
ГІП		Селютін Ю.В.						
					Розріз 1-1 М1:100	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		
Зав. каф.		Шамріна Г.В.						

План першого поверху М1:200
на відм. +0,000



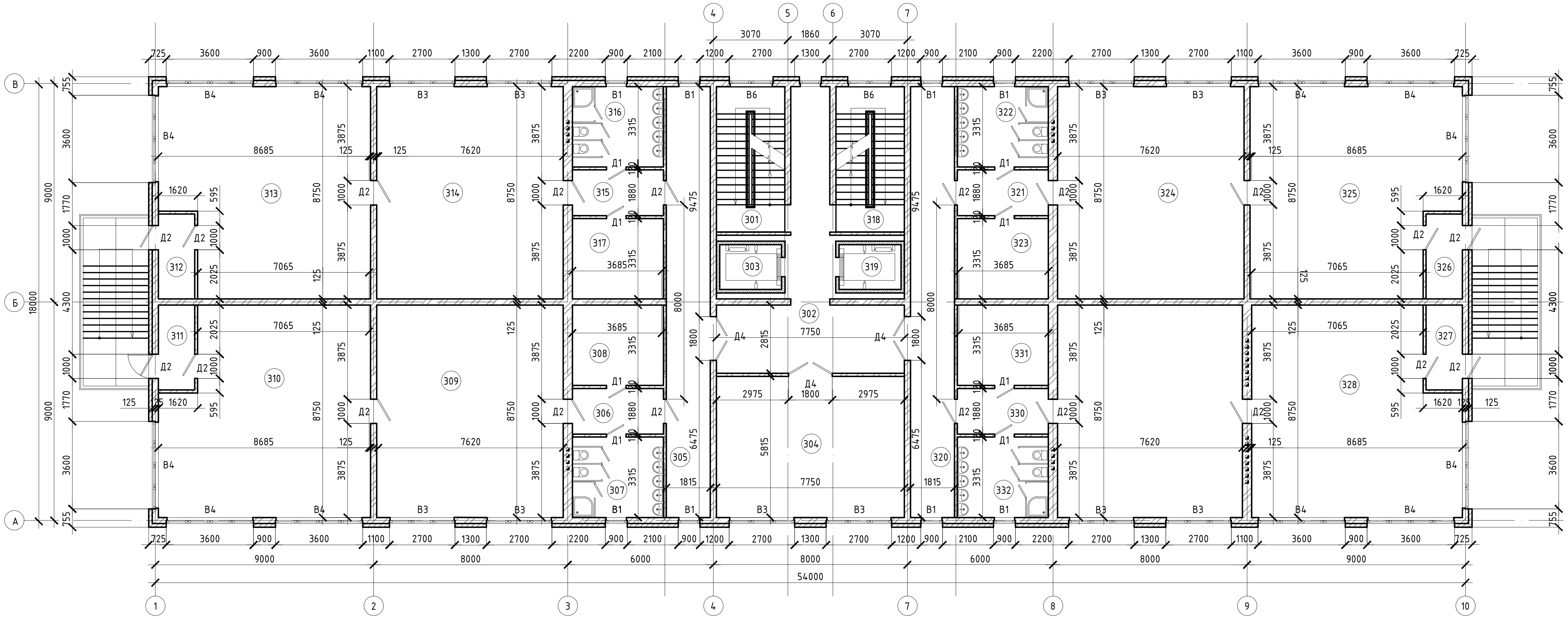
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проєкт		
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу		
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія: РП	Лист: 11 / Листів: 30
Консульт.		Шамріна Г.В.					
ГІП		Селютін Ю.В.					
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			План першого поверху М1:200 на відм. +0,000	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75	

План другого поверху М1:200
на відм. +3,600



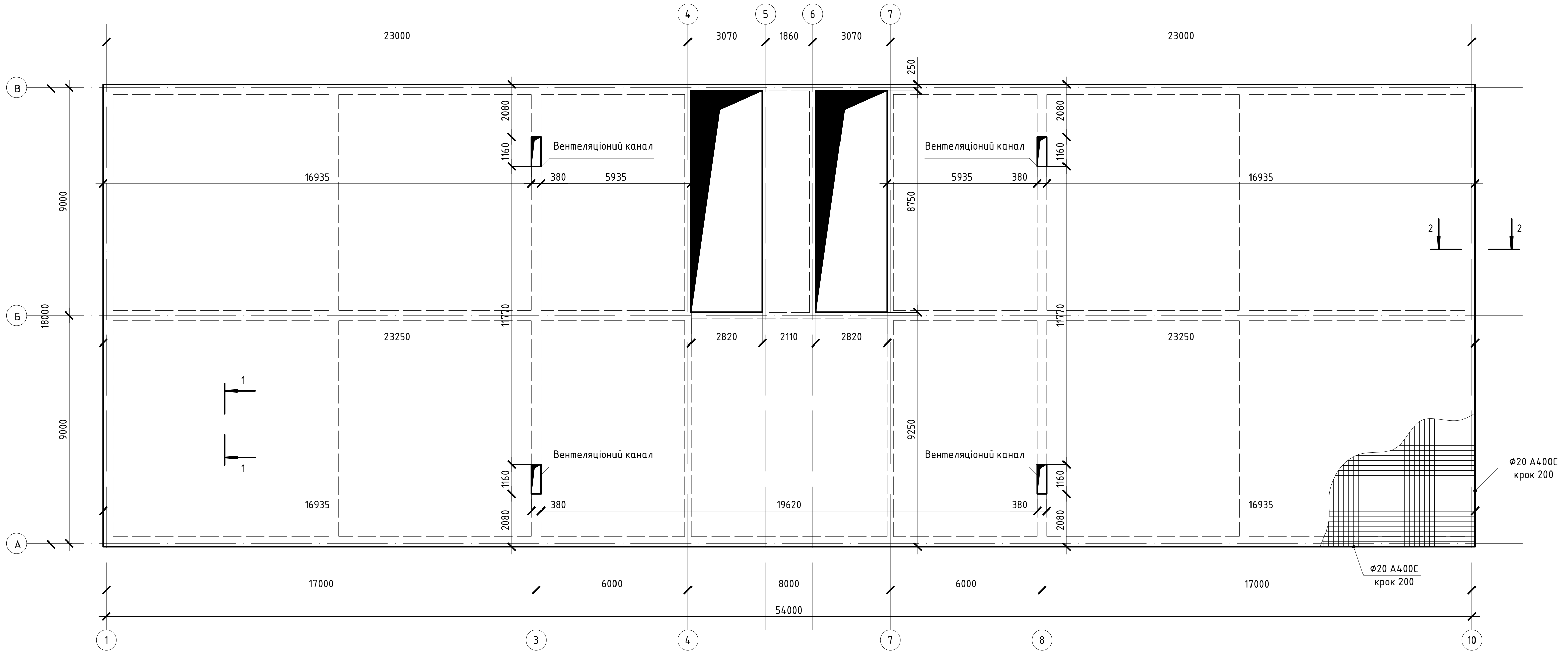
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проєкт Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне
Консульт.		Шамріна Г.В.			Стадія: РП; Лист: 12; Листів: 30
ГІП		Селютін Ю.В.			
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			План другого поверху М1:200 на відм. +3,600
					Кафедра БКБіС група ПЦБ-75

План третього поверху М1:200
на відм. +7,200

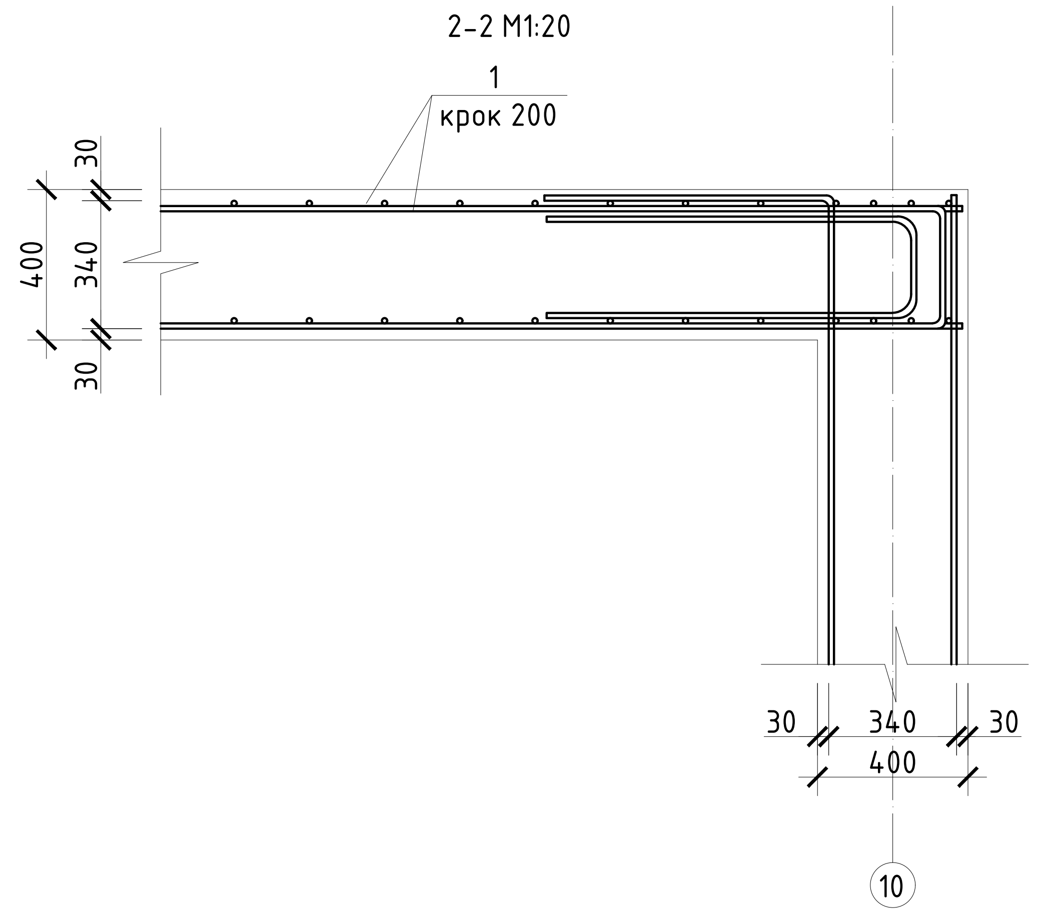


					Кваліфікаційний проєкт		
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу		
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата			
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Шаміна Г.В.				РП	13	30
ГІП		Селютін Ю.В.						
Зав. каф.		Шаміна Г.В.			План третього поверху М1:200 на відм. +7,200	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		

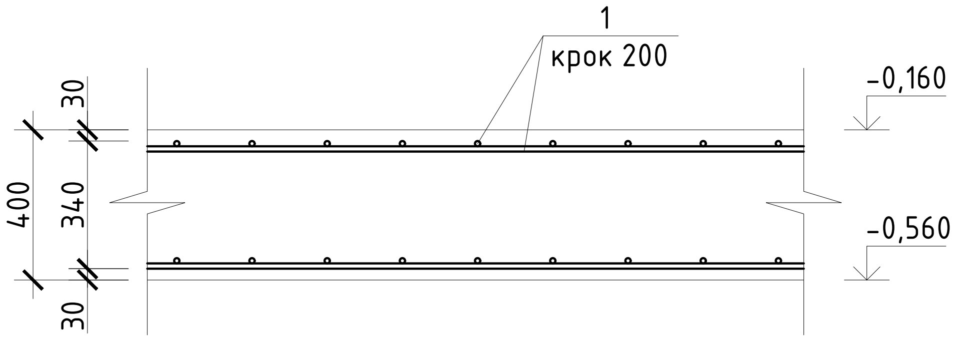
Схема монолітної плити покриття сховища М1:200 на відм. -0,160



2-2 М1:20

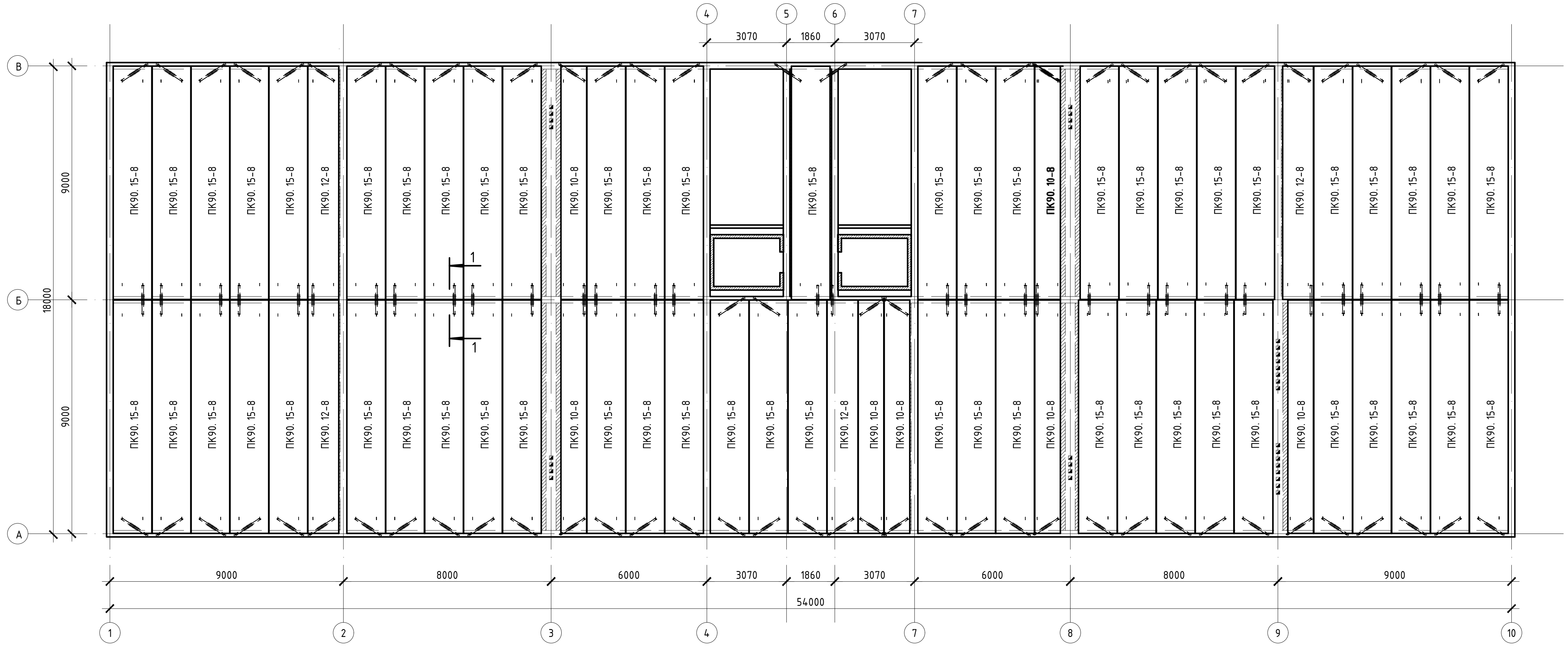


1-1 М1:20



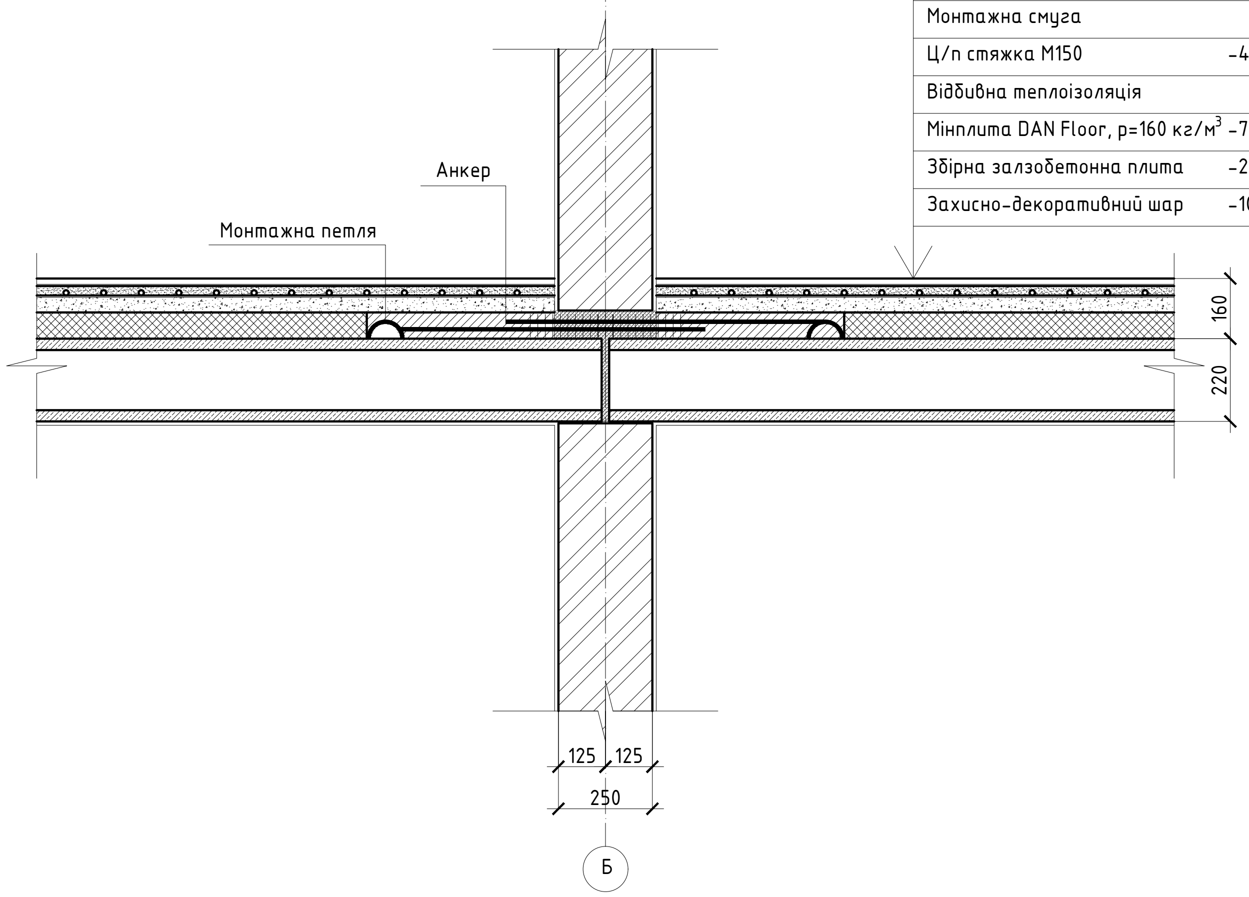
					Кваліфікаційний проєкт
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне — Стадія: РП; Лист: 14; Листів: 30
Консульт.		Шамріна Г.В.			
ГІП		Селютін Ю.В.			
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Схема монолітної плити покриття сховища М1:200 на відм. -0,160 — Кафедра БКБіС група ПЦБ-75

Схема розташування плит перекриття
М1:200



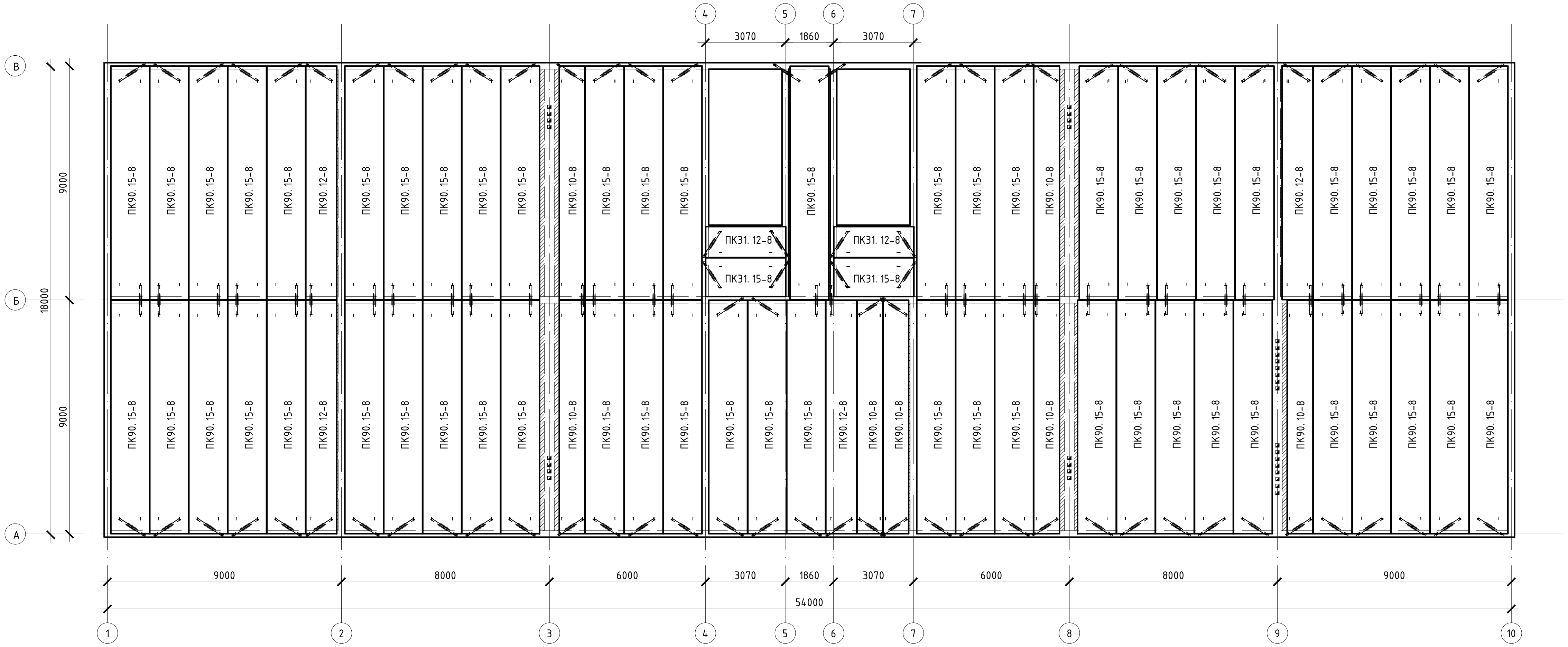
1-1 М1:20
Спирання поит перекриття на внутрену несучу стіну

Покриття підлоги	-20
Клейовий розчин	
Шар самовирівнюючої сміші	
Кабіль обігріву	-30
Монтажна смуга	
Ц/п стяжка М150	-40
Відбивна теплоізоляція	
Мінплита DAN Floor, р=160 кг/м³	-70
Збірна залзобетонна плита	-220
Захисно-декоративний шар	-10



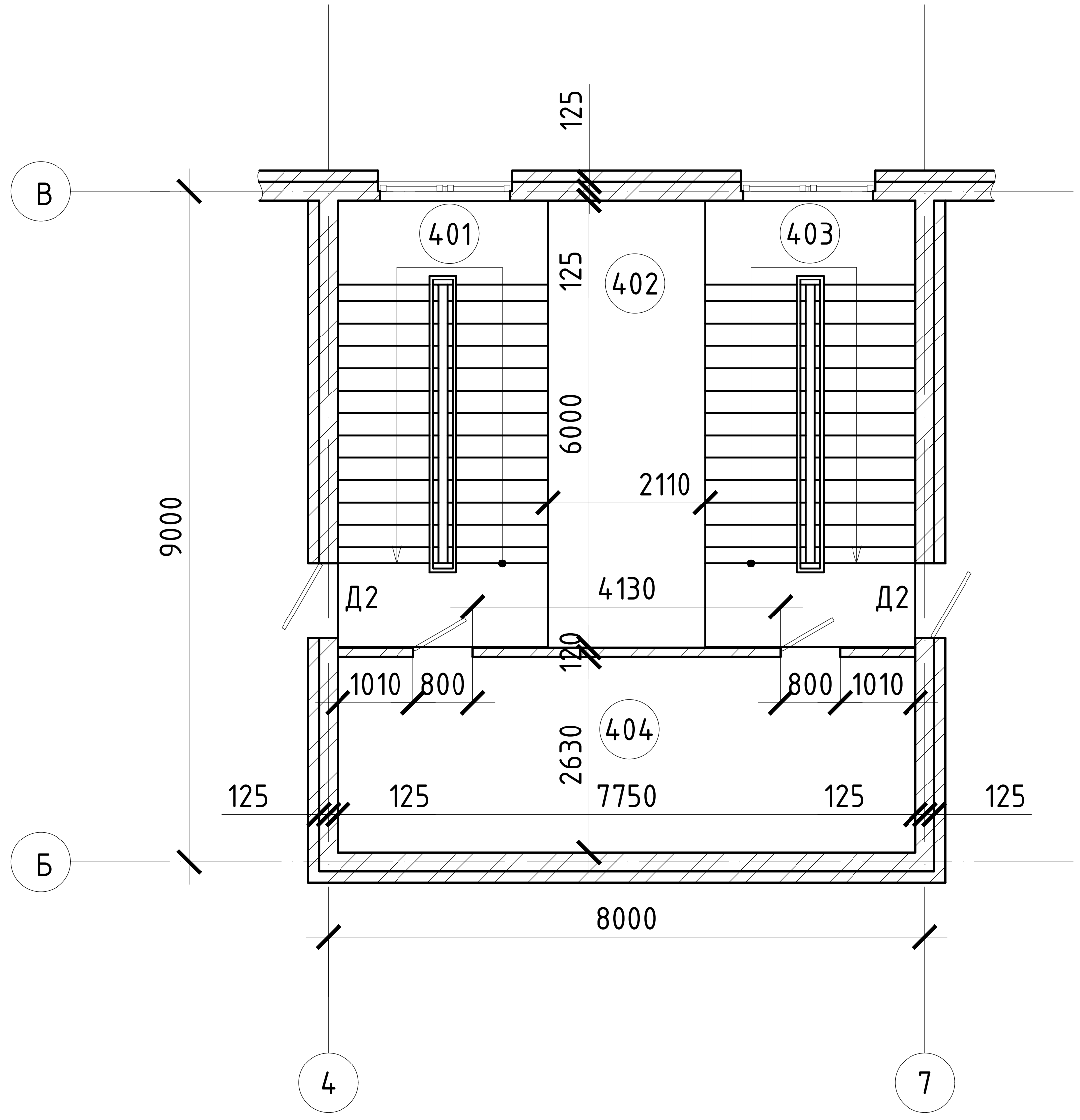
					Кваліфікаційний проєкт
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне
Консульт.		Шамріна Г.В.			Стадія: РП · Лист: 15 · Листів: 30
ГІП		Селютін Ю.В.			
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Схема розта'шування плит перекриття М1:200 · Кафедра БКБіС група ПЦБ-75

Схема розташування плит покриття
М1:200

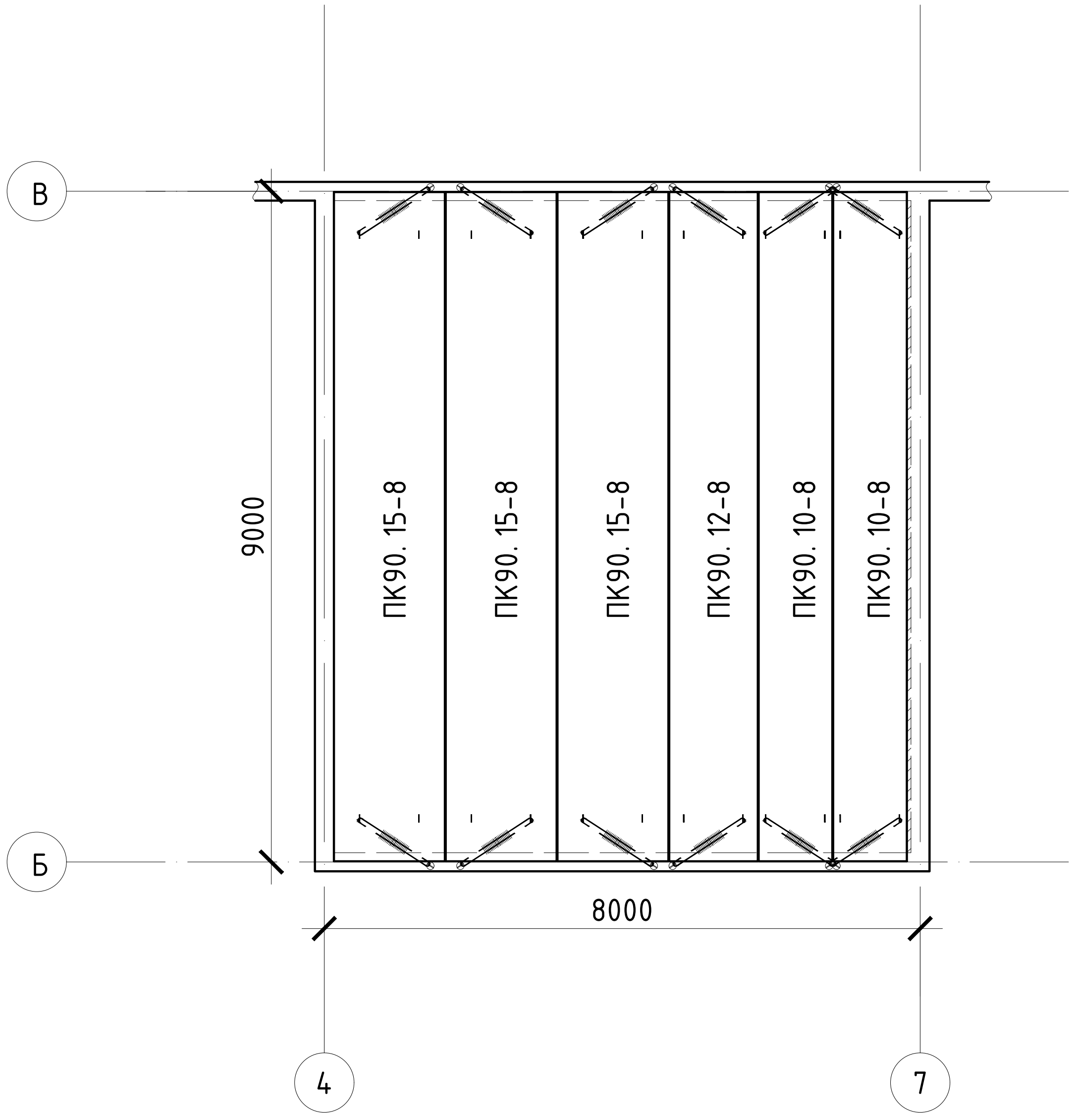


					Кваліфікаційний проєкт		
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу		
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата			
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Шамріна Г.В.				РП	16	30
ГІП		Селютін Ю.В.						
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Схема розташування плит покриття М1:200	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		

План виходу на покрівлю М1:100
на відм. +10,080



План покриття М1:100
на відм. +10,380



					Кваліфікаційний проєкт			
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата				
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Шамріна Г.В.				РП	17	30
ГІП		Селютін Ю.В.			План виходу на покрівлю М1:200 на відм. +10,080; План покриття М1:200 на відм. +10,380	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		
Зав. каф.		Шамріна Г.В.						

Експлікація приміщень сховища

№	Найменування	Площа, м²
01	Сходові клітина	16,92
02	Вестибюль	36,31
03	Ліфтова шахта	7,42
04	Службове приміщення	43,94
05	Коридор	31,76
06	Передпокій	7,05
07	Вбиральня	11,89
08	Переодягальня	12,19
09	Кімната для сну	65,07
10	Ігрова кімната	72,93
11	Ігрова кімната	72,93
12	Тамбур-шлюз	13,80
13	Кімната для сну	65,07
14	Передпокій	7,05
15	Вбиральня	11,89
16	Переодягальня	12,19
17	Сходові клітина	16,92
18	Ліфтова шахта	7,42
19	Коридор	31,76
20	Передпокій	7,05
21	Вбиральня	11,89
22	Переодягальня	12,19
23	Кімната для сну	65,07
24	Ігрова кімната	72,93
25	Тамбур-шлюз	13,80
26	Ігрова кімната	72,93
27	Кімната для сну	65,07
28	Передпокій	7,05
29	Вбиральня	11,89
30	Переодягальня	12,19
	Разом	896,48

Експлікація приміщень першого поверху

№	Найменування	Площа, м²
101	Тамбур	2,61
102	Вестибюль	41,21
103	Кімната охорони	8,15
104	Службове приміщення	8,32
105	Коридор	32,31
106	Передпокій	7,05
107	Вбиральня	12,45
108	Переодягальня	12,45
109	Кімната для сну	67,29
110	Ігрова кімната	70,70
111	Тамбур	5,25
112	Тамбур	5,25
113	Ігрова кімната	70,70
114	Кімната для сну	67,29
115	Передпокій	7,05
116	Вбиральня	12,45
117	Переодягальня	12,45
118	Ліфтова шахта	7,42
119	Сходові клітина	16,92
120	Тамбур	2,42
121	Сходові клітина	16,92
122	Ліфтова шахта	7,42
123	Коридор	32,31
124	Передпокій	7,05
125	Вбиральня	12,45
126	Переодягальня	12,45
127	Кімната для сну	67,29
128	Ігрова кімната	70,70
129	Тамбур	5,25
130	Тамбур	5,25
131	Кладова	5,13
132	Кухня	26,43
133	Господарська кімната	15,98
134	Коридор	4,75
135	Кухня	15,98
136	Їдальня	67,29
137	Передпокій	7,05
138	Вбиральня	12,45
139	Переодягальня	12,45
140	Службове приміщення	8,32
141	Технічне-приміщення	8,15
	Разом	890,81

Експлікація приміщень другого поверху

№	Найменування	Площа, м²
201	Сходові клітина	16,92
202	Вестибюль	59,56
203	Ліфтова шахта	7,42
204	Коридор	32,31
205	Передпокій	7,05
206	Вбиральня	12,45
207	Переодягальня	12,45
208	Кімната для сну	67,29
209	Ігрова кімната	70,70
210	Тамбур	5,25
211	Тамбур	5,25
212	Ігрова кімната	70,70
213	Кімната для сну	67,29
214	Передпокій	7,05
215	Вбиральня	12,45
216	Переодягальня	12,45
217	Сходові клітина	16,92
218	Ліфтова шахта	7,42
219	Коридор	32,31
220	Передпокій	7,05
221	Вбиральня	12,45
222	Переодягальня	12,45
223	Спортивна зала	67,29
224	Спортивна зала	70,70
225	Тамбур	5,25
226	Тамбур	5,25
227	Музична кімната	70,70
228	Музична кімната	67,29
229	Передпокій	7,05
230	Вбиральня	12,45
231	Переодягальня	12,45
232	Медичний блок	10,74
233	Адміністративне приміщення	10,74
	Разом	895,10

Експлікація приміщень третього поверху

№	Найменування	Площа, м²
301	Сходові клітина	16,92
302	Вестибюль	36,31
303	Ліфтова шахта	7,42
304	Кінозала	45,10
305	Коридор	32,31
306	Передпокій	7,05
307	Вбиральня	12,45
308	Переодягальня	12,45
309	Кімната для сну	67,29
310	Ігрова кімната	70,70
311	Тамбур	5,25
312	Тамбур	5,25
313	Ігрова кімната	70,70
314	Кімната для сну	67,29
315	Передпокій	7,05
316	Вбиральня	12,45
317	Переодягальня	12,45
318	Сходові клітина	16,92
319	Ліфтова шахта	7,42
320	Коридор	32,31
321	Передпокій	7,05
322	Вбиральня	12,45
323	Переодягальня	12,45
324	Актова зала	67,29
325	Актова зала	70,70
326	Тамбур	5,25
327	Тамбур	5,25
328	Розвивальна кімната	70,70
329	Розвивальна кімната	67,29
330	Передпокій	7,05
331	Вбиральня	12,45
332	Переодягальня	12,45
	Разом	895,47

Експлікація приміщень виходу на покрівлю

№	Найменування	Площа, м²
401	Сходові клітина	16,92
402	Коридор	12,66
403	Сходові клітина	16,92
404	Машинне відділення ліфта	20,38
	Разом	66,88

Експлікація усіх приміщень

№	Найменування	Площа, м²
1	Приміщення сховища	896,48
2	Приміщення першого поверха	890,81
3	Приміщення другого поверха	895,10
4	Приміщення третього поверха	895,47
5	Приміщення виходу на горище	66,88
	Разом	3 644,74

1. Цей аркуш розглядати з аркушами 6,8,9,10,14

Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата				
					Кваліфікаційний проєкт			
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу			
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Шамріна Г.В.				РП	18	30
ГІП		Селютін Ю.В.						
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Експлікація приміщень	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		

Специфікіція сходових маршів та сходових майданчиків, віконні перемички

№	Марка елемента	Кількість шт.	Маса, кг		Ціна, грн	
			одного	всіх	одного	всіх
	Сходовий марш					
1	ЛМФ 42.14.18-5	16	1530	24 480	10 880,00	174 080,00
	Сходовий майданчик					
2	ЛПФ 28.13-5	16	1200	19 200	5 245,00	83 920,00
	Разом			43 680		258 000,00
	Перемички					
3	8 ПБ 10-1-п	26	28	728	174,60	4 888,80
4	5 ПБ 21-27-п	9	285	2 565	1 053,42	9 480,78
5	5 ПБ 25-27-п	28	340	9 520	1 353,15	37 888,20
6	5 ПБ 30-37-п	30	410	12 300	2 674,29	80 228,70
	Разом			25 113		132 486,48

Специфікіція покриття та перекриття Багатопустотна плита

№	Марка елемента	Кількість шт.	Маса, кг		Ціна, грн	
			одного	всіх	одного	всіх
1	ПК90. 15-8	171	4250	726 750	19 455,00	3 326 805,00
2	ПК90. 12-8	13	3220	41 860	15 528,00	201 864,00
3	ПК90. 10-8	23	2800	64 400	15 528,00	357 144,00
4	ПК31. 15-8	2	1520	3 040	4 774,00	9 548,00
5	ПК31. 12-8	2	1200	2 400	3 686,00	7 372,00
	Разом	211		838 450		3 902 733,00

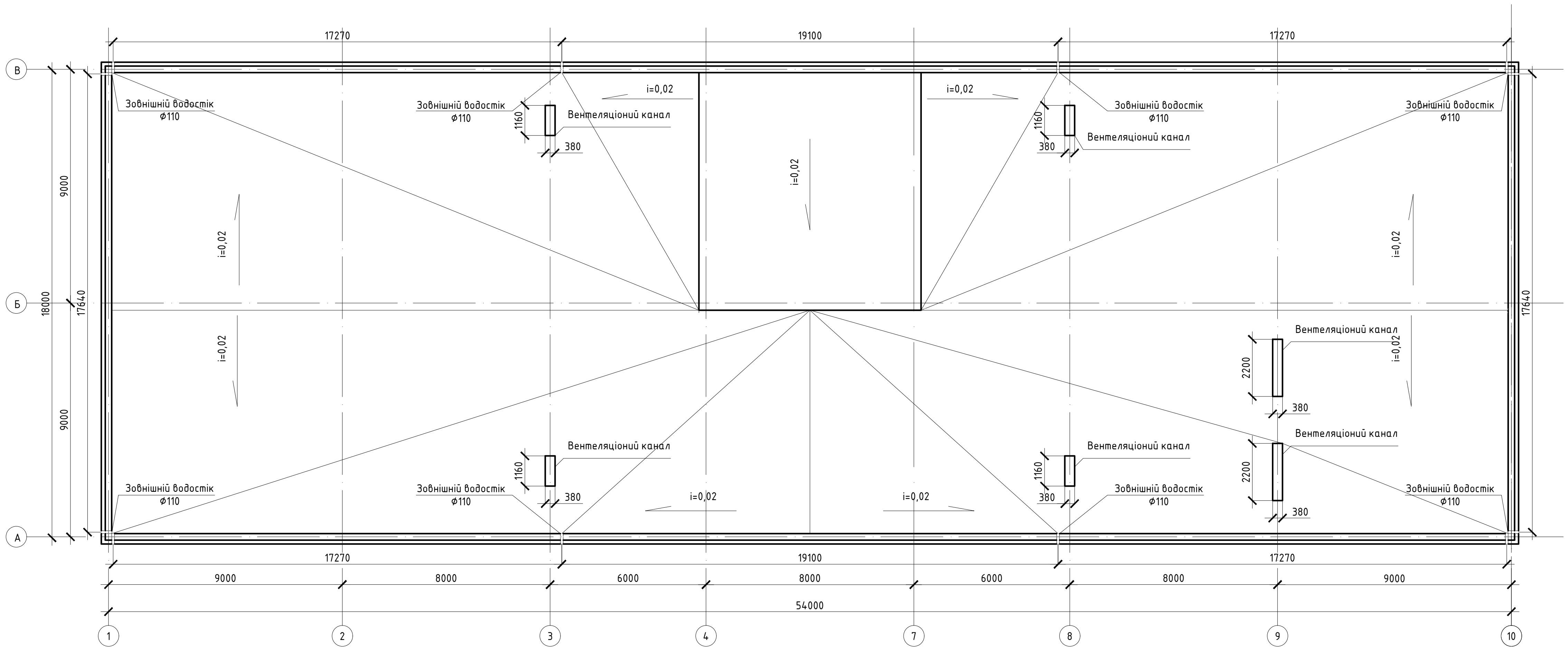
1. Цей аркуш розглядати з аркушами

Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	
Виконав		Івахін Н.А.			Кваліфікаційний проєкт
Консульт.		Шамріна Г.В.			Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
ГІП		Селютін Ю.В.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Специфікіція сходових маршів та сходових майданчиків, віконні перемички Специфікіція покриття та перекриття Багатопустотна плита

Стадія	Лист	Листів
РП	19	30

Кафедра БКБіС
група ПЦБ-75

План покрівлі М1:200

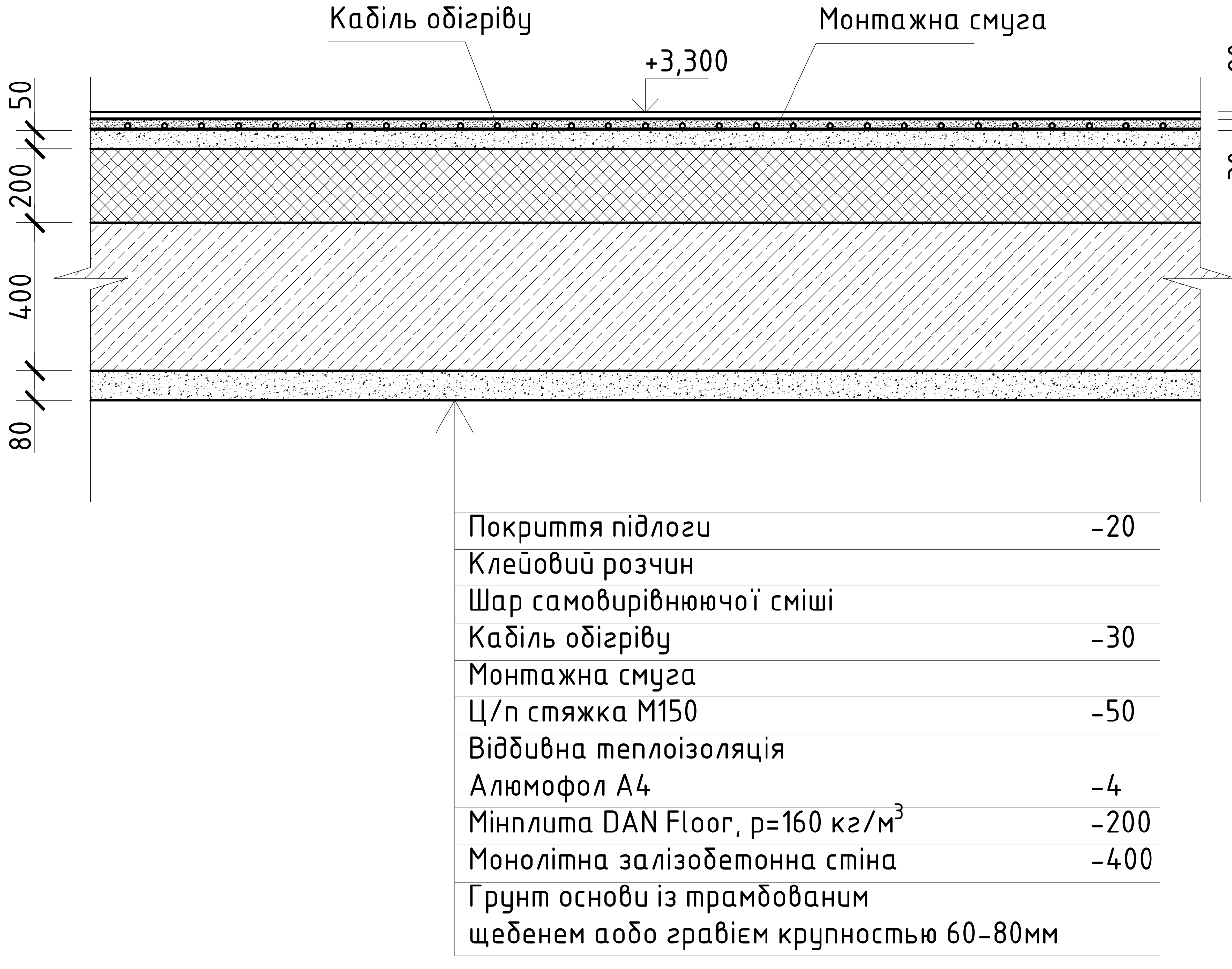


					Кваліфікаційний проєкт
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне
Перевірив		Шамріна Г.В.			Стадія: РП; Лист: 20; Листів: 30
ГІП		Селютін Ю.В.			
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			План покрівлі М1:200 — Кафедра БКБіС група ПЦБ-75

1/7

М1:20

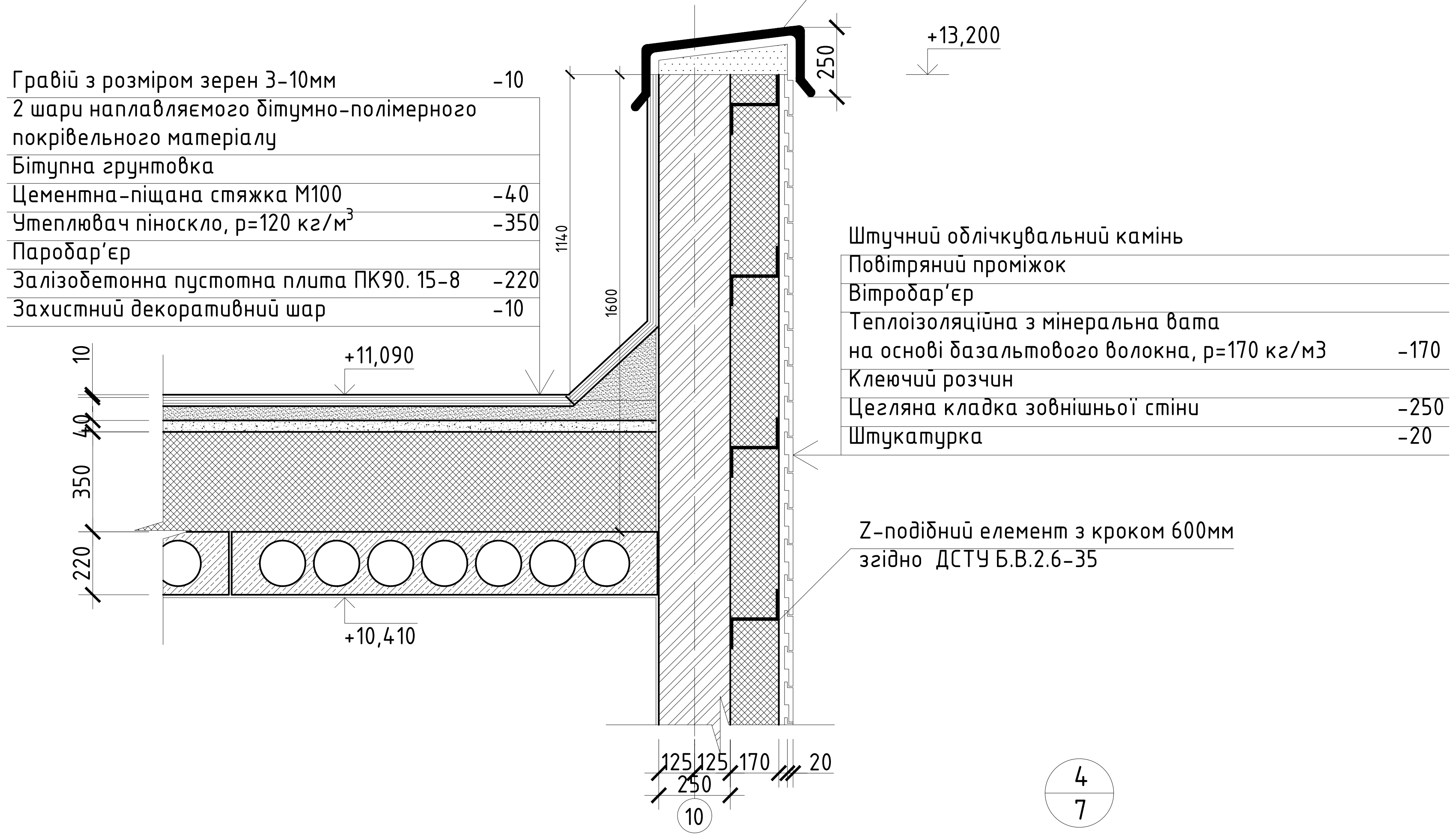
"Тепла підлога" по грунту



3/7

М1:20

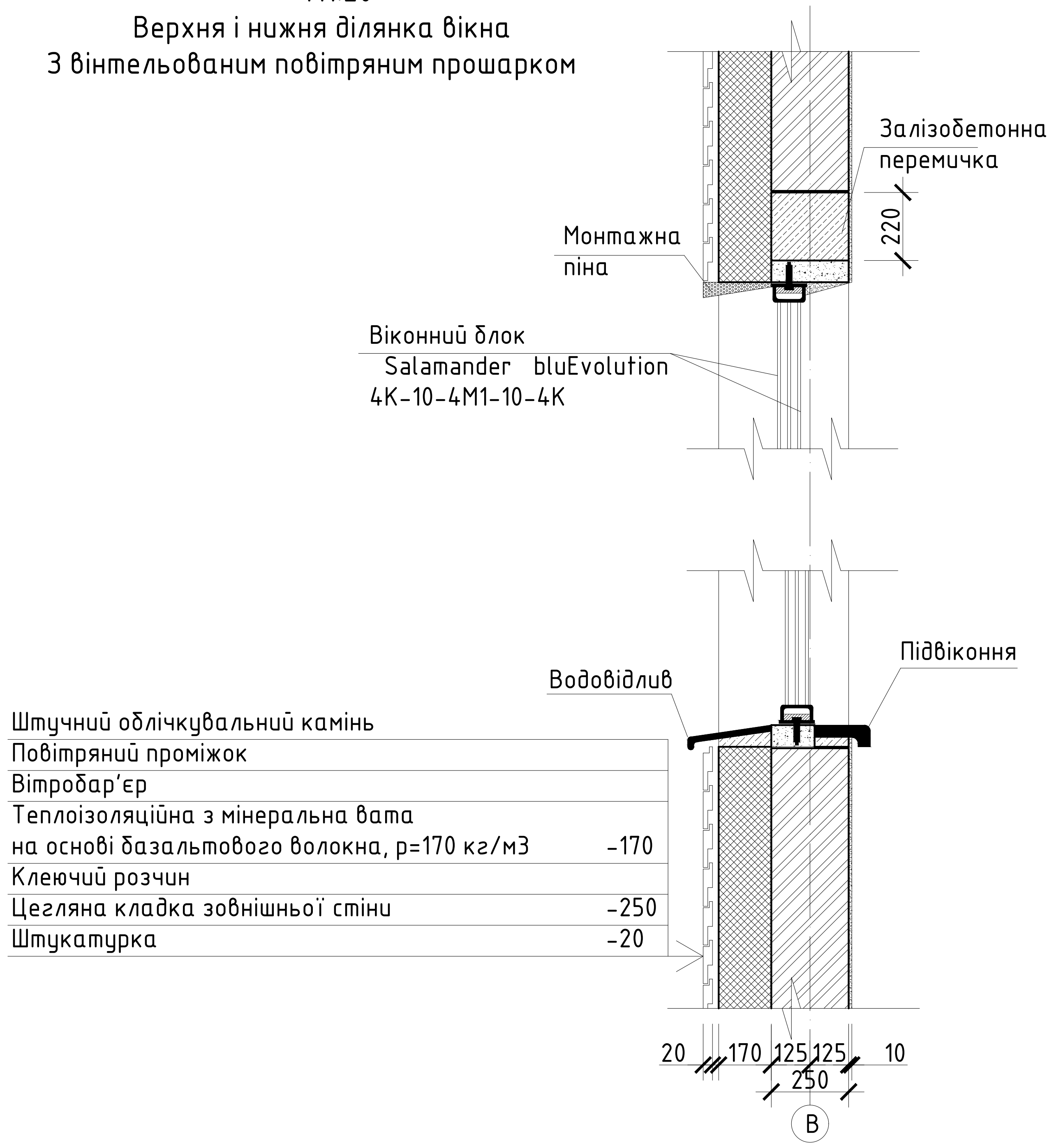
Парапет з вентильованим повітряним прошарком



2/7

М1:20

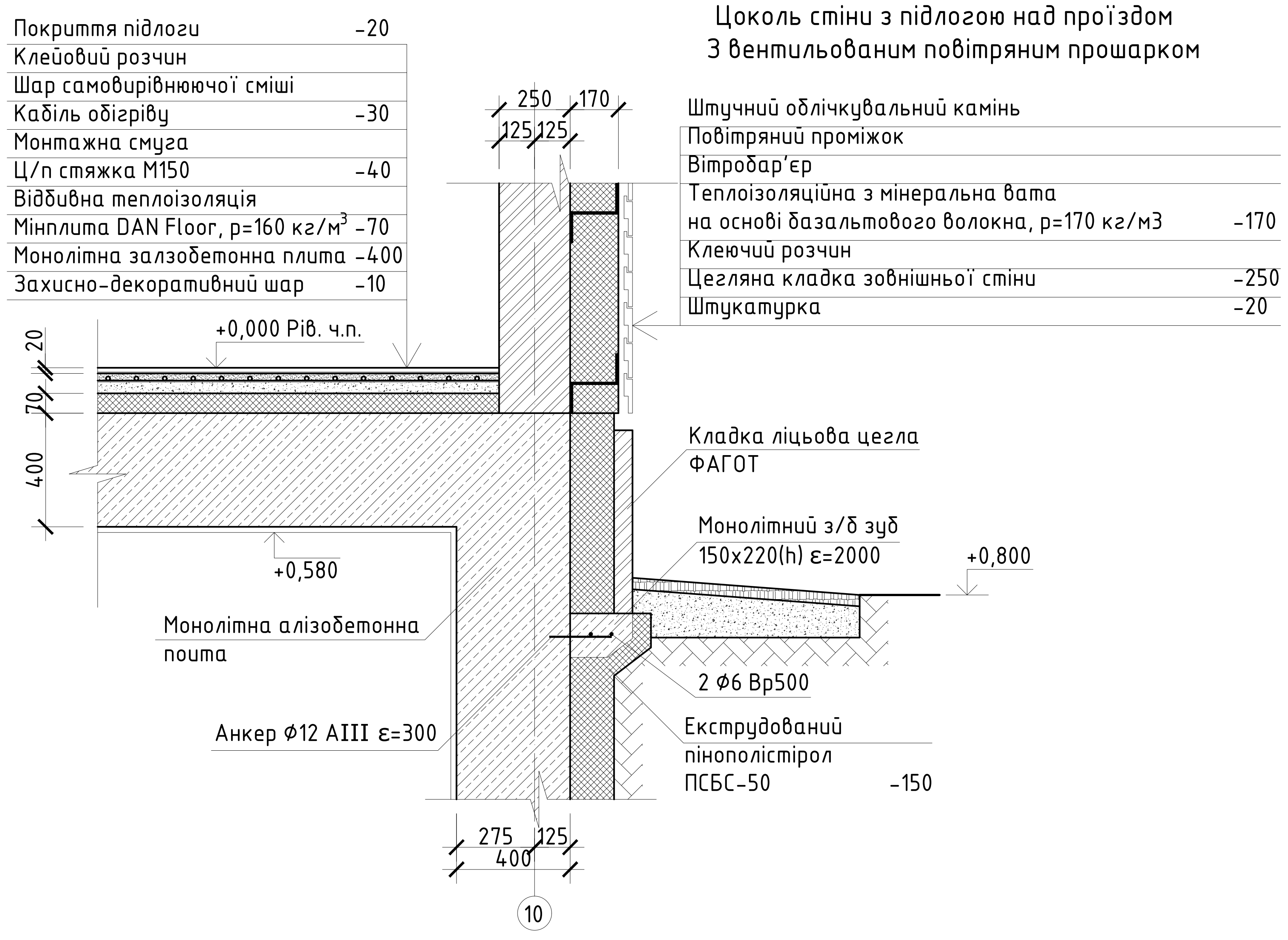
Верхня і нижня ділянка вікна
З вінтельованим повітряним прошарком



4/7

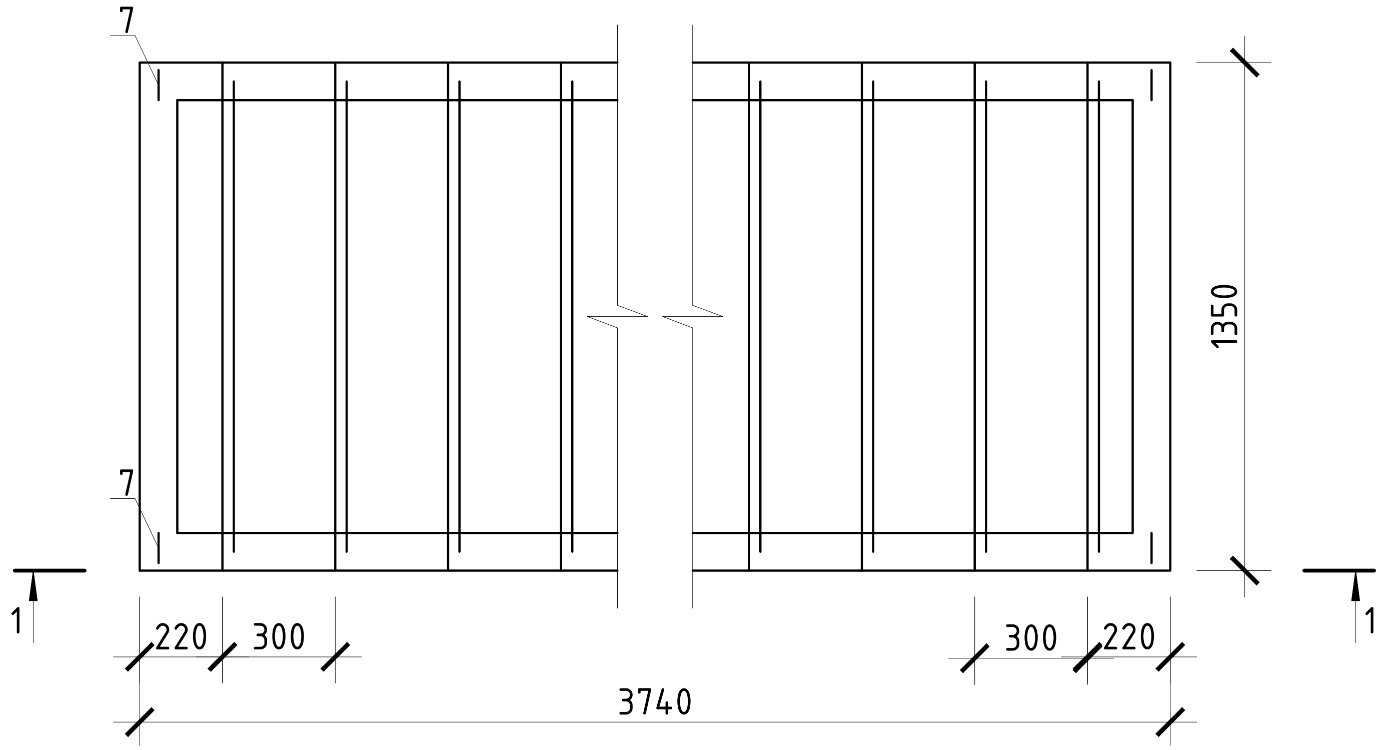
М1:20

Цоколь стіни з підлогою над проїздом
З вентильованим повітряним прошарком

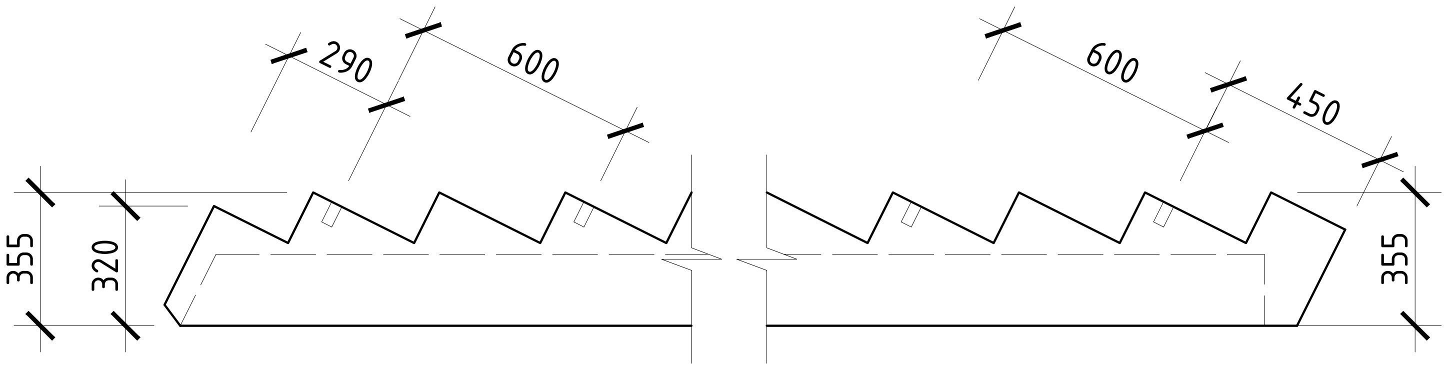


				Кваліфікаційний проєкт			
				Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата			
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Шамріна Г.В.				РП	21	30
ГІП		Селютін Ю.В.						
					Основні архітектурно--конструктивні вузли	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		
Зав. каф.		Шамріна Г.В.						

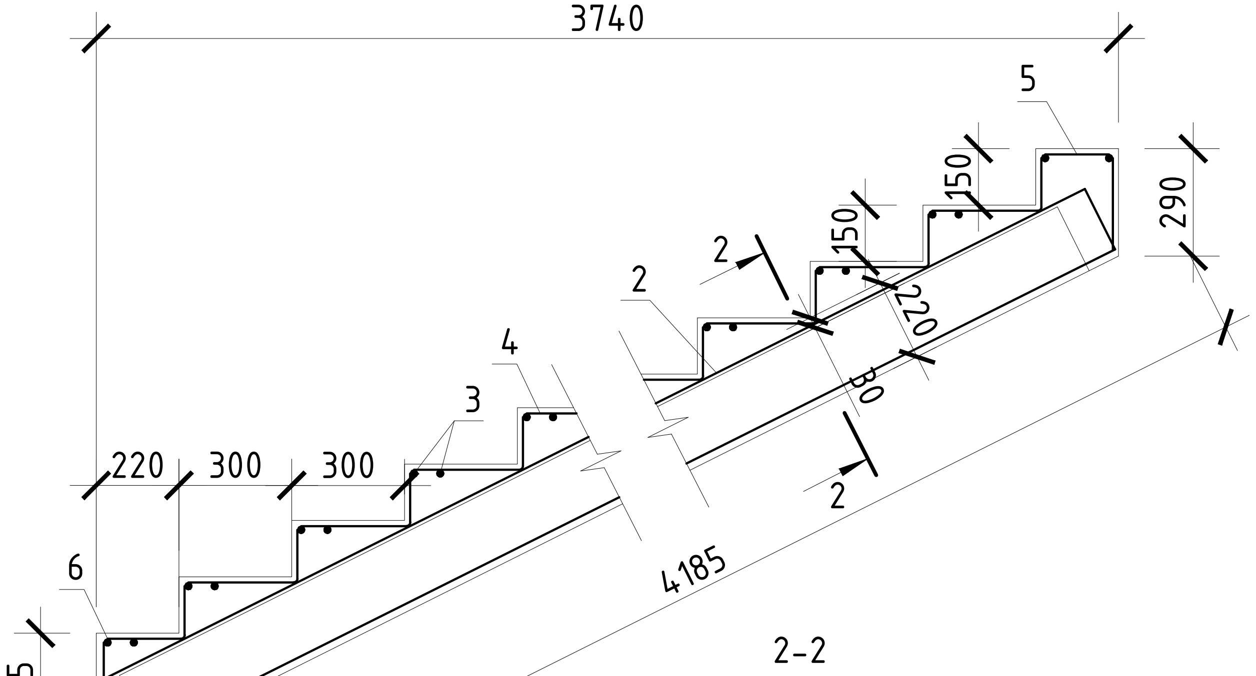
Марш СМ1



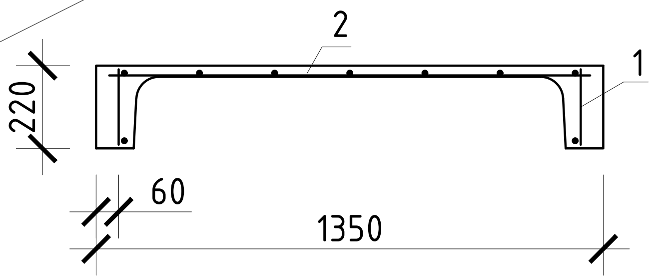
1–1



1–1



2–2



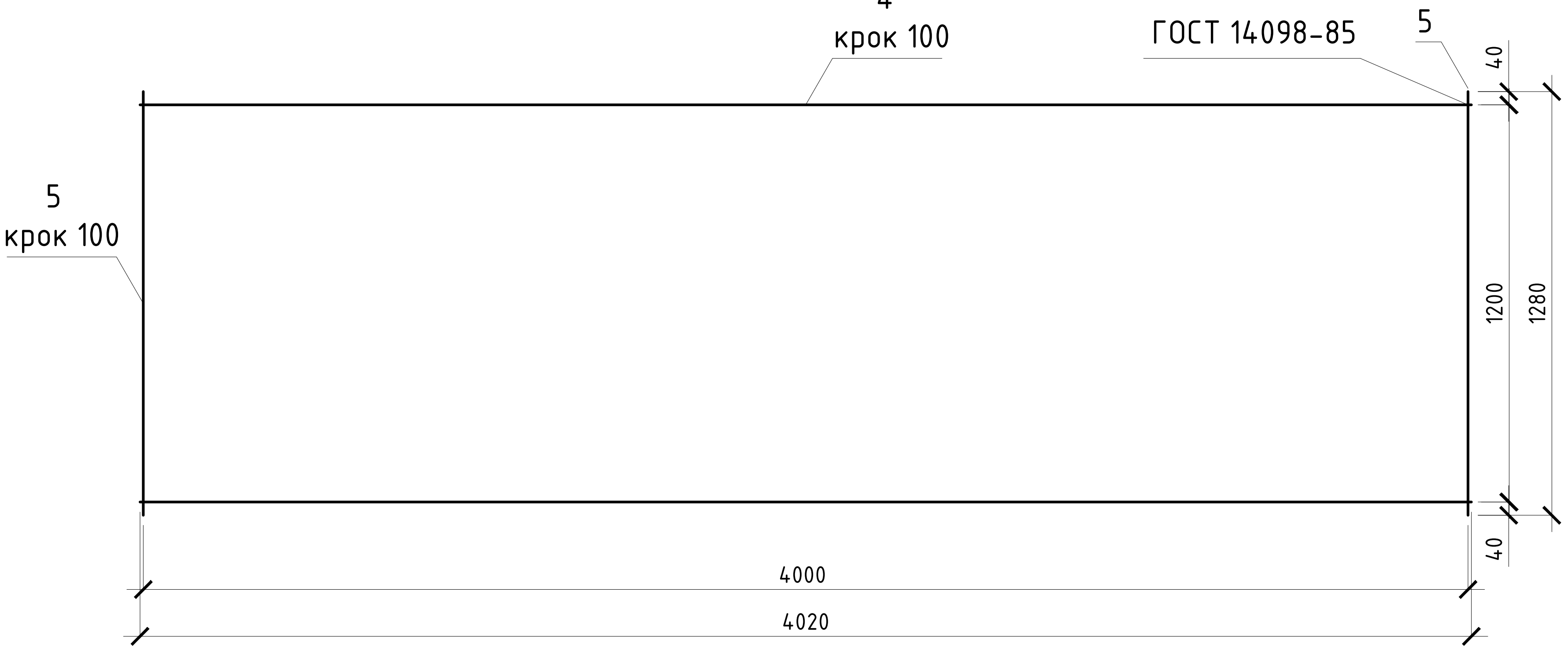
Специфікація до маршу СМ-1

Поз	Позначення	Найменування	Кіл	Прим
		Збірні одиниці		
1	КЗВ-Кр-1	Каркас Кр-1	2	13,18кг
2	КЗВ-С-1	Сітка С-1	1	7,53кг
		Деталі		
3	Окремі стрижні	⌀6А240С ДСТУ 3760:2019 L=1320	26	7,62кг
4*	Окремі стрижні	⌀6А240С ДСТУ 3760:2019 L=450	66	6,60 кг
5*	Окремі стрижні	⌀6А240С ДСТУ 3760:2019 L=590	6	0,79кг
6*	Окремі стрижні	⌀6А240С ДСТУ 3760:2019 L=370	6	0,49кг
7*	Окремі стрижні	⌀ 10А240С ДСТУ 3760:2019 L=480	4	1,18кг
		Матеріали		
		Бетон класу С25/20	м3	1,35

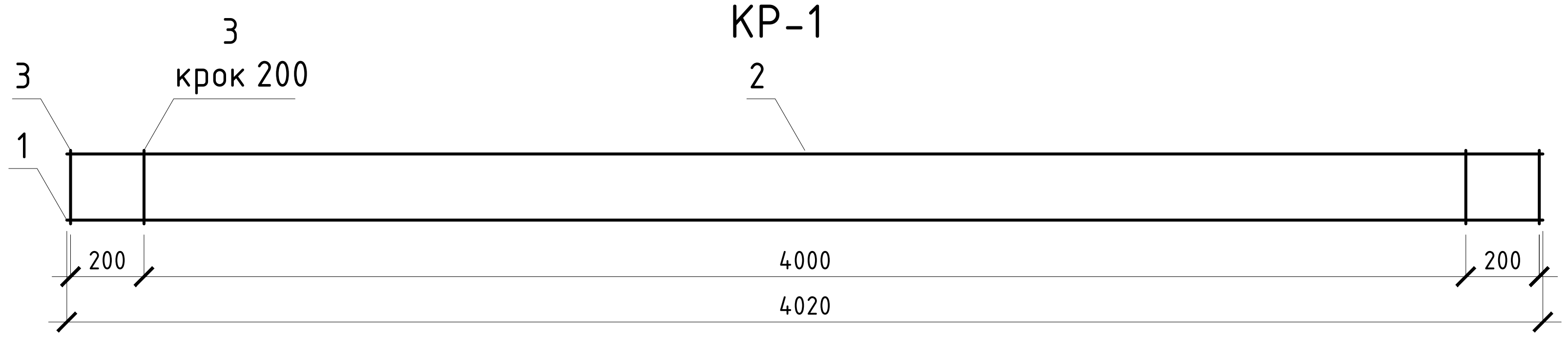
Поз.*-см. відомість деталей

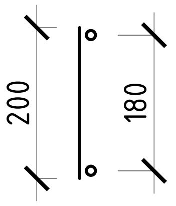
					Кваліфікаційний проєкт		
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу		
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата			
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		ПолянськийК.В.				Р	22	30
ГІП		Селютін Ю.В.						
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Марш СМ-1	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		

С-1



КР-1





Відомість деталей до листу

Поз.	Эскіз
4	300; 150
5	190; 150; 250
6	220; 150
7	100; 100; 100; 50; 100

Специфікація арматурних виробів на СМ-1

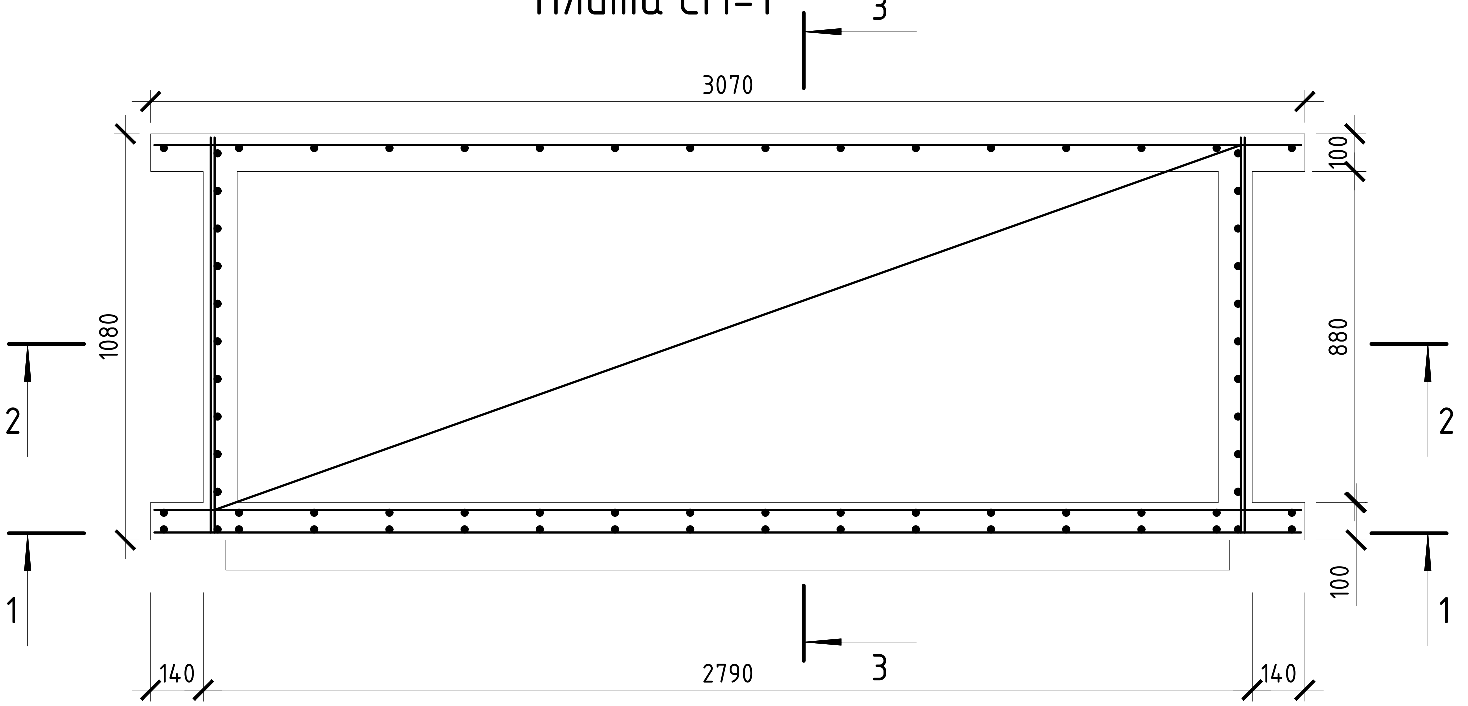
Марка вир.	Поз	Найменування		Кіл.	Маса 1дет.	Маса вироб.
Кр-1	1	ϕ14А400С	L=4020	1	4,86	6,59
	2	ϕ6А240С	L=4020	1	0,89	
	3	ϕ6А240С	L=180	21	0,04	
С-1	4	ϕ3Вр500	L=4020	21	0,22	7,53
	5	ϕ3Вр500	L=1280	41	0,071	

Відомість витрат сталі,кг

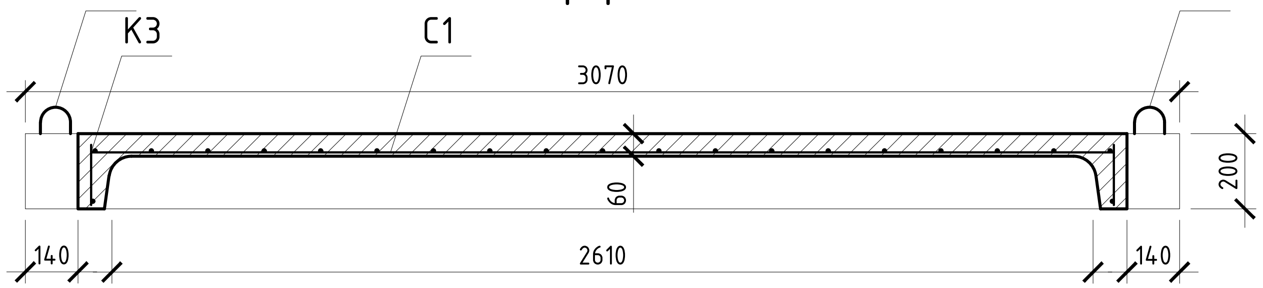
Марка елемен-ту	Арматурні іироби							загальні витрати
	Арматура класу							
	Вр500		А240С			А400С		
	ДСТУ EN 10080		ДСТУ 3760:2019					
	ϕ3	Разом:	ϕ 6	ϕ10	Разом:	ϕ14	Разом:	
ЛМ-1	7,53	7,53	10,45	1,18	11,63	9,72	9,72	28,88

Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	
Виконав		Івахін Н.А.			Кваліфікаційний проєкт
Консульт.		ПолянськийК.В.			Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
ГІП		Селютін Ю.В.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне — Стадія: Р; Лист: 23; Листів: 30
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Кр-1; С-1 — Кафедра БКБіС група ПЦБ-75

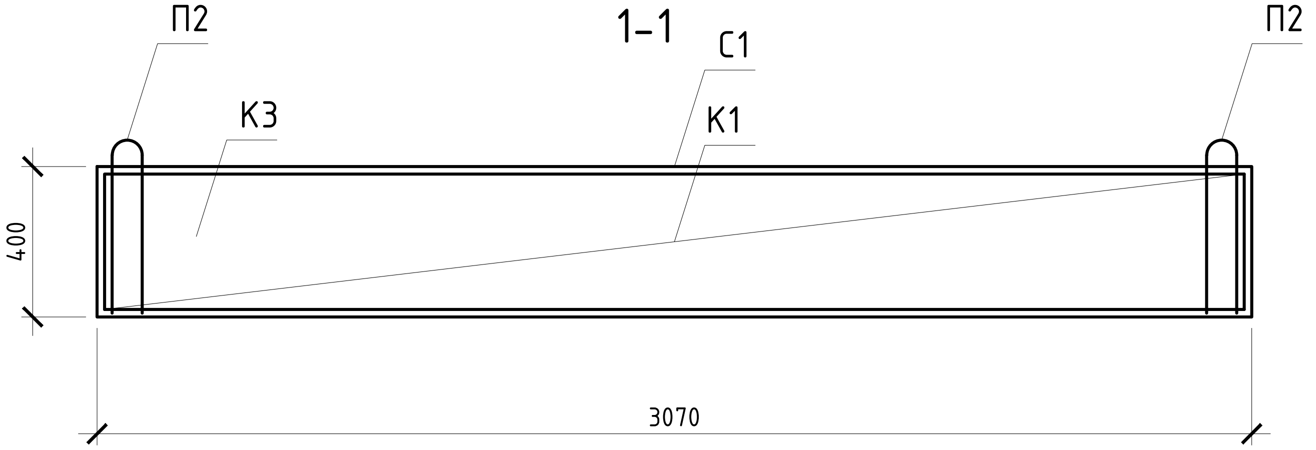
Плита СМ-1



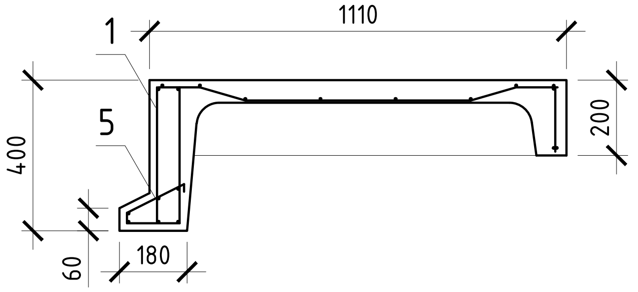
1-1



1-1



2-2



Специфікация на плиту СМ-1

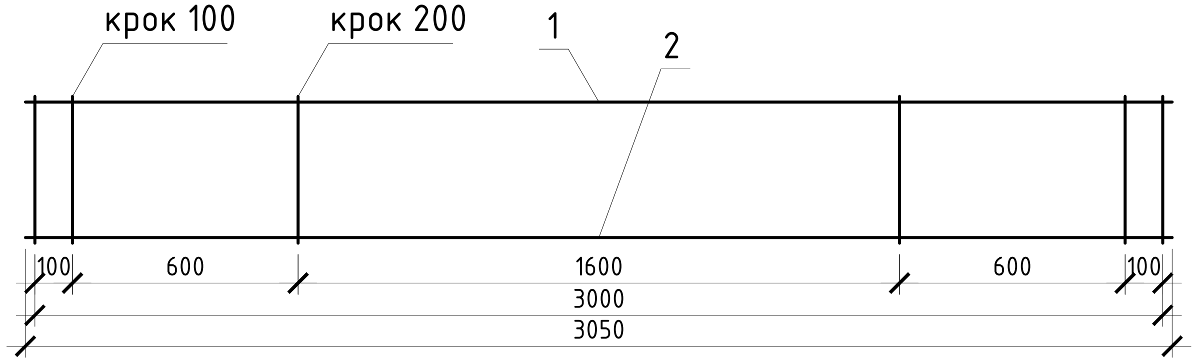
Поз	позначення	Наименування	Кіл	Прим(кг)
		Збірні одиниці		
1		Каркас Кр-1	2	5,46
2		Каркас Кр-2	1	3,48
3		Каркас Кр-3	2	0,88
4		Сітка С-1	1	2,04
5		Сітка С-2	1	6,42
		Деталі		
6	Петля монтажна П-1	ϕ 14 А240С ДСТУ 3760:2019 L=1210	2	2,29
7	Петля монтажна П-2	ϕ 14 А240С ДСТУ 3760:2019 L=805	2	0,72
		Матеріали		
		Бетон класу С25/20	м3	0,44

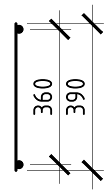
Відомость витрат сталі,кг

Марка елементу	Арматурні вироби							закладні вироби		загальні витрати
	Арматура класу									
	Вр500		А240С		А400С			А240С		
	ДСТУ EN 10080		ДСТУ 3760:2019							
	ϕ 3	Разом:	⌀6	Разом:	ϕ 10	ϕ 12	Разом:	ϕ 14	Разом:	
ЛП-1	2,04	2,04	13,45	13,45	3,76	5,42	9,18	6,02	6,02	30,69

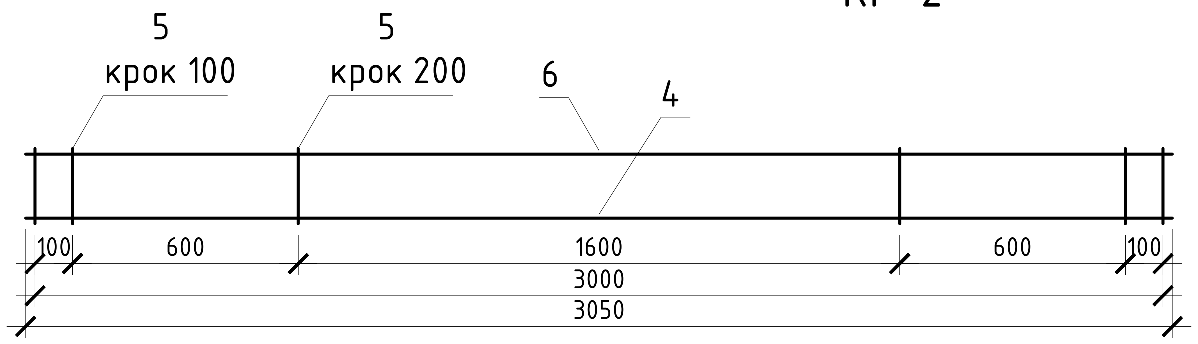
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проєкт		
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу		
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія: Р	Лист: 24 / Листів: 30
Консульт.		ПолянськийК.В.					
ГІП		Селютін Ю.В.					
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			СМ-1; СМ-1	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75	

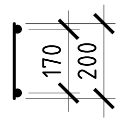
КР-1



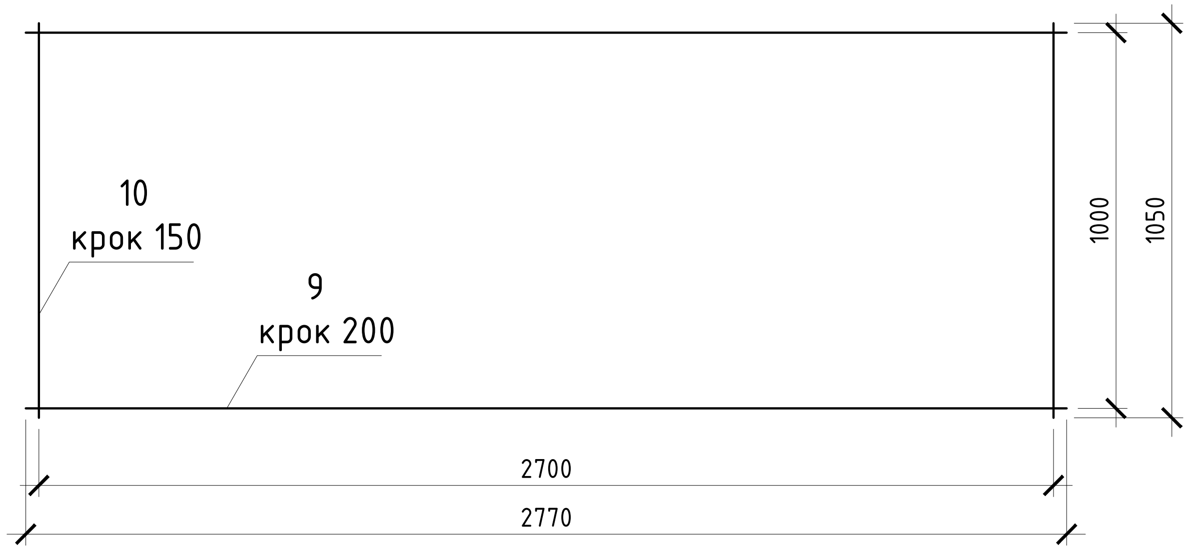


КР-2

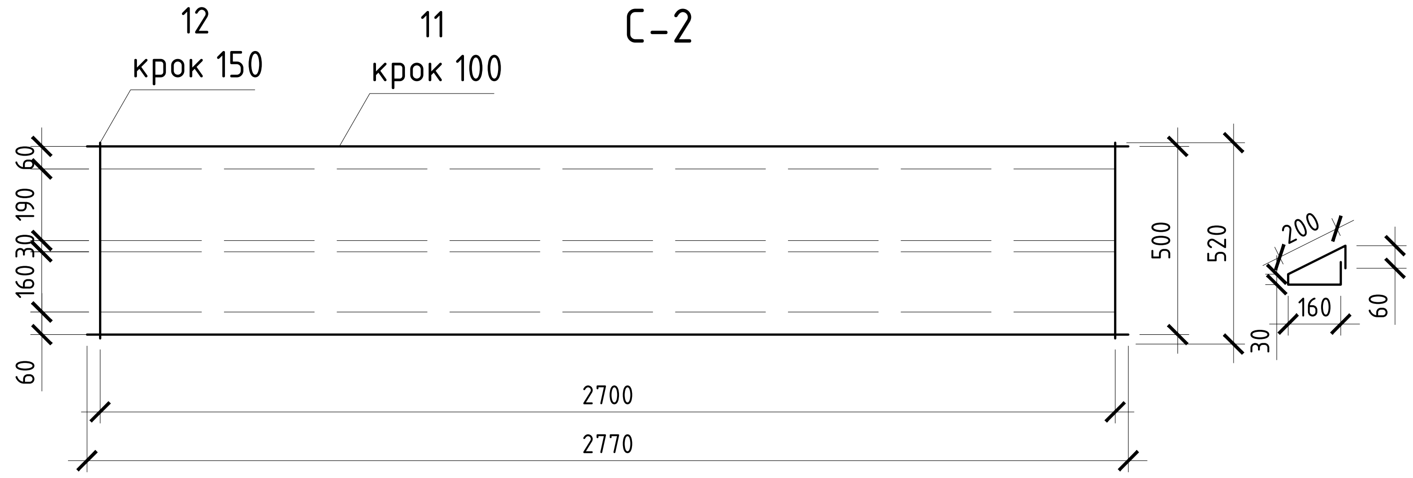




С-1



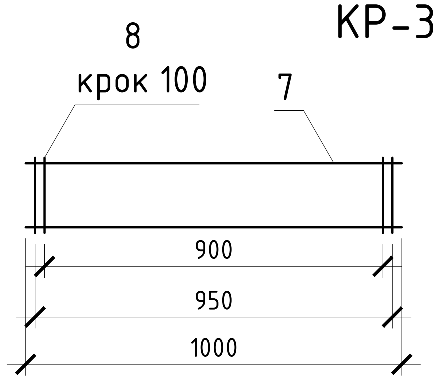
С-2

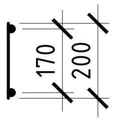


Специфікація арматурних виробів на СМ-1

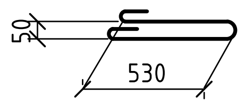
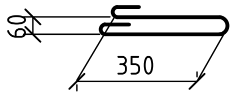
Марка вироб.	Поз	Наименування		Кіл	Маса 1дет.	Маса вироб.
Кр-1	1	⌀6А240С	L=3050	1	0,68	5,46
	2	⌀12А400С	L=3050	1	2,71	
	3	⌀6А240С	L=390	23	0,09	
Кр-2	4	⌀10А400С	L=3050	1	1,88	3,48
	5	⌀6А240С	L=200	23	0,04	
	6	⌀6А240С	L=3050	1	0,68	
Кр-3	7	⌀6А240С	L=1000	2	0,22	0,88
	8	⌀6А240С	L=200	11	0,04	
С-1	9	⌀3Вр500	ДСТУ EN 10080 L=2770	6	0,15	2,04
	10	⌀3Вр500	ДСТУ EN 10080-80 L=1050	19	0,06	
С-2	11	⌀6А240С	L=2770	6	0,62	6,42
	12	⌀6А240С	L=520	19	0,12	

КР-3



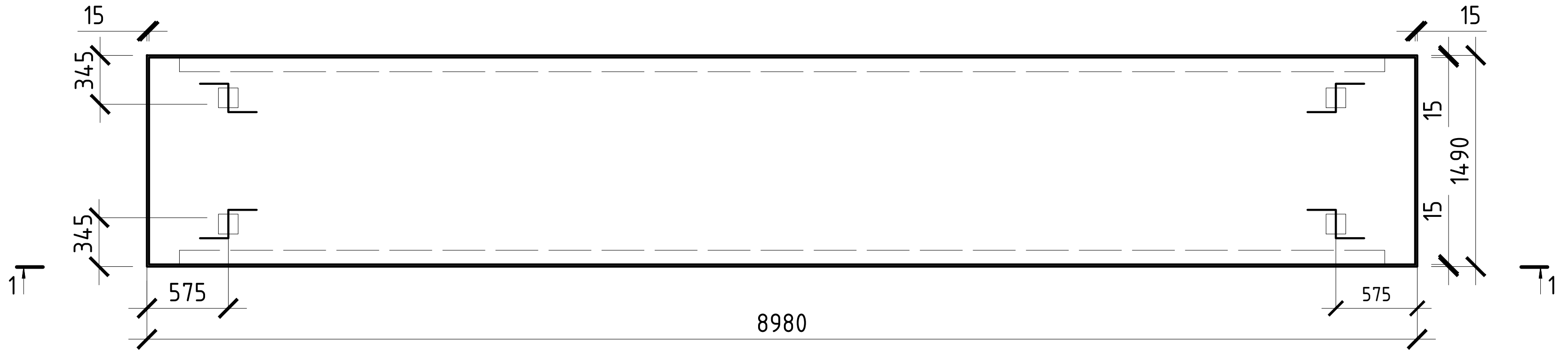


Відомість деталей

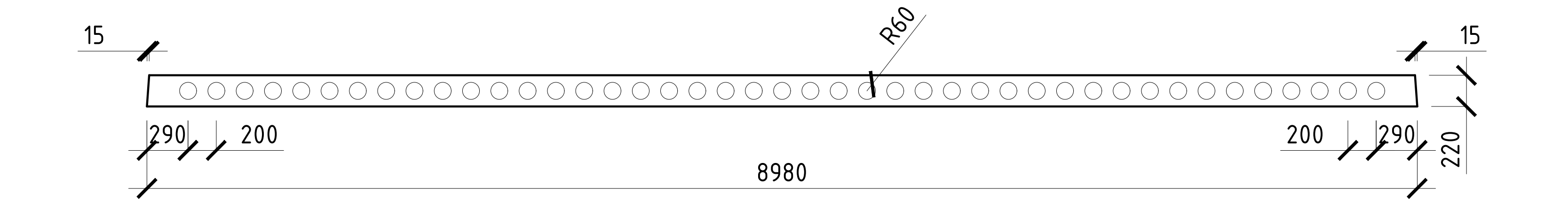
Поз.	Эскіз
П1	
П2	

Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проект
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне
Консульт.		ПолянськийК.В.			Стадія: Р; Лист: 25; Листів: 30
ГІП		Селютін Ю.В.			
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			КР-1; КР-2; КР-3; С-1; С-2
					Кафедра БКБіС група ПЦБ-75

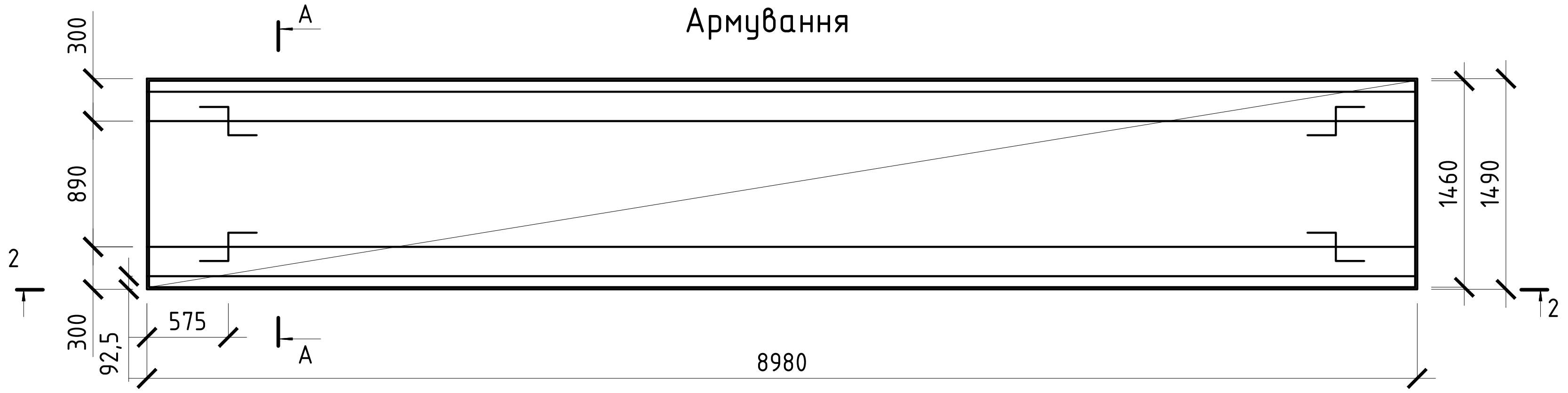
Плита ПК90-15-8



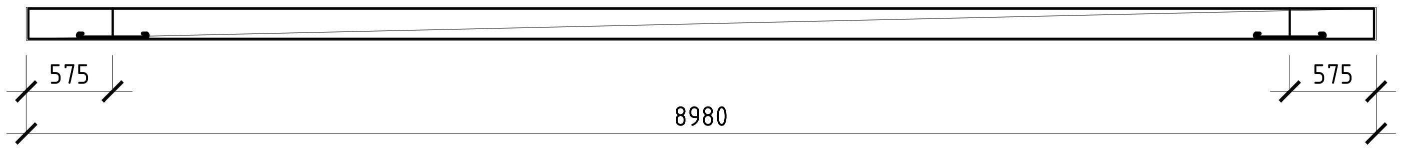
1-1



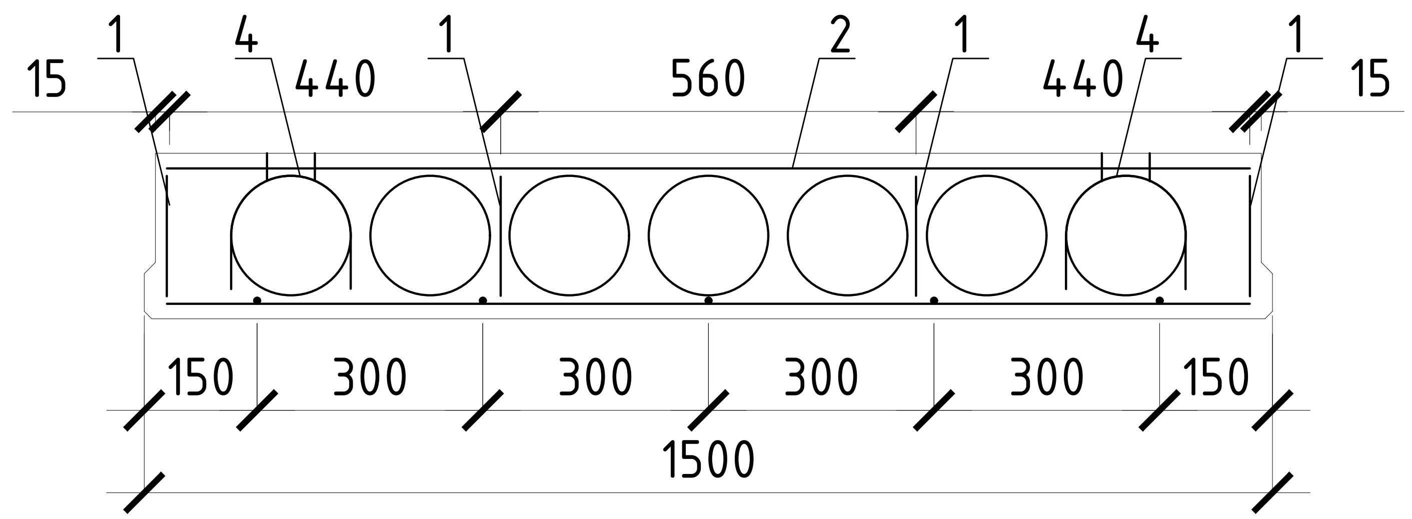
Армування



2-2



А-А

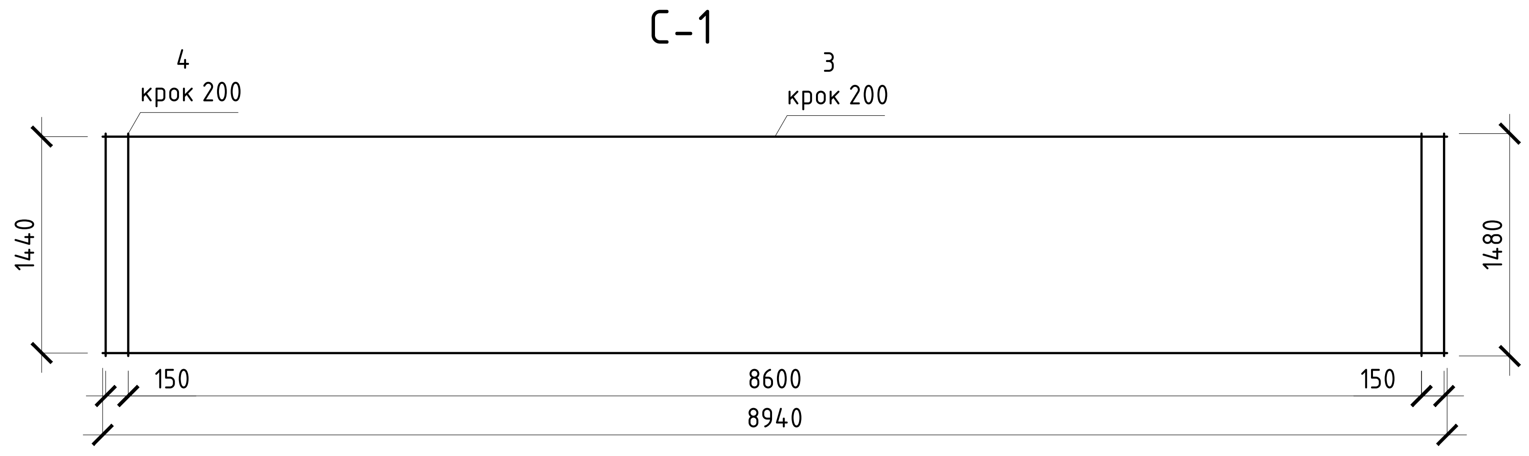


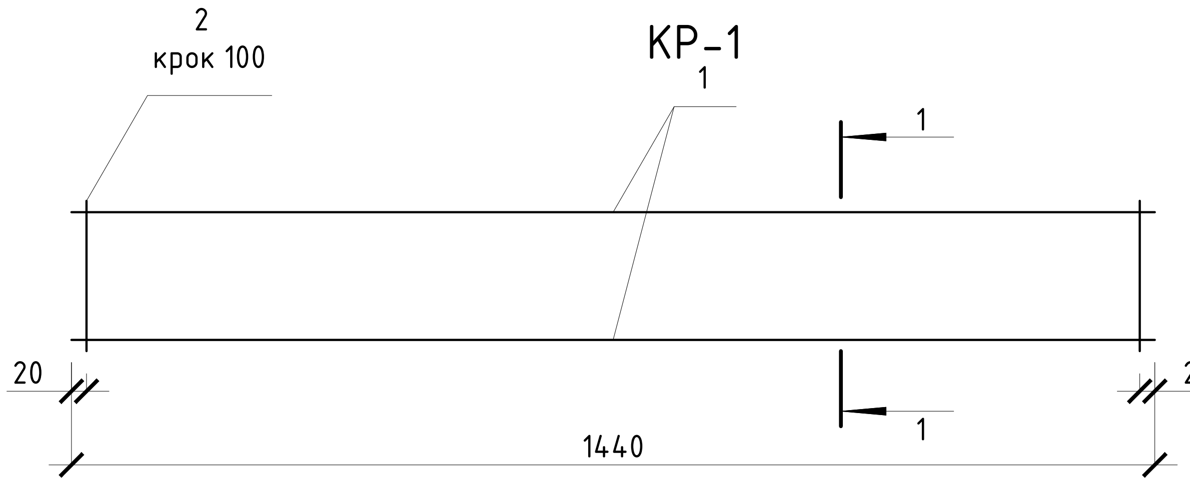
СПЕЦИФИКАЦИЯ НА ПК90-15-8

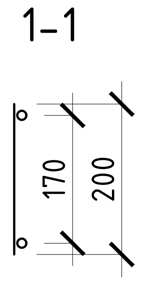
Поз	Позначення	Найменування	Кіл	Прим
		Збірні одиниці		
1	КЗВ- Кр - 1	Каркас Кр - 1	2	5,76
2	КЗВ - С - 1	Каркас С - 1	2	27,88
		Деталі		
3	Окремі стрижні	ϕ 18 А 600 ДСТУ3760:2019 L=8980	5	89,30 кг
4		Закладна деталь М-1	4	4,68 кг
		Матеріали		
		Бетон класу С16/20	2,97	$м^3$

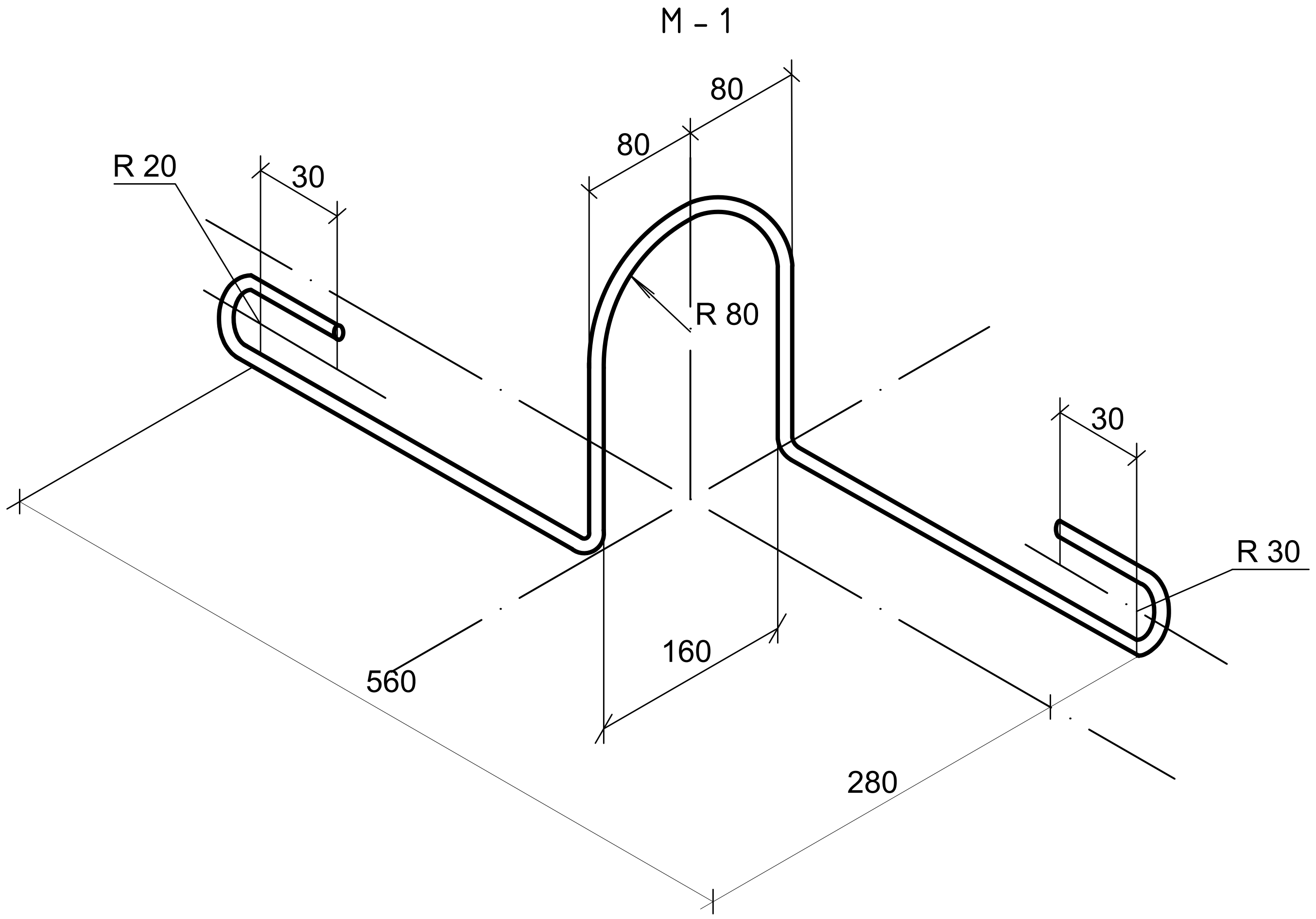
1. Розмір початкової напруги арматуриприйняти не меньше ніж 520 мПА
2. Даний лист дивитися разом з листом 27.

Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проєкт
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне
Консульт.		ПолянськийК.В.			Стадія: Р; Лист: 26; Листів: 30
ГІП		Селютін Ю.В.			
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Плита ПК90-15-8
					Кафедра БКБіС група ПЦБ-75









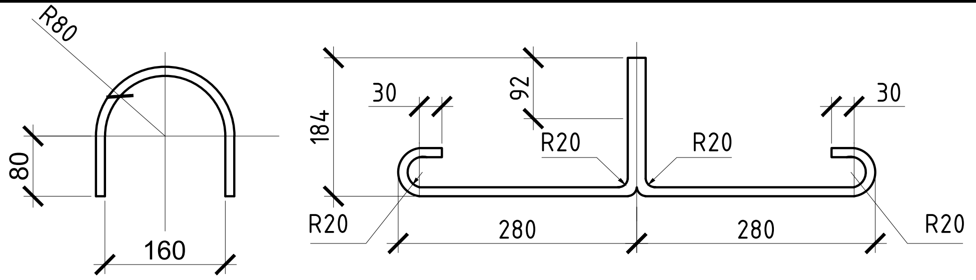
Специфікація арматурних виробів на СМ-1

Марка вироб.	Поз	Наименування		Кіл	Маса 1дет.	Маса вироб.
КР-1	1	ϕ 6 Вр500	L=1440	2	0,32	2,88
	2	ϕ 6 Вр500	L=200	46	0,04	
С-1	3	ϕ 4Вр500	L=8940	8	0,88	13,94
	4	ϕ 4Вр500	L=1480	46	0,15	
М-1	5	ϕ 10А240С	L=1900	1	1,17	1,17

Відомость витрат сталі,кг

Марка элементу	Арматурні вироби							
	Арматура класу							загальні витрати
	Вр500			А240С		А600		
	ϕ 4	ϕ 6	Разом:	ϕ 10	Разом:	ϕ 18	Разом:	
ЛП-1	5,76	27,88	33,64	4,68	4,68	89,30	89,30	127,62

Відомость деталей

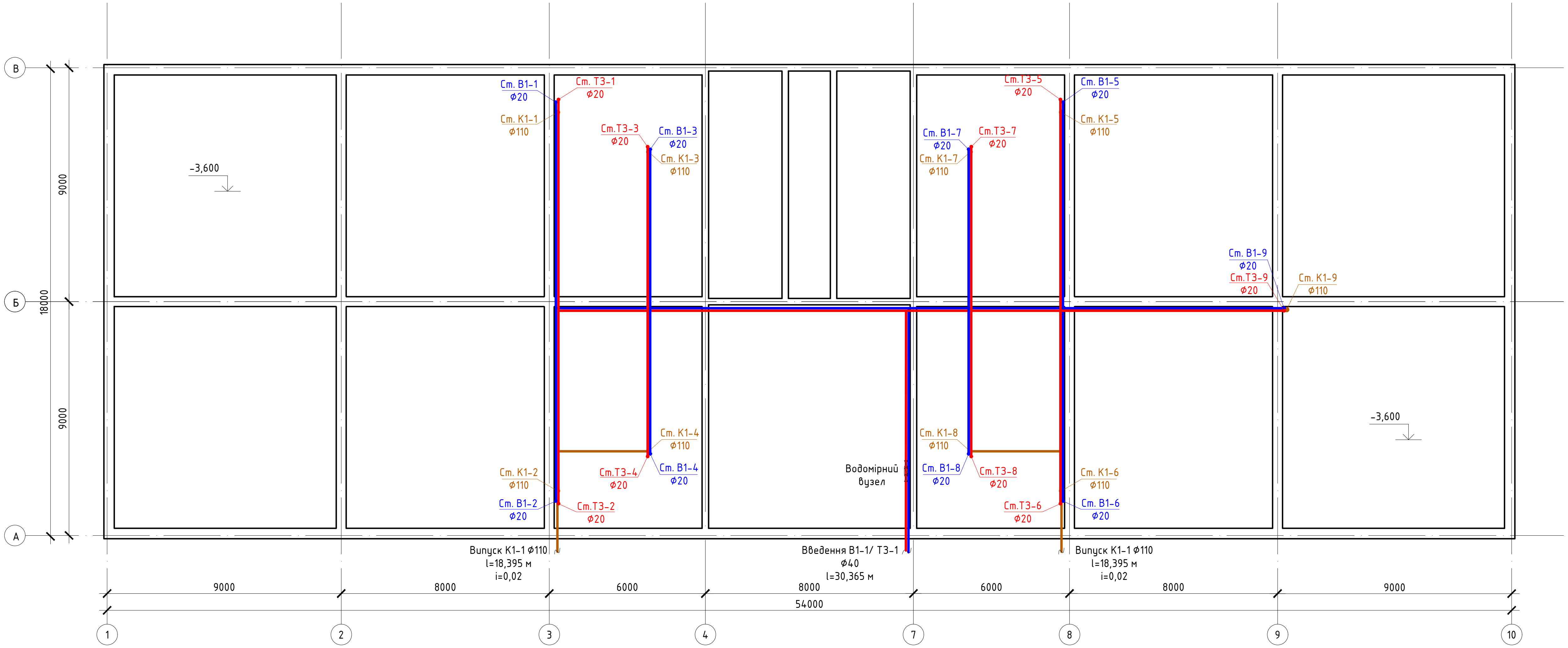
Поз.	Эскиз	Кол.	Примечан.
4		4	

Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проєкт		
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу		
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія: Р	Лист: 27, Листів: 30
Консульт.		ПолянськийК.В.					
ГІП		Селютін Ю.В.					
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			С-1; КР-1;	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75	

Схема підключення комунікацій М1:200

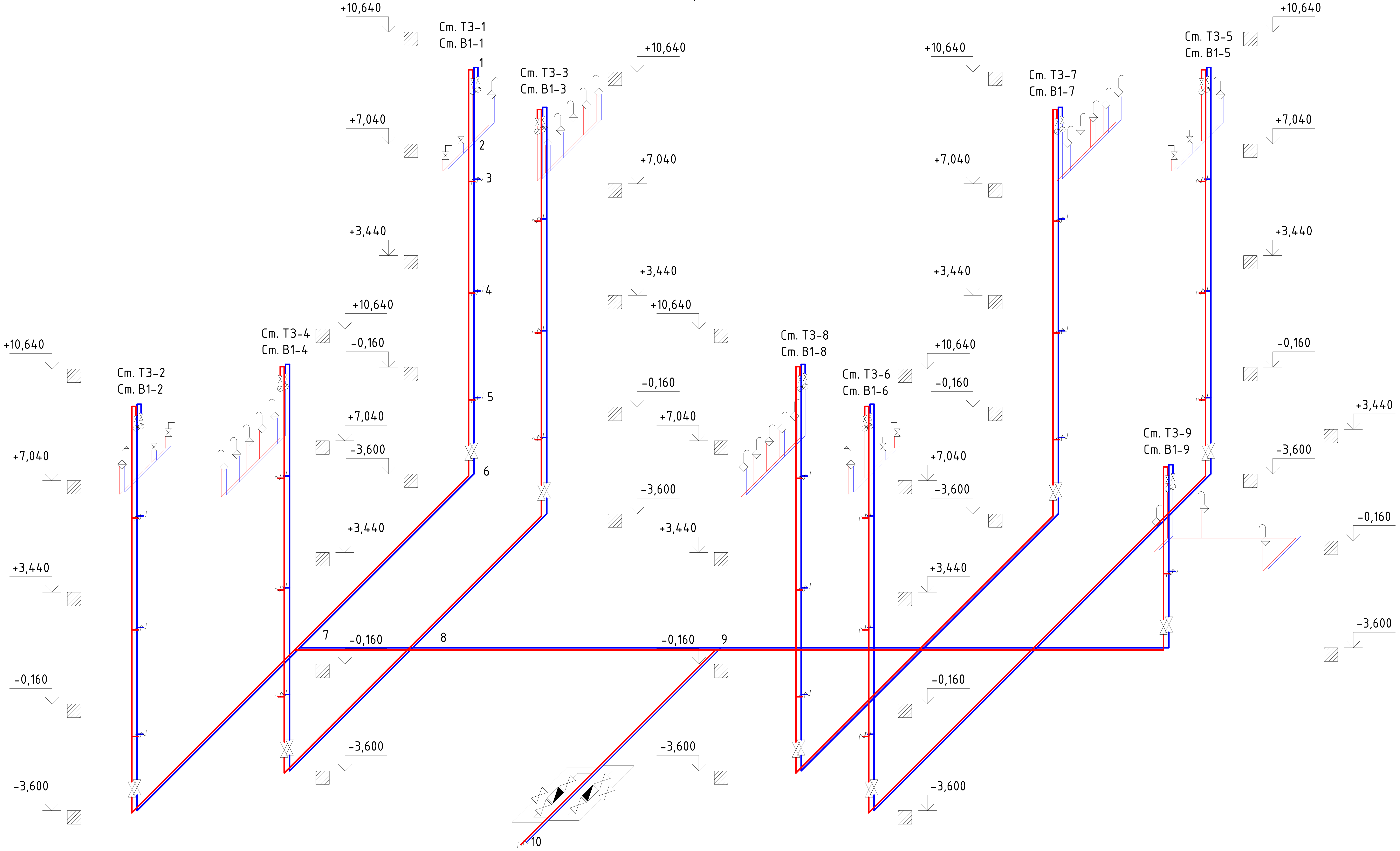
					Кваліфікаційний проект		
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу		
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата			
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія: РП	Лист: 28 / Листів: 30
Консульт.		Ковтун С.В.					
ГІП		Селютін Ю.В.					
Зав. каф.		Шаміна Г.В.			Схема підключення комунікацій М1:200	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75	

Схема підключення комунікацій сховища М1:200



Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проєкт		
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу		
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія / РП	Лист / 29 — Листів / 30
Консульт.		Ковтун С.В.					
ГІП		Селютін Ю.В.					
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Схема підключення комунікацій сховища М1:200	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75	

Аксонометрична схема В1 М1:100



					Кваліфікаційний проєкт
					Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне — Стадія: РП; Лист: 30; Листів: 30
Консульт.		Ковтун С.В.			
ГІП		Селютін Ю.В.			
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Аксонометрична схема В1 М1:100 — Кафедра БКБіС, група ПЦБ-75

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»
В.о. завідувача кафедри БКБС
____________Галина ШАМРІНА
«2 3 » червня 2025р.

Кваліфікаційний проект

на здобуття ступеня
бакалавра

на тему: « Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне »

ТОМ 3
КОШТОРИСНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

Виконав (-ла):
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)

Івахін Н. А
(прізвище та ініціали)

Керівник
к.т.н, доц. Селютін Ю.В.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Консультант
г.в.і.,Точонова-Мандрикова І.В
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

Івано-Франківськ – 2025 рік

ЗМІСТ

ТОМ 3

Кошторисна документація 3

1. Інвесторська кошторисна документація 3

1.1. Кошторис на загальнобудівельні роботи... 3

1.2. Об’єктний кошторис 9

1.3. Зведений кошторисний розрахунок 11

2. Кошторисна документація підрядника 12

2.1. Договірна ціна на загальнобудівельні роботи................................... 12

2.2. ТЕП 14

Дитячий садок з бомбосховищем в м.Рівно

Випускний кваліфікаційний проєкт ІВАХІН

Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-01

на загальнобудівельні роботи

Дитячий садок з бомбосховищем в м. Рівно

Основа:
креслення (специфікації) №

Складений за поточними цінами станом на “1 червня” 2019 р.

Кошторисна вартість	33108,932	тис. грн.
Кошторисна трудомісткість	72,26087	тис.люд.год.
Кошторисна заробітна плата	5597,498	тис. грн.
Середній розряд робіт	3,8	розряд
Вимірник одиничної вартості	3240,00	м2
Показник одиничної вартості	10218,81	грн.

№ Ч.ч.	Обґрунту-вання (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кіль-кість	Вартість одиниці, грн. Всього / заробіт-ної плати	Вартість одиниці, грн. експлуа-тації машин / в тому числі за-робітної плати	Загальна вартість, грн. Всього	Загальна вартість, грн. заробіт-ної плати	Загальна вартість, грн. експлуа-тації машин / в тому числі за-робітної плати	Витрати труда робітників, люд.год. не зайнятих обслуговуванням машин / тих, що обслуговують машини, на одини-цю	Витрати труда робітників, люд.год. всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 1 Земляні роботи									
1	ДСТУ Б Д.2.1-1-1-1	Зрізка рослинного шару	1000 м2	1,06	313,79 -	313,79 50,05	339		339 54	00,00 10,28	00,00 1,36
2	ДСТУ Б Д.2.1-1-1-2	Розробка грунта на відвал	100 м3	2,35	9317,27 -	9317,27 1486,06	1509		1509 241	13,16 62,64	3,37 18,40
3	ДСТУ Б Д.2.1-1-1-3	Виїмка грунту екскаваторами з навантаженням в автомобілі з місткістю	100 м3	2,35	7370,14 -	7370,14 1175,50	1194		1194 190	13,24 84,70	3,89 24,88

		ковша									
4	ДСТУ Б Д.2.1-1-1-4	Зачистка дна котловану	100 м3	1,60	36655,26 705,32	35910,63 7184,29	114110	2196	111792 22365	2048,98 00,00	49,80 00,00
5	ДСТУ Б Д.2.2-8-1-4	Влаштування гідроізоляції	100 м2	10,49	25210,99 597,09	24613,90 5159,15	14949	354	14595 3059	26,00 18,01	34,09 23,62
6	ДСТУ Б Д.2.3-15-1-1	Монтаж дерев'яної опалубки зі щитів	м2	58,00	12141,61 9943,15	2198,46 1533,41	13113	10739	2374 1656	17,45	126,51
7	ДСТУ Б Д.2.3-15-2-1	Встановлення арматурних каркасів	т.	7,36	9180,49 -	9180,49 1464,25	5444		5444 868	31,92 3,11	29,37 2,86
8	ДСТУ Б Д.2.3-15-3-1	Подача бетонної суміші в бетоно нососи	м3	392,41	1645,43 -	1645,43 320,22	10335	10335	533 104	0,42	9,81
9	ДСТУ Б Д.2.3-15-3-2	Уход за бетоном	100 м2	9,90	24949,59 6406,03	393491,23 -	227868	24530	95215 29708	0,14	0,17
10	ДСТУ Б Д.2.3-15-4-1	Зняття опалубки	м2	58,00	1188,78 -	8456,54 -	51548	12474	30,3200 -	17,45	126,51
11	ДСТУ Б Д.2.3-15-4-2	Встановлення опалубки	м2	1280,00	700,81 -	6382,78 -	137497		95215 29708	0,4	64,00
12	ДСТУ Б Д.2.3-15-2-2	Встановлення сітки арматури	1 ел.	163,38	78738,30 24478,73	29387,42 9169,26	40715	32151		1,4	28,59
13	ДСТУ Б Д.2.3-15-3-1	Подача бетонної суміші бетоно-насосом	м3	512,00	8456,54 -	6382,78 -	38041		37873 11237	0,71	45,44
14	ДСТУ Б Д.2.3-15-3-2	Уход за бетоном	100 м2	1,28	6487,40 -		29434			0,14	0,02
15	ДСТУ Б Д.2.3-15-4-1	Зняття опалубки	м2	1280,00	6382,78 -	8456,54 -	13972		10543 3153	0,1	16,00
16	ДСТУ Б Д.2.3-15-1-1	Монтаж дерев'яної опалубки зі щитів	м2	58,00	78738,30 24478,73	29387,42 9169,26	5544332	163027		17,45	126,51

17	ДСТУ Б Д.2.3-15-2-1	Встановлення арматурних каркасів	т.	7,36	8456,54 -		5544332	32564		31,92 3,11	29,37 2,86
18	ДСТУ Б Д.2.3-15-3-1	Подача бетонної суміші в бетоно нососи	м3	392,41	89101,83 40188,42	44990,98 17134,55	87419		35993 13708	0,42	20,60
19	ДСТУ Б Д.2.3-15-3-2	Уход за бетоном	100 м2	9,90	2644,10 -		125393	14319	1617 458	0,14	0,17
20	ДСТУ Б Д.2.3-15-4-1	Зняття опалубки	м2	58,00	2644,10 -		125393		5654 1718	17,45	126,51
21	ДСТУ Б Д.2.1-1-2-1	Зворотня засипка	1000 м3	0,24	54495,90 -	4839,81 1597,82	264464	39252	35993 13708	17,67	0,53
22	ДСТУ Б Д.2.1-1-2-2	Ущільнення	100 м2	2,35	6831,52 1454,13	196320	125393		11680 342	18,36	5,39
Розділ 2. Надземна частина											
23	ДСТУ Б Д.2.7-25-1-1	Приготування розчину	100 м.	13679,18	1170,49 569,33	115,61 51,15	135118	19263	1617 458	4,0	6839,56
24	ДСТУ Б Д.2.7-26-1-1	Зовнішня кладка стін під штукотурку	100 м.	8,49	8810,18 -		119355	50693	5654 1718	2,8	2,97
25	ДСТУ Б Д.2.7-26-1-2	Внутрішня кладка стін під штукотурку	100 м.	12,11	1224,59 594,08	115,61 51,15	193891		37873 11237	2,3	3,48
26	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-1	Монтаж плит перекриття	1 ел.	70	8810,18 -		88662	39252	5654 1718	0,88 0,22	7,70 0,19
27	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-2	Закладання стиків плит перекриття	1 ст.	72	16769,20 12929,73	832,39 368,29	193891			4,0	36,00
28	ДСТУ Б Д.2.2-	Монтаж сходів;	1 ел.	4	54495,90		154179		11680	1,4	0,70

	8-3-3				-				3420	0,35	0,18
29	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-2	Закладання стиків сходів	1 ст.	6	8810,18 -	4839,81 1597,82	50864	14319		4,0	3,00
30	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-4	Монтаж ліфтової шахти	1 ел.	2	6831,52 1454,13		29729	903	2725 770	1,4 0,35	0,35 0,09
31	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-2	Закладання стиків ліфтової шахти	1 ст.	4	307,22 -	1869,09 547,30	326680	32564		4,0	2,00
32	ДСТУ Б Д.2.6-9-1-1	Монтаж віконних блоків	100 м2.	0,62	3534,73 -	976,21 291,95	237669		10543 3153	21,0 10,5	1,63 0,81
34	ДСТУ Б Д.2.7-25-1-1	Приготування розчину	100 м.	13679,18	1170,49 569,33	115,61 51,15	135118	19263	1617 458	4,0	6839,56
35	ДСТУ Б Д.2.7-26-1-1	Зовнішня кладка стін під штукотурку	100 м.	8,49	8810,18 -		119355	50693	5654 1718	2,8	2,97
36	ДСТУ Б Д.2.7-26-1-2	Внутрішня кладка стін під штукотурку	100 м.	12,11	1224,59 594,08	115,61 51,15	193891		37873 11237	2,3	3,48
37	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-1	Монтаж плит перекриття	1 ел.	70	8810,18 -		88662	39252	5654 1718	0,88 0,22	7,70 0,19
38	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-2	Закладання стиків плит перекриття	1 ст.	72	16769,20 12929,73	832,39 368,29	193891			4,0	36,00
39	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-3	Монтаж сходів;	1 ел.	4	54495,90 -		154179		11680 3420	1,4 0,35	0,70 0,18
40	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-2	Закладання стиків сходів	1 ст.	6	8810,18 -	4839,81 1597,82	50864	14319		4,0	3,00

41	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-4	Монтаж ліфтової шахти	1 ел.	2	6831,52 1454,13		29729	903	2725 770	1,4 0,35	0,35 0,09
42	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-2	Закладання стиків ліфтової шахти	1 ст.	4	307,22 -	1869,09 547,30	326680	32564		4,0	2,00
43	ДСТУ Б Д.2.6-9-1-1	Монтаж віконних блоків	100 м2.	0,62	3534,73 -	976,21 291,95	237669		10543 3153	21,0 10,5	1,63 0,81
44	ДСТУ Б Д.2.7-25-1-1	Приготування розчину	100 м.	13679,18	1170,49 569,33	115,61 51,15	135118	19263	1617 458	4,0	6839,56
45	ДСТУ Б Д.2.7-26-1-1	Зовнішня кладка стін під штукотурку	100 м.	8,49	8810,18 -		119355	50693	5654 1718	2,8	2,97
46	ДСТУ Б Д.2.7-26-1-2	Внутрішня кладка стін під штукотурку	100 м.	12,11	1224,59 594,08	115,61 51,15	193891		37873 11237	2,3	3,48
47	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-1	Монтаж плит перекриття	1 ел.	70	8810,18 -		88662	39252	5654 1718	0,88 0,22	7,70 0,19
48	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-2	Закладання стиків плит перекриття	1 ст.	72	16769,20 12929,73	832,39 368,29	193891			4,0	36,00
49	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-3	Монтаж сходів;	1 ел.	4	54495,90 -		154179		11680 3420	1,4 0,35	0,70 0,18
50	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-2	Закладання стиків сходів	1 ст.	6	8810,18 -	4839,81 1597,82	50864	14319		4,0	3,00
51	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-4	Монтаж ліфтової шахти	1 ел.	2	6831,52 1454,13		29729	903	2725 770	1,4 0,35	0,35 0,09
52	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-2	Закладання стиків ліфтової шахти	1 ст.	4	307,22 -	1869,09 547,30	326680	32564		4,0	2,00

53	ДСТУ Б Д.2.6-9-1-1	Монтаж віконних блоків	100 м2.	0,62	3534,73 -	976,21 291,95	237669		10543 3153	21,0 10,5	1,63 0,81
Вихід на покрівлю											
54	ДСТУ Б Д.2.7-25-1-1	Приготування розчину	100 м.	76,93	13679,18	1170,49 569,33	115,61 51,15	135118	19263	1617 458	38,47
55	ДСТУ Б Д.2.7-26-1-1	Зовнішня кладка стін під штукотурку	100м^2.	1,79	8,49	8810,18 -		119355	50693	5654 1718	0,63
56	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-1	Монтаж плит перекриття	1 ел.	6	12,11	1224,59 594,08	115,61 51,15	193891		37873 11237	0,66 0,17
57	ДСТУ Б Д.2.2-8-3-2	Закладання стиків плит перекриття	100 м.	8	70	8810,18 -		88662	39252	5654 1718	4,00
58	ДСТУ Б Д.2.6-9-1-1	Монтаж віконних блоків	100 м^2.	0,07		8810,18 -		88662	39252	5654 1718	0,18 0,09
Дах											
59	ДСТУ Б Д.2.8-10-1-1	Покриття криш мех.способом Роз.1,39 Покривельник 5Р-1; 3Р-2	100м^2.	10,45	8810,18 -		88662	39252	5654 1718	1,8	2,35
		Всього по кошторису					**33108932**				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год. Кошторисна заробітна плата, грн.					**72260,87** **5597498**				

Склав ______________________ Івахін Н. А.

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив ______________________ Точонова - Мандрикова І. В.

Локальний кошторис № 2

на внутрішні санітарно-технічні та електромонтажні роботи

Кошторисна вартість 470,805 тис.грн.

Складена в поточних цінах 2025 року травень 2025 р.

№ п/п	Найменування рабіт	Од. вим.	Кіл-ть	Базісна вартість одиниці, грн	Кошторисні прямі витрати, грн	Загальнобудівельні витрати, грн	Всього з загальнобудівельними витратами грн
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Водопровід і каналізація	м3	12836	12,28	157624	11796	169420
2	Опалення і вентиляція	м3	12836	12,28	157624	11796	169420
3	Електромонтажні роботи	м3	12836	9,6	123224	8743	131966
	Всього по кошторису					32335	470805

Локальний кошторис № 3

на придбання інвентарю, обладнання і його монтажу

Кошторисна вартість 738,924 тис.грн

в тому числі

обладнання 645,897 тис.грн

монтажні роботи 93,026 тис.грн

Складена в поточних цінах за станом травень 2025 р.

№ п/п	Найменування робіт	Од. вим.	Кіл-сть	Базісна вартість одиниці, грн	Всього з загальнобудівельними витратами грн
1	2	3	4	5	6
1	Виробничий інвентар	м3	12835,80	0,00	0
2	Придбання обладнання	м3	12835,80	50,32	645897
3	Монтаж обладнання	м3	12835,80	6,28	80609
	в т.ч. зарплата 36% від монтажу				29019
	Всього по пп. 1-3				726506
4	Загальнобудівельні витрати на монтаж обладнання				12417
	Всього по кошторису				738924

Кошторис в сумі 34 318,661 тис.грн
Погоджено:
Підрядник

_______________________________2025р

Кошторис в сумі 34 318,661 тис.грн
Затверджено:
Замовник

__________________________________2025р

Об'єктний кошторис № 1

Дитячий садок з бомбосховищем в м. Рівно

Базисна кошторисна вартість	34 318,661	тис.грн
Нормативна трудомісткість	99,164	тис.люд. год
Кошторисна заробітна плата	5 697,138	тис.грн
Розрахунковий вимірювач кошторисної вартості	2 673,67	тис.грн

№ п/п	Номери кошторисів і розрахунків	Найменування робіт і витрат	Базисна кошторисна вартість					Нормативна трудомісткість, тис.чел.-год	Кошторисна зарплата, тис.грн	Показники одиничної вартості, грн
			Будівельних робіт	Монтажних робіт	обладнання, меблів, інвентарю	Інших витрат	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Л.К.№1	Загальнобудівельні роботи	33 108,932	-	-	-	33 108,932	72,261	5 597,498	2 579,42

2	Л.К.№2	Водопровід і каналізація	169,420	-	-	-	169,420	6,861	25,413	13,20
3	Л.К.№2	Опалення та вентиляція	169,420	-	-	-	169,420	6,861	25,413	13,20
4	Л.К.№2	Електромонтажні роботи	-	131,966	-	-	131,966	5,345	19,795	10,28
5	Л.К.№3	Придбання та монтаж обладнання	-	93,026	645,897	-	738,924	7,835	29,019	57,57
		Всього за кошторисом	33 447,771	224,992	645,897	-	34 318,661	99,164	5 697,138	2 673,67

Міністерство, відомство

Головне управління

Затверджено:

Зведений кошторисний розрахунок в сумі: 129656,025 тис.грн.

114,923 тис.грн.

Зведений кошторисний розрахунок

Дитячий садок з бомбосховищем в м. Рівно

Складена в поточних цінах станом на травень 2025 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Інші затрати, тис.грн	Загальна кошторисна вартість, тис.грн.
			будівельних робіт	монтажних робіт	обладнання, меблів та інвентарю		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2% від гл.2	Глава 1 Підготовка території будівництва	668,955			17,418	686,373
2	Об'єктний кошторис	Глава 2 Основні об'єкти будівництва	33447,771	224,992	645,897		34318,661
3	17,5% від гл.2	Глава 3 Об'єкти підсобного господарства	5853,360	39,374	113,032		6005,766
4	12% від гл.2	Глава 4 Об'єкти енергетичного господарства	4013,733	26,999	77,508		4118,239
5	7,2% від гл.2	Глава 5 Об'єкти транспортного господарства і зв'язку	2408,240	16,199	46,505		2470,944
6	8,3% від гл.2	Глава 6 Зовнішні мережі та споруди ВК, ТГС	2776,165	18,674	53,609		2848,449
7	4% від гл.2 + 3	Глава 7 Благоустрою й озеленення території	1572,045	10,575			1582,620
		Разом по главах 1-7	50740,269	336,814	936,551	17,418	52031,052
8	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.11	Глава 8 Тимчасові будівлі і споруди. Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд.	761,104	5,052			766,156
		Підсумки по главам 1-8	51501,373	341,866	936,551	17,418	52797,208
9	ДСТУ Б Д.1.1-1 діє до: 2013 дод.К п.26	Глава 9 Інші роботи і витрати. Додаткові витрати на виробництво робіт в зимовий час.	412,011	2,735			414,746
		Разом по главах 1-9	51913,384	344,601	936,551	17,418	53211,954

Замовник
Підрядник

Договірна ціна

Дитячий садок з бомбосховищем в м. Рівно

Визначено відповідно до ДСТУ Б Д.1.1-1 діє до: 2013
Складена в текуціх цінах станом на травень 2025 р.

№ п/п	Обгрунтування	Найменування робіт	Всього	Вартість, тис.грн.		
				Вартість, тис.грн.	Монтажних	Інших
1	2	3	4	5	6	7
1	Об'єктний кошторис	Прямі витрати, в тому числі: Заробітня плата	30426,159 5597,498	30426,159 5597,498		
2	Локальний кошторис	Загальновиробничі витрати	2727,525	2715,108	12,417	
3	Зведений кошторисний розрахунок	Витрати на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель і споруд	497,305	497,305		
4	Зведений кошторисний розрахунок	Кошти на додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт в зимовий період	265,229			265,229
5		Інші супутні витрати				
		Разом	33418,913	33141,267	12,417	265,229
6	ДСТУ-Н Б Д.1.1-3 діє до: 2013 дод. Е таб.Е.1	Прибуток	24511,269	24511,269		
7	ДСТУ-Н Б Д.1.1-3 діє до: 2013 пріл.Д таб.Д.1	Адміністративні витрати	365,640			365,640
		Разом (п.п.1-7)	58295,822	57652,536	12,417	630,869

9		Разом договірна ціна	58295,822	57652,536	12,417	630,869
	20% від "Усього" п.9	Податок на додану вартість	11656,681	11530,507		126,174
	Зведений кошторисний розрахунок	Всього договірна ціна в тому числі: зворотні суми з ПДВ	80854,625 89,515	69183,043	12,417	11659,164 11785,338

ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

1. Кошторисна вартість будівництва 129656,025 тис.грн.

2. Договірна ціна загальнобудівельних робіт 80854,6245 тис.грн.

3. Будівельний обсяг будинку 12 836 $м^3$
3а. Загальна площа будівництва 4832,54 м2
4. Вартість будівництва 1$м^3$ 10101,13 грн./$м^3$
4а. Вартість будівництва за 1м2 41829,00 грн/м2
у тому числі будівельно - монтажні роботи 16731,29 грн/м2
5. Загальна трудомісткість робіт, що підлягають виконанню при зведенні об'єкту 99,16 тис.люд.год

6. То же на 1 $м^3$ 7,73 тис.люд.час / $м^3$

7. Тривалість будівництва:

нормативна (за договором, контрактом і ін.) 618 днів
по проекту (з календарним графіком, мережному, лінійному і ін.) 355 днів

8. Економічний ефект

9. Характеристика об'єкта будівництва (за формою власності):

об'єкт з колективною формою власності

10. Джерела фінансування інвестицій:

власні кошти замовника

11. Характер відтворення основних фондів:

нове будівництво

12. Порядок реалізації інвестицій і укладення підрядного контракту:
відкриті торги
13. Суб'єкти інвестиційної діяльності (вказати хто і дати коротку характеристику):
замовник:
підрядник:
14. Види договірної ціни: тверда

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ
Інститут архітектури та будівництва "ІФНТУНГ-ДонНАБА"
Кафедра "Будівельні конструкції, будівль і споруд"

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ
на здобуття ступеня бакалавра
на тему:"Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне"
ТОМ 4
Проєктно-технологічна документація з виконання робіт

Студент групи ПЦБ-75 Івахін Н.А.

Головний інженер проєкту Селютін Ю.В.

Завідувач кафидри Шамріна Г.В.

м.Івано-Франковськ 2025 р.

Відомість робочих креслень курсового проєкту

Аркуш	Найменування	Примітка
2	Загальні данні	
3	Область застосування технологічної карти	
4	Вибір такелажних і монтажних пристосувань. Складування плиперекриття.Складування сходових маршів.	
5	Вибір монтажного крану. Розрахунок небезпечних зон.	
6	Схема організації робіт	
7	Схеми виконання робіт. Організація робочого місця.	
8	Калькуляція витрат праці. Графік виконання робіт.	
9	Техніка безпеки	
10	Відомісті обсягів, трудомісткості і потреб машино-змін	
11	Календарний графік будівництва	
12	Графіки руху	
13	Розрахунок тимчасових будівель і споруд	
14	Розрахунок тимчасового водопостачання	
15	Розрахунок тимчасового електропостачання	
16	Будівельний генеральний план	
17	Охорона праці	
18	Охорона праці	
19	Охорона праці	
20	Охорона праці	
21	Охорона праці	

Загаотні данні

Даний комплект креслень розроблений на організацію будівництва дитячого садочку в м. Рівно.

При зведенні об'єкту подача вантажів і конструкцій здійснюється атомобільним краном КС-8162.
Доставка бетонної суміші на будмайданчику здійснюється автобетонозмішувачами.
Підйом робітників на робочу позначку здійснюється щогловим підйомником ПМГ-1Б.

У проєкті передбачається здійснювати забезпечення робітників-будівельників санітарно-побутовими приміщеннями за рахунок тимчасових будівель у пересувному контейнерному виконанні, які розміщуються на будмайданчику і наведені на будгенплані

Відомість посилальних документів

Позначення	Найменування	Примітка
ДБН А.3.1-5:2016	Організація будівельного виробництва	Діючий
ДБН Б.3.1-22:2013	Визначення тривалості будівництва об'єктів	Діючий
ДБН А.3.2-2:2009	Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення	Діючий
ДСТУ Б В.2.8-10-98	Стропи вантажні кваліфікація, параметри та розміри, технічні вимоги.	Діючий
ДСТУ Н Б В.2.6-203:2015	Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажі будівельних конструкцій	Діючий

Даний проєкт виконаний у відповідності до діючих норм, правил і стандартів у тому числі по вибухо- та пожежної безпеки.

Головний інженер проєкту Селютін Ю.В

					Кваліфікаційний проєкт			
					Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата				
Виконав		Іваxін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Галушко В.О.				Р	2	20
ГІП		Селютін Ю.В.						
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Загальні вказівки	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		

Область застосування технологічної карти

Карта технологічного процесу розроблена на монтаж плит покриття дитячого садку, що розташований у м. Кривий Ріг відповідно до вимог.
Плити покриття монтують у дитячому садку висотою до 25 м краном КС-65713-6 з висотою поверху 3,3 м.
До складу робіт розглянутих карткою входять:
- Транспортування виробів;
- Вхідний контроль якості плит покриттів;
- Монтаж плит покриттів;

Робота з монтажу плит покриттів ведуть у будь-яку пору року та у 2 зміни.

Характеристика будівлі

Об'єкт будівництва - дитячий садок в м. Криивй Ріг, який має прямокутну форму в плані.
Розміри будинку довжиною 42 м та шириною 39 м.

За конструктивною схемою - з поздовжніми стінами, що несуть. Товщина зовнішніх стін - 510 мм, внутрішніх, - 380 мм. Висота будинку - 10,9 м, висота поверху - 3,3 м.

Зовнішні стіни мають прив'язку із зрушенням 310х 200мм, внутрішні стіни мають центральну прив'язку 190 х 190 мм.

Підготування і технологія виконання робіт

До початку виконання робіт з монтажу плит покриттів необхідно:
а) змонтувати та закріпити всі конструкції нижчих поверхів;
б) доставити в зону монтажу та розташувати на робочому місці в порядку, що виключається зайві рухи працюючих, монтажні пристрої, інструмент та інвентар;
в) доставити у зону дії монтажного крана необхідну кількість виробів та матеріалів;
г) ІТП та робітників ознайомити з робочими кресленнями проекту, проектом виробництва та технологіч ною картою.

Транспортування плит покриттів:

На об'єкт плити покриттів доставляють автомобільним транспортом. Транспортуються плити у гори зонтальному положенні. Кожна плита повинна спиратися на дерев'яні інвентарні підкладки та прокладки,які повинні бути не менше 30 мм і не менше ніж на 20 мм більше висоти петель. Прокладки всіх вище ле жачих плит повинні розташовуватися суворо по одній вертикалі.

Складаються плити покриття на підготовчий майданчик позначений у ПВР, штабелями висотою не більше 2,5 м у горизонтальному (робочому) положенні, встановлених на підкладки прямокутного перерізу довжиною не менше ширини плити, товщиною не менше 30мм.

Організація виконання робіт до початку монтажу елементів покриття повинні бути виконані наступ ними роботами:
- закінчено всі роботи нульового циклу;
- прокладено тимчасові автодороги;
- зведені несучі стіни відповідно до проекту;
- змонтовані сходові клітки;
- завезено всі необхідні матеріали, вироби та інструменти для ведення монтажних робіт;
- встановлені та закріплені біля стін приставні сходи з майданчиками;
- проведено перевірку правильності нанесення поздовжніх та поперечних (настановних) рисок.

Інвентарні гвинтові розпірки та розчалки знімають у міру укладання та приварювання плит покрит тя. Монтаж плит покриття повинен проводитись після вивірки зведених несучих стін.

До монтажу плит покриття необхідно:
- встановити та закріпити приставні сходи майданчика;
- розміряти місця встановлення першої плити.

Після огляду, перевірки правильності встановлення закладних деталей та їх очищення повинно про водитися стропування плит. До плити мають бути прив'язані відтяжки.

Після пробного підйому та після перевірки надійності стропування плити, що дотримується від роз гойдування відтяжками, повинна подаватися до місця укладання. Монтована плита має бути опущена над місцем установки не більше ніж на 30 см., а монтажники, що знаходяться на сходах-майданчиках, остаточно виробляють наведення плити.

Приварювання кожної плити до закладних деталей стіни повинне проводитися відразу після вста новлення. Застосування прихваток не допускається. При зазорах між закладними деталями плити та стіни понад 2 мм., слід встановити сталеві підкладки, що приварюються до закладних деталей плит та стіни. Розставляння плит проводиться після проектного закріплення.

Перші плити покриття приймаються та проектно закріплюються з майданчиків приставних сходівщодо сходових маршів, наступні плити монтуються з раніше покладених плит.

Монтажники, перебуваючи на плиті і виконують інші роботи, приймають наступні плити, повинні крі питися карабіном запобіжного пояса за натягнутий страховий трос. Крайні плити повинні бути оснащені тимчасовою інвентарною огорожею.

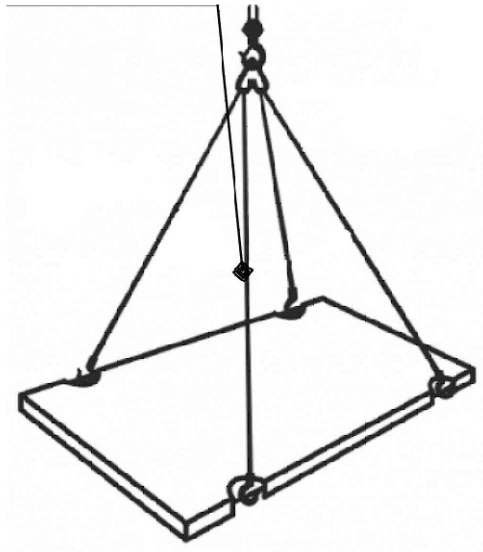
Підйом на покриття здійснюється по приставних сходах без майданчика. Верх сходів необхідно зак ріпити скручуванням з дроту діаметром 6 мм до петлі плити покриття.

Монтаж плит здійснюється у наступній технологічній послідовності:
- підготовчі роботи;
- стропування та подача плити до місця укладання;
- будову розчинної пастелі;
- укладання плити, її вивіряння та рихтування;
- анкерування та замонолічування стиків.

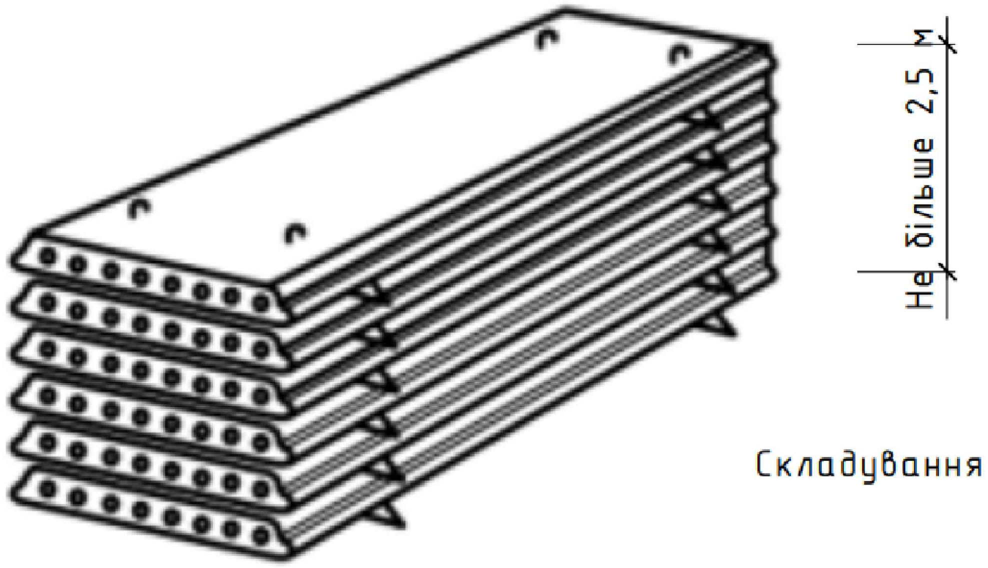
					Кваліфікаційний проєкт			
					Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата				
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Галушко В.О.				Р	3	20
ГІП		Селютін Ю.В.						
					Область застосування технологічної карти	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		
Зав. каф.		Шамріна Г.В.						

Вибір такелажних і монтажних пристосувань

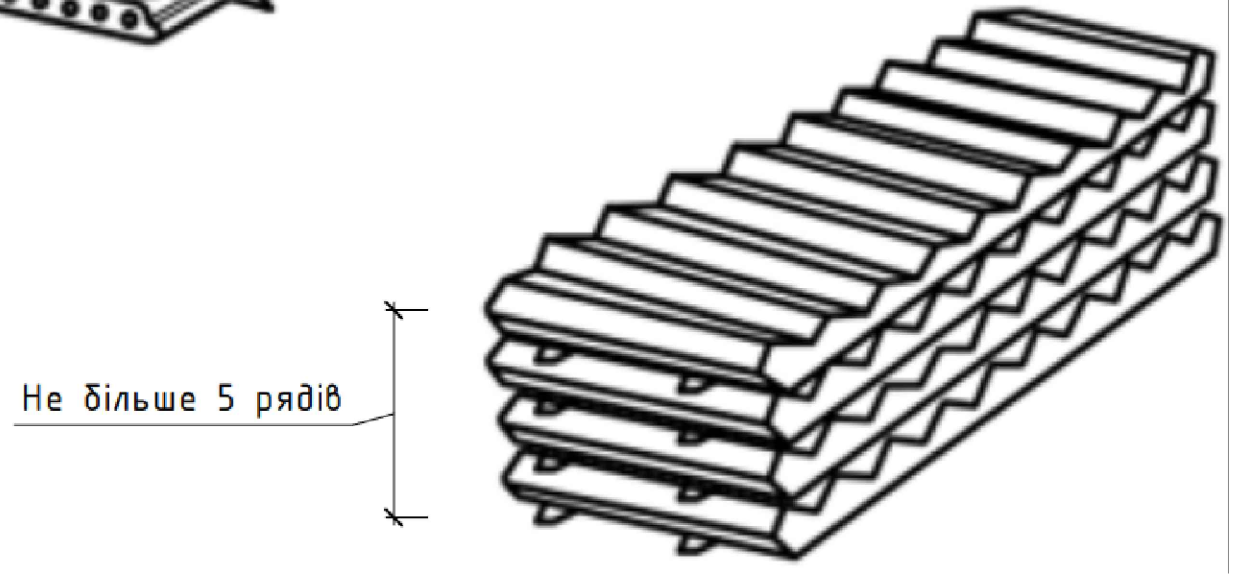
Такелажні і монтажні пристосування вибирають з довідників, каталогів, відповідних типових технологічних схем. При виборі того чи іншого пристосування враховується простота його конструкції, надійність використання і можливість дистанційного керування
пристроями. Перевагу слід віддавати монтажним пристосуванням з фрикційними, напівавтоматичними захватами, з максимальним обмеженням ступенів свободи конструкцій
при наведенні, орієнтуванні та встановленні їх в проектне положення. Такі пристосування
забезпечують зниження трудомісткості, підвищення точності і безпеки монтажу конструкцій.
Для обраних такелажних і монтажних пристосувань проводитися короткий опис принципу їх дії і конструктивні особливості, ескіз і посилання на джерело.

Найменування, призначення пристосування і ескіз	Вантажо підйомність, т	Діаметр каната, d	Висота стропу вання, м	Призначення
4СК-5,0/7500 	5,0	16,5	7500	Стропування плит

Складування плит перекриття



Складування сходових маршів



1. При зберіганні плити слід укладати штабелями (стопками) зав вишки, що не перевищує 2,5 м, монтажні петлі повинні розташо вуватися зверху. Згідно з призначенням та остаточним положен ням залізобетонну плиту перекриття необхідно зберігати в гори зонтальному положенні на рівній поверхні.
2. Сходові марші з майданчиками складують на ребро на підклад ках (100×150 мм) з упорами. Сходові маршу без майданчиків скла дують плашмя на підкладках (200×150 мм) та прокладках (80×80
мм) з укладанням у 5 рядів.

					Кваліфікаційний проєкт			
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Консульт.		Галушко В.О.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
ГІП		Селютін Ю.В.				Р	4	20
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Вибір такелажних і монтажних пристосувань. Складування плит перекриття.Складування сходових маршів.	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		

Вибір монтажного крану

Монтажний кран вибирається за такими технічними характеристиками:
- Вантажопідйомність Q (т);
- Висота підйому гака Нкр (м);
- Вильот монтажного гаку Lкр (м);

Параметри крана повинні відповідати таким вимогам:
- Кран повинен встанавлювати найважку конструкцію в проектне положення;
- Кран повинен встанавлювати найдальнішу конструкцію в проектне положення.

$$H_{кр} = H_з + H_к + h_{стр} + H_0 = 4+0,22+9,0+10,2 = 23,42\ (м)$$

$H_з$ – монтажний зазор;
$H_к$ – висота констукції;
$h_{стр}$ – висота стропування;
$H_о$ – перевищення позначки опори елемента, який монтується над рівнем (позначкою) стоянки крана.

$$G_т = 1,1G_э + 1,2g_т = 1,1х4,25 + 1,2х0,014 = 5,27\ (т)$$

$G_т$ – монтажна маса конструкцій;
$G_э$ – маса плити покриття, т;
$g_т$ – маса такелажних і монтажних пристроїв, що встановлюються на монтуємий елемент і піднімаються разом з ним, т.

За обчисленими характеристиками підбираємо гусеничний кран КС-8162.
Гусеничний кран КС-8162 відноситься до класу пересувних кранів з поворотною стрілою, вантажопідйомністю 63 т.

Характеристики крану КС-8162:
Вантажопідйомність максимальна – 63 т;
Довжина стріли – 15-55 м; довжина гуська – 30;
Виліт стріли – 20-40 м; з гуськом – 30 м.

Розрахунок небезпечних зон

Небезпечні зони повинні мати сигнальне огородження.

Проектом передбачаються збірно-розбірні захисні огородження. Висота огорожі території будівельного майданчика повинна бути не менше 2 м; захисної огорожі ділянок виробництва робіт і баштового крана – 1.2 м.

Межі небезпечних зон встановлюють згідно ДБН А.3.2.-2.2009. Знаки, які забороняють вхід в зону, встановлюються по периметру огорожі через 30 м. Відстань між стояками сигнального огородження – не більше 6 м.

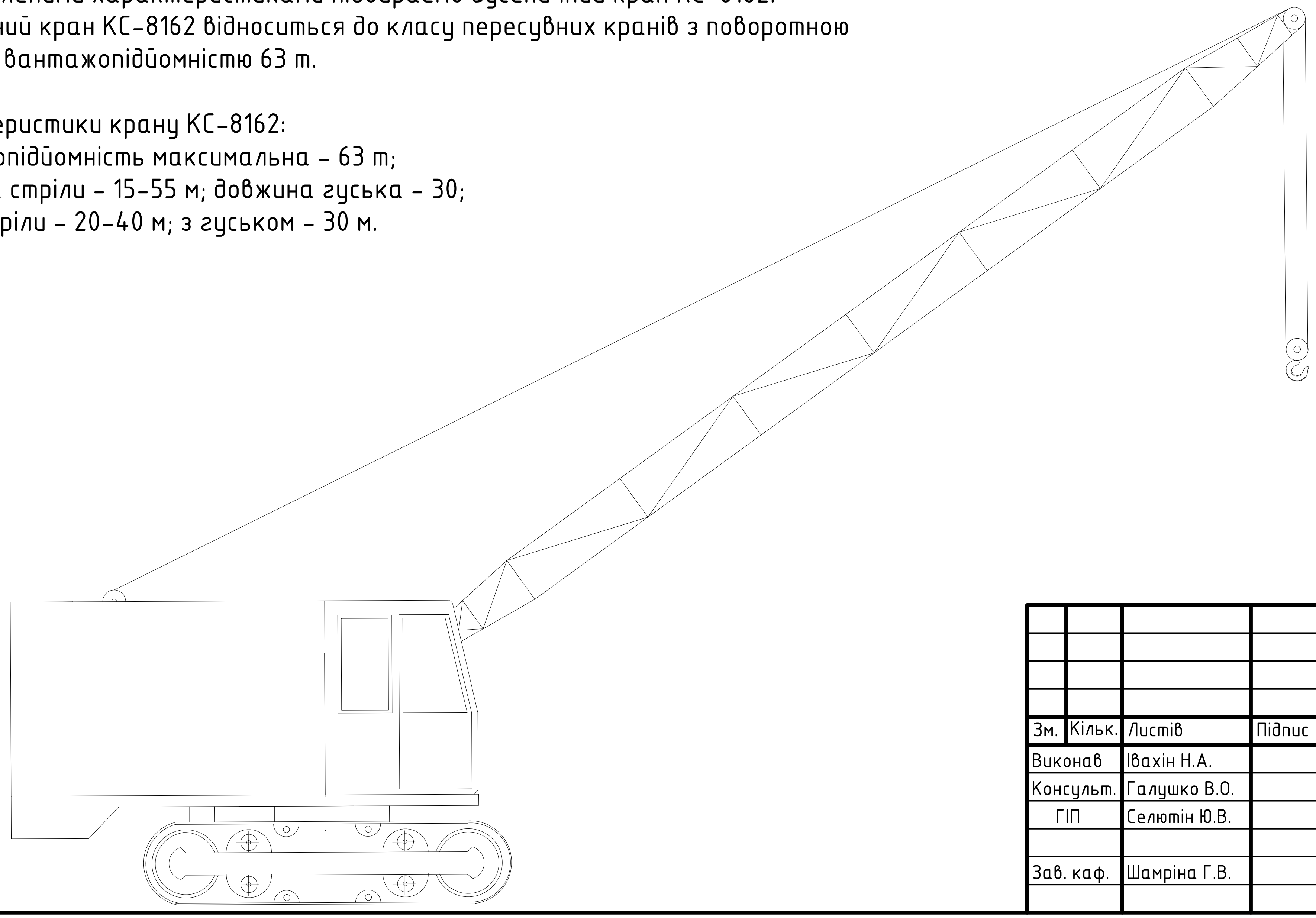
При підйомі конструкцій краном радіус небезпечної зони визначається за формулою:

$$R_{о.з.} = R_{стр} + 0,5\ L$$

де $R_{стр}$ – радіус повороту стріли при максимальному вильоті, м. При будівництві проектованої будівлі $R_{стр}$ =40 м;
L – довжина конструкції. Максимальний розмір плити перекриття 9,0 м;

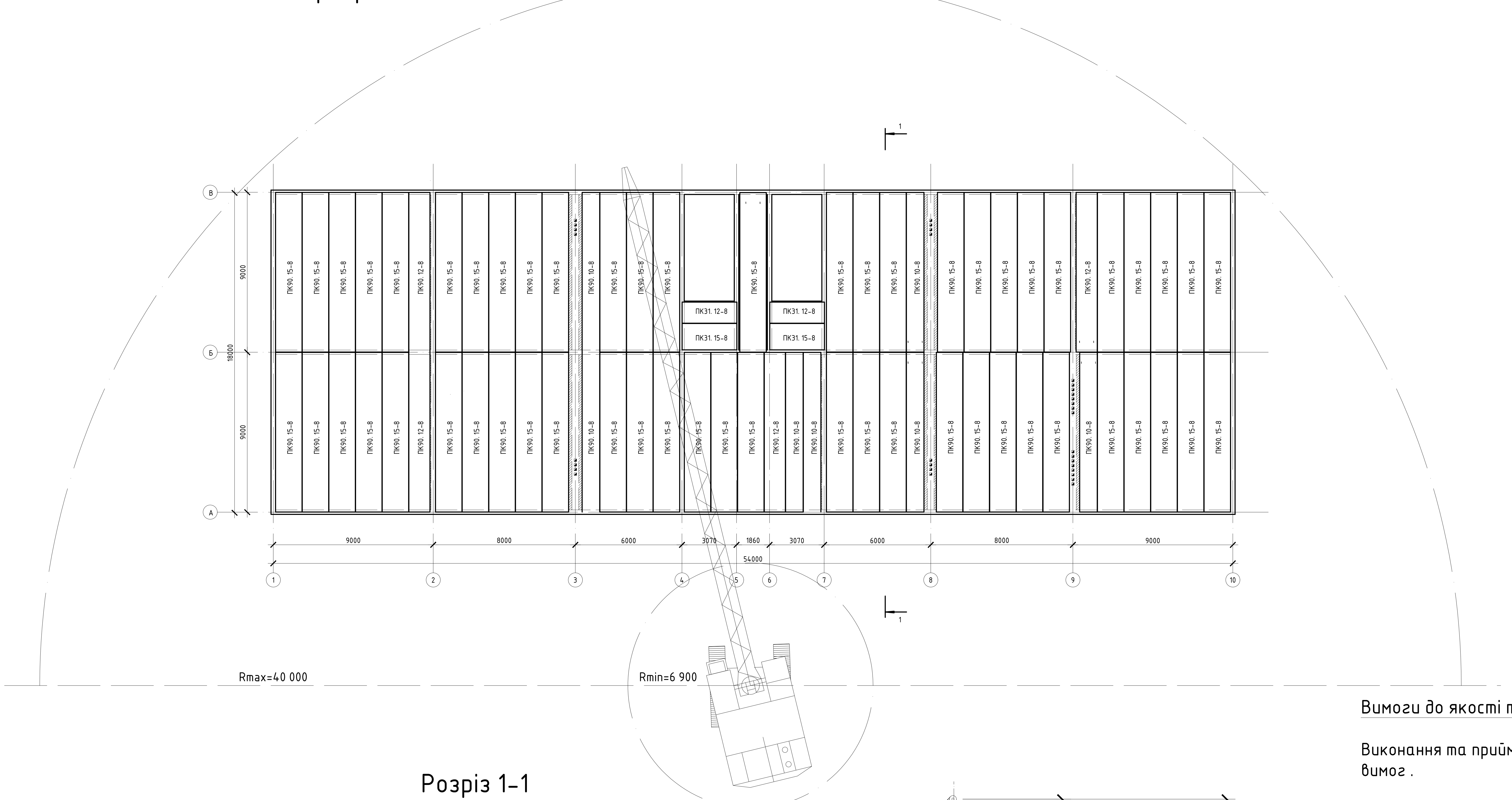
Таким чином, радіус небезпечної зони при роботі крана:

$$R_{оп} = 40+0,5\ 9,0 = 44,5\ м$$

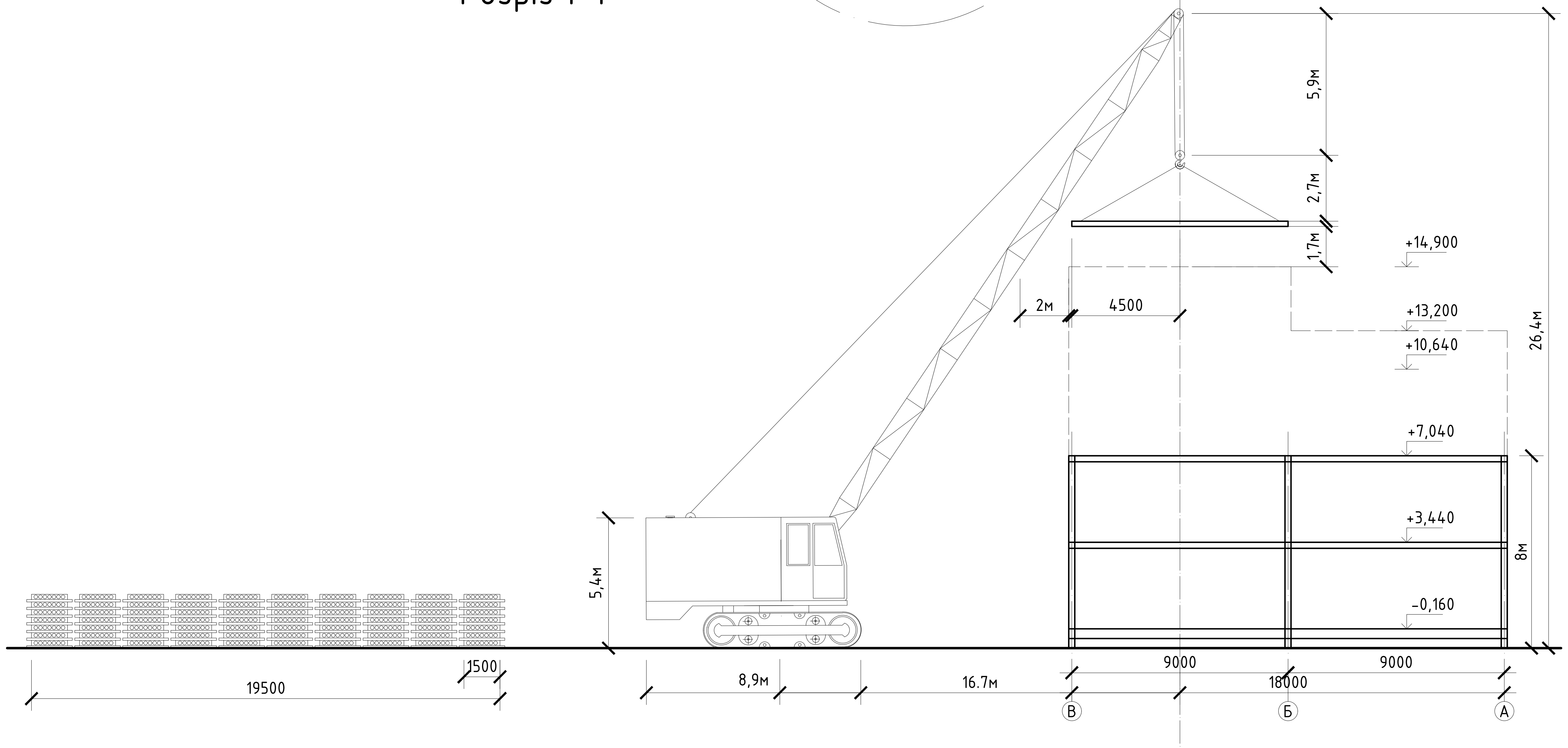


					Кваліфікаційний проєкт			
					Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата				
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Галушко В.О.				Р	5	20
ГІП		Селютін Ю.В.						
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Вибір монтажного крану. Розрахунок небезпечних зон	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		

Схема монтаже плит перекриття



Розріз 1-1



Вимоги до якості та приймання робіт

Виконання та приймання робіт з монтажу елементів слід виконувати відповідно до вимог .

Контроль якості монтаиу включаі :

- вчідний контроль якості конструкцій та матеріалів ;
- Операційний контроль якості виконуванич робіт ;
- приймальний контроль виконанич робіт .

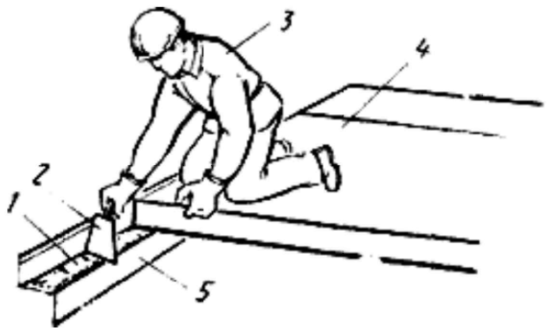
Вчідний контроль конструкцій на будівельному майданчику проводиться іиенерно -течнічними працівниками організації , що монтуі . Вироби повинні матипаспорт, добре видиме маркування та штамп ВТК заводу з датою виготовлення. Перевіряіться відповідність паспортнич даних проектним та здійснюіться зовнішній огляд та обмір конструкцій . Усі конструкції , що надчодять на будівельний майданчик , повинні відповідати вимогам та робочим кресленням .

Технічні критерії та засоби контролю операцій та процесів наводяться у таблиці. Приймальний контроль змонтованич елементів проводиться у процесі поетапного приймання змонтованич конструкцій . При прийманні робіт пред 'являють журнали монтажних , зварювальних робіт та закладення стиків , документи лабораторних аналізів та випробувань при зварюванні тазакладенні стиків бетоном , акти огляду прихованих робіт.

Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проект Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне — Стадія: Р; Лист: 6; Листів: 20
Консульт.		Галушко В.О.			
ГІП		Селютін Ю.В.			
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Схема організації робіт — Кафедра БКБіС група ПЦБ-75

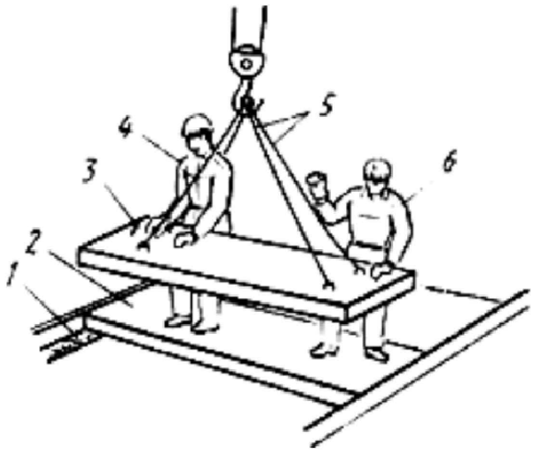
Схеми виконання робіт

Підготування місця монтажу плити



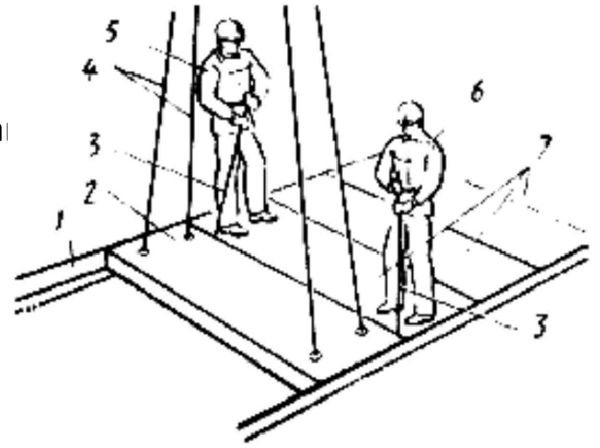
1 – постіль з розчину
2 – кельма
3 – монтажник
4 – змонтована панель
5 – стіна

Монтаж плити



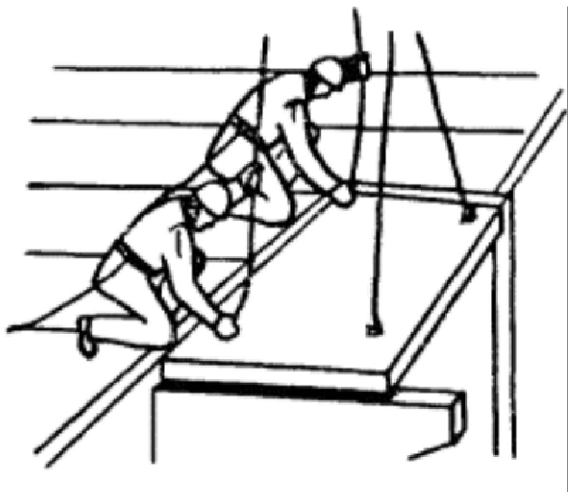
1 – постіль з розчину
2 – змонтована плита
3 – плита, що монтуєт
4 – 1-й монтажник
5 – стропи
6 – 2-й монтажник

Вивірка плити

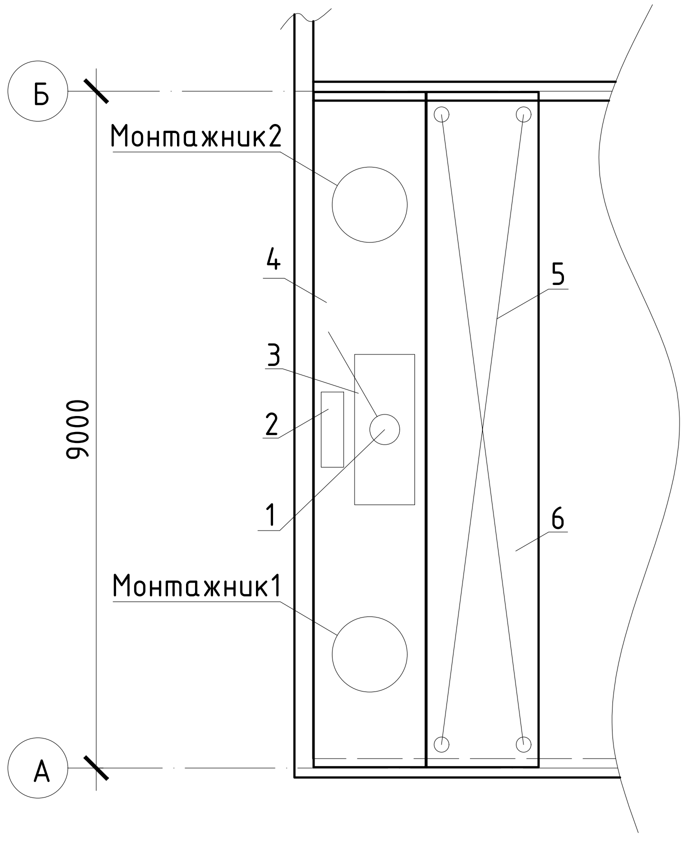


1- стіна
2 – плита, що монтується
3 – монтажний лом
4 – стропи
5 – 1-й монтажник
6 – 2-й монтажник
7 – змонтовані плити

Розстропування плити

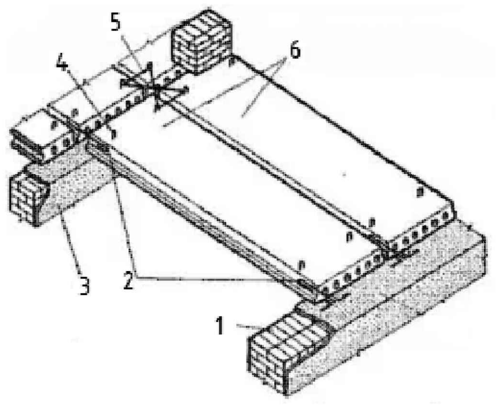


Організація робочого місця



1 – лопата для розчину
2 – ящик для інструментів
3 – ящик-контейнер з розчином
4 – змонтована плита
5 – строп
6 – плита, що монтується

Анкерування плит



1 – зовнішня стіна
2 – сталеві анкери
3 – внутрішня стіна
4 – монтажна петля
5 – дротяна скрутка
6 – залізобетонна плита

					Кваліфікаційний проєкт			
					Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата				
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Галушко В.О.				Р	7	20
ГІП		Селютін Ю.В.						
					Схеми виконання робіт. Організація робочого місця.	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		
Зав. каф.		Шаміна Г.В.						

Калькуляція витрат праці на перший поверх

Обгрунтування	Найменування робіт	Обсяг робіт		Трудомісткість		Склад ланки	Зарплата, грн.	
		од. Вим.	Кількість	На один	Всього		На один	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Е4-1-7	Улаштування плит перекриття	1 ел	70	0,88/0,22	7,7/1,93	Маш.4Р-1; Монтажник 4Р-1 Монтажник конструкцій 4Р-1;3Р-2;2Р-1; Маш.Крана 6Р-1	0,623/0,233	43,61/16,31
Е4-1-25	Заливка стиків	1 стик	72	4,0	36	Мант. 4Р-1;3Р-1 (4)	0,298	21,46
	Всього				43,7/1,93			65,07/16,31

Графік виконання робіт на перший поверх

Найменування робіт	Обсяг робіт		Трудомісткість		Машини		Численність	Змінність	Тривалість	Червень
	од. Вим.	Кількість	Нормат.	Прийнята	Марка	Кількість				Робочі дні
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	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
Улаштування плит перекриття	1 ел	70	0,88/0,22	7,7/1,93	Кран КС-8162	1	7	3	21	
Заливка стиків	1 стик	72	4,0	36			4	3	12	

Техніко економічні показники на перший поверх

№ п/п	Найменування показника	Один. виміру	Кількість
1	1	3	4
1	Нормативні витрати праці робітників	люд.дні.	43,7
2	Нормативні витрати машинного часу	маш.дні.	1,93
3	Заробітна плата робітників	грн.	65,07
4	Заробітна плата механізаторів	грн.	16,31
5	Тривалість робіт	дні.	4,0
6	Виробіток одного робітника в зміну	шт./люд.дні.	1,60
7	Витрати праці на одиницю об'єму робіт	люд.дні./шт.	0,62
8	Вартість витрат праці на одиницю об'єму робіт	грн./шт.	0,93

Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проект		
					Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу		
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Галушко В.О.				Р	8	20
ГІП		Селютін Ю.В.					
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Калькуляція витрат праці. Графік виконання робіт.	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75	

Техніка безпеки

1. Виконання всіх основних та допоміжних робіт при монтажі конструкцій має вестись з дотриманням вимог.
2. Керівництво монтажем доручається досвідченим інженерно-технічним працівникам, які є відповідальними за безпечну організацію виконання монтажних робіт.
3. Крани, підйомні механізми та допоміжні пристрої, що застосовуються під час монтажних робіт, повинні відпо відати встановленим вимогам правил інспекції Держгіртехнагляду.

Перед початком монтажних робіт і періодично під час робіт усі застосовувані такелажні та монтажні пристрої (стропи, траверси тощо) повинні піддаватися огляду та огляду відповідно до Правил пристрою та безпечної експ луатації вантажопідйомальних кранів.

4. До виконання монтажних робіт допускаються робітники не молодші 18 років, які пройшли медичний огляд та навчання з техніки безпеки та мають відповідні посвідчення.
5. При виконанні робіт на висоті без риштовання робітники-верхолази повинні бути забезпечені запобіжними поясами та нековзним взуттям, а для носіння інструменту, болтів тощо - спеціальною сумкою.
6. Зварювальні роботи виконують зварювальники, які пройшли навчання безпечним способам робіт за спеціаль ною програмою та мають відповідні посвідчення.
7. Кранівники, спеціально навчені та закріплені за підйомними механізмами, повинні мати посвідчення про скла дання відповідних іспитів.
8. На ділянці (захопленні), де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт та перебуван ня сторонніх осіб.
9. При зведенні будівель та споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані зі знаходженням людей в одній секції (захватці, ділянці) на поверхах (ярусах), над якими здійснюються переміщення, встановлення та тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій чи обладнання.

При зведенні односекційних будівель чи споруд одночасне виконання монтажних та інших будівельних робіт на різ них поверхах (ярусах) допускається за наявності між ними надійних (обґрунтованих відповідним розрахунком на дію ударних навантажень) міжповерхових перекриттів за письмовим розпорядженням головного інженера після здійснення

заходів, що забезпечують безпечне та за умови перебування безпосередньо на місці робіт спеціально призначених осіб, відповідальних за безпечне виробництво монтажу та переміщення вантажів кранами, а також за здійснення контролю за виконанням кранівником, стропальником та сигнальником виробничих інструкцій з охорони праці.

10. Способи стропування елементів конструкцій повинні забезпечувати їх подачу до місця встановлення в поло женні близькому до проектного.
11. Забороняється підйом збірних залізобетонних конструкцій, що не мають монтажних петель або міток, що за безпечують їх правильне стропування та монтаж.
12. Очищення елементів конструкцій, що підлягають монтажу, від бруду і криги слід проводити до їх підйому.
13. Не допускається перебування людей на елементах конструкцій та обладнання під час їх підйому чи переміі щення.
14. Під час перерв у роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій та обладнання на вазі
15. Монтажна зона будівлі на весь період монтажу має бути обнесена інвентарними переносними секцій ними огородженнями.
16. Розстроповування деталей при розвантаженні або навантаженні допускається тільки після перевірки їх стійкості, а при монтажі - лише після закріплення.
17. На перекриттях, лісах і підмостках допускаються тільки збирання, монтаж та пригін. Роботи з виго товлення відсутніх деталей на лісах і риштовання не допускаються.
18. Для укладання заповнень між балками слід користуватися риштованням або тимчасовим настилом, укладеним по балках.
19. Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше, при ожеледиці, грозі чи тумані, що унеможливлює видимість у межах фронту робіт.
20. Складання матеріалів та ходіння по підшивці, прибитій знизу до балок, по накату, покладеному на черепні бруски, а також по балках перекриттів забороняється.
21. Справність механізованих інструментів, що видаються робітником, має бути заздалегідь переві рена спеціальною особою за вказівкою механіка. Виконання робіт механізованими інструментами із при ставних сходів забороняється.
22. До виконання монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між особою, керівним монтажем та машиністом (мотористом). Усі сигнали подаються лише однією особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником-стропальником), крім сигналу "Стоп", який може бути поданий будь-яким працівником, який помітив явну небезпеку.
23. Монтаж конструкцій кожного наступного ярусу (дільниці) будівлі або споруди слід проводити тільки після надійного закріплення всіх елементів попереднього ярусу (дільниці) згідно з проектом.
24. Навісні металеві сходи висотою понад 5 м повинні бути огороджені металевими дугами з вер тикальними зв'язками та надійно прикріплені до конструкції або обладнання. Підйом робітників за навіс ними сходами на висоту більше 10м допускається в тому випадку, якщо сходи обладнані майданчиками відпочинку не рідше ніж через кожні 10 м за висотою.
25. При переміщенні конструкцій відстань між ними та частинами, що виступають, змонтованого обладнання або інших конструкцій повинна бути по горизонталі не менше 1 м, по вертикалі - 0,5 м.

					Кваліфікаційний проєкт
					Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне
Консульт.		Галушко В.О.			
ГІП		Селютін Ю.В.			
					Техніка безпеки
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			

Стадія	Лист	Листів
Р	9	20

Кафедра БКБіС
група ПЦБ-75

Відомісті обсягів, трудомісткості і потреб машино-змін

Таблиця 1.

№	Обгрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Витрати труда робітників, люд.-год. на одиницю	Витрати труда робітників, люд.-год. всього
1	2	3	4	5	6	7
		Розділ 1. Земляні роботи				
1	ПР1-4001	Зрізка рослинного шару	1000 $м^2$	1,06	00,00 / 10,28	00,00 / 1,36
2	ПР1-1015	Розробка грунта на відвал	100 $м^3$	2,35	13,16 / 62,64	3,37 / 18,40
3	ПР1-1040	Виїмка грунту екскаваторами з навантаженням в автомобілі з місткістю ковша	100 $м^3$	2,35	13,24 / 84,70	3,89 / 24,88
4	Е1-164-3	Зачистка дна котловану	100 $м^3$	1,60	2048,98 / 00,00	49,80 / 00,00
5	Е4-3-112	Влаштування гідроізоляції склад ланки ізоляр 4р-1; 3р-1; 2р-2	100 $м^2$	10,49	26,00 / 18,01	34,09 / 23,62
6	Е 4-1-34	Монтаж дерев'яної опалубки зі щитів; Більше 2$м^2$	$м^2$	58,00	17,45	126,51
7	ЕН 6-56-2	Встановлення арматурних каркасів	т.	7,36	31,92 / 3,11	29,37 / 2,86
8	Е 4-1-48	Подача бетонної суміші в бетоно нососи Норма часу -0,42; Расценка -0,299;Машиніст 4р-1;Слюсар будівельний 4Р-1; 3Р-1; 2Р-2	$м^3$	392,41	0,42	9,81
9	Е 4-1-54	Уход за бетоном Роз.0,09	100 $м^2$	9,90	0,14	0,17
10	Е 4-1-34	Зняття опалубки	$м^2$	58,00	17,45	126,51
11	Е 4-1-34	Встановлення опалубки; Норма часу 0,4; Расценка 0,286 Плотнік 4р-1; 2р-1;	$м^2$	1280,00	0,4	64,00
12	Е 4-1-44	Встановлення сітки арматури Раз.0,949 Арм. 4Р-1; 2Р-3	1 ел.	163,38	1,4	28,59
13	Е 4-1-48	Подача бетонної суміші бетоно-насосомНорма часу -0,71; Расценка -0,576;Машиніст 4р-1;Слюсар будівельний 4Р-1; 3Р-1; 2Р-2		512,00	0,71	45,44
14	Е 4-1-54	Уход за бетоном Норма часу-0,14; Расценка-0,09 Бетонщік 2Р-1;	100 $м^2$	1,28	0,14	0,02
15	Е 4-1-34	Зняття опалубки; Норма часу 0,1; Расценка 0,67 Плотнік 3р-1; 2р-1;	$м^2$	1280,00	0,1	16,00
16	Е 4-1-34	Монтаж дерев'яної опалубки зі щитів; Більше 2$м^2$	$м^2$	58,00	17,45	126,51
17	ЕН 6-56-2	Встановлення арматурних каркасів	т.	7,36	31,92 / 3,11	29,37 / 2,86
18	Е 4-1-48	Подача бетонної суміші в бетоно нососи Норма часу -0,42; Расценка -0,299;Машиніст 4р-1;Слюсар будівельний 4Р-1; 3Р-1; 2Р-2	$м^3$	392,41	0,42	20,60
19	Е 4-1-54	Уход за бетоном Роз.0,09	100 $м^2$	9,90	0,14	0,17
20	Е 4-1-34	Зняття опалубки	$м^2$	58,00	17,45	126,51
21	Е 27-2	Зворотня засипка Норма часу -/17,67 Расценка -/119,46	1000 $м^3$	0,24	17,67	0,53
22	Е 1-134-1	Ущільнення Норма часу 18,36/5,52 Расценка 99,51/33,06	100 $м^3$	2,35	18,36	5,39

Продовження таблиці 1.

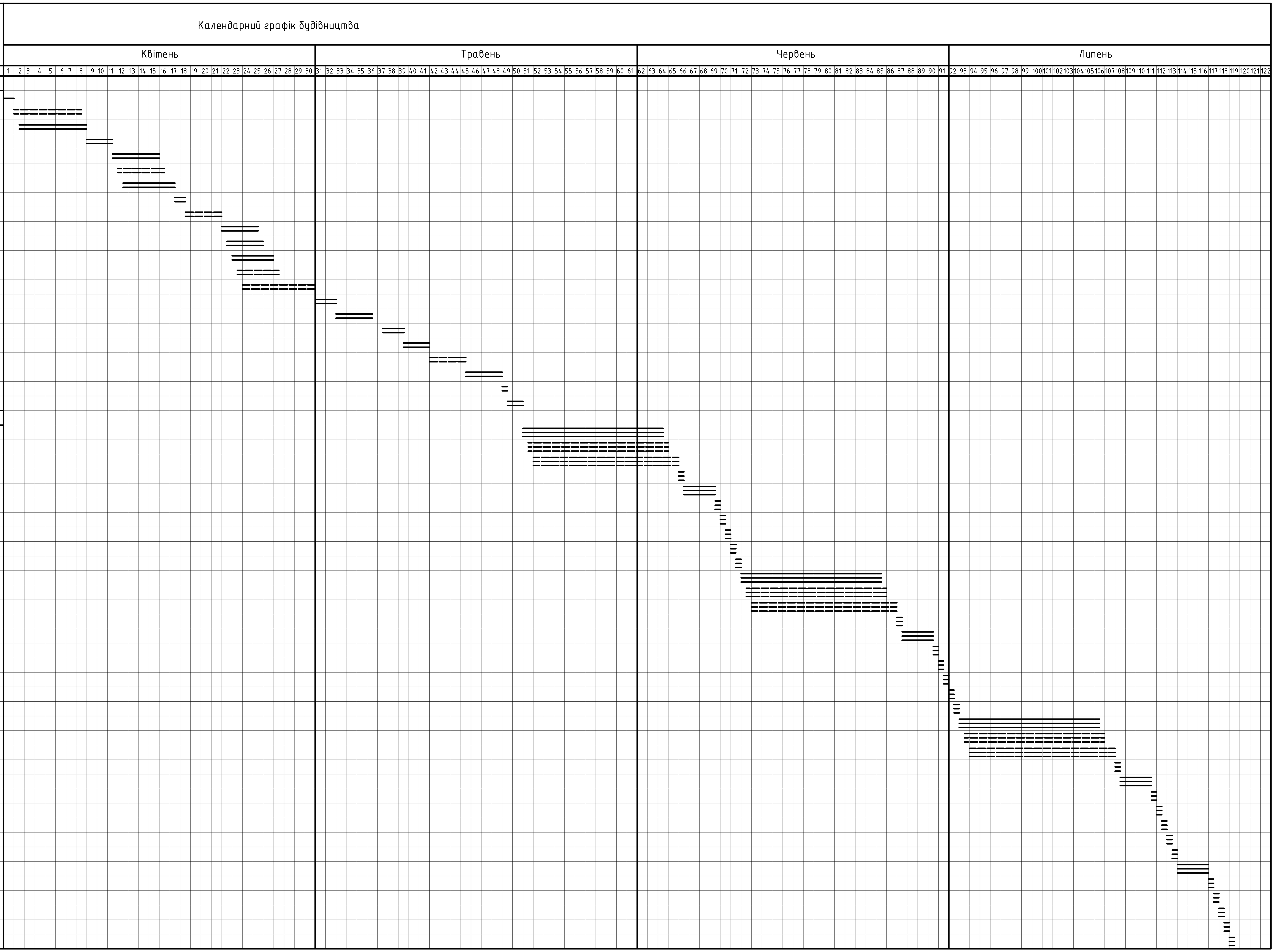
		Розділ 2. Надземна частина				
		1 Поверх				
23	Е 4-1-26	Приготування розчину	100 м.	13679,18	4,0	6839,56
24	Е 3-3	Зовнішня кладка стін під штукотурку Расценка 1,96 Камінщик 3р-2	100$м^2$.	8,49	2,8	2,97
25	Е 3-3	Внутрішня кладка стін під штукотурку Расценка 1,61 Камінщик 3р-2	100 м.	12,11	2,3	3,48
26	Е 4-1-7	Монтаж плит перекриття Расценка 0,623 Маш.0,233 Монтажник 4Р-1 Монтажник конструкцій 4Р-1;3Р-2;2Р-1 Маш.Крана 6Р-1	1 ел.	70	0,88 / 0,22	7,70 / 0,19
27	Е 4-1-25	Закладання стиків плит перекриття Роз. 2,98 Мант. 4Р-1;3Р-1	1 ст.	72	4,0	36,00
28	Е 4-1-10	Монтаж сходів; Расценка 0,02/0,371 Мант.конст.4Р-2;3Р-1;2Р-1 Маш.кран.6Р-1	1 ел.	4	1,4 / 0,35	0,70 / 0,18
29	Е 4-1-10	Монтаж сходів; Расценка 0,02/0,371 Мант.конст.4Р-2;3Р-1;2Р-1 Маш.кран.6Р-1	1 ел.	4	1,4 / 0,35	0,70 / 0,18
30	Е 4-1-25	Закладання стиків сходів	1 ст.	6	4,0	3,00
31	Е 4-1-15	Монтаж ліфтової шахти Расцен 1,09/0,371 Мант. 5Р-1;4Р-1;3Р-2; Маш.Кран 6Р-1	1 ел.	2	1,4 / 0,35	0,35 / 0,09
32	Е 4-1-26	Закладання стиків ліфтової шахти	1 ст.	4	4,0	2,00
33	Е 6-13	Монтаж віконних блоків Роз 15,02/9,56 Маш.кран.5Р-1;Плотін4Р-1;2Р-1	100$м^2$.	0,62	21,0 / 10,5	1,63 / 0,81
		2 Поверх				
34	Е 4-1-26	Приготування розчину	100 м.	13679,18	4,0	6839,56
35	Е 3-3	Зовнішня кладка стін під штукотурку	100 м.	8,49	2,8	2,97
36	Е 3-3	Внутрішня кладка стін під штукотурку	100 м.	12,11	2,3	3,48
37	Е 4-1-7	Монтаж плит перекриття	1 ел.	70	0,88 / 0,22	7,70 / 0,19
38	Е 4-1-25	Закладання стиків плит перекриття	1 ст.	72	4,0	36,00
39	Е 4-1-10	Монтаж сходів;	1 ел.	4	1,4 / 0,35	0,70 / 0,18
40	Е 4-1-25	Закладання стиків сходів	1 ст.	6	4,0	3,00
41	Е 4-1-15	Монтаж ліфтової шахти	1 ел.	2	1,4 / 0,35	0,35 / 0,09
42	Е 4-1-26	Закладання стиків ліфтової шахти	1 ст.	4	4,0	2,00
43	Е 6-13	Монтаж віконних блоків	100$м^2$.	0,62	21,0 / 10,5	1,63 / 0,81

Продовження таблиці 1.

		3 Поверх				
44	Е 4-1-26	Приготування розчину	100 м.	13679,18	4,0	6839,56
45	Е 3-3	Зовнішня кладка стін під штукотурку	100 м.	8,49	2,8	2,97
46	Е 3-3	Внутрішня кладка стін під штукотурку	100 м.	12,11	2,3	3,48
47	Е 4-1-7	Монтаж плит перекриття	1 ел.	70	0,88 / 0,22	7,70 / 0,19
48	Е 4-1-25	Закладання стиків плит перекриття	1 ст.	72	4,0	36,00
49	Е 4-1-10	Монтаж сходів;	1 ел.	4	1,4 / 0,35	0,70 / 0,18
50	Е 4-1-25	Закладання стиків сходів	1 ст.	6	4,0	3,00
51	Е 4-1-15	Монтаж ліфтової шахти	1 ел.	2	1,4 / 0,35	0,35 / 0,09
52	Е 4-1-26	Закладання стиків ліфтової шахти	1 ст.	4	4,0	2,00
53	Е 6-13	Монтаж віконних блоків	100$м^2$.	0,62	21,0 / 10,5	1,63 / 0,81
		Вихід на покрівлю				
54	Е 4-1-26	Приготування розчину	100 м.	76,93	4,0	38,47
55	Е 3-3	Зовнішня кладка стін під штукотурку	100$м^2$.	1,79	2,8	0,63
56	Е 4-1-7	Монтаж плит перекриття	1 ел.	6	0,88 / 0,22	0,66 / 0,17
57	Е 4-1-26	Закладання стиків плит перекриття	100 м.	8	4,0	4,00
58	Е 6-13	Монтаж віконних блоків	100 $м^2$.	0,07	21,0 / 10,5	0,18 / 0,09
		Дах				
59	Е 7-1	Покриття криш мех.способом Роз.1,39 Покрівельник 5Р-1; 3Р-2	100$м^2$.	10,45	1,8	2,35

					Кваліфікаційний проєкт			
					Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата				
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Галушко В.О.				Р	10	20
ГІП		Селютін Ю.В.						
					Відомісті обсягів, трудомісткості і потреб машино-змін	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		
Зав. каф.		Шамріна Г.В.						

Найменування робіт	Одиниці виміру	Об'єм робіт	Трудоєм- кість на весь обїєм робіт, чел-дн маш-см	Состав бригади (звена) у зміні, машини, механизми	Кол-во робочих днів, змін, часів
1	2	3	4	5	
Розділ 1. Земляні роботи					
Зрізка рослинного шару	1000 $м^2$	1,06	00,00 / 1,36	Машинісь 6Р-1; Помічник 5Р-1	1 зміна 1 день
Розробка грунта на відвал	100 $м^3$	2,35	3,37 / 18,40	Машинісь 6Р-1; Помічник 5Р-1	2 зміна 5 днів
Виїмка грунту екскаваторами з навантаженням в автомобілі з місткістю ковша	100 $м^3$	2,35	3,89 / 24,88	Машинісь 6Р-1; Помічник 5Р-1	2 зміна 6,5 днів
Зачистка дна котловану	100 $м^3$	1,60	49,80 / 00,00	Землекоп 2р-1; (10)	2 зміна 2,5 днів
Влаштування гідроізоляції	100 $м^2$	10,49	34,09 / 23,62	ізоляр 4р-1; 3р-1; 2р-2	2 зміна 4,5 днів
Монтаж дерев'яної опалубки зі щитів	$м^2$	58,00	126,51	Тесляр 4р-1; 2р-1 (20)	2 зміна 3,5 днів
Встановлення арматурних каркасів	т.	7,36	29,37 / 2,86	Арматурщик 3р-1; 2р-2	2 зміна 5 днів
Подача бетонної суміші в бетоно нососи	$м^3$	392,41	9,81	Машиніст 4р-1; Слюсар будівельний 4Р-1; 3Р-1; 2Р-2	2 зміна 1 днів
Уход за бетоном	100 $м^2$	9,90	0,17	Бетонщік 2Р-1;	2 зміна 0,5 днів
Зняття опалубки	$м^2$	58,00	126,51	Тесляр 4р-1; 2р-1 (20)	2 зміна 3,5 днів
Встановлення опалубки	$м^2$	1280,00	64,00	Тесляр 4р-1; 2р-1;(10)	2 зміна 3,5 днів
Встановлення сітки арматури	1 ел.	163,38	28,59	Арм. 4Р-1; 2Р-3	2 зміна 4 днів
Подача бетонної суміші бетоно-насосом	$м^3$	512,00	45,44	Машиніст 4р-1;Слюсар будівельний 4Р-1; 3Р-1; 2Р-2 (10)	2 зміна 2,5 днів
Уход за бетоном	100 $м^2$	1,28	0,02	Бетонщік 2Р-1;	2 зміна 0,5 днів
Зняття опалубки	$м^2$	1280,00	16,00	Тесляр 3р-1; 2р-1; (4)	2 зміна 2 днів
Монтаж дерев'яної опалубки зі щитів	$м^2$	58,00	126,51	Тесляр 4р-1; 2р-1 (20)	2 зміна 3,5 днів
Встановлення арматурних каркасів	т.	7,36	29,37 / 2,86	Арм. 4Р-1; 2Р-3(8)	2 зміна 2,0 днів
Подача бетонної суміші в бетоно нососи	$м^3$	392,41	20,60	Машиніст 4р-1;Слюсарбудівельний 4Р-1; 3Р-1; 2Р-2	2 зміна 2,5 днів
Уход за бетоном	100 $м^2$	9,90	0,17	Бетонщік 2Р-1;	2 зміна 0,5 днів
Зняття опалубки	$м^2$	58,00	126,51	Тесляр 4р-1; 2р-1 (20)	2 зміна 3,5 днів
Зворотня засипка	1000 $м^3$	0,24	0,53	Машинісь 6Р-1; Помічник 5Р-1	2 зміна 0,5 днів
Ущільнення	100 $м^3$	2,35	5,39	Машинісь 6Р-1; Помічник 5Р-1	2 зміна 1,5 днів
Розділ 2. Надземна частина					
Приготування розчину	100 м.	13679,18	6839,56	Муляр 2р-2 (170)	3 зміна 13,5 днів
Зовнішня кладка стін під штукотурку	100 м.	8,49	2,97	Муляр 3р-2	3 зміна 0,5 днів
Внутрішня кладка стін під штукотурку	100 м.	12,11	3,48	Муляр 3р-2	3 зміна 1 днів
Монтаж плит перекриття	1 ел.	70	7,70 / 0,19	Маш.4Р-1; Монтажник 4Р-1 Монтажник конструкцій 4Р-1;3Р-2;2Р-1; Маш.Крана 6Р-1	3 зміна 0,5 днів
Закладання стиків плит перекриття	1 ст.	72	36,00	Мант. 4Р-1;3Р-1 (4)	3 зміна 3 днів
Монтаж сходів;	1 ел.	4	0,70 / 0,18	Мант.конст.4Р-2;3Р-1;2Р-1 Маш.кран.6Р-1	3 зміна 0,5 днів
Закладання стиків сходів	1 ст.	6	3,00	Муляр 3р-2	3 зміна 0,5 днів
Монтаж ліфтової шахти	1 ел.	2	0,35 / 0,09	Мант. 5Р-1;4Р-1;3Р-2; Маш.Кран 6Р-1	3 зміна 0,5 днів
Закладання стиків ліфтової шахти	1 ст.	4	2,00	Муляр 3р-2	3 зміна 0,5 днів
Монтаж віконних блоків	100 $м^2$.	0,62	1,63 / 0,81	Мант. 5Р-1;4Р-1;3Р-2; Маш.Кран 6Р-1	3 зміна 0,5 днів
Приготування розчину	100 м.	13679,18	6839,56	Муляр 3р-2	3 зміна 15,5 днів
Зовнішня кладка стін під штукотурку	100 м.	8,49	2,97	Муляр 3р-2	3 зміна 0,5 днів
Внутрішня кладка стін під штукотурку	100 м.	12,11	3,48	Муляр 3р-2	3 зміна 1 днів
Монтаж плит перекриття	1 ел.	70	7,70 / 0,19	Маш.4Р-1; Монтажник 4Р-1 Монтажник конструкцій 4Р-1;3Р-2;2Р-1; Маш.Крана 6Р-1	3 зміна 0,5 днів
Закладання стиків плит перекриття	1 ст.	72	36,00	Мант. 4Р-1;3Р-1	3 зміна 3 днів
Монтаж сходів;	1 ел.	4	0,70 / 0,18	Мант.конст.4Р-2;3Р-1;2Р-1 Маш.кран.6Р-1	3 зміна 0,5 днів
Закладання стиків сходів	1 ст.	6	3,00	Муляр 3р-2	3 зміна 0,5 днів
Монтаж ліфтової шахти	1 ел.	2	0,35 / 0,09	Мант. 5Р-1;4Р-1;3Р-2; Маш.Кран 6Р-1	3 зміна 0,5 днів
Закладання стиків ліфтової шахти	1 ст.	4	2,00	Муляр 3р-2	3 зміна 0,5 днів
Монтаж віконних блоків	100 $м^2$.	0,62	1,63 / 0,81	Мант. 5Р-1;4Р-1;3Р-2; Маш.Кран 6Р-1	3 зміна 0,5 днів
Приготування розчину	100 м.	13679,18	6839,56	Муляр 3р-2	3 зміна 15,5 днів
Зовнішня кладка стін під штукотурку	100 м.	8,49	2,97	Муляр 3р-2	3 зміна 0,5 днів
Внутрішня кладка стін під штукотурку	100 м.	12,11	3,48	Муляр 3р-2	3 зміна 1 днів
Монтаж плит перекриття	1 ел.	70	7,70 / 0,19	Маш.4Р-1; Монтажник 4Р-1 Монтажник конструкцій 4Р-1;3Р-2;2Р-1; Маш.Крана 6Р-1	3 зміна 0,5 днів
Закладання стиків плит перекриття	1 ст.	72	36,00	Мант. 4Р-1;3Р-1	3 зміна 3 днів
Монтаж сходів;	1 ел.	4	0,70 / 0,18	Мант.конст.4Р-2;3Р-1;2Р-1 Маш.кран.6Р-1	3 зміна 0,5 днів
Закладання стиків сходів	1 ст.	6	3,00	Муляр 3р-2	3 зміна 0,5 днів
Монтаж ліфтової шахти	1 ел.	2	0,35 / 0,09	Мант. 5Р-1;4Р-1;3Р-2; Маш.Кран 6Р-1	3 зміна 0,5 днів
Закладання стиків ліфтової шахти	1 ст.	4	2,00	Муляр 3р-2	3 зміна 0,5 днів
Монтаж віконних блоків	100 $м^2$.	0,62	1,63 / 0,81	Мант. 5Р-1;4Р-1;3Р-2; Маш.Кран 6Р-1	3 зміна 0,5 днів
Приготування розчину	100 м.	76,93	38,47	Маш.кран.5Р-1; Тесляр 4Р-1;2Р-1	3 зміна 4,5 днів
Зовнішня кладка стін під штукотурку	100 м.	1,79	0,63	Муляр 3р-2	3 зміна 0,5 днів
Монтаж плит перекриття	1 ел.	6	0,66 / 0,17	Муляр 3р-2	3 зміна 0,5 днів
Закладання стиків плит перекриття	1 ст.	8	4,00	Маш.4Р-1; Монтажник 4Р-1 Монтажник конструкцій 4Р-1;3Р-2;2Р-1; Маш.Крана 6Р-1	3 зміна 0,5 днів
Монтаж віконних блоків	100 $м^2$.	0,07	0,18 / 0,09	Муляр 3р-2	3 зміна 0,5 днів
Покриття криш	100 $м^2$.	10,45	2,35	ПокрівельникЗр-2	3 зміна 0,5 днів



Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	
Виконав		Івахін Н.А.			
Консульт.		Галушко В.О.			
ГІП		Селютін Ю.В.			
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			

Кваліфікаційний проект

Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу

Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне

Стадія	Лист	Листів
Р	11	20

Календарний графік будівництва

Кафедра БКБіС
група ПЦБ-75

Графік руху робочіх кадрів

Найменування робіт	Кол-во робочих днів, змін, часів	Квітень	Травень	Червень	Липень
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	62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91	92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122
Розділ 1. Земляні роботи					
Машиніс	8				
Помічник	5				
Землекоп	10				
Ізоляр	4				
Тесляр	94				
Арматурщик	15				
Слюсар будівельний	18				
Бетонщік	3				
Розділ 2. Надземна частина					
Камінщик	536				
Машиніст	4				
Монтажник	52				
Монтажник конструкцій	28				
Машиніст Крана	25				
Кровільщик	2				
	536	13 10 4 98 113 98 15 31 3 94 140 109 143 49 34 3	94 15 31 3 94 13 536	109 52 53 77 77 536 536 536 109 52 53 77	77 536 536 536 109 52 53 77 77 536 536 536 109 2 536

Графік руху по об'єкту машин і механізмів

Найменування робіт	Кількість машин	Квітень	Травень	Червень	Липень
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	62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91	92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122
Розділ 1. Земляні роботи					
Бульдозер	1				
Екскаватор	2				
Кран КС 8162	1				
Автомобіль; вовоз грунту	47				
Автомобіль; доставка матеріалів	13				
Вібратори глибинні і поверхневі	2				
Бетоно – насос	5				

Графік поставки основних виробів і матеріалів

Найменування робіт	Одиниці виміру	Кількість	Квітень	Травень	Червень	Липень
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	62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91	92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122
Розділ 1. Земляні роботи						
Опалубка	$м^2$	2796				
Арматура	т.	178,1				
Бетонна суміш	$м^3$	1296,82				
Зборні плити	1 ел.	211				
Ліфтова шахта	1 ел.	16				
Сходи	1 ел.	16				
Цегла	100 м.	38,12				
Розчин (сипучі матеріали)	100 м.	41114,47				
Віконні блоки	100 $м^2$.	1,93				
Рубероїд	100 $м^2$.	10,45				

Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проект		
					Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу		
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія: Р	Лист: 12 / Листів: 20
Консульт.		Галушко В.О.					
ГІП		Селютін Ю.В.					
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Графіки руху	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75	

Відомість розрахунку складів

Таблиця 2.

Найменування матеріалів і конструкцій	Од. вим.	Кількість матеріалу / Тривалість розрахункового періоду	Найбільша добова витрата Pc	Норма запасу дн,tн	Запас в натуральних показниках, Pп	Норма зберігання на 1м2 складу,v	Корисна площа складу, м2, F	Коефіцієнт на проходи β	Розрахункова площа складу, м2	Прийнята площа, м2	Розміри по УТС м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Арматура, електроди	т.	178,1 / 27	1484,16	7	7	0,7	12	1,3	1,5	178,1	12x15
Цегла	100 м.	38,12 / 65,5	72,61	1	1	0,75	7	1,3	1,5	38,12	4x10
Розчин (сипучі матеріали)	100 м.	41114,47 / 64	342620,58	642,5	642,5	2,8	10	1,3	1,5	41114,47	19x21
Плити перекриття	1 ел.	211 / 51	401,90	4,5	4,5	1	7	1,3	1,5	211	13x17
Покрівельний матеріал, рубероїд	100 $м^2$.	10,45 / 0,5	19,90	21	21	15	8	1,3	1,5	10,45	3x4
Бітум	100 $м^2$.	10,45 / 0,5	19,90	21	21	15	8	1,3	1,5	10,45	3x12
Блоки віконні	100 $м^2$.	1,93 / 47,5	3,68	0,5	0,5	200	8	1,3	1,5	1,93	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
Контора, виконроба	8	1/4	2	пересув	9x2,7x2,5	2	1
Гардеробна	536	0,5	268	контейнер	6x6,8x2,5	268	7
Душова	268	0,2	53,6	контейнер	6x6,8x2,5	53,6	2
Туалет	268	0,07	18,76	контейнер	6x6,8x2,5	18,76	1
Приміщення для обігріву робітників	268	0,1	26,8	контейнер	6x6,8x2,5	26,8	1
Їдальня	268	0,25	12	контейнер	6x6,8x2,5	12	1
Прохідна	268	1/7	38,29	контейнер	6x6,8x2,5	38,29	1
Разом:							

Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проєкт		
					Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу		
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія: Р	Лист: 13 / Листів: 20
Консульт.		Галушко В.О.					
ГІП		Селютін Ю.В.					
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Розрахунок тимчасових будівель і споруд	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75	

Розрахунок тимчасового водопостачання

Водопостачання будівництва має здійснюватися з урахуванням діючих систем водопостачання.

При влаштуванні мереж тимчасового водопостачання в першу чергу слід прокладати і використовувати мережі
запроектованого постійного водопроводу. При вирішенні питання про тимчасове водопостачанні будівельного май
данчика завдання полягає у визначенні схеми розташування мережі і діаметра трубопроводу, що подає воду на наступні потреби:

- Виробничі (Впр);
- Господарсько-побутові (Вхоз);
- Душові установки (Вдуш);
- Пожежогасіння (Впож);

Повна потреба у воді складає:

Взаг = 0,5 (Впр +Вхоз +Вдуш)+ Впож

Витрата води на виробничі потреби визначається на підставі календарного плану та норм витрати води.

Для встановлення максимальної витрати води на виробничі потреби складається графік.

За максимальної потреби знаходять секундний витрата води на виробничі потреби, л / с:

Впр =Вмакс х к1/ (t1 х 3600),

де - максимальна витрата води;
к1-коефіцієнт нерівномірності споживання води, для будівельних робіт дорівнює 1,5;
t1-кількість годин роботи, до якої віднесено витрата води.
Кількість води на господарсько-побутові потреби визначається на підставі запроектованого будгенплану,
кількості працюючих, що користується послугами, і норм води.

Секундний витрата води на господарсько-побутові потреби:

Вхоз =Вмакс х к21 (t2 х 3600),

макс - максимальна витрата води за зміну на господарсько-побутові потреби;
К2 - коефіцієнт нерівномірності споживання води;
t2 - кількість годин роботи в зміну.

Секундна витрата води на душові установки:

Вдуш = Вмакс х к3 / (t3 х 3600),

Вмакс - максимальна витрата води в зміну на душові установки;
К3 коефіцієнт нерівномірності споживання, дорівнює 1;
t3 - тривалість роботи душової установки, зазвичай 45 хвилин, або 0,75 год.

Витрата води на пожежогасіння на буд майданчику слід приймати 10 л / с, тобто передбачати одночасне дію
струменів з двох гідрантів по 5л / с.

Діаметр трубопроводу для тимчасового водопроводу розраховують за формулою D = х 1000Врасч/( );

Витрата води для тимчасового водопосточання

Таблиця 4.

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість в зміну	Питома витрата	Виробнича витрата, Σq	Витрата води Q, л/с
1	2	3	4	5	6
Будівельні машини	1 маш	18	300	5400	108,54
Бетонні роботи	м 3	1296,82	200	259364	3475,48
Цегляні роботи	м	38,12	190	7242,8	92,20
Віконні блоки	м 2	1,93	50	96,5	0,32
Санітарно технічні	люд.	536	3,7	1983,2	2,60
Протипожежні	л/с	3	5	15	1767,56
Разом					5446,70

Розрахунок тимчасового електропостачання

Основним джерелом енергії, що використовується при будівництві будівель і споруд, служить електроенергія. Для живлення машин і механізмів, електрозварювання і технологічних потреб застосовується силова електроенергія, джерелом якої є високовольтні мережі; для освітлення будівельного майданчика використовується освітлювальна лінія.

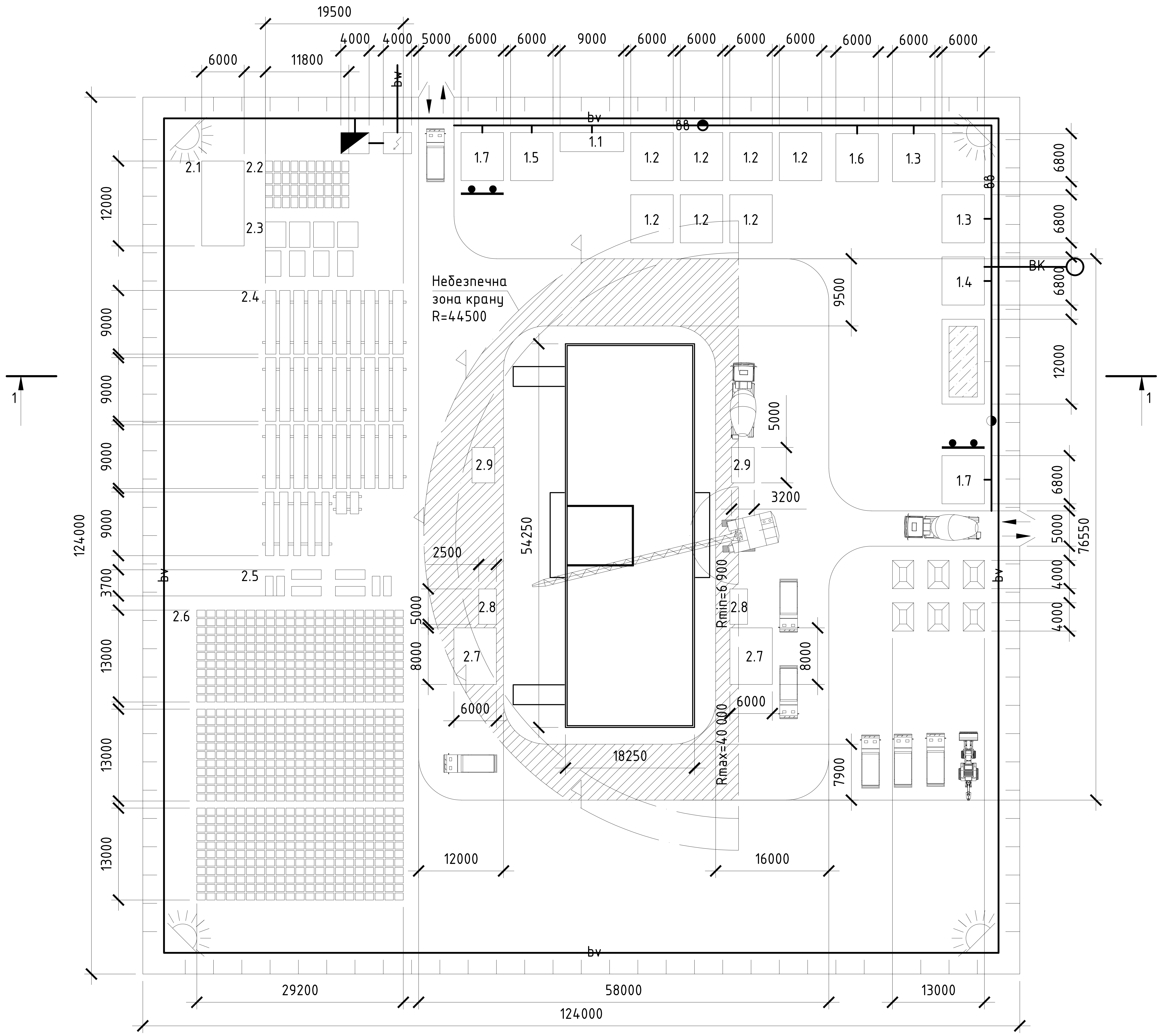
Електроенергія на будівельному майданчику споживається для живлення машин, тобто. виробничих потреб, для зовнішнього та внутрішнього освітлення і на технологічні потреби

Розрахунок тимчасового екекторопостачання

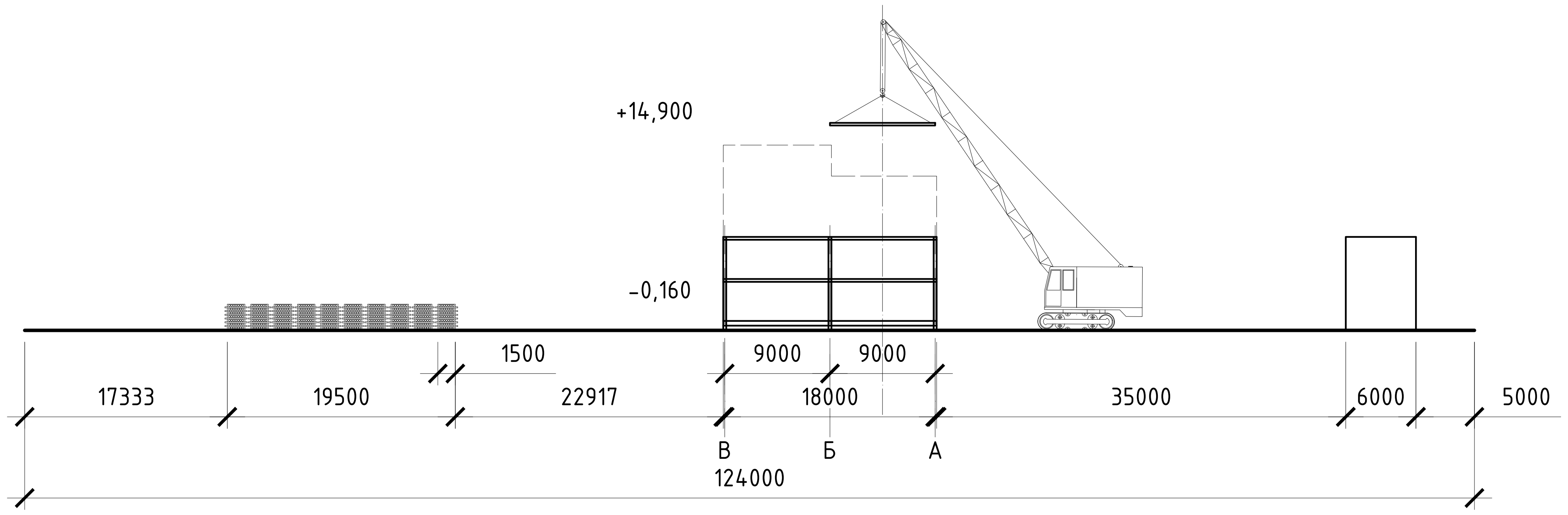
Таблиця 5.

Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість в зміну	Норма на одиницю, кВт	Загальна встанов. потужність, кВт	Коеф. попиту, Кс	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
Бетоно - насос	шт	5	55	275	0,45	0,65	190,38
Контора, виконроба	м2	2	0,015	0,3	0,8	1	0,24
Приміщення для обігріву робітників	м2	26,8	0,015	4,02	0,8	1	3,22
Їдальня	м2	12	0,015	1,8	0,8	1	1,44
Прохідна	м2	38,29	0,015	5,74	1	1	5,74
Прожектора	шт	4	0,3	1,2	1	1	1,2
Гардеробна	м2	268	0,015	40,2	0,8	1	32,16
Душова	м2	53,6	0,015	8,04	0,8	1	6,43
Туалет	м2	18,76	0,015	2,81	0,8	1	2,25

БУДІВЕЛЬНИЙ ГЕНПЛАН



1 – 1



Умовні позначки

Позначення	Найменування
	Проєктуєма будівля
	Знак попередження небезпечної зони дії крана
	Тимчасова дорога в межах небезпечної зони крана
	Трансформаторна підстанція
	Розподільний пристрій
	Пожежний кран
	Прожектор
	Пожежний щит
	Площадка для мийки колес
bw	Тимчасовий електро-кабель
bv	Тимчасова повітряна електро мережа
вв	Тимчасовий водопровід
ВК	Тимчасова каналізація
	Огородження
	Контейнер для сміття

Експлікація будівельних матеріалів

№	Найменування	Площа, м2	Конструктивна характеристика
1	Покрівельні матеріали	72,00	Відкритий
2	Віконні блоки	77,88	Відкритий
3	Ліфтова шахта	100,87	Відкритий
4	Багатопустотні плити	731,25	Відкритий
5	Сходові марші, сходові майданчики	65,86	Відкритий
6	Цегляні піддони	1197,20	Відкритий
7	Склад опалубки	48,00	Відкритий
8	Склад арматури	12,50	Відкритий
8	Майданчик прийому бетонної суміші	16,00	Відкритий

Експлікація тимчасових споруд

№	Найменування	Площа, м2	Кільк	Конструктивна характеристика
1	Контора, виконроба	24,3	1	Металевий контейнер
2	Гардеробна	40,8	7	Металевий контейнер
3	Душова	40,8	2	Металевий контейнер
4	Туалет	40,8	1	Біотуалет
5	Приміщення для обігріву робітників	40,8	1	Металевий контейнер
6	Їдальня	40,8	1	Металевий контейнер
7	Прохідна	40,8	1	Металевий контейнер

Кваліфікаційний проєкт				
Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу				
Зм. Кільк. Листів Підпис Дата				
Виконав	Івахін Н.А.	Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія: Р	Лист: 16 / Листів: 20
Консульт.	Галушко В.О.			
ГІП	Селютін Ю.В.			
Зав. каф.	Шамріна Г.В.	Будівельний генеральний план	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75	

Охорона праці

Загальна інформація про охорону праці

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організа ційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів засобів, спрямованих збереження життя, здоров'я і та працездатності людини під час трудовоп діяльності.

Будівельник – це одна з найнебезпечніших професій у світі, що призво дитьдо більшоп смертності на виробництві, ніж у будь-якій іншій галузі.Охорона праці робітників і забезпечення безпечних умов праці на кож ному будівельному майданчику є обов'язком і керівників будівельних орга нізацій, і осіб, відповідальних за виконання будівельних робіт.

Особи, відповідальні за стан охорони праці

Природно, що керівник підприємства не в змозі самостійно охопити все коло питань, пов'язаних із безпекою життя і здоров'я робітників, тому до штаму кожного будівельного підприємства вводять фахівців, які відповідають за охорону праці.

До адміністративно-технічного персоналу підприємства, відповідального за стан охорони праці, окрім керівника підприємства, належать такі поса дові особи;
- головний інженер, його заступник головний механік, головний енергетик, головний технолог, головний конструктор, головний бухгалтер;
- заступники директора, начальник транспортного цеху, начальник відділу технічного навчання;
- начальники підрозділів і лабораторій;
- технологи, енергетики, механіки, старші майстри і майстри.

Важливими чинниками гарантії безпеки на виробництві для робітників є безпосередня участь керівників, фахівців служби охорони праці підприємства в розробленні та реалізації комплексних планів охорони праці, паспортів санітарно-технічного стану умов праці умов праці будівельників, також інших номенклатурних заходів на підприємствах (фірмах). Виробничих ділянках і май данчиках.

Крім того, як правило, у великих виробничих організаціях відповідний підроз діл контролює виконання вимог з охорони праці. До того ж, на кожній дільниці будівельних робіт обов'язки щодо забезпечення безпеки покладаються на бригa дирів, майстрів й інших відповідальних осіб, фахівцям, до обов'язків яких належить забезпечення безпеки на будівельному майданчику, треба мати високу кваліфіка цію підготовку, оскільки на них покладається відповідальність за життя і здоро в'я працівників.

Небезпечні роботи

На будівельних підприємствах, зазвичай, є такі види небезпечних робіт:
- висотні роботи;
- переміщення важких вантажів;
- роботи з використанням автомобільного транспорту і важкої спецтехніки;
- застосовування електроінструментів.

Часто виробничі завдання виконуються під впливом високих чи низьких температур або несприятливих кліматичних умов; контактів з агресивними хімічними речовинами, при підвищеній запиленості повітря та шуму робочої зони тощо. За цих умов, типовими, найбільш частими причинами виробничого травматизму є: падіння будівельників із висоти, падіння важких предметів або обвалення конструкцій на робітників, ураження електричним струмом та отримання травм через несправність обладнання тощо.

Профілактичні заходи

Отже, необхідність якісної підготовки працівників із питань охорони праці незаперечна, і оскільки законодавством України відповідальність за безпеку на підприємстві покладено на керівництво, то і організувати навчання персоналу відповідно до вимог безпеки мусить теж керівник. Він має забезпечити необхідні профілактичні заходи задля захисту життя та здоров'я працівників на основі загальних профілактичних принципів, а саме:
- уникати виробничих ризиків;
- оцінювати та сприяти мінімізаціп ризиків, які не можна усунути;
- адаптувати умови праці до потенційних можливостей робітників;
- враховувати технічний стан обладнання підприємства під час визначення виробничих завдань;
- здійснювати планування заходів щодо запобігання ризикам.
- забезпечувати пропагування та проведення індивідуальних і колективних заходів щодо захисту робітників;

					Кваліфікаційний проект			
					Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу			
Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата				
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Галушко В.О.				Р	17	20
ГІП		Селютін Ю.В.						
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Охорона праці	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		

Забезпечення захисту працівників від дії шкідливих виробничих факторів

Концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони, а також рівні шуму і вібрації на робочих місцях не повинні перевищувати гранично до пустимих установлених відповідними державними стандартами (гігієніч ними нормативами).

При виконанні будівельно-монтажних робіт на території організації чи у виробничих цехах крім контролю за шкідливими виробничими факторами, обумовленими будівельним виробництвом, необхідно організувати контроль за дотриманням санітарно-гігієнічних норм у встановленому порядку з урахуванням рекомендацій додатку П ДБН. А.3.2-2-2009.

Перед початком виконання робіт у місцях, де можлива поява шкідливих газоподібних речовин (шкідливих газів), у тому числі в закритих ємностях, колодязях, траншеях, шурфах, необхідно провести аналіз повітряного сере довища.

З появою шкідливих газів виконання робіт у даному місці слід призупини ти і продовжити тільки після забезпечення робочих місць вентиляцією (про вітрюванням) і/або застосування працюючими необхідних засобів індивідуа льного захисту. Працюючі в місцях з можливою появою газу повинні бути забезпечені захисними засобами (протигазами, саморятувальниками) до по чатку виконання робіт.

Устаткування, при роботі якого можливе надходження у повітря шкідли вих газів, парів і пилу, повинне поставлятися комплектно з усіма необхід ними укриттями і пристроями, що забезпечують надійну герметизацію дже рел виділення шкідливих речовин. Укриття повинні мати пристрої для підк лючення до аспіраційних систем (фланці, патрубки тощо).

Полімерні матеріали і вироби повинні застосовуватися відповідно до пере ліку, затвердженому у встановленому порядку. При використанні таких ма теріалів і виробів необхідно керуватися також паспортами на них, знаками і написами на тарі, в якій вони знаходилися, санітарно-епідеміологічним вис новком про відповідність санітарним нормам і правилам України, а також інструкціями щодо їх застосування, затвердженими в установленому порядку. Забороняється використання полімерних матеріалів, в тому числі імпортних, з невизначеними показниками пожежної небезпеки. Показники пожежної небез пеки визначаються згідно з ДБН В.1.1-7 та ДСТУ EN ISO 4589-1:2015, ДСТУ EN ISO 4589-2:2015, ДСТУ EN ISO 4589-3:2015, ДСТУ 8829:2019.

Лакофарбові, ізоляційні, опоряджувальні та інші матеріали, що виділяють ви бухонебезпечні або шкідливі речовини, дозволяється зберігати на робочих міс цях у кількостях, що не перевищують змінної потреби.

Матеріали, що містять шкідливі чи вибухонебезпечні, вибухопожеженебезпеч ні розчинники, необхідно зберігати в герметично закритій тарі.

Машини й агрегати, що створюють шум при роботі, повинні експлуатуватися таким чином, щоб рівні звукового тиску і рівні звуку на постійних робочих міс цях у приміщеннях і на території організації не перевищували допустимих вели чин, зазначених у національних стандартах.

При експлуатації машин, виробничих будинків і споруд, а також при організа ції робочих місць для усунення шкідливого впливу на працюючих підвищеного рів ня шуму повинні застосовуватися:
- технічні засоби (зменшення шуму машин у джерелі його утворення; застосуван ня технологічних процесів, при яких рівні звукового тиску на робочих місцях не перевищують допустимі тощо);
- будівельно-акустичні заходи згідно з будівельними нормами і правилами;
- дистанційне керування гучними машинами;
- засоби індивідуального захисту;
- організаційні заходи (вибір раціонального режиму праці і відпочинку, скорочен ня часу перебування в умовах шуму, лікувально-профілактичні та інші заходи).

Виробниче устаткування, що генерує вібрацію, повинне відповідати вимогам національних стандартів.

Для усунення шкідливого впливу вібрації на працюючих повинні застосовува тися наступні заходи:
- зниження вібрації в джерелі її утворення конструктивними або технологічними заходами;
- зменшення вібрації на шляху її поширення засобами віброізоляції і вібро поглинання;
- дистанційне керування, що виключає передачу вібрації на робочі місця;
- засоби індивідуального захисту.

Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата	Кваліфікаційний проєкт		
					Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу		
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Стадія	Лист	Листів
Консульт.		Галушко В.О.				Р	18	20
ГІП		Селютін Ю.В.						
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Охорона праці	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75		

Контрольний вантаж

Випробувальні вантажі встановлюються на штатив. Кожен контрольний вантаж може бути виготовлений із сталі або бетону (залізобетону). Підйом вантажів здійснюється за пальці. кожен вантаж має центральний отвір для встановлення на штатив.

Сталевий контрольний (випробувальний) вантаж є цільною сталевою пли тою з центральним отвором і конструктивними елементами для підйому ван тажу та його установки. Переваги сталевих вантажів: у 3 рази менший об сяг у порівнянні з бетонними, висока міцність та довговічність, маленькі трудовитрати на складання.

Бетонний (залізобетонний) контрольний (випробувальний) вантаж у ста левому коробі є сталевим коробом із встановленим у ньому армакаркасом. Короб заливається якісним бетоном. Залізобетонний (бетонний) контрольний вантаж, як і сталевий має центральний отвір та конструктивні елементи для підйому та встановлення. Сталевий короб абсолютно герметично закри ває залізобетон. наявність сталевого короба забезпечує довговічність конт рольних вантажів, надійно захищає бетон від механічного руйнування та впливу вологи. Переваги бетонних контрольних вантажів: менша вартість щодо сталевих вантажів. Недоліки бетонних випробувальних вантажів: мож лива зміна маси при тривалому використанні, в 3 рази більший об'єм у порів нянні зі сталевими контрольними вантажами, при великій вазі дуже важко складати комплект вантажів.

При проведенні повного технічного огляду кран повинен піддаватися:
- Огляду;
- Статичним випробуванням;
- динамічним випробуванням.

Для проведення статичних та динамічних випробувань власник крана по винен забезпечити наявність комплекту випробувальних (контрольних) ван тажів із зазначенням їх фактичної маси у паспорті контрольного вантажу .

Готуються контрольні вантажі на 10% і 25% крана, що перевищують ван тажопідйомність. Підійде як неподільний, так і зібраний із кількох частин ван таж. Повіреними вагами перевіряється вага вантажів та звіряється з даними, зазначеними у паспорті контрольного вантажу . Для гакових кранів готу ються стропи, що відповідають вазі вантажу, що піднімається.

Статичні випробування крана проводяться навантаженням на 25%, що пе ревищує вантажопідйомність, зазначену в паспорті крана (паспортну ванта жопідйомність) і мають на меті перевірити конструкції крана до готовності витримувати заявлені навантаження.

Порядок проведення статичних випробувань контрольний вантаж крана:
- проводяться базові огляди та вимірювання конструкції крана.
- Контрольний вантаж піднімається краном на висоту 100 – 200 мм і витри мується в такому положенні протягом 10 хвилин.
- після закінчення 10 хвилин вантаж опускається, і знову проводяться огляд та вимірювання конструкції крана на відсутність залишкової деформації.

Динамічні випробування крана проводяться вантажем на 10%, що переви щує вантажопідйомність, зазначену в паспорті (паспортну вантажопідйомність) і мають на меті перевірити дії (працездатність) механізмів та гальм.

При динамічних випробуваннях кранів проводяться багаторазові (не менше трьох разів) підйом та опускання вантажу, а також перевірка дії (не менше трьох разів) всіх інших механізмів при суміщенні робочих рухів, передбачених посібником з експлуатації крана.

Кран вважається таким, що витримав випробування, якщо через 10 хвилин не буде виявлено тріщин, залишкових деформацій та інших пошкоджень мета локонструкцій і механізмів крана.

При виявленні тріщин, залишкових деформацій та інших ушкоджень, які ста ли наслідком статичних випробувань крана вантажем, кран не допускатися до роботи. Визначення можливості подальшої роботи крана з'ясовується спе ціалізованою організацією після уточнення причин деформації.

Вантажопідйомні крани, що не витримали випробування, вважаються таки ми, що не пройшли технічний огляд і до роботи не допускаються

Координатор з питань охорони праці

Вимоги до та обов'язки координатора з питань охорони праці на будіве льному майданчику визначає розділ IV Мінімальних вимог з охорони праці на тимчасових або мобільних будівельних майданчиках (НПАОП 45.2-7.03-17).

Координатор з питань охорони праці на стадії будівництва – компетентна фізична особа з підтвердженою кваліфікацією або юридична особа (яка має у своєму складі фахівця з підтвердженою кваліфікацією), яка на стадії будівниц тва виконує доручені їй замовником або керівником будівництва завдання, визначені у Мінімальних вимогах з охорони праці на тимчасових або мобіль них будівельних майданчиках.

Тобто, координатори – це особи на яких наказом чи розпорядженням за мовником або керівником будівництва покладено додаткові повноваження з питань охорони праці.

Координатор з питань охорони праці на стадії розроблення проектної до кументації будівництва зобов'язаний:

- координувати виконання вимог розділу III цих Мінімальних вимог;
- розробити або організувати розроблення плану з охорони праці будівельно го майданчика, в якому встановлюються всі необхідні вимоги з охорони праці, що стосуються конкретного будівельного майданчика та тих робіт, які будуть на ньому виконуватись, окремо передбачивши в ньому детальні заходи з охоро ни праці щодо виконання будівельних робіт, зазначених у переліку будівельних робіт, при виконанні яких існує підвищений ризик для життя і здоров'я праців ників;

Координатори з питань охорони праці повинні мати необхідну підготовку для виконання своїх функцій – вищу освіту відповідного напряму підготовки; не менше 5 років професійного досвіду у сфері архітектури, будівництва або управління будівельними майданчиками; підтверджену незалежним органом кваліфікацію за професією інженер з охорони праці (будівництво).

Будівельні професії та вимоги до них

Провідний інженер-консультант (будівництво)

Завдання та обов'язки. Виступає представником інвестора (замовника) від повідно до укладеного договору в установленому законодавством порядку. Кон сультує інвестора з питань залучення проектних, генеральних підрядних орга нізацій. Бере участь у підготовці договору підряду та контролює дотримання його положень усіма учасниками будівництва. Консультує з розробки організа ційно-фінансових схем реалізації проекту будівництва з зазначенням усіх мож ливих організаційно-технологічних ризиків. Контролює організаційно-техноло гічну надійність будівництва. Бере участь та вносить пропозиції щодо стадій ності проектування, черг будівництва та етапів реалізації проекту.

Консультує з питань формування бюджету проекту у цілому, планів освоєння капітальних вкладень, обсягів фінансування окремих етапів будів ництва та оптимізації інвестицій. Контролює витрачання коштів на усіх етапах будівництва. Аналізує результати перевірок та обґрунтованість висновків державних контролюючих і наглядових органів. Бере участь в аналізі претензій, які виникли між учасниками реалізації проекту, розроб ленні відповідних пропозицій щодо їх усунення.

Кваліфікаційні вимоги. Вища освіта другого рівня за ступенем магістра та спеціальністю відповідної галузі знань. Стаж роботи за професією інже нера-консультанта (будівництво) I категорії — не менше 5 років або наявність кваліфікаційних сертифікатів за професіями провідного інженера з технічного нагляду та провідного інженера-проектувальника або провід ного експерта будівельного. Підвищення кваліфікації. Наявність сертифіка та за кваліфікацією провідного інженера-консультанта (будівництво), ви даного органом, акредитованим в установленому законодавством порядку.

Монтажник стельових конструкцій

Завдання та обов'язки. Виконує роботи середньої складності під час монтажу, установки та улаштування стельових конструкцій, комуніка ційних систем різного призначення.
Кваліфікаційні вимоги. Професійно-технічна освіта відповідного напряму підготовки за освітньо-кваліфікаційним рівнем   кваліфікований робітник
Підвищення кваліфікації та стаж роботи за професіями відповідного спрямування не нижче 3 кваліфікаційного розряду – не менше 1 року.

Монтажник інженерних систем будівель

Завдання та обов язки. Виконує роботи середньої складності під час мон тажу внутрішніх і зовнішніх інженерних систем, установки та налагод ення устаткування підтримки комфортних параметрів середовища бу дівель.

Кваліфікаційні вимоги. Професійно-технічна освіта відповідного напряму підготовки за освітньо-кваліфікаційним рівнем   кваліфікований робітник . Підвищення кваліфікації та стаж роботи за професіями відповідного спря мування не нижче 3 кваліфікаційного розряду – не менше 1 року.

Зм.	Кільк.	Листів	Підпис	Дата			
					Кваліфікаційний проєкт		
					Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу		
						Стадія	Лист	Листів
Виконав		Івахін Н.А.			Дитячий садок з бомбосховищем у м. Рівне	Р	20	20
Консульт.		Галушко В.О.					
ГІП		Селютін Ю.В.					
Зав. каф.		Шамріна Г.В.			Охорона праці	Кафедра БКБіС група ПЦБ-75	