

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА
Факультет архітектури, будівництва та декоративно-прикладного мистецтва
Кафедра будівництва та цивільної інженерії

**"Адаптація промислових будівель для соціальних потреб:
реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з
іпотерапією**

Кваліфікаційна робота
Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконав:
студент 2 курсу, 611з групи
Курущак Олександр Ілліч
Керівник :
Кандидат фізико-математичних наук
Доцент кафедри будівництва
Струк А.Я.

*До захисту допущено
На засідання кафедри
протокол № _____ від «_____» _____ 2024 р.
Зав. кафедри доц.ф.-м.н., Струк А.Я.*

Чернівці – 2024

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри

будівництва

доц.ф.-м.н.,Струк А.Я.

ЗАВДАННЯ

НА ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

Курущак Олександр Ілліч

(Прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема атестаційної роботи “Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з іпотерапією

2.

- Керівник проекту атестаційної магістерської роботи

Струк Андрій Ярославович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри будівництва

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

Зміст роботи:

- Зміст пояснювальної записки:

- Теоретичні та практичні аспекти використання інноваційних методів реабілітації: іпотерапія та адаптація промислових об'єктів для медичних потреб

- Інженерні рішення для посилення конструктивних елементів будівлі.

- Організаційно-технологічна та конструктивна частина.

- Перелік графічного матеріалу: графічне представлення: 13 листів А1, з яких: архітектурно-конструктивна частина – 4 листа, розрахунково-конструктивна частина – 1 листи, організаційно-технологічна частина – 3 листи, наукова частина – 5 листа

- Календарний план виконання роботи:

№ п/п	Вид робіт та їх зміст	Дати виконання
1	Архітектурно-конструктивна частина	
2	Конструктивно-розрахункова частина	
3	Технологічно-організаційна частина	

4	Економічна частина	
5	Охорона праці	

4. Термін пред'явлення закінченої роботи:

грудень 2024 р.

5. Дата видачі завдання:

Керівник

Струк А.Я.

(підпис)

Консультанти

Собко Ю.Т.

(підпис)

Мельничук О.В.

(підпис)

Ватаманюк Н.Ю.

(підпис)

Студент

Курцшак О.І.

(підпис)

ВСТУП	6
1.Теоретичні та практичні аспекти використання інноваційних методів реабілітації: іпотерапія та адаптація промислових об'єктів для медичних потреб	7
1.1.Інноваційність у реабілітації: сучасний підхід	7
1.2.Застосування іпотерапії в комплексі відновлення заходів осіб з церебральним паралічем	10
1.3.Іпотерапія як метод лікувальної фізичної культури	15
2. Інженерні рішення для посилення конструктивних елементів будівлі	23
2.1.Ефективність використання обоїм при посилення залізобетонних колон	23
2.2.Техніко-економічне порівняння варіантів посилення залізобетонних балок перекриття	26
2.3.Сучасні способи посилення підшви і фундаментів	34
2.4.Оцінка ефекту та ефективності посилення металічними кутниками обоїмами посилення залізобетонних колон з можливістю обтиснення	40
3. Аналіз і вибір оптимальних методів посилення конструкції	47
3.1. Методи посилення залізобетонних балок, аналіз та особливості застосування	47
3.2. Методи посилення залізобетонних фундаментів	50
3.3. Методи посилення залізобетонних колон	54
4. Архітектурно-конструктивний розділ	61
4.1.1. Генплан	61
4.1.2. Об'ємно-планувальні рішення	62
4.1.3. Конструктивне рішення будівлі	63
4.1.4. Рішення фасаду, внутрішнє оздоблення приміщень	64
4.1.5. Інженерне обладнання	64
4.1.5.1.Опалення	64
4.1.5.2.Вентиляція та кондиціювання	65
4.1.5.3.Водопостачання	65
4.1.5.4.Каналізація	66
4.1.5.5.Електроосвітлення	66
4.2.Конструктивно-розрахункова частина	68

4.2.1.Розрахунок колони.....	68
4.2.3. Розрахунок розкосів	79
4.3.Організаційно-технологічна частина	83
4.4.Економічний частина	92
4.5.Безпека життєдіяльності на виробництві	94
4.5.1.Протипожежні заходи.....	95
4.5.3.Охорона навколишнього середовища	96
Список використаної літератури.....	97

ВСТУП

У будівництві, як у одній з базових галузей, відбуваються серйозні структурні зміни. Збільшилася питома вага будівництва об'єктів невиробничого призначення, значно зросли обсяги реконструкції будівель, споруд, міських мікрорайонів, а також вимоги до якості робіт, захисту довкілля, тривалості інвестиційного циклу будівництва об'єкта. Виникають нові взаємини між учасниками будівництва, з'являються елементи змагальності та конкурентності. Різко змінився масштаб цін, вартісних показників, зарплати, ресурсоспоживання.

Важливість даної роботи зумовлена значним зростанням кількості людей з особливими потребами на теренах України, зокрема через інвалідізацію з народження через неврологічні захворювання та військовим станом. Значно збільшення кількості хворих з церебральним паралічем потребує нових підходів для підвищення ефективності процесу відновної терапії. У сучасних підходах закордонних дослідників до відновної терапії осіб з церебральним паралічем часто фігурує метод іпотерапії, у роботах українських дослідників використання цього методом згадується рідко.

Застосування методом іпотерапії може значно підвищити ефективність використання відновного комплексу, з поєднанням різних методів реабілітації. Актуальність роботи зумовлена слабким розвитком застосування методом іпотерапії в медичних та реабілітаційних установах України.

**1.Теоретичні та практичні аспекти використання інноваційних
методів реабілітації: іпотерапія та адаптація промислових об'єктів
для медичних потреб**

1.1.Інноваційність у реабілітації: сучасний підхід

Сучасні методи реабілітації все більше фокусуються на інноваційних підходах, що поєднують медичні, психологічні та соціальні аспекти відновлення здоров'я. Одним із таких прогресивних напрямів є іпотерапія – метод терапевтичної верхової їзди, що базується на інтеграції фізичного контакту з конем і спеціально розроблених тренувальних програм. Цей підхід дедалі частіше використовується для реабілітації військових, які мають травми опорно-рухового апарату, нервової системи або страждають від посттравматичних стресових розладів (ПТСР).

Іпотерапія поєднує фізичний, психологічний та соціальний впливи, що робить її унікальним інструментом у реабілітації. Терапія сприяє поліпшенню координації, рівноваги, моторики, а також має глибокий позитивний вплив на емоційний стан пацієнтів. Завдяки природному теплу тіла коня та ритмічним рухам під час верхової їзди, пацієнти отримують унікальний фізіотерапевтичний ефект. З іншого боку, спілкування з конем формує довіру, розвиває впевненість у собі, що особливо важливо для людей, які переживають психологічні труднощі.

Мета дослідження:

Основною метою даного дослідження є розробка проекту реконструкції будівлі медлевого заводу для створення сучасного реабілітаційного центру з іпотерапією. Такий центр має забезпечувати комплексну реабілітацію пацієнтів із захворюваннями опорно-рухового апарату, нервової системи та іншими порушеннями здоров'я. Увага приділяється адаптації існуючого промислового приміщення для медичних потреб, проектуванню безпечної та зручної інфраструктури для занять іпотерапією, а також створенню комфортних умов для пацієнтів і персоналу.

Медлевиї завод було обрано як об'єкт реконструкції через його відповідність низці важливих критеріїв.(рис.1) Логістичне розташування забезпечує зручний доступ

для пацієнтів та персоналу. Розміри будівлі дозволяють облаштувати кінний манеж та додаткові приміщення для терапії й адміністративних потреб.(рис.2) Крім того, сучасний стан заводу характеризується занедбаністю та потребою у реновації, що робить його ідеальним кандидатом для перетворення на соціально значущий об'єкт. У контексті війни, яка триває в Україні, створення таких центрів є особливо актуальним для допомоги військовим і громадянам, які постраждали внаслідок бойових дій.



Рис.1. Існуючий фасад будівлі по осям 10-28



Рис.2. Існуючий фасад будівлі по осям 1-9



Рис.3 Існуючий фасад 1-9

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		9

Актуальність теми:

Тема даного дослідження є актуальною через зростаючу потребу у сучасних реабілітаційних центрах, що впроваджують інноваційні методи терапії, зокрема іпотерапію. Це обґрунтовано не лише медичними, але й соціально-економічними причинами. Реконструкція застарілих промислових об'єктів дозволяє ефективно використовувати існуючі ресурси та скорочувати витрати на нове будівництво. Крім того, створення таких центрів сприяє розвитку регіональної інфраструктури, покращенню якості життя населення та вирішенню проблем соціальної інтеграції військових.

Особлива увага до цієї теми обумовлена ситуацією в Україні. Через військові дії значна кількість людей потребує реабілітації, а доступ до сучасних центрів є обмеженим. Використання занедбаних промислових об'єктів, таких як медлевиї завод, дозволяє не лише забезпечити нагальні потреби, але й зберегти ресурси, необхідні для відновлення економіки. Таким чином, дана робота спрямована на вирішення актуальних завдань медичної, соціальної та інфраструктурної сфер.

Структура роботи:

У роботі розглядаються ключові аспекти іпотерапії, зокрема її фізичний, психологічний та соціальний впливи. Також досліджується процес адаптації промислових будівель під реабілітаційні центри з використанням інноваційних підходів. Аналіз включає порівняння міжнародного досвіду, особливостей проектування реабілітаційних приміщень та оцінку ефективності інфраструктури для проведення іпотерапії.

Це дозволяє надати комплексний підхід до вирішення поставленої проблеми, об'єднавши практичні, теоретичні та технологічні аспекти створення реабілітаційного центру.

1.2.Застосування іпотерапії в комплексі відновлення заходів осіб з церебральним паралічем

Мета роботи – проаналізувати вплив іпотерапії на організм осіб із церебральним паралічем.

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати існуючі програми з іпотерапії та спеціальні літературні джерела.

2. Визначити механізми впливу іпотерапії на організм пацієнта.

Результати дослідження.

У сучасній Європі іпотерапія почала розвиватися в останні 30–40 років: спочатку в Скандинавських країнах, потім у Німеччині, Франції, Голландії, Швейцарії, Великобританії, Польщі та ін.

Центри з лікувальної їзди верхи почали відкриватися у багатьох країнах. Так, у США працює понад 1000, а у Великобританії близько 700 груп іпотерапії в яких оздоровлюється більше ніж 26000 людей із різноплановими патологіями. У Польщі працюють близько 60 подібних центрів.

В Україні застосування іпотерапії почалося з 1993 року в іпотерапевтичному центрі при Благодійному фонді Олені Петрусевич в місті Київ. на даний момент активно функціонують кілька центрів, що використовують у комплексі реабілітації метод іпотерапії в Києві, Донецьку, Львові, Одесі, Хмельницькому, Харків.

На сьогодні в 45 країнах світу діють центри лікувальної верхової їзди (ЛІВ) – самостійні або при клубах верхової їзди, що виділяють невеликі манежі й коней для реабілітації осіб з церебральним паралічем .

Іпотерапія як одна з форм лікувальної фізкультури дозволяє вирішувати наступні основні завдання [2, 3]:

- ✓ протидіяти негативному впливу гіпокінезії, зумовленої хворобою;
- ✓ розвивати фізичну активність хворого;
- ✓ сприяти відновлення порушених функцій;
- ✓ покращувати або відновлювати втрачено навички;
- ✓ забезпечувати професійну реабілітацію, формувати нові або відновлювати втрачено навички;
- ✓ адаптувати організм хворого до фізичних навантажень;
- ✓ покращувати або відновлювати стан здоров'я.

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Принципова відмінність іпотерапії від усіх інших видів лікувальної фізкультури полягає в тому, що тут, як ніде більше, забезпечується одночасно включення в роботу практично всіх груп м'язів тіла вершника. Причому це відбувається на рефлекторному рівні, оскільки, сидючи на коні, рухаючись разом з ним і на ньому, пацієнт протягом усього сеансу інстинктивно намагається зберегти рівновагу, щоб не впасти з коня, тим самим спонукає до активної роботи як здорові, так і вражені хворобою м'язи свого тіла.

Іпотерапія впливає на організм людини через два могутні фактори: психогенний і біомеханічний. Співвідношення питомої ваги цих механізмів у кожному окремому випадку залежить від захворювання і завдань, що вирішуються за допомогою іпотерапії. Іпотерапія – це метод, що надає одночасний вплив на фізичний і психосоціальний статуси хворих [3, 4, 8].

Психогенний фактор складається зі спілкування з живим організмом конем, великою, темпераментною і сильною твариною, володіння і управління яким дарує хворому відчуття перемоги, підкори йому такої величезної могутньої істоти, а також почуття переваги над навколишніми, що стоять внизу, на землі. Крім цього, необхідно враховувати враження, що викликаються незвично великим простором навколо хворого, які дозволяють йому відчувати собі вільним, розкріпаченим.

Іншим могутнім фактором впливу іпотерапії є біомеханічний фактор, вплив якого зумовлєн наступними моментами:

1. Вплив коливань, що спрямовані від спини рухомого коня у 3-х взаємоперпендикулярних площинах. Ці коливання мають середню амплітуду і нав'язуються хворому, при цьому вони є різними при різному алюрі. Ці ритмічні коливання спричиняють по черзі напруження і щодо розслаблення м'язів тулуба, що обумовлює утримання тіла хворого на коні під час руху.

2. Біомеханічний фактор сприяє створенню у хворих нових рефлексів, розвитку рівноваги, координації рухів. Розвиток рівноваги супроводжується організмі розвитком симетрії, а саме симетричного розвитку м'язів тулуба, кінцівок, суглобово – зв'язкового апарату, тобто всього опорно-рухового апарату, а також симетричні

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

внутрішні органи. В ту саму годину, вироблення балансу вершника на коні на різному алюрі сприяє виникненню та закріпленню нових умовних та безумовних рефлексів. Всі ці фактори разом сприяють формуванню нової рухової навички. Крім того, розвиток рівноваги грає вирішальну роль при лікуванні деяких форм сколіозу (нефіксованих), початкових формах остеохондрозу, при асиметричних кінцівках, а також з асиметричним гіпертонусом окремих груп м'язів при ДЦП і інших подібних порушеннях [1, 3, 4, 8].

Їзда верхи, для більшості людей, незвична форма рухової діяльності, тому, крім вище зазначених впливів, містить в собі особливі механізми впливу на тих, хто займається.

В порівнянні з традиційними методами відновного лікування значні додаткові переваги. Як і лікувальна фізична культура, вона ґрунтується на використанні біологічної функції живого організму. Функції руху, що має для людини не лише біологічне, а й соціальне значення. Іпотерапія діє на організм як на єдине ціле і за своєю природою не локалістична. Цим пояснюється успішність її застосування при різних захворюваннях. Вона дозволяє відновити і навіть покращити фізичний стан осіб з обмеженими руховими можливостями, а також сприяє вирішенню конкретних психолого-педагогічних завдань та питань психосоціальної реабілітації та соціальної інтеграції осіб з церебральним паралічем. Основою оздоровчого впливу іпотерапії є природні рухи коня, що дозволяють всадникові організувати та систематизувати свої рухи. Можна виділити кілька факторів впливу іпотерапії на особу церебральним паралічем. Одним з найбільш ефективних можна вважати координаторним навантаженням. При посадці на коня формується визначена схема фіксації тіла. Вершник утримується, перш за все, напруженням привідних м'язів стегна, що фіксує таз у сідлі чи безпосередньо на тілі тварини [3, 4, 7]. При ході коня кроком всаднику передається від 90 до 110 різноманітних рухових імпульсів за хвилину, що рефлекторно нормалізує тонус м'язів, координує та наводить до симетрії рух. При цьому їзда верхи покращує кровообіг та оксигенацію центральної нервової системи, що наводить до зниження судомного порогу мозку [6].

В утриманні тіла у вертикальному положенні значну роль має система координації та активність м'язів таза та спини. Навантаження на м'язи нижніх кінцівок може регулюватися зміною ступеня опори на стремена (При їх використанні). При сильній опорі ступінь напруження привідних м'язів – низький, при слабкій – вище. Сама по собі опора на стремена у фіксації тіла здорового всадника має не таку значну роль, як у нашому випадку, при посадці особи з руховими розладами. Опора здійснюється, перш за все, на стопі, що фіксовані в стременах, які зберігають рухливість як мінімум у сазітальній площині та обмежуючих її у фронтальній. У такому випадку створюється можливість змінного навантаження на м'язи не тільки задньою, але і передньою групою м'язів гомілки при відносній фіксації гомілковостопногосуглобів положенні, близькому до фізіологічного, притримуючись руками за бруси спеціального іпотерапевтичного гурту чи допоміжного ремінця на шей тварини. Опора на стремена та використання верхніх кінцівок для утримання тіла на коні мають своє значення на початковому етапі роботи чи у осіб із вираженими моторними та координаторними розладами. У процесі зайняти іпотерапією особа з церебральним паралічем поступово вивільнює свої верхні кінцівки для керування конем за допомогою вузді та знижує ступінь опори на стремена, наближуючись до властивої здоровій людині посадки. Визначеність природного положення всадника, як єдиної фізіологічно і біомеханічно вірної, також виступає в ролі терапевтичного фактору .

Поступальний рух коня надає поперемінне навантаження на м'язи тулуба та кінцівок, що приймають участь у утриманні вершника на коні, що несе в собі природний елемент тренінгу. Симетричність навантажень за всіма осями зумовлює необхідність симетричного функціонування всіх груп м'язів, що забезпечують посадку особи з церебральним паралічем. Даний фактор є дуже важливим при роботі з особами, які мають асиметричні рухові розлади. Можна виділити також дію на мускулатуру всадника низькочастотних коливань тіла рухомої тварини, що призводить до зниження підвищеного тонуусу та зростання обсягу рухів у кінцівках. Дозовані навантаження на вестибулярний аналізатор, що несуть елементи тренінгу, забезпечують нормалізацію його функції, що покращує статико –кінетичну

організацію моторики, сприяючи надбання особами з обмеженими рухові можливостями, впевненості в своїх рухах [3, 4, 8].

1.3.Іпотерапія як метод лікувальної фізичної культури

Іпотерапія – лікувальна терапія, заснована на спілкуванні з кіньми та верховою їздою. Про іпотерапію відомо ще з часів Гіппократа. Він стверджував, що поранені і хворі одужують швидше, якщо їздять верхи, а меланхоліки розлучаються з темними думками.

Терапевтичним фактором іпотерапії є комплексна активізація та мобілізація організму . зічна . При верховій їзді потрібна концентрація уваги, максимально можлива зібраність та самоорганізація, потреба запам'ятовувати та планувати послідовність дій, як при їзді, так і при догляді за твариною. Це активізує психічні процеси. Під час занять верховою їздою працюють майже всі м'язи людини, і це відбувається на рефлекторному рівні. Сидячи на коні і рухаючись разом з нею, вершник намагається зберегти рівновагу, тим самим відбувається розвиток слухо –моторної та зорово-моторної координації – .

Іпотерапія рекомендована для дітей з ДЦП, при ампутації, артритах, порушеннях мозкового кровообігу, черепно-мозкових. травмах, втраті органів чуття, міопатії, розсіяному склерозі, епілепсії .

Про користь принесеної організму людини верховою їздою знали ще в давнину. Згадки звідси можна знайти у працях Антили, Парацельса .

Сучасні дослідження показали сприятливий вплив іпотерапії на опорно-рухову систему, органи кровообігу . щення , травлення, нервову, дихальну та ендокринну системи

Крім цього, кінна прогулянка – це чудове розвантаження від стресів.

Так як лікувальна верхова їзда не вимагає від людини значних фізичних зусиль, вона може бути рекомендована людям у ранньому реабілітаційному періоді після

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

перенесених захворювань та операцій, а також тим, хто веде малорухливий спосіб життя.

Механізм впливу іпотерапії на організм людини той самий, що й у будь-якої іншої форми ЛФК. Під впливом фізичних вправ відзначається посилення функції вегетативних систем .

При лікуванні ДЦП мета іпотерапії полягає в тому, щоб стимулювати пересування, покращувати баланс і координацію руху, нормалізувати напруженість м'язів та усувати патологічні відображення. Стартове становище при іпотерапії верхи. Зміни, що мають місце в динаміці руху коня протягом поїздки, викликають моторні відповіді, які не залежать від бажання пацієнта. Іпотерапія характеризується як терапія в заворушеннях напруженості м'язів і заворушень у моторній сфері. Цей метод не використовується, коли ознаки пошкодження посилюються протягом терапії, або в спинній нестійкості, нестійкого сподилолістезу , або запалення кісток і сполучної тканини .

Іпотерапія впливає на організм людини через два фактори: психогенний та біомеханічний. Так, при лікуванні неврозів, дитячих церебральних паралічів, розумової відсталості, раннього дитячого аутизму основним фактором, що впливає, є психогенний .

При лікуванні ж постінфарктних хворих, хворих з порушенням - нями постави, які страждають на сколіози, остеохондрози хребта - ника провідним фактором впливу виявляється біомеханічний.

Показано, що іпотерапія (райттерапія) надає позитив - ний вплив на дітей з диспластичним сколіозом, що зумовлено біомеханічними властивостями верхової їзди.

Під час руху коня тулуб вершника виконує ті ж рухи, як і при ходьбі. Досягнення синхронності руху дитини та коня, тобто створення єдиної біологічної системи, і є основа самокорекції викривленого хребта. Основою позитивного впливу при диспластичному сколіозі є створення навколо хребта сильного м'язового корсета, унаслідок чого відбувається корекція викривлення у бік зменшення градусів викривлення.

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

При аутизмі у дітей лікування здійснюється з використанням коня як посередника і із застосуванням несловесного діалогу «мова жестів», з дотриманням тиші, дистанції.

Кінь вимагає постійного себе уваги, і з цього зростають здібності людини адаптуватися до реальності. Для людини, яка страждає на психічні розлади, положення верхи на коні виявляється «виграшним» в порівнянні з положенням терапевтів: «Я нагорі, вони внизу». Верховна їзда вимагає концентрації уваги, усвідомлюваних процесів, вміння орієнтуватися у просторі.

На заняттях іпотерапією дотримуються основні принципи психотерапевтичного впливу: єдність місця та діючих осіб; єдність часу; єдність дії. Використання методу іпотерапії в реабілітації осіб, які страждають на різні види порушень розумового розвитку, дає позитивні результати:

- Полегшує зняття загальмованості.
- Знижує відчуття тривоги.
- Покращує адаптацію до реального простору та часу.
- Сприяє досягненню самостійності.

Коли людина приходить на заняття іпотерапією, вона бачить перед собою не людей у білих халатах, а манеж, кінь та інструктора. Процес реабілітації сприймається вершником як процес навчання навичкам верхової їзди. Під час цього процесу вершники долають свої психічні та фізичні труднощі завдяки великій мотивації, що формується під час навчання верхової їзди. Іпотерапія викликає в дітей віком дуже сильну мотивацію. З одного боку, дитина боїться великої норовливої тварини, вона не впевнена в собі, а з іншого – відчуває бажання проїхати верхи, навчитися керувати конем. Це бажання допомагає йому подолати страх та підвищити свою самооцінку. У проведенні уроків беруть участь коновод, інструктор і один-два страхувальники, якщо тяжкість захворювання вимагає особливих запобіжних заходів. Все ж таки керувати твариною вершник повинен самостійно, щоб йшов процес подолання власних комплексів і страхів. Інструктор задає різні вправи, яких повинні застосовуватися фізична сила, кмітливість, і фантазія.

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Вплив іпотерапії на організм людини можна поділити на декілька критеріїв.

До медичних критеріїв відносяться:

а) зміцнення та тренування м'язів тіла пацієнта, причому особливістю впливу є те, що відбуваються одночасно тренування слабких м'язів та розслаблення спастичних ;

б) зміцнення рівноваги. Цей ефект досягається через те, що під час лікувальної верхової їзди (ЛСЕ) вершник прагне зберегти рівновагу протягом усього заняття;

в) поліпшення координації рухів та просторової орієнтації. Лікувальна їзда дає повноцінне відчуття руху тіла у просторі, дає можливість відчувати роботу своїх м'язів;

р) поліпшення психоемоційного стану що займаються , підвищується рівень самооцінки особистості. Людина починає відчувати себе не хворим і слабким, яким він почувався у звичайному житті, а вершником, який керує великою, сильною і граціозною твариною, яка слухається і виконує його команди;

д) у процесі верхової їзди не використовують жодних пристроїв, що пов'язують людину з інвалідністю. Це підвищує самооцінку особистості та надає хворим людям впевненість у своїх силах, віру у себе. А батьки бачать свою скалічену хворобою дитину по-іншому – на красивій граціозній тварині.

Іпотерапія ефективна при лікуванні раннього дитячого аутизму. У зв'язку інструктор-дитина-кінь лікарі включають і маму, яка веде коня. Кінь у разі є хіба що провідником між матір'ю і дитиною. Це відбувається за рахунок того, що взаємодія з конем відбувається на невербальному рівні, що дозволяє хворому як би залишатися всередині свого комфортного світу і одночасно виходити зі стану ізоляції від довкілля . діїсності , адаптуватися в ній . Коні допомагають і дітям із синдромом Дауна.

До соціальних критеріїв відносяться:

а) поліпшення комунікативних функцій, що займаються. Цей результат досягається за рахунок того, що під час занять вершники спілкуються та діють спільно з іпотерапевтами та коноводами та один з одним;

б) проведення змагань з кінного спорту серед осіб з особливостями розвитку сприяє підвищенню рівня оцінки клієнтами самих себе, своїх можливостей та свого

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

потенціалу. Бачачи вершника на коні, люди бачать у ньому саме вершника, а не людину з проблемами. Бачачи, що люди з обмеженими можливостями – ностями можуть займатися таким складним видом спорту, як кінний, нормальні люди починають розуміти, що інваліди – такі ж люди, як вони, можуть те саме, що і все, і навіть більше, тому що не всяка здорова людина вміє їздити верхи;

в) за допомогою поліпшення фізичного, психологічного та емоційного стану іпотерапія сприяє поліпшенню ефективності та якості процесу соціалізації особистості реабілітованого ;за рахунок спільної діяльності іпотерапія сприяє інтеграції інвалідів у суспільство, розширює горизонти їх можливостей . ностей , допомагаючи долати бар'єри інвалідності;

д) за допомогою занять іпотерапією відбувається розвиток трудових навичок щодо догляду за тваринами. Для деяких людей з обмеженими можливостями, особливо з розумовою відсталістю, це пов'язано з тим, що люди з розумовою відсталістю можуть під контролем успішно виконувати роботу конюха і ця робота може стати для них професією, яка стане для них опорою у майбутньому самотійному житті та послужить засобом їхньої інтеграції в життя суспільства, що є основним завданням реабілітації.

Іпотерапія – це один з методів лікування остеохондрозу, сколіозу, захворювань шлунково-кишкового тракту, пов'язаних з порушенням кінетики, наслідків поліомієліту та дитячого центрального паралічу, ішемічної хвороби серця, ожиріння, простатиту, неврастенії.

Лікувальний ефект досягається за рахунок циклічних вібрацій, що виникають у процесі верхньої їзди, а також завдяки коливанням . ням , що передаються зі спини коня при її русі на хребет , суглоби та навколишні тканини наїзника. За оптимального навантаження навколо хребта створюється сильний м'язовий корсет, покращується кровообіг, нормалізується обмін речовин у міжхребцевих дисках.

У механізмі впливу іпотерапії грають роль і з тимуляція точок акупунктури, що знаходяться на куприку і промежини. При їзді верхи роздратування цієї області досягнеться за рахунок особливого ритму руху.

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Помічено, що особливо сильний ефект, що оздоровлює, верхова їзда надає на дітей віком від 5 до 12 років. Верхова їзда всебічно розвиває дитину, робить її сміливою, спритною, витривалою, рішучою і винахідливою.

У Європі іпотерапія стала розвиватися інтенсивно в останні 30–40 років: спочатку в Скандинавії, потім у Німеччині, Франції, Голландії, Швейцарії, Грузії, Великобританії, Польщі. Даний метод лікування був визнаний Німецькою фізіотерапевтичною асоціацією.

Науковим обґрунтуванням впливу іпотерапії на організм наприкінці XIX століття займався французький доктор Перрон, який затверджував, що сприятливий вплив верхової їзди на організм полягає, зокрема, в активізації рухової та дихальної функції, а також кровообігу. У Норвегії Елізабет Бодікер, яка застосовувала протягом 9 років іпотерапію в заняттях з колишньою спортсменкою–кіннотою Ліз Харел, не тільки досягла майже повного лікування, але й уможливила її участь в Олімпійських іграх у Гельсінках. Е. Бодікер почала в порядку експерименту садити на коня інших молодих інвалідів. Успішні результати викликали у Норвегії сенсацію. Норвезька влада погодилася на відкриття у 1953 році спеціального центру лікувальної верхової їзди (ЛСЕ) для дітей–інвалідів.

Центри з іпотерапії почали відкриватися у багатьох країнах світу. У США сьогодні працює понад 1000, а у Великій Британії – близько 700 груп, в яких оздоровлюються понад 26 тис. людей. У Франції займаються підготовкою фахівців з іпотерапії: відкрито факультет іпотерапії в Паризькому університеті спорту та здоров'я. У Тбілісі в Грузинській медичній академії відкрито кафедру ЛФК та райттерапії. Питанням іпотерапії було присвячено спеціальний конгрес у Гамбурзі 1982 року.

Верховою їздою не можна займатися людям, які мають зло чесний передіг гіпертонічної хвороби, що страждають на гострий тромбоз, трофічні виразки, грижі дисків великих розмірів, нестабільність хребта, порушення рівноваги і пацієнти, які нещодавно перенесли інсульт або інфаркт. Протипоказана іпотерапія і при запальних захворюваннях сечовинної системи, передміхурової залози гінекологічних

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

захворюваннях у стадії загострення, а також при всіх гострих захворюваннях внутрішніх органів , гемофілії, ламкості кісток.

Іпотерапії присвячено безліч наукових статей, кандидатів – датських та докторських дисертацій.

Велика кількість досліджень присвячена терапевту та впливу занять іпотерапією при дитячих церебральних паралічах. Корейські лікарі визначили позитивні терапевтичні ефекти іпотерапії при спастичних порушеннях у хворих на ДЦП – [86, р.779]. Іпотерапія покращує моторні функції при ДЦП,. Іпотерапія також ефективна при спастичних порушеннях у хворих на ДЦП,.

Наукові дослідження показали, що навіть 8-хвилинна верхова їзда зменшує асиметрію м'язів у хворих на ДЦП. Ефективність методу підтверджено рандомізованими клінічними , контрольованими методами. Аналогічні результати отримані під час використання тренажерів – симуляторів іпотерапії. Крім того, відзначається покращення психічних та соціальних функцій, у даної категорії хворих.

Іпотерапія ефективна при лікуванні моторної алалії у дітей.

Мета аналіз наукових статей показав, що іпотерапія має реабілітаційний вплив при різних моторних порушеннях у хворих на ДЦП. Хоча є дослідження, які ставлять під сумнів результати терапевтичного впливу іпотерапії при моторних порушеннях у хворих на ДЦП .

Іпотерапія (10-денні курси) покращує ходу у дітей, при її порушеннях різного генезу .

Іпотерапія , як різновид лікувальної фізкультури тельно діє серцево-судинну систему.

Іпотерапія ефективна при реабілітації хворих, які перенесли інсульти .

Заняття іпотерапією покращує фізичний стан похилого віку.

Іпотерапія ефективна при реабілітації хворих на доїові та інші пошкодження хребта. Верхова їзда збільшує ефективність реабілітації у хворих, які перенесли операцію дискектомію. Завдяки тривимірним імпульсним, коливальним рухам вгору і вниз (вертикальний рух спинного хребта), назад і вперед (стрілоподібний рух) і

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

праворуч і лівий (горизонтальний рух) іпотерапія терапевтично впливає при дорсопатіях. Отримано хороші результати при лікуванні іпотерапією хворих з грижами міжхребцевих дисків та спондилолістезом різних рівнів хребта . Грузинські лікарі відзначили позитивні терапевтичні ефекти іпотерапії при коксартрозах . Відзначено також позитивний вплив . ня верхової їзди при різних деформаціях хребта .

У дітей із затримкою розумового розвитку іпотерапія покращує координацію руху та якість життя, при хворобі Дауна. Отримано хороші результати лікування диспластичних і дистрофічних синдромів у дітей.

Заняття іпотерапією ефективно для соціальної та рухової реабілітації хворих на аутизм. Це підтверджено результатами рандомізованого клінічного дослідження [69, р.548]. Такі результати отримані при використанні імітації іпотерапії механічною її імітацією (JOBA).

Заняття іпотерапією покращує моторні функції у хворих, які перенесли гостре порушення мозкового кровообігу .Отримано позитивні результати застосування іпотерапії при реабілітації хворих на шизофренію. Іпотерапія має терапевтичну дію при депресивних станах у гіперактивних дітей .

Іпотерапія має великий терапевтичний потенціал як психотерапевтичний засіб при різних емоційних, психосоціальних розладах . Цей метод, впливаючи різні системи – сенсорну , м'язову, кісткову, лімбічну , вестибулярну, і зорові системи одночасно, веде до поліпшення психологічних, соціальних областей. Отримано хороші результати при використанні іпотерапії при реабілітації хворих на шизофренію .

Застосування іпотерапії у хворих на розсіяний склероз призводить до поліпшення моторики, ходи у хворих . При недоступності іпотерапії з таким самим успіхом можна застосувати його альтернативу ослотерапію – онотерапію .

Зазначено, що заняття верховою їздою та методи , що його механічно замінюють, покращують чутливість до інсуліну та метаболічні процеси у хворих на цукровий діабет II типу –. Отримано позитивні терапевтичні ефекти іпотерапії при цукровому діабеті I типу

2. Інженерні рішення для посилення конструктивних елементів будівлі

2.1.Ефективність використання обоїм при посилення залізобетонних колон

В даний час частка житлових, цивільних і виробничих будівель, що реконструюються, дуже велика. У зв'язку з цим ремонт та посилення залізобетонних колон доводиться робити досить часто. Це викликано, з одного боку, не завжди відповідною якістю виготовлених колон у заводських умовах, пошкодженням їх транспортними засобами, неякісним монтажем при зведенні будівель і споруд, а з інший – додатковими навантаженнями при зміні призначення приміщень.

Відомі різні конструктивні рішення посилення колон [1], які можуть бути застосовні в умовах реконструкції будівель і споруд. Однак обоїми вважаються найпростішим і надійним конструктивним рішенням посилення.

Залізобетонні обоїми влаштовують замкнутими, що охоплюють елемент зі всіх граней, мають повздовжню та поперечну арматуру.

Конструктивні особливості обоїм повинні відповідність В вати наступним вимогам [2–7]: площа поздовжній Арматури визначають розрахунком, її діаметр повинен бути не менше 16 мм для стиснутих та 12 мм для розтягнутих стрижнів. Поперечну арматуру приймають діаметром не менше 6 мм, а зварну – 8 мм і встановлюють з кроком 15 діаметрів повздовжньою арматури, але не більше триразовий товщини обоїми або 200 мм. У місцях можливою концентрації напружень крок хомутів повинен бути зменшений удвічі. Товщина обоїми зазвичай не перевищує 300 мм. Мінімальну товщі В ну при укладання бетону відрубанням приймають не менше 60–70 мм, а при укладання торкретуванням – не менше 40 мм.

З вищесказаного слід, що поперечну арматуру та товщину обоїми приймають конструктивно. Метою цієї роботи було з'ясувати, як впливає поперечне армування і товщина обоїми на несучу здатність елементів.

Були виготовлені дослідні зразки колон перерізом 80 × 120 мм, довжиною 900 мм ($\lambda = 39$) з бетону В20 складу 1:1,92:3,72 при водоцементному відношенні (В/Ц) 0,58 з ісВ користуванням добавки СВЗ; осаду конуса 10–15 мм. Контроль міцності бетону

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

здійснювали випробуванням бетонних кубиків 150 × 150 × 150 мм. Після закінчення 28 добу міцність склала R з $c_p = 28,9$ МПа. Поздовжнє армування

елементів здійснювали 4 стрижнями діаметром 6 мм АВ ІІІ; межа плинності $\sigma_u = 440$ МПа; межа міцності $\sigma_y = 640$ МПа; відносне подовження 27%; поперечне армування виконане у вигляді замкнутих хомутів з арматури діаметром 4 мм ВрВІ кроком 120 мм. Елементи для випробування виготовлені прямокутного перерізу з симетричним армуванням на заводі ЗБВ з використанням портланд цементу М400, щебеню М600 фракції 5–10 мм.

Залізобетонна обойма виготовлена з бетону С20 , В/Ц=0,58. Товщина обоїми посилюваних елементів 30 і 40 мм, довжина 600 мм. Поздовжнє армування обоїм – 4 стрижня діаметром 6 мм АВІІІ, поперечне – Замкнені хомути з арматури діаметром 4 мм ВрВІ кроком 30 і 60 мм. Для забезпечення надійного зчеплення старого та нового бетону використовували традиційні методи обробки поверхні бетону (очищення сталевими щітками, забезпечення заливання і промивання водою за 1–1,5 год до бетонування).

У ході проведення експерименту непосилени зразки руйнувалися з утворенням поздовжніх тріщин, спостерігалось відшарування захисного шару. Зразок повністю втрачав свою несучу здатність при навантаженні в 170 кН.

Експериментальні зразки, посилені залізобетонними обоїмами, руйнувалися по обоїмі з освітою поздовжніх тріщин, спостерігалось витріщання поперечної арматури обоїм. Утворення тріщин відбувалося при 70–80% руйнівному навантаженні. Помітного відшарування залізобетонної обоїми не виявлено. Характер руйнування обоїм показує наявність в них деформації в поперечному напрямку.

Найменшу несучу здатність показали зразки завтовшки обоїми 30 мм і кроком поперечної арматури 60мм. Руйнівне навантаження в середньому досягло 230 кн. Ефект обоїми становив 35% порівняно з непосиленими елементами.

У експериментальних зразках, посилені залізобетон обоїмою завтовшки 40 мм з кроком поперечної арматури 60 мм, руйнівне навантаження досягло в середньому 245

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

кН. Ефект обоїми склав 44% порівняно з не усиленими елементами. Збільшення несучою здібності за рахунок зміни товщини обоїми з 30 мм до 40 мм склало 15 кН. При випробуванні посилених зразків з завтовшки обоїми 30 мм і кроком поперечної арматури 30 мм руйнуюча навантаження досягла в середньому 260 кН. Ефект обоїми склав 53% по порівнянні з не посиленими елементами. В результаті зміни кроку поперечного армування з 60 мм до 30 мм при однакової товщині обоїми несуча здатність зросла на 30 кн.

Зразки з залізобетонної обоїмою завтовшки 40 мм з кроком поперечної арматури 30 мм показали найбільшу несучу здатність проти іншими посиленими елементами. Руйнівне навантаження склало в середньому 280 кН. Ефект обоїми в порівнянні з непосиленими проби склав 65%. Зміна товщини обоїми з 30 мм до 40 мм наводить до збільшення несучою здатності на 20 кН. При зміні кроку поперечного армування з 60 мм до 30 мм в обоїмі товщиною 40 мм збільшення несучої здатності становило 35 кН.

У ході аналізу отриманих даних встановлено, що внаслідок зміни товщини обоїми з 30 мм до 40 мм здатність посилених елементів зросла на 15–20 кН. Отже, збільшення товщини залізобетону тонної обоїми вплинуло на несучу здатність посилюваного елемента.

Несуча здатність елементів, посилених залізобетонними обоїмами з меншим кроком поперечної арматури, на 30–35 кН більша, ніж несуча здатність елементів, посилених обоїмами з більшим кроком поперечної арматури, при однаковій товщині обоїми.

У елементах, посилених залізобетонними обоїмами з меншим кроком поперечної арматури, ефект обоїми становив 53–65%, а при збільшенні кроку знизився до 35–44%. За результатами експерименту встановлено, що з уменшенням кроку поперечного армування і збільшенням товщини обоїми ефект обоїми посилюється. Однак при зменшенні кроку поперечного армування ефект обоїми зріс на 18–21%, при збільшенні товщини обоїми – на 9–12%. Отже, основним фактором, що впливає на несучу здатність стислих посилених елементів поперечне армування обоїм.

Таким чином, можна рекомендувати залізобетонні обойми для збільшення експлуатаційних навантажень при реконструкції будівель і споруд, а також при значному пошкодженні існуючої арматури або захисного шару бетону.

2.2. Техніко-економічне порівняння варіантів посилення залізобетонних балок перекриття

При будівництві і експлуатації будівель і споруд часто спостерігаються ушкодження будівельних конструкцій, знижують міцність, стійкість, довговічність і експлуатаційну надійність як усієї споруди в цілому, так і окремих його частин. Пошкодження є наслідком різних дефектів і порушень, допущених при інженерно-геологічних дослідженнях на майданчику будівництва, проектуванні споруди, виготовлення будівельних матеріалів і деталей, будівельно-монтажних роботах, експлуатації, а також в екстремальних ситуаціях (при пожежі, вибуху, повені).

Для забезпечення достатньою міцності, стійкості будівель і споруд, можливості їхньої подальшої нормальної експлуатації, а також при реконструкції, коли це пов'язано з необхідністю збільшення навантажень на існуючі конструкції, необхідно посилити пошкоджені конструкції. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні становища.

Своєчасне і правильне посилення будівельних конструкцій дозволяє різко зменшити витрати, продовжити термін служби будівель і споруд або запобігти аварії і обвалення [1,4].

Конструкції посилення проектує з використанням різних матеріалів: металу, залізобетону, композитів, рідше з кам'яної кладки, деревини і полімеррозчинів [5,6,8].

Для правильного вибору способу посилення і відновлення конструкцій будівель і споруд необхідно встановити причини, викликали ушкодження.

Для цього необхідно зробити натурне візуальне або інструментальне обстеження, ретельно уточнити діючі навантаження і визначити фактичну міцність матеріалів конструкцій (кладки, бетону, арматури тощо). З урахуванням отриманих при обстеженні даних виконується перевіірочний розрахунок фактичної несучої

зділності конструкцій, в якому враховується вплив наявних ушкоджень (СП 13-102-2003. Правила обстеження несучих будівельних конструкцій будівель і споруд). За результатами розрахунку визначаються ступінь ушкодження конструкцій і необхідність тимчасового кріплення або постійного їх посилення.

Існуючі традиційні способи посилення залізобетонних конструкцій є трудомісткими. В окремих випадках для виконання посилення необхідно застосовувати достатньо громіздке обладнання і оснащення (установка лісів, кранового обладнання), а в деяких випадках навіть зупинити експлуатацію споруди. З іншого боку, вони можуть бути достатньо простими в виконанні, що не вимагатиме високо кваліфікованих робітників, в окремих випадках є можливість значно підвищити первісну несучу здатність посиленних конструкцій [2,3,7,10].

Окремо можна виділити спосіб посилення залізобетонних конструкцій з застосування композитних матеріалів [12].

Він має поряд переваг, таких як значне посилення конструкції, мала вага матеріалу та можливість швидкого монтажу. У свою чергу головним недоліком даного способу є висока вартість матеріалу [9,11].

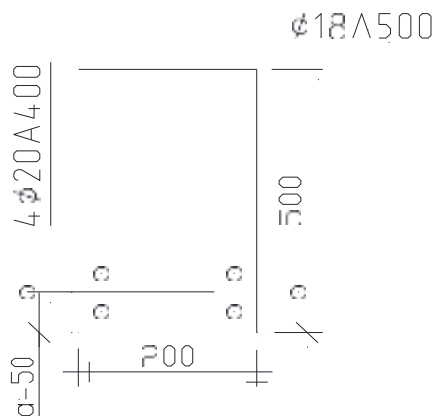
Способи посилення і відновлення пошкоджених конструкцій будівель і споруд у значній мірі можуть відрізнятися за техніко- економічними показниками і зручності виконання, внаслідок чого їх правильний вибір в кожному конкретному випадку є надзвичайно важливим.

Варіант 1. Посилення ригеля міжповерхового перекриття за допомогою попередньо-напружених затяжок

Розрахунок зроблено по результатах обстеження технічного стану будівельних конструкцій будівлі.

У якості попередньо-напружених затяжок приймаємо стрижневу арматуру 2Ø18A500.

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		



Мал. 1. - Перетин елемента до і після посилення

Наводимо фактичну площа перерізу до площі робочої арматури балки класу A400.

$$(1) \quad A_z = \frac{R_s \cdot A_z}{R(A_{400})} = \frac{51,0 \cdot 5,09}{35,5} = 7,11 \text{ см}^2,$$

де: R_s - Розрахунковий опір арматури класу A500; $R_{(A400)}$ - розрахунковий опір арматури класу A400; A_z - площа арматури, застосовуваної в якості затяжок.

2. Обчислення наведеної висоти перерізу

$$h = \frac{A_s \cdot h_0 + A_{zn} \cdot h_{oz}}{8,04 + 7,11} = \frac{8,04 \cdot 55,15 + 7,11 \cdot 55}{8,04 + 7,11} = 55,079 \text{ см},$$

$$\text{on} \quad (2) \quad \frac{A_s + A_{zn}}{8,04 + 7,11}$$

де A_s – площа поздовжньої арматури ригеля;

A_{zn} – наведена площа поздовжньої арматури з обліком затяжок;

h_0 – робоча висота перерізу;

h_{oz} – наведена висота перерізу з обліком вступу в конструкцію ригеля затяжок;

γ_{b2} – коефіцієнт, враховує тривалість дії навантаження;

b – ширина розрахункового перерізу.

3. Визначення висоти стиснутою зони бетону, посилена затяжками

$$x = \frac{R_s (A_s + A_{zn})}{\gamma_{b2} R_b} = \frac{35,5 (8,04 + 7,11)}{1,15 \cdot 0,9 \cdot 25} = 21,37 \text{ см},$$

$$(3) \quad \frac{R_s (A_s + A_{zn})}{\gamma_{b2} R_b}$$

де R_s – розрахунковий опір поздовжньої арматури розтягування;

A_s – площа поздовжньої арматури в ригелі;

A_{zn} – наведена площа поздовжньої арматури з обліком затяжок;

R_b – Розрахункове опір бетону на стиск;

γ_{b2} – коефіцієнт, враховує тривалість дії навантаження;

b – ширина розрахункового перерізу.

$$x = 21,37 \text{ см} < 0,626 \cdot h = 35,079 \text{ см} \quad (4)$$

4. Перевірка обмеження, яке накладається на висоту стиснутою зони згинальних елементів

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		29

$$\sigma = 0,085 \cdot 0,008 \cdot b \cdot R_b = 0,85 \cdot 0,008 \cdot 0,9 \cdot 11,5 = 0,7672;$$

(5)

ω – характеристика стиснутою зони бетону;

5. Визначення відносною висоти стиснутою зони:

$$(6) \sigma_R =$$

$$0,81 \cdot \sqrt{\sigma_{SR} \cdot \sigma_{SC}}, \text{ де } \sigma_{SR} - \text{напруга в арматурі (МПа), прийняте для}$$

даного класу, у нашому випадку $\sigma_{SR} = R_s$;

$\sigma_{SC,U}$ – Гранична напруга в арматурі стиснутої зони. т.к., $\xi = 0,388 < \xi_R = 0,626$, умова виконується.

6. Визначення моменту здатного витримати перетином

$$M = \sigma_R \cdot m \cdot b \cdot h^2 = 0,305 \cdot 0,9 \cdot 1,15 \cdot 25 \cdot 55,079^2 = 239,41 \text{ кНм},$$

$$\sigma_R = R_o$$

$$(7) \text{ та } 2b$$

)

отже, діюче навантаження буде сприйнято конструкцією і становище затяжок залишаємо без змін

7. Визначення зусилля необхідного для попереднього натягу затяжок

Це зусилля визначається виходячи з наступного відносини:

$$q = q \cdot$$

$$\frac{2}{\sigma} = \frac{2}{27} = 0,074$$

$$q = \frac{0,5}{\sigma}$$

$$(8) y = 20$$

)

$$0,5 \cdot q$$

$$1$$

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		30

Визначаємо необхідну величину попередньої напруги зтяжок: $\sigma_n \leq R_{sn}$

492.

Зусилля необхідне для натягу зтяжок буде одно:

$$\sigma_n = 0,492 \cdot R_{sn} = 0,492 \cdot 590 = 290,28 \text{ МПа},$$

де $R_{sn} = 590 \text{ МПа}$ – нормативний опір арматури розтягуванню. Варіант 2.

Запроектовано посилення з вуглепластика компанії Sika

AG (Switzerland) зі наступними характеристиками:

- модуль пружності $E_f = 170000 \text{ МПа}$;
- міцність $R_f = 3100 \text{ МПа}$;
- ширина $b = 350 \text{ мм}$;
- товщина $t_f = 1,2 \text{ мм}$;
- кількість шарів, $n = 2$;
- розтягнута арматура A400, площа перерізу $A_s = 452 \text{ мм}^2 (4\emptyset 12)$;
- стисла арматура A240, площа перерізу $A'_s = 236 \text{ мм}^2 (3\emptyset 10)$.

Для балки при розрахунку були встановлено обсяг матеріалів, вартість вуглепластика та арматури:

- A400($\emptyset 12$) вага арматури дорівнює 33,4 кг. Вартість 816 грн.
- A240($\emptyset 10$) вага арматури дорівнює 1,5 кг. Вартість 486 грн.
- Вуглепластик SikaCardoDur512 – $S = 11,33 \text{ м}^2$, вартість 27 873 грн.

Варіант посилення балки з пристроєм додаткової центральної опори з посиленням напруженими стрижнями доцільний для будівель, де є необхідність поділу загальної площі на окремі приміщення.

Варіант посилення шляхом пристрої додаткових зтяжок для розтягнутих елементів доцільний в випадках, коли не потрібно значне посилення, існує необхідність швидкого введення конструкції в експлуатацію та коли необхідно зберегти корисний об'єм будівлі.

Техніко-економічне порівняння варіантів посилення

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Порівняння варіантів посилення виробляється по наступним показникам: маса елементів посилення; вартість основних матеріалів, необхідних для посилення; трудомісткість і вартість виготовлення; трудомісткість і вартість виконання робіт по посилення.

Техніко-економічні показники представлені в таблиці № 1.

Аналізуючи показники, представлені в таблиці, можна зробити наступні висновки: в випадку посилення з використанням скловолокна витрати виїде зіставні з іншими способами, це обумовлено тим,що скловолокно самий дешевий композитний матеріал, але, якщо використовувати в якості посилення вуглеволокно, витрати зростуть більше чим у 2 рази, за такого ж обсягу матеріалів. Також можна відзначити малу вагу даного способу і малі витрати на оплату робіт щодо посилення.

Техніко-економічні показники способів посилення

№ п/п	Техніко- економічні показники	Спосіб посилення			
		Посилення скло- пластико м	Посилення жорсткою опорою з додатков ими затяжкам и	Посилення балки підведенн ям пружною опори	Посилення балки композитним матеріалом
1	Вага конструкції посилення, кг	18	235*	201	24
2	Норма витрат праці робітників на виготовлення конструкції посилення, люд-год	-	15,08	14,7	1,52
3	Норма витрат праці робітників на монтаж конструкції посилення, чол.-ч.	63,25	75,37	71,11	7,5
4	Норми витрат машинного часу, маш.- год.	7,94	2,16	2,02	-
5	Тривалість виконання монтажу конструкцій посилення, год.	29,5	28,9	23,68	7,0
6	Заробітна плата робітників, грн.	566,79	2543,96	1896,33	1156,24
7	Заробітна плата механіка, грн.	371,03	121,60	115,43	-
	Вартість матеріалу, грн.	15701,8	11770,4	8511,1	29175,1
9	Загальні витрати, грн.	16639,68	14435,93	10522,86	30331,24
	Примітка: * - в вага конструкції посилення не включені колона і бетон замонолічування колони в стакан фундаменту				

Цей метод є найтривалішим, . вимагає більше часу на підготовку бетону перед посиленням. Посилення затяжками є найшвидшим за часом виконання монтажу, тому. основна частина робіт, пов'язана з виготовленням металоконструкції, виконується за межами будівлі і не вимагає застосування техніки.

2.3.Сучасні способи посилення підшви і фундаментів

Завдання фундаменту – це передача навантажень від конструкції до основи.

У свою черга завдання підстави сприймати відчутні напрузи і деформації від цієї навантаження і поглинати навантаження, передану на нього конструкцією. Під дією цих навантажень підстава

деформується, і ці деформації викликають додаткові напруження в конструкції будівель і споруд, що і наводить до небажаним змін, в зокрема тріщинам та опадів.

Тріщини на стінах, віконних отворах, перекосях, заклинювання дверей та вікон у будинках є характерними ознаками, що свідчать про те, що будівля зазнає деформації. Саме для усунення подібних дефектів і розробляються технології по посилення фундаментів і основ.

Основними причинами, що зумовлюють необхідність посилення підстав і передбудови фундаментів, є:

- зниження міцності і деформативних характеристик ґрунтів підстави в результаті різних впливів;
- зниження міцності матеріалу фундаменту за час експлуатації;
- реконструкція з суттєвим збільшенням навантажень на конструкції;
- зведення поряд з існуючим будівлею нового, творця додаткову навантаження на підстава існуючого будівлі або споруди [1].

Посилення підстав фундаменту

Це складний процес по причини унікальності кожного конкретного випадку. на цей процес впливають різні фактори – якість ґрунту, кліматичні умови, рівень підземних вод. Внаслідок чого проекти посилення підстав фундаменту не мають типових рішень і розробляються для конкретних випадків з обліком накопиченого досвіду будівельників і можуть проводитися за двома напрямками – з боку ґрунтів та

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

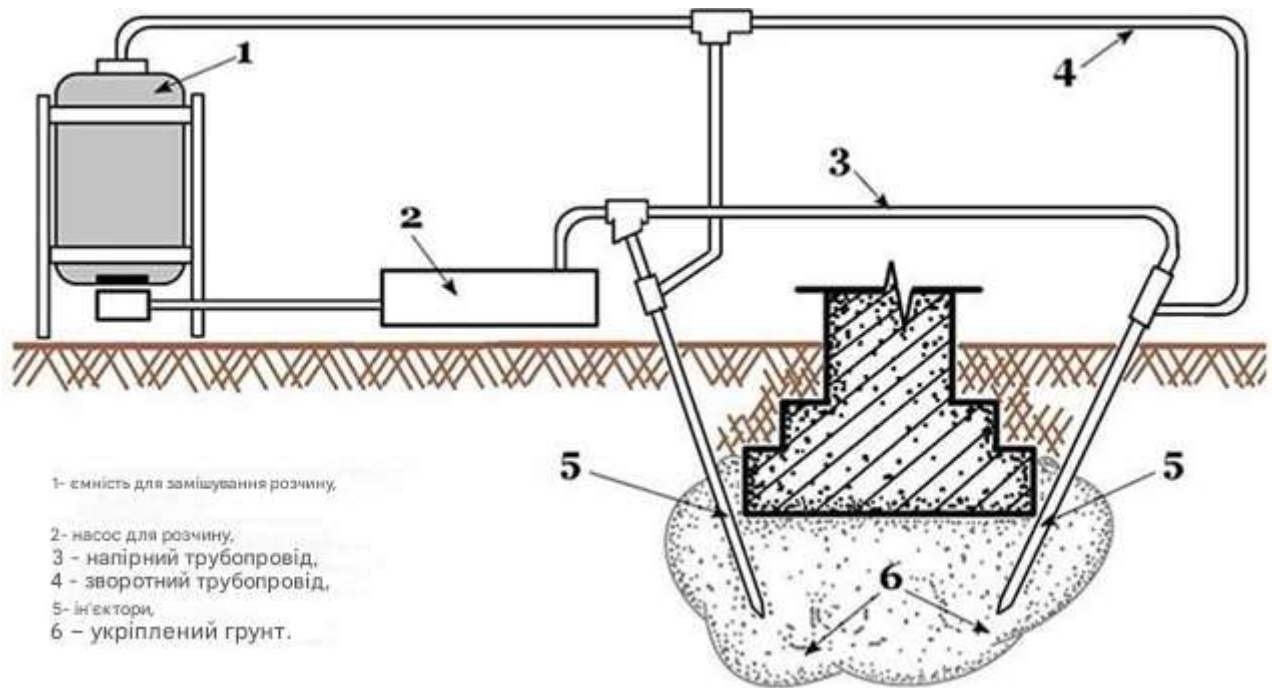
із доку фундаментів.

Методи посилення ґрунтів основи зводяться до підвищення їх несучої здібності шляхом штучного зміцнення. До основним способам зміцнення підстав будівель та споруд відносяться:

- 1) фізико-хімічні;
- 2) конструктивні;
- 3) механічні;

Фізико-хімічні способи посилення підстав:

- силікатизація
- цементація
- смолізація
- глінізація
- бітумізація
- термічний метод
- електрохімічне закріплення.



Малюнок 1 – Метод посилення фундаменту методом ін'єкції

Цей метод являє собою процес зміцнення ґрунту (цементація, силікатизація), за допомогою введення в нього розчину, що надає даному ґрунту підвищені міцнісні і деформативні Показники. Ін'єктування проводиться рідким склом (силікатним) або

цементним розчином (Цементуючим). Підготовка фундаменту до ін'єктування включає в себе розтин фундаменту, встановлення ін'єкторів, форсунок, підключення до блоку упорскування та перевірку готовності системи. Ін'єкційні втулки свердлять або проколюють суцільну доріжку на відстані 0,8–1 м друг від друга.

Термічний метод – це процес випалу при температурі, за якої відбуваються незворотні зміни через руйнування карбонатів і освіти нового ґрунту для закріплення зв'язків. У той же час ґрунт набуває міцність на стиск до 10–12 кг/см², втрачає здатність до форсування, стає водостійким і морозостійким. Термічне зміцнення ґрунтів здійснюється двома методами. Перший спосіб полягає в закачуванні нагрітого до температури 600–800 ° повітря в ґрунт через свердловини. Але другий – більше ефективний спосіб, який полягає в спалюванні різних видів палива на гирло самої свердловини, герметично закритою зверху [2].

Електрохімічне закріплення цей метод заснований на введенні в ґрунт хімічні розчини. Посилення ґрунту проводять шляхом тривалої обробки за допомогою постійного електричного струму через електроди: негативні використовуються для заливання хімічних розчинів, а позитивні – для відкачування надходить з ґрунту рідини [3].

Конструктивні методи зміцнення ґрунту (до початку будівництва, для особливих ґрунтів):

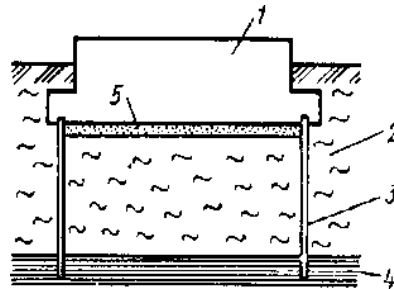
- пристрій подушок (з піску або місцевого зв'язкового ґрунту)
- пристрій шпунтового огорожі
- створення бічних навантажень
- армування ґрунту

Ґрунтові подушки – це технологія заміни слабкого ґрунту іншим, відповідає вимогам. Під час проектування слід визначити її товщину та розміри в плані. Найчастіше приймають товщину подушки 1,0–3,0 м, в межах якої слабкі шари ґрунту прибирають.

Шпунтові конструкції – використовуються для покращення умов експлуатації ґрунтів, так як їх елементи укладені в фундаменті споруд. Шпунтова паля занурюється в три бічних ґрунту до рівня

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

щодо щільних ґрунтів, а конструкція розміщується на піщаній підкладці в місці з огорожею зі шпунтової палі. Технічне рішення підвищує несучу здатність ґрунту за рахунок зниження провідності опадів в ґрунті [4].



Малюнок 2– Посилення підстави з допомогою шпунтового огорожі:

1 – фундамент; 2 – слабкий ґрунт; 3 – шпунтова огорожа; 4 – щільний ґрунт; 5 – піщана подушка (дренуючий шар)

Армування є зміцненням слабого ґрунту різними матеріалами. Застосовується для зміцнення земляного полотна, зведення насип, пристрої терас, меліорації. Для армування використовується геотекстиль – натуральний чи синтетичний, водонепроникний матеріал.

Бічні привантаження – Пристроєм привантажень основи в низовій частині укосів можна підвищити стійкість укосів, а також основу ґрунту під її підшвою.

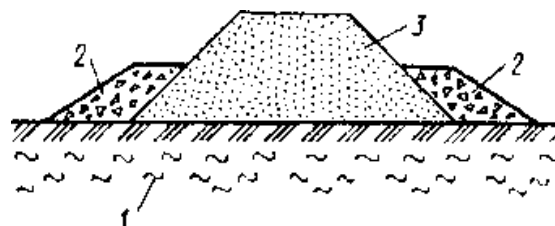


Рисунок 3 Збільшення стійкості насипу на слабких ґрунтах методом бічного привантаження : 1 – слабкий ґрунт; 2 – Бічна привантаження ; 3 – насип.

Механічні методи посилення підстав:

- Поверхнєве ущільнення ґрунту
- Глибинне ущільнення ґрунту

Поверхнєве ущільнення метод ущільнення, коли сила впливає на поверхню і наводить до ущільнення щодо невеликої товщини ґрунтів. Вплив на значну глибину ґрунтового масиву відноситься до числу методів ущільнення. Жодне ущільнення не

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

працює при повному відмові, то є до рівня, при якому додаткове вплив неефективно. Ущільнення ґрунтів во багато в чому залежить від їх вологості і максимальною щільності каркаса ущільненою ґрунті і відотною вологості ділянок W_{opt} (оптимальна вологість – вологість, відповідна найкращому ущільненню ґрунті) [5].

Основні роботи при ремонті і посилення фундаменту:

- посилення підстав і фундаментів
- розширення підшви фундаментів
- збільшення глибини закладення
- повна або часткова їх заміна

Пристрої захисних розчинних сорочок – цей метод застосовується. при незначному зносі. Він відбувається в кілька етапів. існуючу кладку встановлюють анкери, дотримуючись шахового порядку. Після до них кріплять арматурну сітку і наносять розчин.

Коренеподібні (Буроін'єкційними) палі – Застосовується при посиленні фундаментів. Даний метод дозволяє працювати без розробки котловану, оголення фундаменту і не порушує структуру ґрунту у основи.

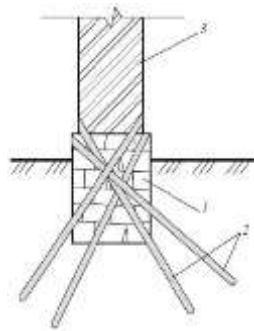


Рисунок 4. Посилення фундаментів буроін'єкційними палями: 1-фундамент, 2-буроін'єкційні палі, 3-стіна

Розширення фундаменту висновок один: одностороннє і двостороннє розширення – нарощування, з трьох- та чотирьох сторін фундаменту – за допомогою залізобетонних оболонок або затискачів. Нарощування для зміцнення стрічкових фундаментів із залізобетону або бетону, збірних (банкеток) або монолітних елементів, що примикають до бічної межі фундаменту. Наріст повинен осісти по всій довжині фундаменту або біля прилеглих ділянок. Передбачається, що ширина

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

подошувача t – по становить не менше ніж 200 мм, а ставлення ширини подошувача до висоті складає не менше $1/5$.

Якщо потрібно поглибити фундамент, використовується монолітний бетон. Спочатку необхідно розвантажити фундамент, потім вириваються котловани по мітці, яка була під подошвою фундаменту, після стіни закріплюються щитами. Рама вмонтовується на передній стінці. Бетон заливається в колодязь з великим стиском основи. Далі зазор бетонують.

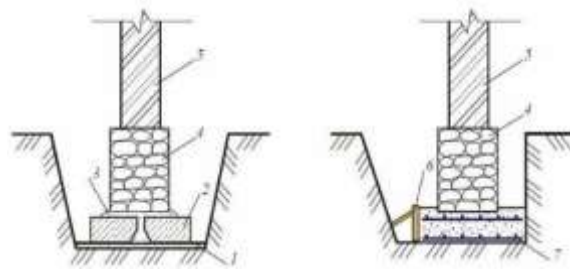


Рисунок 5. Поширення подошви фундаменту

1- ущільнена ґрунтова підготовка; 2-залізобетонні плити; 3-цементно-піщаний розчин; 4-фундамент; 5-стіна; 6-опалубка; 7-арматурна сітка

У деяких випадках фундамент не підлягає ремонту та його замінюють. Фундамент підлягає заміні, якщо доступні методи посилення не здатні забезпечити необхідну несучу здатність або дані роботи не можливості. Заміна фундаментів ділиться на два етапу: – Перший етап (Підготовчий). У нього входять заходи, які забезпечать будинкам

стіюкість при виконанні робіт на другому етапі. – Другий етап полягає в пристрої котлованів і траншів, розробці старого і влаштування нового фундаменту, а також супутні роботи. Перекладка частіше всього відбувається на окремих ділянках завдовжки 1,5...2 м. Виконується не раніше 7 днів після закінчення роботи на попередніх суміжних ділянках. Спочатку виконуються роботи по перекладці самих слабких ділянок [6].

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		39

2.4.Оцінка ефекту та ефективності посилення металічними кутниками обоймами посилення залізобетонних колон з можливістю обтиснення

В зв'язки з моральним і фізичним станом виробничого та житлового фондів існує потреба в посиленні несучих конструкцій будинків, і зокрема залізобетонних колон. В складних економічних умовах необхідно віддавати перевага найбільш ефективним і надійним конструктивним рішенням [2,3].

Найбільш поширеним рішенням посилення залізобетонних колон є використання металевих обойм [4]. З метою підвищення ефективності в цій статті запропоновано використовувати обійму з можливістю обтиснення. Для оцінки ефективності такої обойми наводиться техніко- економічне порівняння з посиленнями поблизу – кого конструктивного рішення. Для порівняння прийняті схожі за конструкцією способи посилення залізобетонних х колон: класична обойма із прокатних кутків (прийнята за прототип) і обойма ІЗ композиційних матеріалів (що є обіймою обтискання).

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ОБІЙ І ІХ ПЕРЕДУМОВИ

При стягуванні кутків металевої обойми виникає ефект зовні схожий з ефектом, що виникає при посиленні колон композиційними матеріалами, наклеєними в поперечному напрямку. Проте, у способу посилення напруженими тяжами є художнє перевага , За висновком у можливості створення контро попереднього напруження тяжів, що дозволяє обтискати навантажену конструкцію . Для оцінки обтискного дії обойми враховується схема роботи системи « голкова обойма — залізобетонних колона». Колона, обжата металевою обіймою схильна до складного напруженому станом. Напрузи обтискання зразка розподілені нерівномірно по межі призми , що пов'язано з особливістю конструктивного виконання металевої обойми. Градієнт поперечних напруг обтискання в зразок з такою обіймою схожий з градієнтом в зразок ,

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		



Рисунок 9 – Способи посилення залізобетонних колон: а) металева шпалера з можливістю обтиснення колони; б) класична металева обома з прокатних куточків; в) шпалери зі стрічок з композиційних матеріалів

обклеєним стрічками із композитного матеріалу з конкретним кроком [7]. В обох випадках зусилля обтискування колони прикладено до кромці, внаслідок чого в них виникає однаковий напружений стан (рис. 10).

Напруга обтискування у поперечному перерізі колони розподіляється від Зони контакт – та обоїми під кутом ϕ . Кут ϕ характеризує кут внутрішнього тертя в бетоні. Найбільш характерне Значення ϕ для важкого бетону дорівнює 37° , для розрахунків кут ϕ приймається рівним 45° . Отже, повна площа області перерізу, що не входить до активної Зону обчислюється по даної формулі [9]:

$$A_{bu} = \frac{b'^2 + h'^2}{3}$$

Де b' і h' –розміри частин колон, не охоплених посиленням .

При розрахунку класичної металевої обоїми враховується сприйняття вертикальної навантаження куточками обоїми, а проектування – відбувається по нормам [1]. При зусилля – ні обоїмою композиційного матеріалу враховується ефект посилення від обмеження деформування в поперечному напрямку, а проектування цих обоїм відбувається за ДСТУ. Враховуючи, що вплив на колону від обтиснення металевою обоїмою аналогічно впливу від обох із композитних матеріалів, далі при визначення ефекту поперечного обтиснення металевою обоїмою поперечними зв'язками

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		41

. із шпильок буде використана методика, призначена для посилення колон із композиційних матеріалів. Варто відзначити, що подібний розрахунок є наближеним, а для більш точного та надійного проектування необхідно уточнення методики, яка враховує реальний напружений стан колони при навантаженні в умовах поперечного обтискання і елементів об'єму, сприйнятих, що мають вертикальну навантаження і відсіч обтисненого бетону .

В якості об'єму використана стрічка із вуглецевого волокна товщиною 0,293мм встановлюється по всій висоті колони у 3 шари з розташуванням волокон перпендикулярним до поздовжньої осі колони. Смуги полотна з розташуванням волокон вздовж осі колони наклеюються в верхній частини колони у два шари.

$$R_{ft} = C_E \cdot R_{ff}^{0,9} \cdot 3225 = 1,1 \cdot 2638,6 \text{ кгс/см}^2$$

Розрахункові Значення модуля пружності при розтягуванні E_{ft} приймаються рівними їх нормативним значенням .

де f - коефіцієнта надійності, рівний 1,1 при розрахунках по першій групі граничних станів;

C_E - коефіцієнт умови роботи, рівний

0,9, враховує вплив навколишнього середовищі

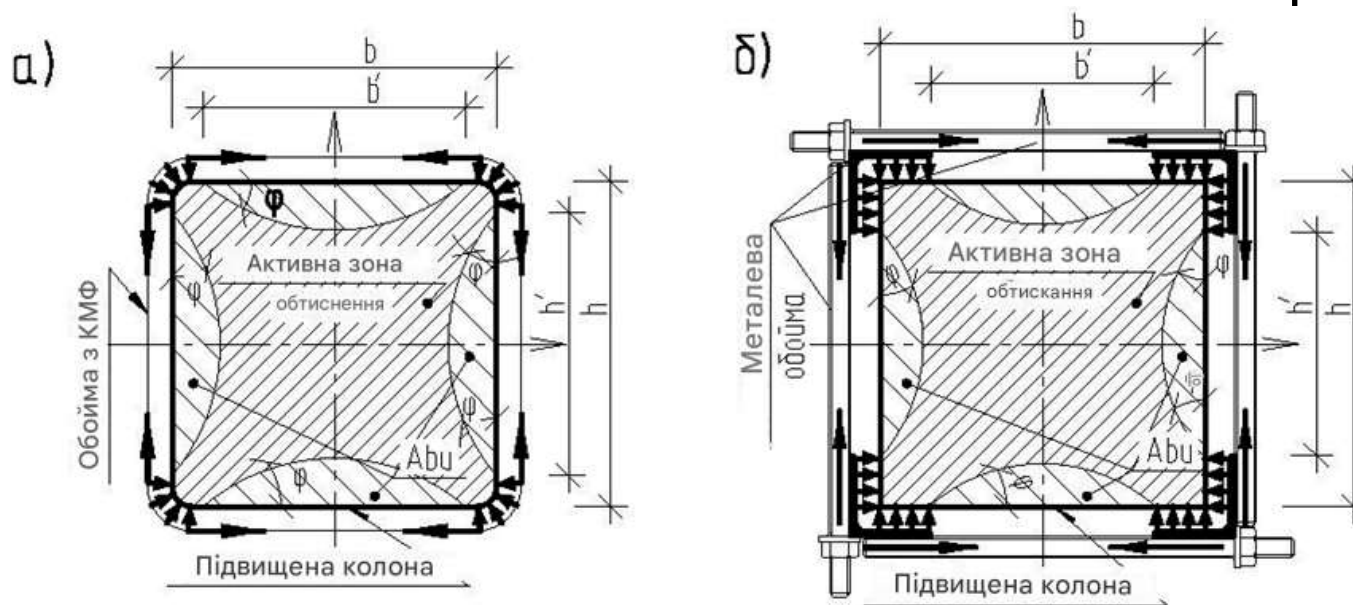


Рисунок 10 - Схема обтиснення поперечного перетину : а) при посиленні об'ємом із композитних матеріалів ; б) при обтиснутій металічній об'ємом

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		42

R_f – максимальна міцність на розтягнення композиту .

$$R_l = 0,0038 \cdot K_1 \cdot R_f \cdot b \cdot \sqrt{h \cdot K_1} = 2 \cdot t_f \cdot b \cdot h = 2 \cdot 3 \cdot 0,0293 \text{ см} \cdot 40 \text{ см} \cdot 40 \text{ см} \cdot 40 \text{ см} = 0,00879$$

Міцність бетону посиленою колони визначається по формулі:

$$R = R \cdot (2,254 \sqrt{1 + 558,18 \frac{R_l}{R}} - 140,6 \frac{R_l}{R} - 1,254)$$

$$b_{hoop} = b_R \cdot b_R \cdot b$$

$$R_{bhoop} = 73,1 \text{ кгс/см}^2 \cdot (2,254 \sqrt{1 + 558,18 \frac{R_l}{R}} - 140,6 \frac{R_l}{R} - 1,254) = 109 \text{ кгс/см}^2$$

R_b – розрахунковий Значення опору бетону стиску для граничних станів першої групи за аналогічною методиці визначаємо несучу міцність бетону обтиснутою колони, при цьому $R_f = R_s$; В місце t_f визначається наведена товщина металевих тяжів, що дорівнює відношенню площі поперечного перерізу до кроку розташування тяжів. Для тяжів діаметром 20мм, встановлених з кроком 200мм наведена товщина становить $t_f = 0,157 \text{ мм}$.

При розрахунку несучою здібності колони замість R_b підставляємо Значення .

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ПОРІВНЯННЯ

Для порівняння вироблених розрахунків посилення залізобетонної колони і наведено економічна оцінка ефективності робіт. Для посилення прийнято колона перетином 40х40см, заввишки 3,5 м. Клас бетону по міцності С15. Робоче армування колони представляє собою – стержня діаметром 16мм із сталі класу А-500, встановлені в кутах конструкції. Поперечні хомути виконані зі стрижнів Ø8мм класу В- 500, встановлених з кроком 350мм. Несуча здатність не посиленою колони складає 159 тонна –сили.

посилення цієї колони були спроектовані обоїми по принципам описаним вище. Результати проектування та техніко –економічні показники для спроектованих – ванних конструкцій наведені в табл. 1.

В якості посилення колони запроектована обоїма вуглеволоконних стрічок товщиною 0,293 мм. Стрічки посилення встановлюється по всій висоті колони в 3 шару з

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

орієнтацією волокон у напрямку перпендикулярним поздовжньої осі колони. Наклейка стрічок відбувається на очищену вирівняну поверхню колони, краї якої заокруглені під радіусом не менше 30мм. Це посилення збільшує міцність бетону з 85,68 кгс/см² до 122,47 кгс/см², а здатність колони, що несе, збільшується до 212,2 тс (на 34%).

Класична металева обойма посилення цієї ж колони запроектована із прокатних куточків 90х90х6, встановлених у кутах перерізу. В якості сполучних планок використовуються металеві пласти – ну з розмірами 380х80х6мм і встановлені із кроком 400мм. Несуча здатність колони посиленої таким способом складає 258,87 тс, що на 63% більше за Початкову.

Металева обойма обтискання виготовлена аналогічно класичній із куточків 90х90х6, для об'єднання яких використовуються тяжі з металевих шпильок Ø20мм, встановлених з кроком 200мм. Розрахункова міцність бетону на стиск після обтиснення обоймою становить — 143,67 кгс/см² (Замість 85,68 кгс/см²). Таким чином несуча здатність залізобетонної колони посиленої кутової обоймою обтискання збільшується на 115% і становить — 342,3 тс.

Для оцінки ефективності конструктивних рішень введено величину питомих витрат на одиницю збільшення несучою здібності, що дорівнює відношенню вартості на виробництво робіт щодо посилення до величини збільшення несучої здатності. При аналізі кошторисних розрахунків на витрати матеріалів і виробництво робіт виявлено, що найбільшою ефективністю володіє металева обойма з поперечними тяжами у вигляді шпильок. Ці результати

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

крім сприйняття вертикального навантаження ще й обмежує поперечні деформації залізобетонної колони, тобто має функцію аналогічну композитній оболоні. Робочими елементами при такому принципі дії конструкції є поперечні тяжі (з'єднувальні шпильки), вони сприймають поперечні деформації конструкції [8]. Таким , максимально задіяна всі елементи металевої оболоні, що дозволяє більш раціонально використовувати конструкцію, а, отже, підвищує ефективність використання оболоні.[9].

Крім матеріальних витрат необхідно враховувати інші також важливі чинники. Дуже важливо враховувати час, витрачений на виробництво робіт на будівельній майданчику, універсальність рішення і можливість посилення безперервної експлуатації .

Посилення вуглеволокном вимагає багато часу на підготовчі роботи такі як вирівнювання поверхні та заокруглення кромки колон, а також виникає потреба часу на затвердіння смол, що клеять . Підготовчі процеси супроводжуються великим виділенням пилу і ставляться до досить трудомістких, що ускладнює їх використання во час експлуатації Будівлі [11]. Для посилення металевої оболоні до поверхні колони пред'являються вимоги: достатньо вирівняти і кромки колони, а потім через свіжий шар розчину можна встановлювати куточки. Але для класичного посилення колон класичними оболонками перед зварюванням сполучних планок їх потрібно нагрівати, що суттєво збільшує трудомісткість монтажу. Використання шпильок (в оболонках обтискання) дозволяє трудомістких процесів по розігріву , а також виключає негативне термічне вплив на колону [10].

Використання оболонок із металевих куточків є досить універсальним способом посилення, на відміну від композитної оболоні вона може бути використана для посилення позацинтрально стиснутих колон як з малими, так і з великими ексцентриситетами . Принцип дії оболоні, що безпосередньо сприймає вертикальне навантаження , простий і не вимагає додаткового вивчення , це конструктивне рішення має багаторічний досвід, що є Запорукою безпечної та надійної експлуатації [9]. Виробництво робіт по посиленні стиснутих елементів металевими оболонками може вироблятися в широкому температурному діапазоні навколишнього середовища, що Дозволяє використовувати цей метод у будь- яку пору року, хоча при використанні

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

композитних обоїм для висихання епоксидного клею необхідна температура не нижче +10 0 C. Якщо розглядати довговічність конструкції, то можна сказати , що метал є матеріалом зі стабільними характеристиками, не мінливими протягом експлуатації, а реологічні властивості матеріалів, використовуваних для композитних конструкцій до кінця не вивчені , але при цьому відомо , що епоксидні смоли з часом стають крихкими і їх міцність знижується.

Металеві обоїми обтискання є ефективним і надійним способом посилення колон , але у них також є деякі недоліки, в том числі порушення зовнішнього вигляду, відсутність гладкої поверхні конструкції та деяке збільшення габаритів колони, що у свою чергу може обмежити область її застосування . Для вирішення проблем, пов'язаних з естетичністю посилених колон пропонується їх оштукатурювати цементно- піщаним розчином або обшивати . гіпсокартонними листами, що Дозволило б уникнути додаткових Витрат на вогнезахист [6].

властивостей основи, природні явища і впливу, пов'язані з діяльністю людини.

3. Аналіз і вибір оптимальних методів посилення конструкції

3.1. Методи посилення залізобетонних балок, аналіз та особливості застосування

1. Посилення склопластиком

Характеристика	Опис	Одиниця вимірювання
Матеріал	Склопластик	—
Міцність	Середня	МПа
Жорсткість	Висока	ГПа
Трудомісткість робіт	Низька	—
Вартість	Середня	грн / м ²
Довговічність	15–20	Років
Додаткові характеристики	Легка вага, стійкість до корозії, потребує спеціального клею	—

2. Посилення жорсткою опорою з додатковими затяжками

Характеристика	Опис	Одиниця вимірювання
Матеріал	Сталь, бетон	—
Міцність	Висока	МПа
Жорсткість	Висока	ГПа
Трудомісткість робіт	Висока	—
Вартість	Висока	грн / м ²
Довговічність	25–30	Років
Додаткові характеристики	Складність у монтажі, забезпечує високу несучу здатність	—

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

3. Посилення балки підведенням пружної опори

Характеристика	Опис	Одиниця вимірювання
Матеріал	Сталь, пружні матеріали	—
Міцність	Середня	МПа
Жорсткість	Регульована	ГПа
Трудомісткість робіт	Середня	—
Вартість	Середня	грн / м ²
Довговічність	15–25	Років
Додаткові характеристики	Можливість регулювання жорсткості, зменшення прогибів	—

4. Посилення композитним матеріалом

Характеристика	Опис	Одиниця вимірювання
Матеріал	Карбонове волокно, епоксидні смоли	—
Міцність	Висока	МПа
Жорсткість	Дуже висока	ГПа
Трудомісткість робіт	Низька	—
Вартість	Висока	грн / м ²
Довговічність	20–30	Років
Додаткові характеристики	Висока адгезія, стійкість до деформацій, низька вага	—

Підсумок

Згідно з проведеними дослідженнями, одним із найбільш ефективних методів посилення залізобетонних балок є використання композитних матеріалів, зокрема карбонового волокна та епоксидних смол. Цей метод забезпечує високу міцність,

жорсткість, низьку вагу та довговічність конструкції. Однак у нашому конкретному випадку, враховуючи конструктивні особливості будівлі та техніко-економічні вимоги, було прийнято рішення не посилювати існуючі залізобетонні балки, а використати металеву ферму для покрівлі кінного манежу.

Обґрунтування вибору металевих ферм

1. Мала вага конструкції

Металеві ферми значно легші за залізобетонні перекриття, що знижує навантаження на несучі конструкції манежу. Це дозволяє уникнути необхідності додаткового посилення існуючих балок перекриття.

2. Економічність

Посилення балок та встановлення нових залізобетонних плит потребують значних матеріальних витрат і тривалого монтажу. Металеві ферми є більш економічно вигідним рішенням завдяки швидкому виготовленню та монтажу.

3. Швидкість монтажу

Установка металевих ферм є значно швидшою порівняно з роботами зі зміцнення балок та монтажу нових плит, що дозволяє скоротити загальні терміни реалізації проекту.

4. Гнучкість у проектуванні

Металеві ферми легко адаптуються до великого прольоту, який потрібен для покрівлі манежу. Вони забезпечують необхідну жорсткість і міцність конструкції без додаткових опор, що зберігає простір усередині манежу.

5. Довговічність і простота обслуговування

Металеві ферми мають високу стійкість до механічних навантажень і довговічність. При належному антикорозійному покритті вони потребують мінімального обслуговування протягом тривалого часу.

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

3.2. Методи посилення залізобетонних фундаментів

Варіант 1: Ін'єктування

Характеристика	Оцінка	Додатково
Час виконання	80	Підходить для швидкого заповнення пустот або ущільнення ґрунту.
Трудомісткість	70	Необхідна кваліфікована команда для роботи з обладнанням.
Економічність	60	Висока вартість матеріалів, але ефективність окупається.
Екологічність	85	Мінімальний вплив на навколишнє середовище.
Машиномісткість	50	Потребує спеціального обладнання.
Довговічність	75	Ефективне ущільнення зменшує ризик осідань на десятиліття.
Специфічність	Підходить для плитних і стрічкових фундаментів, де є порожнини.	
Сума по рядку	420	

Варіант 2: Додаткові пальові опори

Характеристика	Оцінка	Додатково
Час виконання	50	Залежить від глибини встановлення паль.
Трудомісткість	60	Потребує використання бурових машин та професійного персоналу.

Характеристика	Оцінка	Додатково
Економічність	55	Початкові витрати значні, але довговічність висока.
Екологічність	75	Мінімальний вплив на поверхневий шар ґрунту.
Машиномісткість	70	Велика залежність від техніки для буріння та встановлення паль.
Довговічність	90	Забезпечує стабільність на 50+ років.
Специфічність	Підходить для стрічкових і стовпчастих фундаментів на слабких ґрунтах.	
Сума по рядку	400	

Варіант 3: Композитні матеріали

Характеристика	Оцінка	Додатково
Час виконання	70	Процес обгортання елементів матеріалом швидкий.
Трудомісткість	85	Вимагає точного виконання робіт.
Економічність	80	Початкові витрати високі, але довговічність виправдовує вкладення.
Екологічність	90	Використання екологічно чистих матеріалів.
Машиномісткість	60	Мінімальна залежність від техніки.
Довговічність	95	Матеріали забезпечують

					АМР 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Характеристика	Оцінка	Додатково
		стабільність на 50+ років.
Специфічність	Підходить для відновлення плитних і стрічкових фундаментів.	
Сума по рядку	480	

Варіант 4: Армування стрічкових фундаментів

Характеристика	Оцінка	Додатково
Час виконання	60	Залежить від розміру фундаменту.
Трудомісткість	75	Вимагає кваліфікованих працівників.
Економічність	65	Ефективне рішення для реконструкції.
Екологічність	80	Мінімальний вплив на довкілля.
Машиномісткість	55	Використання техніки середнього рівня.
Довговічність	85	Значно подовжує термін служби фундаменту.
Специфічність	Оптимально для стрічкових фундаментів.	

Підсумок

У процесі аналізу було розглянуто чотири варіанти посилення залізобетонних фундаментів:

- ін'єктування,
- встановлення додаткових пальових опор,
- використання композитних матеріалів;
- армування фундаменту із двох боків.

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		52

За підсумками оцінки найкращим рішенням виявилось армування стрічкових фундаментів із двох боків, яке має оптимальний баланс між довговічністю, економічністю та екологічністю. Проте в нашій будівлі, що реконструюється, фундаменти не потребують посилення.

Обґрунтування відмови від посилення фундаменту

1. Адекватна несуча здатність

Проведене обстеження фундаменту показало, що його несуча здатність відповідає новим проектним навантаженням. Це свідчить про те, що фундамент здатен витримати вагу конструкції та експлуатаційні навантаження без необхідності посилення.

2. Відсутність значного збільшення навантажень

Використання легших матеріалів, таких як металеві ферми для покрівлі, зменшило додатковий тиск на фундамент. У зв'язку з цим необхідність його посилення відпала.

3. Економічна доцільність

Посилення фундаменту – це складний і дорогий процес, який включає земляні роботи, посилення арматури та використання додаткових матеріалів. У разі відсутності критичної потреби в таких роботах економічно доцільніше зберегти існуючий фундамент.

4. Технічна складність

Роботи з посилення фундаменту часто пов'язані з ризиком пошкодження існуючої конструкції. У разі, якщо фундамент знаходиться у задовільному стані, такі дії можуть бути надмірними та ризикованими.

5. Геологічні умови

Геологічні дослідження показали, що ґрунти під манежем стабільні й не потребують додаткових заходів для підсилення фундаменту.

3.3. Методи посилення залізобетонних колон.

Таблиця 1 – Техніко-економічні показники конструкції обоїм посилення

Тип обоїми	Обоїма композитних матеріалів наклеєних поперечному напрямі	Обоїма з прокатних металевих кутильників з'єднаних металевими пластинами	Обоїма з прокатних металевих кутильників з'єднаних металевими шпильками
Параметри конструкції обоїми	Товщина шару $f = 0,293\text{мм}$, кількості – шарів – 3	Кутник-90х90х6; Пластини 380х80х6 кроком 400мм	Кутник-90х90х6; Шпильки М24 з ша згом 200мм
Маса посилення, кгс	32,144	173,84	211,64
Повні габарити колони після посилення, мм х мм	410х410	460х460мм	520х520мм
Несуча здатність після посилення , тс.	212,2	258,87	342,3
Збільшення несучою здібності , тс .	53,2	99,87	183,3
Витрати на виробництво робіт по посилення однієї колони, тис. грн.	90	17,18	18,9
Питома величина збільшення несучої здатності,транспортні й засід. /тис. грн.	0,59	5,81	9,70

Таблиця 2 – Відомість про об'ємів робіт при виробництві обоїми ІЗ КМФ

№	Найменування робіт	Матеріали	Од. вим.	Кількі сть
1	Очищення поверхні колони від пилу і гязі		м2	5,6
2	Стесування нерівностей		м2	5,6
3	Зняття поверхневого шару бетону		м2	,6
4	Розмітка поверхні колони під заокруглення кутів		п.м.	14
5	Округлення кутів (радіус 3.0см)		п.м.	14
6	Знепилювання поверхні		2	5,6
7	Заповнення ремскладом вибоїн	Ремонтний склад Emaco Nancreame R4	кг	28,6
8	Зняття ремскладу під габарити колони		м2	5,6
9	Знепилювання поверхні		м2	5,6
10	Знежирення поверхні		м2	5,6
11	Розмітка поверхні під наклеїку полотна		м2	5,6
12	Нанесення праймера	Праймер Mbrace Primer	кг	2,688
3	Наклеїка полотна	Полотно Mbrace FIB CF 230/4900.530g/5	м2	16,8
4	Обсипання кварцовим піском		м2	5,6
5	Нанесення вогнезахисного покриття	Вогнезахисний склад	кг	61,32

Таблиця 3 – Відомість обсягів робіт при виробництві обтискних обоїм

№	Найменування робіт	Матеріали	Од. вим.	Кількі сть
1	Виготовлення обоїми на Заводі	Мет . Профіль	кг	136,4
2	Очищення поверхні колони від пилу і гязі		м2	5,6
3	Стесування нерівностей		м2	2,1
4	Знепилювання поверхні		м2	5,6
5	Нанесення вирівнюючого розчину	Ремонтний склад Емасо Nancreame R4	кг	10
6	Встановлення обоїми	Мет . Профіль	кг	136,4
7	Попередня Затягування		шт	76
8	Затягування шпильок до проектної величини після твердіння розчину		шт	76
9	Виконання вогнезахисної обробки	Вогнезахисний склад		120

Таблиця 4 – Відомість обсягів робіт при виробництві класичних обіім

№	Найменування робіт	Матеріали	Од. вим.	Кількі сть
1	Виготовлення елементів обоїми на Завод	Мет . Профіль	кг	173,9
2	Очищення поверхні колони від пилу і гязі		м2	5,6
3	Стесування нерівностей		м2	2,1
4	Знепилювання поверхні		м2	5,6
5	Нанесення вирівнюючого розчину	Ремонтний склад Емасо Nancreame R4	кг	1
6	Встановлення куточків обоїми	Мет . Профіль	кг	173,9
7	Нагрів сполучних пластин	Аркуш 380x80x6	шт	40

8	Приварювання сполучних пластин	Ремонтний склад	кг	41
		Емасо Nancreate R4		
9	Виконання вознезахисної обробки	Вознезахисний склад	кг	120

Підсумок

Спосіб посилення обтисканням актуальний, проте в існуючих нормах немає вказівок обліку ефекту обтискання колон металевими обоїмами, що не дозволяє використати подібні обоїми в будівельній практиці. Для повного розуміння напруженого стану системи та визначення необхідних параметрів елементів конструкції посилення потрібно докладніше вивчити питання, пов'язані з визначенням зусиль, що виникають у поперечних тяжах і куточках обоїм. Враховуючи, що при використанні подібних конструкцій виникає Можливість контрольованого попереднього обтиснення, доцільно розглянути його вплив на ефект посилення, і визначити найбільш оптимальні зусилля переднатягу шпильок .

1. **Опираючись на результати порівняльних розрахунків для різних конструкцій обоїм посилення, і враховуючи високу ефективність металевих обоїм обтискання, можна зробити висновок, що використання композитних матеріалів у поперечному напрямку забезпечує найбільш економічно вигідний варіант за питомою вартістю підвищення несучої здатності (0,59 т/тис. грн.). Хоча металева обоїма зі шпильками значно перевищує інші варіанти за збільшенням несучої здатності (+183,3 т), її маса та габарити роблять її менш практичною для застосування в умовах маневру. Металева обоїма з комбінованими пластинами також показує добрі результати, проте витрати на її реалізацію вищі, ніж для композитних матеріалів. Це робить вибір матеріалу залежним від конкретних вимог проєкту: у нашому випадку пріоритетом є збереження габаритів і мінімізація маси посилення.**

2. Адаптація до специфіки маневру

Використання композитних обоїм дозволяє зберегти естетичність приміщення, оскільки вони мінімально збільшують габарити колон (до 410x410 мм). Це важливо для маневру, оскільки забезпечує вільний огляд та простір для тренувань і змагань.

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Металеві об'єкти можуть погіршити естетику через більш громіздкі конструкції, що є небажаним у приміщенні такого типу.

3. Екологічний аспект

Композитні матеріали, використані у поперечних об'єктах, є менш енергозатратними у виробництві порівняно з металевими компонентами. Це сприяє зменшенню екологічного впливу на стадії виготовлення. Окрім того, їх легша вага зменшує витрати на транспортування, що також є перевагою в умовах сучасних екологічних стандартів.

4. Перспективи використання сучасних матеріалів

Посилення колон із застосуванням композитних об'єктів демонструє високу інженерну перспективність. Композити забезпечують більшу гнучкість у проектуванні, стійкість до корозії та довговічність, що є важливим для довготривалих проєктів реконструкції. Інвестиції в цей метод можуть знизити витрати на майбутнє обслуговування і ремонт.

Причини чому потрібно посилити колони у кінному манежі, де було залишено тільки докові ряди

1. Збільшення навантаження на докові колони

Після демонтажу двох середніх рядів колон усе навантаження від покрівлі та конструкції перекладається на докові ряди. Щоб забезпечити їхню здатність витримувати ці додаткові навантаження, необхідне їх посилення.

2. Збереження простору

Видалення центральних колон створило відкритий простір усередині манежу, що відповідає функціональним вимогам до приміщення для кінного спорту. Посилення докових колон дозволяє компенсувати втрату опорної функції центральних рядів.

3. Підвищення стійкості та безпеки

Без додаткового посилення докові колони могли б втратити свою надійність під час експлуатації. Посилення збільшує їхню міцність, стійкість до деформації і довговічність, що особливо важливо для такої великопрольотної конструкції.

4. Економічна доцільність

Посилення докових колон є менш витратним і більш швидким процесом у порівнянні з

реконструкцією всієї системи колон. Це дозволяє зберегти бюджет і водночас забезпечити необхідну надійність.

5. Інженерні вимоги

Конструктивні розрахунки показали, що посилення бокових колон – це ефективний спосіб забезпечити загальну стабільність споруди без необхідності додавання нових опор або колон.

Таким чином, посилення бокових колон – це оптимальне рішення, яке дозволяє поєднати функціональність, естетику та безпеку реконструйованого манежу.

Висновок

Реконструкція будівель та споруд – одне з найскладніших завдань у будівництві, особливо у контексті створення реабілітаційних центрів, що є вкрай актуальним для України під час війни. У межах цієї роботи проведено дослідження застосування іпотерапії та можливостей реконструкції старої будівлі меблевого заводу під реабілітаційний центр, де порівнювали три ключові конструктивні елементи: колону, балку та фундамент. Отримані результати дозволяють не лише вирішувати задачі реконструкції, а й відкривати нові методи зміцнення будівель, розширювати горизонти забудованих територій та продовжувати термін служби архітектурних споруд.

Застосування методів іпотерапії, що були вивчені у роботі, демонструє суттєвий позитивний вплив на організм людини через біомеханічний, психогенний та температурний механізми. Проте цей напрямок залишається недостатньо поширеним на теренах України, що вказує на необхідність його популяризації та подальшого дослідження. Розробка ефективних корекційно-оздоровчих програм з використанням іпотерапії є перспективною для лікування патологій нервової системи та опорно-рухового апарату.

Дослідження реконструкції будівлі меблевого заводу під реабілітаційний центр акцентувало увагу на складності системи «основа–фундамент». Ця система вимагає точного моделювання та прогнозування у процесі реконструкції й подальшої експлуатації. Встановлено, що стан фундаменту та основи є ключовим фактором довговічності будівель, а їх стійкість залежить від багатьох зовнішніх та внутрішніх факторів. Вивчені рішення дозволили оцінити оптимальні конструктивні підходи для забезпечення необхідної надійності споруди.

Таким чином, результати роботи вказують на важливість і перспективність досліджень у двох напрямках – розширення використання іпотерапії та пошуку ефективних рішень для реконструкції будівель і споруд. Це дозволяє зробити висновок про те, що подібні дослідження мають стати основою для подальших наукових розробок у сферах медицини та будівництва, враховуючи сучасні потреби та виклики.

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

4. Архітектурно-конструктивний розділ

4.1.1. Генплан

Площа ділянки складає 2,68 га, у тому числі під реконструкцію 0,4 га, для благоустрою – 1.438 га.

Ділянка має форму прямокутника, по всьому периметру територія огорожена огорожею, вхід здійснюється через прохідну західну частину майданчика, проїзд автотранспорту відбудовується через автоматичні ворота і знаходиться в тій же частині майданчика. Територія охороняється у денний та нічний час доби, контроль здійснюється за допомогою відеокамер.

Основні графіки руху на комплексі такі. Відвідувачі з двору потрапляють до головного вестибюлю з гардеробом, для доступу інвалідів у візках передбачено пандус. Після оформлення у реєстратурі відвідувачі направляються до відповідних відділень. В інші відділення відвідувачі піднімаються головними відкритими сходами або поруч розташованими ліфтами, а також двома розосередженими сходами.

Медичний персонал входить як через головний вхід, так і через службовий вхід. Лікарський персонал та медсестри роздягаються у своїх кабінетах. Для процедурних медсестер, санітарок передбачено окремий гардероб на першому поверсі.

Медикаменти для аптечного кіоску та медичного закладу подаються через службовий вхід.

На кожному поверсі запроектовано комори прибирального інвентарю. Сміття виноситься в бочках, що закриваються, через службовий вхід.

Доставка матеріалів, що підлягають стерилізації, їх обробка та подальша видача здійснюється з урахуванням організації двох потоків (брудного та чистого). Можливість перетину вантажопотоків виключена планувальним рішенням.

Також на території "Реабілітаційного центру" є:

кінні манежі

– Будівля технічного призначення, на генплані. На його площах розміщено: Вузли обліку води (гарячої, холодної), електроенергії, тепла. У разі екстеренної ситуації є

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

дизель-генератор із запасом палива на три дні, також є резервуар з питною водою об'ємом 300 м³

– Для зручності територія обладнана автостоянками для службового автотранспорту, для відвідувачів закладу.

Рельєф майданчика має незначний ухил у західному напрямку. Абсолютні позначки поверхні землі змінюються від 26,4 до 27,0 м.

На ділянці, виділеній для благоустрою, запроектовано тротуари та майданчики для відпочинку.

Інженерні мережі розміщуються вздовж проїздів прямолінійно та паралельно до лінії забудови. Водопровід, каналізація, кабелі прокладені у траншеях, теплові мережі у підземних каналах.

Відведення поверхневих вод забезпечено закритим способом у зливову каналізацію. Для відведення запроектовані залізобетонні лотки покриттям із ґрат.

Генеральний план розміщення будівлі на ділянці виконано загалом у межах, виділених для проектування з урахуванням ув'язки з сусідньою забудовою та конфігурацією проектного корпусу.

Будівля має два головні фасади, перший з яких виходить на захід, другий осями 1–9 виходить на північ.

Таблиця 1.1. Основні показники щодо генплану.

№	Найменування	Одиниці виміру	Кількість
1	Площа ділянки	га	2,68
2	Площа реконструкції	м ²	4197
3	Відсоток забудови	%	15,24
4	Площа асфальтованих доріжок	м ²	626
5	Відсоток доріжок з тротуарної плитки	%	2,34
6	Площа озеленення	м ²	10575
7	Відсоток озеленення	%	39,5

4.1.2. Об'ємно-планувальні рішення

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Центр реабілітації є рівно висотним об'ємом простої прямокутної форми. Проектована будівля розташована в південній частині території.

До першого поверху будівлі увійшли центральний сходово-ліфтовий вузол із вестибюлем. У ньому розташовані гардероб та реєстратура. Широкі двері ведуть у три відділення, що увійшли насамперед: неврологічне, кардіологічне. На другий і наступні поверхи можна піднятися центральними сходами. Поруч із сходами знаходиться ліфтовий хол, оснащений лікарняним ліфтом на 12 осіб з широким входним отвором, що дає можливість користуватися ним інвалідам на візках. З вестибюлю відвідувачі можуть потрапити до будь-якого з відділень, що розташоване на першому поверсі, або піднятися на наступні поверхи.

На другому поверсі розташовані кабінети лікарів консультаційного відділення. Ліворуч від центральних сходів розташоване невелике кафе з підсобним приміщенням, поряд можна отримати інформацію у довідковій.

Через хол відвідувачі потрапляють до малої актової зали, яка призначена для проведення зборів усього робочого персоналу, а також семінарів.

Третій поверх займає відділення фізіотерапії, кабінет психологічного розвантаження.

На четвертому поверсі розташований стаціонар денного перебування на 54 ліжках.

На всіх поверхах передбачено санвузли з урахуванням обслуговування інвалідів.

Будівля головного корпусу, має прямокутну форму, мальовниче вписується у навколишнє середовище. Скління прийнято тонованими дзеркальними склопакетами теплого тону. Стіни із повнотілої цегли. Основний відтінок стін – білий. Цоколь і частина першого поверху виконані плитами з натурального каменю по сітці а цементно-піщаному розчині.

4.1.3. Конструктивне рішення будівлі

Конструктивні рішення обумовлені архітектурно – планувальними вимогами та прийняті відповідно до архітектурного завдання.

Будівля з монолітного залізобетону з безригельними перекриттями.

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Фундаменти прийняті з умови обмеження можливих деформацій для багатоповерхової частини, для одноповерхових будов – стрічкові фундаменти. Перекриття – монолітні залізобетонні. Покрівля – плоска з рулонних матеріалів, утеплена газобетоном та двоскатна на металевій фермі

Вимощення навколо будівлі – бетонна шириною 1000 мм. Стіни – з повнотілої цегли.

Перегородки – цегляні завтовшки 120 мм на металевому каркасі з двосторонньою обшивкою гіпсокартонними листами у два шари.

4.1.4. Рішення фасаду, внутрішнє оздоблення приміщень

Стіни з цегли покриті звичайною штукатуркою. Основний відтінок стін – білий. Цоколь та частина першого поверху виконані плитами з натурального каменю по сітці на цементно-піщаному розчині. Скління прийняте дзеркальними склопакетами.

Внутрішні стіни та стелі після затирання (за потреби – штукатурки) фарбуються водоемульсійною фарбою СТЕМ-45. У приміщеннях, де встановлено сантехнічне обладнання, стіни обробляються глазурованою плиткою або фарбуються полівінілацетатною фарбою .

4.1.5. Інженерне обладнання

4.1.5.1. Опалення

Опалення приміщень корпусів – водяне, місцевими нагрівальними приладами – радіаторами типу. Система опалення – двотрубні. Витрата тепла на опалення по першій черзі 180 000 ккал/год (218 кВт).

Джерелом теплопостачання є централізована котельня (резервне джерело-стаціонарна котельня РОК-1 знаходиться в технічній будівлі на території центру. Котельня обладнана водонагрівальними котлами Buderus GB 162).

Джерелом водопостачання є центральні мережі району.

Показники параметрів теплоносія:

теплофікаційна вода з температурою води, що подає 80 °С і зворотної 60 °С;

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

подає гарячого водопостачання 65 °С та циркуляційної води 50 °С.

Тиск в магістралі, що подає, на виході з котельні $P=0,55$ МПа, тиск у зворотній магістралі вхід в котельню $P=0,45$ МПа.

4.1.5.2.Вентиляція та кондиціювання.

Для створення нормативних параметрів повітря у приміщеннях передбачається:
загальна витяжна вентиляція;
кондиціювання повітря.

Кількість повітря для вентиляції та кондиціювання у приміщеннях визначено розрахунком відповідно до вимог ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціювання", посібників з проектування закладів охорони здоров'я.

З економічних міркувань і, виходячи з надійності роботи, прийняті автономні кондиціонери японської фірми " DEIKIN ", що працюють в режимі "зима-літо", що підтримують в приміщенні задану температуру повітря та очищують його від пилу. Витрата тепла на вентиляцію першої черги – 195 000 ккал/год (226 кВт).

4.1.5.3.Водопостачання.

Системи водопроводу, каналізації водостоків та гарячого водопостачання будівлі центру реабілітації запроектовані відповідно до вимог СНП «Внутрішній водопровід та каналізація».

Мережі водопроводу виконані з поліетиленових труб ПНД.Ø 50 мм тип Т "питна" ДСТУ 18599 – 83.

На проєктованій мережі передбачені колодязі з засувками, що відключають, і пожежними гідрантами зі збірного залізобетону. Для цілодобового та безперервного водопостачання, що реконструюються будівлі центру реабілітації, запроектований бак господарського питного запасу води у технічному приміщенні ємністю 20м³. Для забезпечення необхідного напору води (20 м водного стовпа) прийнято «приватну насосну установку» ГІПРОДЖЕТ JP 5 фірми GRUNDFOS .

Питання внутрішнього пожежогасіння головного корпусу вирішено від баків протипожежного запасу води (2 шт. 14 м³) і групи протипожежних насосів СН 12 – 40 400 Y фірми GRUNDFOS .

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Питна вода використовується для господарсько-питних потреб, полив газонів та території, пожежогасіння.

Джерелом водопостачання є основні мережі селища діаметром 300 мм. Напір у мережі – 4,0 атм. Облік води проводиться водоміром ВТ-80, встановленим у технічно будівлі.

Внутрішні мережі водопроводу – кільцеві, укладаються із сталевих електрозварних труб діаметром 100 мм за ДСТУ 10704-76 та із сталевих водогазопровідних труб діаметром 15...50 мм за ДСТУ 3262-75. Пожежні крани встановлюються у дерев'яних шафах, обладнаних двома вознегасниками.

4.1.5.4.Каналізація.

Відповідно до вимог, що висуваються до якості стічних вод, запроектовані такі системи каналізації:

- побутова;
- дощова.

У мережу побутової каналізації скидаються стоки від санприладів. Відведення побутових стоків передбачено в існуючу мережу фекальної каналізації діаметром 300 мм.

На випуску каналізації від санприладів, розташованих у колодязі будівлі, встановлюються електрофіковані засувки з автоматичним керуванням.

Система дощової каналізації запроектована для відведення дощових стоків із покрівлі будівлі та дощових лотків. Мережі каналізації укладаються з чавунних та керамічних труб з герметизацією стикових з'єднань. Характеристика забруднень у стічних водах відповідає вимогам Міськвиконкому (рішення №362 від 12.07.91 р.).

4.1.5.5.Електроосвітлення.

Електроосвітлення виконано відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 "Природне і штучне освітлення" та передбачає:

- робоча напруга 220 В;
- аварійна та евакуаційна напруга 220 В;
- ремонтна напруга 42 Ст.

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Аварійне освітлення для продовження роботи передбачено тільки в процедурних та електрощитових. Як джерела світла прийняті люмінесцентні світильники та лампи денного світла. Вибір світильників здійснено відповідно до умов середовища. Управління робочим освітленням здійснюється вимикачами за місцем керування евакуаційним освітленням централізоване зі щита аварійного освітлення.

					AMP 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

4.2.Конструктивно-розрахункова частина

4.2.1.Розрахунок колони

Визначаємо навантаження на колону

$$N_p = 2Q_{\max} + Q_{\text{с.в.}} = 2 \cdot 540,6 + 8,8 = 1090 \text{ кН}$$

Підбір центрально-стисненого елемента

$$\sigma = \frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c; \gamma_c = 0.8; R_y = 24 \text{ кН/см}^2$$

Визначаємо необхідну площу перерізу колони

Пусть $\lambda = 100$, тогда $\varphi = 0,542$

$$A \geq \frac{N}{\varphi R_y \gamma_c} = \frac{1090}{0,542 \cdot 24 \cdot 0.8} = 104,74 \text{ см}^2$$

Приймаємо розрахункову схему закріплення колони з $\mu=1$

Визначаємо висоту колони

$$l_{\text{геом}} = 6,6 - 0,27 - 1,104 + 0,6 = 5,83 \text{ м}$$

$$l_p = \mu \cdot l_{\text{геом}} = 1 \cdot 5,83 = 5,83 \text{ м}$$

Визначаємо

згучність

колони

$$\lambda_x = \frac{l_x}{i_x} = \frac{583}{11.2} = 52; \lambda_y = \frac{l_y}{i_y} = \frac{583}{6.65} = 89.4; \rightarrow \varphi = 0,616$$

Визначаємо напрузи у колоні

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{\varphi \cdot A \cdot \gamma_c} = \frac{1090}{0,616 \cdot 93.19 \cdot 0.8} = 23.7 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} > R_y = 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

Визначаємо відсоток перенапрузи колони

$$\delta = \frac{24 - 23,7}{24} \cdot 100\% = 1\%$$

Перенапруження 1% і знаходиться в межах допустимого перенапрузи 5%.

Посилення колони

Визначаємо навантаження після реконструкції

$$N_{\text{рек}} = 2Q_{\max}^{\text{рек}} + Q_{\text{с.в.}} = 2 \cdot 751,8 + 4,26 = 1508 \text{ кН}$$

Визначаємо необхідну площу колони для опору зусилля N_p

$$A_{\text{треб}}^{\text{рек}} \geq \frac{N_{\text{рек}}}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1508}{0.616 \cdot 24 \cdot 0.8} = 127.5 \text{ см}^2$$

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Визначаємо необхідну площу елементів посилення

$$A_{yc} = 127,5 - 93,19 = 34,3 \text{ см}^2$$

Визначаємо необхідну площу одного куточка

$$A_{yg} = \frac{34,3}{2} = 17,15 \text{ см}^2$$

$$A = 17,7 \text{ см}^2$$

$$I_x = I_y = 233 \text{ см}^4$$

Знаходимо фактичні моменти інерції перерізу колони

$$I_x^{\text{факт}} = I_{\text{кол}} + 2 \cdot I_{\text{тр}} = 11699,9 + 2 \cdot 233 = 12166,3 \text{ см}^4$$

$$I_x^{\text{факт}} = I_{\text{кол}} + 2 \cdot (I_{\text{тр}} + A_{\text{тр}} \cdot a^2) = 3957 + 2 \cdot (233 + 17,7 \cdot 58,5^2) = 5634,5 \text{ см}^4$$

Знаходимо радіуси інерції перерізу:

$$i_x^{\text{факт}} = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{12166,3}{128,59}} = 9,7 \text{ см}; \quad i_y^{\text{факт}} = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{5634,5}{128,59}} = 6,6 \text{ см}$$

Порівнюємо радіус інерції до та після реконструкції:

$$i_y^{\text{факт}} = 6,6 \text{ см} > i_y = 6,5 \text{ см}$$

Перевіряємо напруги у колоні після реконструкції

$$\lambda = \frac{l_y}{i_y} = \frac{583}{6,6} = 88,3; \rightarrow \varphi = 0,625$$

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A \cdot \gamma_c} = \frac{1508}{0,625 \cdot 128,59 \cdot 0,8} = 23,45 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} < R_y = 24 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$$

$$\delta = \frac{24 - 23,45}{24} = 2,27\%$$

Напруження у посиленій колоні знаходяться в межах допустимих значень.

Посилення робимо по всій довжині колони

Проектування кровляної ферми

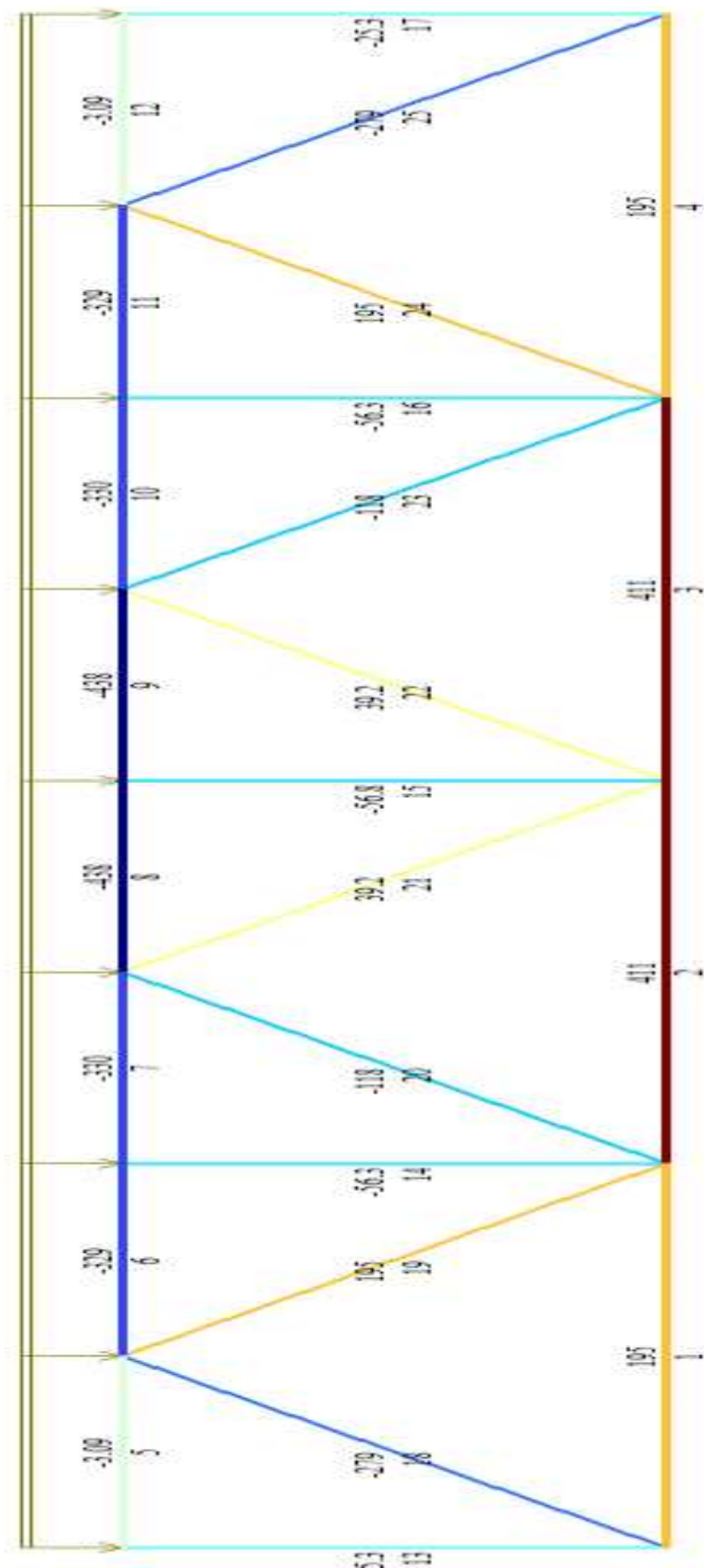
Визначення зусиль у стержнях ферми

Кровляна ферма розраховується як шарнірно-стержнева система, в стержнях якої діють поздовжні зусилля стиску та розтягу. Статичний розрахунок ферми виконувала за допомогою ЛІРА-САПР

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

ЗАВАН	Тун Е/ЕМ	Е/ЕМ	ПЕР	N, м
1 - ЗАВАНТАЖЕННЯ				
1				
1	1 0	1	1	194,894
1	1 0	2	2	411,278
1	1 0	3	1	411,278
1	1 0	4	2	194,894
1	1 0	5	1	-3,08871
1	1 0	6	2	-329,475
1	1 0	7	1	-329,817
1	1 0	8	2	-438,316
1	1 0	9	1	-438,316
1	1 0	1 0	2	-329,817
1	1 0	1 1	1	-329,475
1	1 0	1 2	2	-3,08871

1	1	1	1	-25,2598
	0	3		
1	1	1	2	-56,3494
	0	4		
1	1	1	1	-56,7794
	0	5		
1	1	1	2	-56,3494
	0	6		
1	1	1	1	-25,2598
	0	7		
1	1	1	2	-278,786
	0	8		
1	1	1	1	195,298
	0	9		
1	1	2	2	-118,071
	0	0		
1	1	2	1	39,1989
	0	1		
1	1	2	2	39,1989
	0	2		
1	1	2	1	-118,071
	0	3		
1	1	2	2	195,298
	0	4		
1	1	2	1	-278,786
	0	5		
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата
АМР 192.611з.200635.2024 ПЗ				Арк.
				71



Підбір і перевірка перерізу стержнів

Елемент ферми		Назва стержня	Переріз (2кутника)	Площа А, см²	Розрахункові зусилля N, кН	Розрахункова довжина, см	
						l _x	l _y
1		2	3	4	5	6	7
Пояса	верхній	5	ПГ 100*10	38.4	3	300	600
		6			329	300	600
		7			-330	300	600
		8	ПГ 140*10	54,6	-438	300	600
		9			-438	300	600
		10	ПГ100*10	38.4	-330	300	600
		11			-329	300	600
		12			-3	300	600
	нижній	1	ЛЛ70*5	13,72	195	600	600
		2	ЛЛ90*7	24,6	411	600	600
		3			411	600	600
		4	ЛЛ70*5	13,72	195	600	600
Разкоси		18	ПГ110*8	34,4	-279	435	435
		19	ПГ50*5	8,16	195	435	435
		2	ПГ90*7	24,6	-118	435	435
		2	ПГ50*5	8,16	39	435	435
		2	ПГ50*5	8,16	39	435	435
		2	ПГ90*7	24,6	-118	435	435
			ПГ50*5	8,16	195	435	435
		2	ПГ110*8	34,4	-279	435	435
Стійки		1	ПГ70*5	13,72	-25	315	315
		1			-56	315	315
		1			-57	315	315
		1			-56	315	315
		1			-25	315	315

Розрахунок перерізу верхнього поясу (5,6,7,8,9,10,11,12)

Вихідні величини:

Для стержнів 5,6,7,10, 11, 12

NEd = -330 кН – обчислене розрахункове зусилля у стержні верхнього поясу;

lef.x = 300 см – геометрична довжина верхнього поясу у площині ферми;

lef.y= 600 см – геометрична довжина верхнього поясу із площини ферми

Ферма зі сталі С275Н, згідно при попередній номінальній товщині

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		73

елементів менше 40 мм, $f_y = 275$ МПа

$$A = \frac{N_{bRd}}{\gamma_{m1} \cdot f_y \cdot x} = \frac{330 \cdot 10}{1 \cdot 275 \cdot 0,641} = 18,72 \text{ см}^2$$

Заданий переріз елементу верхнього пояса рівнополічкові гарячекатані кутики за скороченим сортаментом ДСТУ 2251-93 $\angle 100 \times 10$

Прийнята товщина фасонки у вузлах $t_f = 12$ мм.

Тоді переріз має такі характеристики:

Для одного кутика $A = 19,2 \text{ см}^2$ $I_x = I_y = 179 \text{ см}^4$

Для двох кутиків $A = 38,4 \text{ см}^2$ $I_x = 358 \text{ см}^4$ $I_y = 2 \cdot 358 + 38,4 \cdot 1,2^2 = 771,3$

Коефіцієнт розрахункової довжини для стиснутих елементів ферм консервативно рівний 1,0. Визначимо розрахункову довжину елемента відносно кожної із вісей:

$$L_{cr,x} = \mu \cdot l_{ef,x} = 1 \cdot 300 = 300 \text{ см};$$

$$L_{cr,y} = \mu \cdot l_{ef,y} = 1 \cdot 600 = 600 \text{ см}$$

Знайдемо критичну силу Ейлера

$$N_{cr,x} = \frac{\pi^2 EI_x}{L_{cr,x}^2} = \frac{3,14^2 \cdot 2100000 \cdot 358 \cdot 0,1}{300^2} = 823,6 \text{ кН}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{L_{cr,y}^2} = \frac{3,14^2 \cdot 2100000 \cdot 771,3 \cdot 0,1}{600^2} = 444,1 \text{ кН}$$

Згідно із Єврокодом, перерізи із рівнополічкових кутиків схильні до втрати стійкості за кривою «b».

Для кривої стійкості «b» коефіцієнт урахування початкових недосконалостей при поздовжньому згині $\alpha = 0,34$

$$\bar{\lambda}_x = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr,x}}}$$

Умова гнучкості

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{A f_y}{N_{cr,y}}}$$

$$\bar{\lambda}_x = \sqrt{\frac{38,4 \cdot 275 \cdot 0,1}{823,6}} = 1,13$$

$$\bar{\lambda}_y = \sqrt{\frac{38,4 \cdot 275 \cdot 0,1}{441,1}} = 1,54$$

Тоді проміжний вираз для обчислення коефіцієнта стійкості дорівнюватиме

$$\Phi_x = 0,5 [1 + 0,34 (\bar{\lambda}_x - 0,2) + \bar{\lambda}_x^2]$$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + 0,34 (\bar{\lambda}_y - 0,2) + \bar{\lambda}_y^2]$$

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

$$\Phi_x = 0,5[1 + 0,34(1,13 - 0,2) + 1,13^2] = 1,3$$

$$\Phi_y = 0,5[1 + 0,34(1,54 - 0,2) + 1,54^2] = 1,9$$

Понижуючий коефіцієнт стійкості χ :

$$\chi_x = \frac{1}{\Phi_x + \sqrt{\Phi_x^2 - \lambda_x^2}}$$

$$\chi_y = \frac{1}{\Phi_y + \sqrt{\Phi_y^2 - \lambda_y^2}}$$

$$\chi_x = \frac{1}{1,3 + \sqrt{1,3^2 - 1,13^2}} = 0,51$$

$$\chi_y = \frac{1}{1,9 + \sqrt{1,9^2 - 1,54^2}} = 0,33$$

Беремо із двох величин менше значення $\chi_y = 0,33$

Несуча здатність елемента на стійкість елемента при $M_1 = 1,0$ рівна

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi_y A t_y}{\gamma_{M1}}; \quad N_{b,Rd} = \frac{0,33 \cdot 38,4 \cdot 275 \cdot 0,1}{1} = 348,48 \text{ кН}$$

Перевіримо умову несучої здатності

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{330}{348,48} = 0,9 < 1,0 \text{ Отже несуча здатність перерізу на стійкість забезпечена}$$

Для стержнів 8,9

$N_{Ed} = -438 \text{ кН}$ – обчислене розрахункове зусилля у стержні верхнього пояса;

$l_{ef,x} = 300 \text{ см}$ – геометрична довжина верхнього пояса у площині ферми;

$l_{ef,y} = 600 \text{ см}$ – геометрична довжина верхнього пояса із площини ферми

$$A = \frac{N_{b,Rd}}{\gamma_{M1} \cdot f_y} = \frac{438 \cdot 10}{1 \cdot 275 \cdot 0,641} = 24,85 \text{ см}^2$$

Заданий переріз елемента верхнього пояса – рівнополічкові гарячекатані кутики за скороченим сортаментом ДСТУ 2251-93 $\angle 140 \times 10$

Прийнята товщина фасонки у вузлах $t_f = 12 \text{ мм}$.

Тоді переріз має такі характеристики:

Для одного кутика $A = 27,3 \text{ см}^2$ $I_x = I_y = 512 \text{ см}^4$

Для двох кутиків $A = 54,6 \text{ см}^2$ $I_x = 1024 \text{ см}^4$ $I_y = 2139,5$

Визначимо розрахункову довжину елемента відносно кожної із вісей:

$$l_{cr,x} = m \cdot l_{ef,x} = 1 \cdot 300 = 300 \text{ см};$$

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

$$L_{cr.y} = m \cdot l_{ef.y} = 1 \cdot 600 = 600 \text{ см}$$

Знайдемо критичну силу Ейлера

$$N_{cr.x} = \frac{\pi^2 EI_x}{L_{cr.x}^2} = \frac{3,14^2 \cdot 2100000 \cdot 1024 \cdot 0,1}{300^2} = 2358,2 \text{ кН}$$

$$N_{cr.y} = \frac{\pi^2 EI_y}{L_{cr.y}^2} = \frac{3,14^2 \cdot 2100000 \cdot 2139 \cdot 0,1}{600^2} = 1231,8 \text{ кН}$$

Умови гнучкості перерізу

$$\lambda_x = \sqrt{\frac{54,6 \cdot 275 \cdot 0,1}{2358,2}} = 0,8$$

$$\lambda_y = \sqrt{\frac{54,6 \cdot 275 \cdot 0,1}{1231,8}} = 1,1$$

Тоді проміжний вираз для обчислення коефіцієнта стійкості дорівнюватиме

$$\Phi_x = 0,5[1 + 0,34(1,8 - 0,2) + 0,8^2] = 0,92$$

$$\Phi_y = 0,5[1 + 0,34(1,1 - 0,2) + 1,1^2] = 1,26 \text{ Понижуючий коефіцієнт стійкості } \chi:$$

$$\chi_x = \frac{1}{0,92 + \sqrt{0,92^2 - 0,8^2}} = 0,7$$

$$\chi_y = \frac{1}{1,26 + \sqrt{1,26^2 - 1,1^2}} = 0,53$$

Беремо із двох величин менше значення $\chi_y = 0,53$.

Несуча здатність елемента на стійкість елемента при $\gamma_{M1} = 1,0$ рівна

$$N_{b.Rd} = \frac{0,53 \cdot 54,6 \cdot 275 \cdot 0,1}{1} = 795,8 \text{ кН}$$

Перевіримо умову несучої здатності

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b.Rd}} = \frac{438}{795,8} = 0,55 < 1,0 \text{ Отже несуча здатність перерізу на стійкість забезпечена.}$$

Розрахунок нижнього пояса (1,2,3,4)

Для стрижнів 2 та 3

Вихідні дані:

$N_{Ed} = 411 \text{ кН}$ – обчислене розрахункове зусилля у нижньому поясі;

$t_f = 12 \text{ мм}$ – прийнята попередньо товщина фасонки;

$l_{ef.x} = 600 \text{ см}$ – геометрична довжина нижнього пояса у площині ферми;

$l_{ef.y} = 600 \text{ см}$ – геометрична довжина нижнього пояса із площини ферми.

$$A = \frac{N_{b.Rd}}{\gamma_{m2} \cdot f_y} = \frac{411 \cdot 10}{1,25 \cdot 275} = 11,96 \text{ см}^2$$

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Прийнято переріз із двох рівнополічкових гарячекатаних кутиків $\angle 90 \times 7$ (площа одного кутика $A = 12,3 \text{ см}^2$, площа двох кутиків $A = 24,6 \text{ см}^2$).

Перевіримо переріз при $\gamma_{M0}=1,0$:

$$N_{b,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{24,6 \cdot 275 \cdot 0,1}{1} = 676,5 \text{ КН}$$

Перевіримо умову несучої здатності

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{411}{676,5} = 0,6 < 1,0 \text{ Отже несуча здатність перерізу на стійкість забезпечена.}$$

Для стержнів 1 та 4

Вихідні дані:

$N_{Ed} = 195 \text{ кН}$ – обчислене розрахункове зусилля у нижньому поясі;

$t_f = 12 \text{ мм}$ – прийнята попередньо товщина фасонки;

$l_{ef,x} = 600 \text{ см}$ – геометрична довжина нижнього пояса у площині ферми;

$l_{ef,y} = 600 \text{ см}$ – геометрична довжина нижнього пояса із площини ферми.

$$A = \frac{N_{b,Rd}}{\gamma_{m2} \cdot f_y} = \frac{195 \cdot 10}{1,25 \cdot 275} = 5,7 \text{ см}^2$$

Прийнято переріз із двох рівнополічкових гарячекатаних кутиків $\angle 70 \times 5$ (площа одного кутика $A = 6,86 \text{ см}^2$, площа двох кутиків $A = 13,72 \text{ см}^2$).

Перевіримо переріз при $\gamma_{M0}=1,0$:

$$N_{b,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{13,72 \cdot 275 \cdot 0,1}{1} = 377,3 \text{ КН}$$

Перевіримо умову несучої здатності

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{195}{377,3} = 0,52 < 1,0 \text{ Отже несуча здатність перерізу на стійкість забезпечена}$$

Розрахунок стійок

Для стержнів

$N_{Ed} = -57 \text{ кН}$ – обчислене розрахункове зусилля у стержні верхнього пояса;

$l_{ef,x} = 315 \text{ см}$ – геометрична довжина верхнього пояса у площині ферми;

$l_{ef,y} = 315 \text{ см}$ – геометрична довжина верхнього пояса із площини ферми

$$A = \frac{N_{b,Rd}}{\gamma_{m1} \cdot f_y \cdot \chi} = \frac{57 \cdot 10}{1 \cdot 275 \cdot 0,641} = 3,23 \text{ см}^2$$

Заданий переріз елемента верхнього пояса – рівнополічкові гарячекатані кутики приймаємо $\angle 70 \times 5$

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Прийнята товщина фасонки у вузлах $t_f = 12$ мм.

Тоді переріз має такі характеристики:

Для одного кутка $A=6,86$ см² $I_x=I_y=31,9$ см⁴

Для двох кутків $A=13,72$ см² $I_x=63,8$ см⁴ $I_y=151,1$ см⁴

Визначимо розрахункову довжину елемента відносно кожної із вісей:

$$L_{cr,x} = \mu \cdot l_{ef,x} = 1 \cdot 315 = 315 \text{ см};$$

$$L_{cr,y} = \mu \cdot l_{ef,y} = 1 \cdot 315 = 315 \text{ см}$$

Знайдемо критичну силу Ейлера

$$N_{cr,x} = \frac{\pi^2 EI_x}{L_{cr,x}^2} = \frac{3,14^2 \cdot 2100000 \cdot 63,8 \cdot 0,1}{315^2} = 133,1 \text{ кН}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{L_{cr,y}^2} = \frac{3,14^2 \cdot 2100000 \cdot 151,1 \cdot 0,1}{315^2} = 315,2 \text{ кН}$$

Умови гнучкості перерізу

$$\lambda_x = \sqrt{\frac{13,72 \cdot 275 \cdot 0,1}{133,1}} = 1,68$$

$$\lambda_y = \sqrt{\frac{13,72 \cdot 275 \cdot 0,1}{315,2}} = 1,09$$

Тоді проміжний вираз для обчислення коефіцієнта стійкості дорівнюватиме

$$\Phi_x = 0,5[1 + 0,34(1,68 - 0,2) + 1,68^2] = 2,1$$

$$\Phi_y = 0,5[1 + 0,34(1,09 - 0,2) + 1,09^2] = 1,24$$

Понижуючий коефіцієнт стійкості χ :

$$\chi_x = \frac{1}{2,1 + \sqrt{2,1^2 - 1,68^2}} = 0,3$$

$$\chi_y = \frac{1}{1,24 + \sqrt{1,24^2 - 1,09^2}} = 0,55$$

Беремо із двох величин менше значення $\chi_y = 0,3$

Несуча здатність елемента на стійкість елемента при $\gamma_{M1}=1,0$ рівна

$$N_{b,Rd} = \frac{0,3 \cdot 13,72 \cdot 275 \cdot 0,1}{1} = 113,2 \text{ кН}$$

Перевіримо умову несучої здатності

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{57}{113,2} = 0,5 < 1,0 \text{ Отже несуча здатність перерізу на стійкість забезпечена}$$

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

4.2.3. Розрахунок розкосів

Розрахунок опорного розкосу

Для стержнів

$N_{Ed} = -279 \text{ кН}$ – обчислене розрахункове зусилля у стержні верхнього пояса;

$l_{ef.x} = 435 \text{ см}$ – геометрична довжина верхнього пояса у площині ферми;

$l_{ef.y} = 435 \text{ см}$ – геометрична довжина верхнього пояса із площини ферми

$$A = \frac{N_{b,Rd}}{\gamma_{m1} \cdot f_y \cdot x} = \frac{279 \cdot 10}{1 \cdot 275 \cdot 0,641} = 15,8 \text{ см}^2$$

Заданий переріз елемента верхнього пояса рівнополічкові гарячекатані кутики приймаємо 10х8

Прийнята товщина фасонки у вузлах $t_f = 12 \text{ мм}$.

Тоді переріз має такі характеристики:

Для одного кутка $A = 17,2 \text{ см}^2$ $I_x = I_y = 198 \text{ см}^4$

Для двох кутків $A = 34,4 \text{ см}^2$ $I_x = 396 \text{ см}^4$ $I_y = 849,5 \text{ см}^4$

Визначимо розрахункову довжину елемента відносно кожної із вісей:

$$L_{cr.x} = \mu \cdot l_{ef.x} = 1 \cdot 435 = 435 \text{ см};$$

$$L_{cr.y} = \mu \cdot l_{ef.y} = 1 \cdot 435 = 435 \text{ см}$$

Знайдемо критичну силу Ейлера

$$N_{cr.x} = \frac{\pi^2 E I_x}{L_{cr.x}^2} = \frac{3,14^2 \cdot 2100000 \cdot 396 \cdot 0,1}{435^2} = 433,3 \text{ кН}$$

$$N_{cr.y} = \frac{\pi^2 E I_y}{L_{cr.y}^2} = \frac{3,14^2 \cdot 2100000 \cdot 849,5 \cdot 0,1}{435^2} = 929,5 \text{ кН}$$

Умови гнучкості перерізу

$$\lambda_x = \sqrt{\frac{34,4 \cdot 275 \cdot 0,1}{433,3}} = 1,47$$

$$\lambda_y = \sqrt{\frac{34,4 \cdot 275 \cdot 0,1}{929,5}} = 1,01$$

Тоді проміжний вираз для обчислення коефіцієнта стійкості дорівнюватиме

$$\Phi_x = 0,5[1 + 0,34(1,47 - 0,2) + 1,47^2] = 1,8$$

$$\Phi_y = 0,5[1 + 0,34(1,01 - 0,2) + 1,01^2] = 1,15$$

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		79

Понижуючий коефіцієнт стійкості χ :

$$\chi_x = \frac{1}{1,8 + \sqrt{1,8^2 - 1,47^2}} = 0,35$$

$$\chi_y = \frac{1}{1,15 + \sqrt{1,15^2 - 1,01^2}} = 0,59$$

Беремо із двох величин менше значення $\chi_y = 0,35$

Несуча здатність елемента на стійкість елемента при $\gamma_{M1}=1,0$ рівна

$$N_{b,Rd} = \frac{0,35 \cdot 34,4 \cdot 275 \cdot 0,1}{1} = 331,1 \text{ кН}$$

Перевіримо умову несучої здатності

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{279}{331,1} = 0,84 < 1,0 \text{ Отже несуча здатність перерізу на стійкість забезпечена}$$

Розрахунок розтягнутих розкосів

Вихідні дані:

$N_{Ed} = 195 \text{ кН}$ – обчислене розрахункове зусилля у нижньому поясі;

$t_f = 12 \text{ мм}$ – прийнята попередньо товщина фасонки;

$l_{ef.x} = 435 \text{ см}$ – геометрична довжина нижнього пояса у площині ферми;

$l_{ef.y} = 435 \text{ см}$ – геометрична довжина нижнього пояса із площини ферми.

$$A = \frac{N_{b,Rd}}{\gamma_{m2} \cdot f_y} = \frac{195 \cdot 10}{1,25 \cdot 275} = 5,7 \text{ см}^2$$

Прийнято переріз із двох рівнополічкових гарячекатаних кутиків 50х 5 (площа одного кутика $A = 4,8 \text{ см}^2$, площа двох кутиків $A = 8,16 \text{ см}^2$).

Перевіримо переріз при $\gamma_{M0}=1,0$:

$$N_{b,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{8,16 \cdot 275 \cdot 0,1}{1} = 224,4 \text{ кН}$$

Перевіримо умову несучої здатності

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{195}{224,4} = 0,86 < 1,0 \text{ Отже несуча здатність перерізу на стійкість забезпечена}$$

Розрахунок стиснутих розкосів

Для стержнів

$N_{Ed} = -118 \text{ кН}$ – обчислене розрахункове зусилля у стержні верхнього пояса;

$l_{ef.x} = 435 \text{ см}$ – геометрична довжина верхнього пояса у площині ферми;

$l_{ef.y} = 435 \text{ см}$ – геометрична довжина верхнього пояса із площини ферми

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

$$A = \frac{N_b R_d}{\gamma_{m1} * f_y * x} = \frac{118 * 10}{1 * 275 * 0,641} = 6,69 \text{ см}^2$$

Заданий переріз елементу верхнього пояса – рівнополочковий гарячекатаний кутики приймаємо L90x7

Прийнята товщина фасонів у вузлах $t_f = 12 \text{ мм}$.

Тоді переріз має такі характеристики:

Для одного кутика $A=12,3 \text{ см}^2$ $I_x=I_y=94,3 \text{ см}^4$

Для двох кутиків $A=24,6 \text{ см}^2$ $I_x=188,6 \text{ см}^4$ $I_y=394,6 \text{ см}^4$

Визначимо розрахункову довжину елемента відносно кожної із вісей:

$$L_{cr.x} = m \cdot l_{ef.x} = 1 * 435 = 435 \text{ см};$$

$$L_{cr.y} = m \cdot l_{ef.y} = 1 * 435 = 435 \text{ см}$$

Знайдемо критичну силу Ейлера

$$N_{cr.x} = \frac{\pi^2 E I_x}{L_{cr.x}^2} = \frac{3,14^2 * 2100000 * 188,6 * 0,1}{435^2} = 206,3 \text{ кН}$$

$$N_{cr.y} = \frac{\pi^2 E I_y}{L_{cr.y}^2} = \frac{3,14^2 * 2100000 * 394,6 * 0,1}{435^2} = 431,8 \text{ кН}$$

Умови гнучкості перерізу

$$\lambda_x = \sqrt{\frac{24,6 * 275 * 0,1}{206,3}} = 1,81$$

$$\lambda_y = \sqrt{\frac{24,6 * 275 * 0,1}{431,8}} = 1,25$$

Тоді проміжний вираз для обчислення коефіцієнта стійкості дорівнюватиме

$$\Phi_x = 0,5 [1 + 0,34(1,81 - 0,2) + 1,81^2] = 2,41$$

$$\Phi_y = 0,5 [1 + 0,34(1,25 - 0,2) + 1,25^2] = 1,46$$

Понижуючий коефіцієнт стійкості χ :

$$\chi_x = \frac{1}{2,41 + \sqrt{2,41^2 - 1,81^2}} = 0,25$$

$$\chi_y = \frac{1}{1,46 + \sqrt{1,46^2 - 1,25^2}} = 0,45$$

Беремо із двох величин менше значення $\chi_y = 0,25$

Несуча здатність елемента на стійкість елемента при $\gamma_{M1}=1,0$ рівна

$$N_{b.Rd} = \frac{0,25 * 24,6 * 275 * 0,1}{1} = 169,13 \text{ кН}$$

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		81

Перевіримо умову несучої здатності

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{118}{169,13} = 0.8 < 1.0$$
 Отже несуча здатність перерізу на стійкість забезпечена

Розрахунок вузлів ферми виконувались в ЛІРА САПР

					AMP 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

4.3.Організаційно-технологічна частина

Короткий опис методів виконання робіт

Земляні роботи передбачається проводити екскаватором , обладнаним прямою лопатою з ковшем місткістю 0,5 м³.

Роботи з влаштування покрівлі виконувати відповідно до ДБН Покрівлі. Оздоблювальні роботи проводять після закінчення монтажних робіт та влаштування покрівлі.

Штукатурні роботи виконуються із застосуванням штукатурної станції малярські роботи – із застосуванням малярської станції СО-115.

Монтаж конструкції роблять дашовим краном КБ-403 А.

Інші роботи виконувати за допомогою засобів малої механізації або нормоконфекту механізмів, пристроїв та інструментів.

Будівельний генеральний план

Розрахунок потреби у тимчасових будівлях та спорудах

За графіком руху робітників після оптимізації максимальна кількість робітників –45 осіб. Таким чином, чисельність працюючих при співвідношенні категорій працюючих (%) для житлово-цивільного будівництва – робітники-85%, ІТП-8%, службовців-5%, МОП та охорона-2% складе:

Загальна кількість працюючих найбільш завантаженої зміну- $N_{заг} = 45+4+3+1 = 53$ чол.

Число жінок – 30% – 16

Число чоловіків – 70% – 37

Визначення площ тимчасових будівель та споруд провадимо на підставі нормативних даних. Номенклатуру будівель та споруд приймаємо відповідно до рекомендації додатка 6 (5). Склад тимчасових будівель та споруд встановлюємо на момент максимального розвороту робіт на будмайданчику за розрахованою у п. 8.2.1 кількості персоналу. Розрахунок зводимо до табл. 8.2.

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.2. Розрахунок потреби у тимчасових будівлях та спорудах.

N п/п	Найменування будівель та споруд	Найменування показників	Од. змін.	значення показника	Розрахована площа будівлі	Прийнято	
						Тип	Площ.
1	Контора виконроба	Площа на 1 співробітника	м ²	6	24	УСРЗ	27
2	Вбиральня	Площа на одного працюючого	м ²	0,7	37	УСРЗ	36
3	Приміщення для відпочинку та обігріву робітників	Площа на 1 робітника в 1см	м ²	0,8	42	УСРЗ	27
4	Душева	Площа на 1 працюючого в 1см	м ²	0,43	22	УСРЗ	18
5	Умивальна	Площа на 1 робітника 1см	м ²	0,3	16	УСРЗ	18
6	Сушарка для одягу	Площа на 1 робітника	м ²	0,1	5,3	УСРЗ	6
7	Вбиральня	Площа на 1 працюючого в 1см	м ²	0,3	16	УСРЗ	18
8	Приміщення для особистої гігієни жінок	Площа на кількість працюючих жінок	м ²	0,18+ 4,8 м ² , але не менше 12м ²	12	УСРЗ	18
9	Контрольно- пропускний пункт	Площа на 1 співробітника	м ²	4	8	УСРЗ	18

Розрахунок потреби у складських приміщеннях та площах

Розрахунок складських приміщень та складських площ для внесення до бюджетплану проводиться на підставі вибірки матеріалів, напівфабрикатів, виробів і конструкцій та мережевого графіка. Результати розрахунків заносяться до таблиці 8.3.

У таблиці використовуються такі позначення:

Q – кількість матеріалу;

$\alpha = 1,1$ – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів;

t – норма запасу матеріалу у днях;

T – тривалість споживання матеріалу (з мережного графіка);

$k = 1,3$ – коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів;

β – коефіцієнт використання складських приміщень;

H – норма матеріалу, що укладається на 1 м^2 .

Загальна площа складських приміщень обчислюється за такою формулою:

$$S = (Q\alpha tk) / T\beta H$$

					АМР 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.3. Розрахунок приоб'єктних складів та площ

													Арк.	86
N		Од.	кіль-	Продовж.	Дод.	Запасу,	Кільк.	Коеф. вик.	Загальн	Висота	Спосіб	Спосіб	192.6113.200635.2024 ПЗ AMP	
п/п	Найменування	змін.	во	робіт, Т	витрата	дні, т	мат- лов на1 м²	складськи х	а площ. складу, Р	укладанн я	укладанн я	зберіганн я		
				розм, Т	Qα/Т		Н	приміщ.β						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
	Конструкції, деталі, напівфабрикати													
1	Палі залізобетонні	м³	166,4	20	9,15	5	0,82	0,6	120,9	1,6	штабель	відкрито		
3	Щити опалубки	м²	1960	10	215,6	10	20	0,6	233,2	2,5	штабель	відкрито		
4	Сходові марші	м³	12,6	1	13,86	1	1,7	0,5	36,5	1,5	штабель	відкрито		
5	Блоки дверні	м³	963,0	7	151	7	12	0,6	191,3	2	штабель	закрито		
6	Віконні блоки	м²	186,0	4	29,2	4	12	0,6	73,8	2	штабель	закрито		
7	Вітражі	м²	312,4	19	13,7	8	12	0,6	26,4	2	штабель	закрито		
8	Сталеві конструкції	т	8,66	52	0,18	6	0,7	0,6	3,4	1	штабель	відкрито		
9	Бетон товарний	м³	2396,5	по графіку								(дадьї)	відкрито	
10	Розчин товарний	м³	1041,3	по графіку								дадьї	відкрито	
	Матеріали													

11	Цегла	м.шт	20,87	8	2,86	5	0,7	0,7	38,1	1,6	штабель	відкрито
12	Арматурні стрижні	м	174,14	38	5,03	12	3,7	0,6	35,36	1,2	штабель	навіс
13	Пиломатеріали	м ³	95,16	67	1,56	12	1,2	0,5	40,62	3	штабель	навіс
14	Фарби терті	кг	2648,3	20	145,64	12	1000	0,7	3,24	1,5	бочки	закрито
15	Оліфа	кг	658,2	37	19,56	12	800	0,7	0,54	2,2	бочки	закрито
16	Пінопласт	м ³	18,13	4	4,98	4	2	0,6	21,56	2	штабель	відкрито
17	Бітумна мастика	м	26,53	18	1,62	12	1,6	0,5	31,6	2	бочки	закрито
18	Клеї	м	1,54	19	0,09	12	1,6	0,5	1,83	2	бочки	закрито
19	Рудеройд	м ²	1805,6	18	110,3	5	400	0,6	2,98	2	рулони	відкрито
20	Щебінь та гравій	м ³	73,8	6	13,53	6	1	0,6	175,9	1,5	навал	відкрито
21	Сталь покрівельна	м	0,86	6	0,15	6	4	0,5	0,51	1	пачки	закрито
22	Листи гіпсокартонні	м ²	12454,2	51	268,61	5	200	0,4	21,8	2	штабель	закрито
23	Керамічна плитка	м ²	2394,0	25	105,3	5	80	0,6	4,3	6,99	скриньки	навіс
24	Лінолеум	м ²	1039,0	10	114,3	8	100	0,55	16,6	10,3	рулони	закрито
25	Скло віконне	м ²	498,5	2	274,2	2	100	0,5	14,25	1	скриньки	закрито
26	Шпаклівка	кг	1649,0	14	129,5	5	800	0,7	0,6	1,5	бочки	закрито
27	Шпалери	м ²	2834,0	8	389,6	8	360	0,55	20,46	1,5	рулони	закрито
28	Плити бальзату та граніту	м ²	818,8	38	23,7	13	80	0,6	8,4	0,8	скриньки	навіс
29	Декоративний склад	кг	1760,2	34	56,9	13	800	0,7	0,87	1,71	мішки	закрито

30	Плити стельові	м ²	818,8	21	42,8	15	80	0,6	17,42	1,5	скриньки	закриті	Арк. № 88
----	----------------	----------------	-------	----	------	----	----	-----	-------	-----	----------	---------	--------------

Площі складських приміщень для внесення до бюджетплану приймаємо з урахуванням повторного використання площ зберігання

матеріалів і деталей біля місць монтажу і в об'єкті, що будується.

Разом приймаємо:

Закритих складів 50 м²;

відкритих складів 250м²;

Навісіїв 50 м².

Розрахунок потреби у воді для потреб господарсько-побутових, технологічних та пожежогасіння

Потрібна витрата води, л/с, визначається як сума потрібних витрат на технологічні, господарсько-побутові потреби:

$$Q = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}}$$

Витрата води на виробничі потреби визначається за такою формулою:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot \Sigma q_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t}, \text{ л/с}$$

де $K_{\text{ну}} = 1,2$ – коефіцієнт неврахованої витрати води;

$\Sigma q_{\text{п}}$ – сумарна питома витрата води на технологічні потреби, л;

$K_{\text{ч}} = 1,5$ – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води;

$t = 8$ – число врахованих розрахунком годин на зміну.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 6050 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,3793, \text{ л}$$

Витрата води для забезпечення господарсько-побутових потреб, л/с визначається за формулою:

$$Q_{\text{госп}} = \frac{\Sigma q_{\text{х}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_1}, \text{ л/с,}$$

де $\Sigma q_{\text{х}}$ – сумарна витрата води на господарсько-побутові потреби;

$q_{\text{х}} = 25$ л/с – питома витрата води на людину в зміну;

$K_{\text{ч}} = 2,5$ – коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води;

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

$n_p = 53$ – число працюючих найбільш завантаженої зміну;

$n_d = 45$ – число тих, хто користується душем;

$t = 8$ – число врахованих розрахунком годин на зміну;

$t_1 = 45$ – тривалість використання душової установки.

$q_d = 30$ л/с – витрата води приєм душом одного працюючого.

Потреба у воді на технологічні потреби у найбільш напружений період виробництва БМР (липень місяць).

Таблиця 8.4. Потреба воді на технологічні потреби.

Споживачі води	Од. змін.	Кількість за зміну	Норма витрати на од. вим, л	Витрата, л/с
1	2	3	4	5
Будівельні машини	шт	5	10	50
Миття та заправка автомашин	шт	3	500	1500
Разом				6050

Тоді $Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 53 \cdot 2.5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 45}{60 \cdot 45} = 0,615, \text{ л}$

Разом $Q = 0,379 + 0,615 = 0,994 \text{ л/с.}$

Діаметр водопровідних труб визначається за формулою:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q}{\pi \cdot v}}$$

де $v = 0.8$ – швидкість руху води в трубах.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 0,994}{3,14 \cdot 0.8}} = 39,94 \text{ мм}$$

Приймаємо водогазопровідні труби за ГОСТ 3262–75 зовнішнім діаметром 48,0 мм, за умовного проходу 40 мм.

З урахуванням витрати води на пожежогасіння:

$$Q_{\text{про}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{зосп}} + Q_{\text{пож}}$$

$$Q_{\text{од}} = 0,994 + 15 = 15,994 \text{ л/с,}$$

де $Q_{\text{пож}} = 15 \text{ л/с}$ – витрата води на пожежогасіння

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 15,994}{3,14 \cdot 0,8}} = 156,74 \text{ мм}$$

тоді

Приймаємо водогазопровідні труби за ГОСТ 3262–75 зовнішнім діаметром 159 мм, за умовного проходу 150 мм.

					АМР 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

4.4.Економічний частина

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича
(назва організації, що затверджує)

Затверджено
Зведений кошторисний розрахунок у сумі 443 899,457 тис. грн.
В тому числі зворотних сум 1847,12 тис. грн.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ`ЄКТА БУДІВНИЦТВА

“Адаптація промислових будівель для соціальних потреб:
реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з іпотерапією

Складений в поточних цінах станом на 26 листопада 2024 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, комплексів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Інші витрати, тис.грн.	Загальна кошторисна вартість, тис.грн.
			гірничих робіт	будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2-1	Глава 2. Об'єкти основного призначення Реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з іпотерапією Разом по главі 2: Разом по главах 1-7:	105,600 105,600 105,600	868966,190 868966,190 868966,190	- - -	- - -	965489,25 965489,25 965489,25
2	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 виробничого та допоміжного призначення, передбачених проектом (робочим проектом) Разом по главі 8: Разом по главах 1-8:	- - 105,600	8256,182 8256,182 877222,372	- - -	- - -	78474,8 78474,8 932214,254
3	ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 Дод. К п. 26	Додаткові витрати при виконанні будівельних робіт у зимовий період (0,8Х0,9)% Разом по главі 9: Разом по главах 1-9:	0,760 0,760 106,360	6316,001 6316,001 883538,373	- - -	- - -	8539,182 8539,182 940753,436
4	ДСТУ Б Д.1.1-	Глава 10. Утримання служби замовника Кошти на утримання служби замовника (включаючи	-	-	-	22091,118	,118

4.5.Безпека життєдіяльності на виробництві

Забезпечення безпечних умов праці під час виконання земляних робіт

До початку виконання земляних робіт у місцях розташування діючих підземних комунікацій мають бути розроблені та узгоджені з організаціями, що експлуатують ці комунікації, заходи щодо безпечних умов праці, а розташування підземних комунікацій на місцевості позначено відповідними знаками чи написами.

Виробництво земляних робіт у зоні діючих підземних комунікацій слід здійснювати під безпосереднім керівництвом виконроба або майстра, а в охоронній зоні кабелів, що знаходяться під напругою, або газопроводу, що діє, крім того, під наглядом працівників електро- або газового господарства.

Котловани та траншеї, що розробляються на вулицях, проїздах, у дворах населених пунктів, а також місцях, де відбувається рух людей чи транспорту, мають бути огорожені захисною огорожею з урахуванням вимог ДСТУ. На огорожі необхідно встановлювати попереджувальні написи та знаки, а у нічний час – сигнальне освітлення.

Місця проходу людей через траншеї повинні бути обладнані перехідними містками, що висвітлюються у нічний час.

Ґрунт, витягнутий із котловану або траншеї, слід розміщувати на відстані не менше 0,5 м від ґрівки виїмки.

Розробляти ґрунт у котлованах та траншеях “підкопом” не допускається.

Валуни та каміння, а також відшарування ґрунту, виявлені на укосах, повинні бути видалені.

Риття котлованів і траншей з вертикальними стінками без кріплень у нескельних та незамерзлих ґрунтах вище за рівень ґрунтових вод і за відсутності поблизу підземних споруд допускається на глибину не більше, 1,5 му суглинках.

Риття котлованів і траншей з укосами без кріплень у нескельних ґрунтах вище за рівень ґрунтових вод (з урахуванням капілярного підняття) або в ґрунтах,

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

осушених за допомогою штучного водозниження, допускається при крутизні укосів 1:0,25 (у суглинках при глибині котловану до 3м).

У разі неможливості застосування інвентарних кріплень стінок котлованів або траншей слід застосовувати кріплення, виготовлені за індивідуальними проектами, затвердженими в установленому порядку.

При встановленні кріплень верхня частина їх повинна виступати над ґрівкою виїмки не менше ніж на 15 см.

Встановлювати кріплення необхідно у напрямку зверху вниз у міру розробки виїмки на глибину не більше 0,5 м.

Розбирання кріплень слід проводити в напрямку знизу вгору в міру зворотного засипання виїмки.

Виробництво робіт у котлованах і траншеях з укосами, що зазнали зволоження, дозволяється тільки після ретельного огляду виробником робіт (майстром) стану ґрунту укосів та обвалення нестійкого ґрунту в місцях, де виявлені "козирки" або тріщини (відшарування).

Перед допуском робітників у котловани або траншеї глибиною більше 1,3 м повинна бути перевірена стійкість укосів або кріплення стін.

У разі необхідності виконання робіт, пов'язаних з електропрогріванням ґрунту, повинні дотримуватися вимог ДСТУ

Навантаження ґрунту на автосамоскиди має здійснюватися з боку заднього або бокового борту.

Одностороннє засипання пазух у свіж викладених підпірних стін та фундаментів допускається після здійснення заходів, що забезпечують стійкість конструкції, за прийнятих умов, способів та порядку засипки.

4.5.1.Протипожежні заходи

Протипожежні заходи виконані відповідно до ДБН В.1.1-7:2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги".

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Будівля Лікувального корпусу має дві сходові клітки, що знаходяться в різних кінцях коридору. Приміщення всіх поверхів мають по два розосереджені виходи.

Сходи відокремлені від інших приміщень та коридорів перегородками та дверима з ущільненням та самозачиненням.

Сауна відокремлена протипожежною перегородкою I типу та має окремий вихід.

Технічні приміщення мають протипожежні двері. Ширина зовнішніх дверей не менше ширини сходового маршу. Галерея відокремлена протипожежними дверима.

Виходи першого поверху зосереджені по периметру, тобто виключені тупикові коридори. На перепадах покрівлі є пожежні сходи. Одна зі сходів має вихід на покрівлю. На шляхах евакуації немає оздоблення з горючих матеріалів.

У проекті передбачено систему пожежної сигналізації. Автоматичне повідомлення про пожежу в приміщеннях, що захищаються, здійснюється тепловими датчиками типу ДТЛ з легкоплавким замком, що реагує на підвищення температури понад 72°C. Під час спрацювання датчика передбачена подача звукового сигналу.

4.5.3.Охорона навколишнього середовища

Охорона довкілля нині є одним із найнагальніших завдань людства.

На стадії розробки генерального плану передбачено:

віддалення будівлі від промислової зони;

формування системи зелених насаджень, що сприяють шумозахисту;

вирубування дерев та чагарників на території об'єкта будівництва, передбачене лише у межах, встановлених проектною документацією.

Виробничі та побутові стічні води, що утворюються на будівельному майданчику, відводяться згідно з проектними рішеннями.

При виробництві будівельно-монтажних робіт дотримуються вимог щодо запобігання запиленості та загазованості повітря.

Відходи будівельного виробництва, що не використовуються, у тому числі від розробки існуючих будівель і будівельне сміття, складуються і вивозяться в місця, що відводяться на непридатних для землекористування території.

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури.

1. Бікнелл Д. Знайомтеся: іпотерапія / Д. Бікнелл, Х. Хенн, Д. Вебб // Практичний посібник. – М.: Конноспортив. клуб інвалідів, 1999. – 42 с.
2. Вознюк С.І., Колісниченко О.Л. Роль і місце верхової їзди у лікуванні ДЦП // Матеріали II Всеукраїнського з'їзду фахівців зі спортивної медицини та лікувальної фізкультури «Людина, спорт та здоров'я», Київ, 3-5 листопада 2008. – С. 93-94.
3. Воронін Д. М. Церебральний параліч та реабілітація його спастичних форм / Д. Воронін, В. Трач –Хмельницький: ХНУ, 2008. – 55 с.
4. Дремова Г. В. Комплексне використання іпотерапії та спартіанської програми з метою соціальної реабілітації та інтеграції інвалідів з ДЦП / Дремова Г. В., Соколов П. Л., Столяров В. І. // Спорт, духовні цінності, культура. – М., 1997. – Вип. 8. – С. 130-174.
5. Корольова Е. Фізична реабілітація дітей з дитячим церебральним паралічем методом ЛФК та іпотерапії // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту: зб. наук. пр. / за ред.. С. С. Єрмакова – Х., 2005. – N 10. – С. 148-152.
6. Пополітов Р.А. Наш досвід організації іпотерапії у дітей з розладами функцій опорно-рухового апарату // Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Роль фізичної культури як вагомого фактора покращення стану здоров'я населення та модифікації стилю життя», м. Івано-Франківськ, 11-14 травня 2006р. – Івано-Франківськ, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2006. – С. 62-64.
7. Райттерапія (катання на коні) у розвитку рухових навичок при дитячих церебральних паралічах / Н. І. Іонатамішвілі, Д. М. Цвєрава, М. Ш. Лорія [та ін.] // Питання курортології, фізіотерапії та лікувальної фізичної культури. – 2002. – № 6. – С. 45-47.
8. Посилення основ та реконструкція фундаментів: учеб.посібник / О. А. Коробова С. 6, 24,54,72.
9. Берлінов М. В. Підстави та фундаменти / М. В. Берлінов. – СПб:

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

Видавництво «Лань», 2011. – 320 с.

10. Ключев С.В., Гур'янов Ю.В. Зовнішнє армування фібробетонних виробів, що згинаються вуглеволокном // Інженерно-будівельний журнал. – 2013. – №1 (36). – С. 21 – 26.

11. Кудасов А.Ю., Маїлян Д.Р. До питання закриття технологічних тріщин у залізобетонних фермах із комбінованим переднапруженою арматури // Науковий огляд. – 2015. – №10 – С. 170 – 172.

12. Маїлян Д.Р., Кудасов А.Ю. До питання забезпечення стійкості арматурних стрижнів за її попередньому стиску // Науковий огляд. – 2015. – №10. – С. 173 – 176.

13. Маїлян Д.Р., Польський П.П., Георгієв С.В. Методики посилення вуглепластиком та випробування коротких та гнучких стійок // Науковий огляд, 2014, №10, ч.2. С. 415–418.

14. Барашиков А. Я. та ін. Залізобетонні конструкції: Підручник. – К.: Вища школа, 1995.

15. Бучок Ю. Ф. Будівельні конструкції: Основи розрахунку. – К.: Вища школа, 1994.

16. Стасюк М. І. Залізобетонні конструкції. Ч. І. Основи розрахунку залізобетонних конструкцій за граничними станами: Навч. Посібник. – К.: ІЗМН, 1997. – 272с.

17. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. – К.: Держстандарт України, 2007. – 20 с.

18. ДБН II-3.2.6-2006 * «Покрівлі»

19. ДБН 3.2.3-01-2017* «Пожежна безпека будівель та споруд»

20. ДБН 2.2-0.1-2013 «Будівельна кліматологія»

21. ДБН 3.1.1-5-2016 «Природне та штучне освітлення»

22. ДБН 2.1.07-2015 «Навантаження та Впливи»

23. ДБН 2.03.01-2004 «Бетонні та залізобетонні конструкції»

24. ДБН 12-01-2004 «Організація будівництва»

					АРМ 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

25. ДБН 1.04.03-85. «Норми тривалості будівництва»
26. ДБН IV-2-82 (том і тому 2) «Збірники елементних кошторисних норм на будівельні конструкції та роботи»
27. ДБН 3.2.0.3-2013 «Безпека праці у будівництві», Частина 1. «Загальні вимоги»
28. ДБН 1.2.04-2012 «Безпека праці у будівництві», Частина II. "Будівельне виробництво"
29. СП 12-135-2003 «Безпека праці у будівництві» Галузеві типові інструкції з охорони праці»
30. ДСТУ 21.204-93 «Умовні графічні позначення та зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту»

					АМР 192.611з.200635.2024 ПЗ	Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докм.	Підпис	Дата		

“Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з іпотерапією”

Об'єкт реконструкції:	Меблеви́й завод в м.Чернівці, по вул.Хотинська, 2Г
Мета дослідження:	проект реконструкції будівлі меблевого заводу для створення сучасного реабілітаційного центру з іпотерапією для лікування дітей хворих на ДЦП, відновлення та реабілітація військовослужбовців.
Актуальність роботи :	полягає в зростаючій потребі у сучасних реабілітаційних центрах, які забезпечують інноваційні методи лікування, зокрема іпотерапію, що довела свою ефективність у відновленні здоров'я пацієнтів з різними захворюваннями.

Інновації у реабілітації військових за допомогою коней, відомі як іпотерапія або терапевтична верхова їзда, набирають популярності як ефективний метод фізичної та психологічної реабілітації. Іпотерапія базується на взаємодії людини з конем, що допомагає покращити фізичний стан, емоційне благополуччя та соціальну адаптацію.

Реконструкція застарілих промислових об'єктів для соціальних та медичних цілей дозволяє ефективно використовувати існуючі ресурси, скорочуючи витрати на нове будівництво. Крім того, перетворення меблевого заводу в центр реабілітації сприятиме розвитку інфраструктури та підвищенню якості життя в регіоні. Дослідження таких трансформацій є важливим у контексті стійкого розвитку, оскільки дозволяє впроваджувати принципи екологічної та соціальної відповідальності.

В рамках дослідження передбачається вивчення можливостей адаптації промислових приміщень для медичних потреб, розробка зручної та безпечної інфраструктури для проведення іпотерапії, а також оптимізація використання простору для забезпечення комфортних умов для пацієнтів та персоналу.

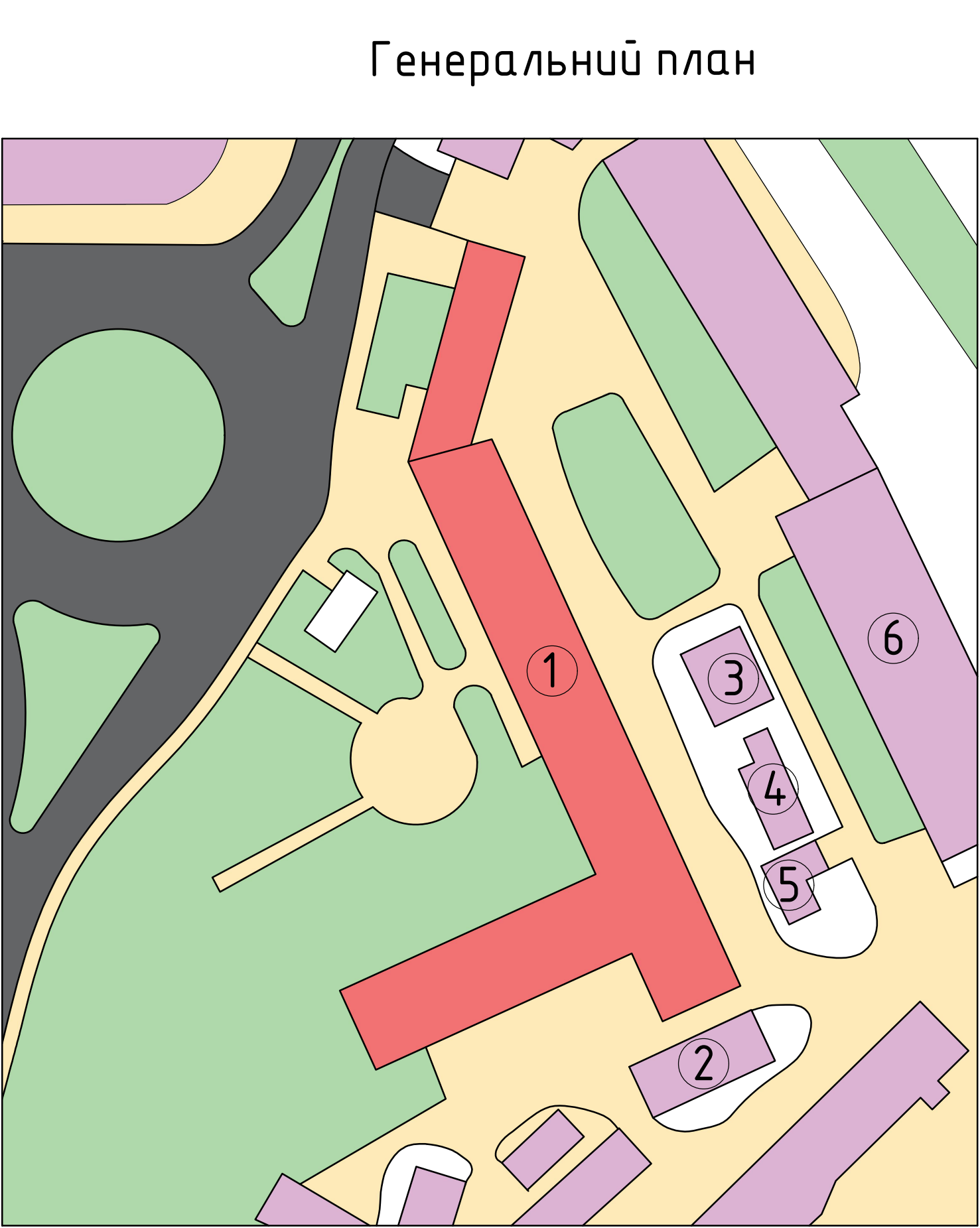
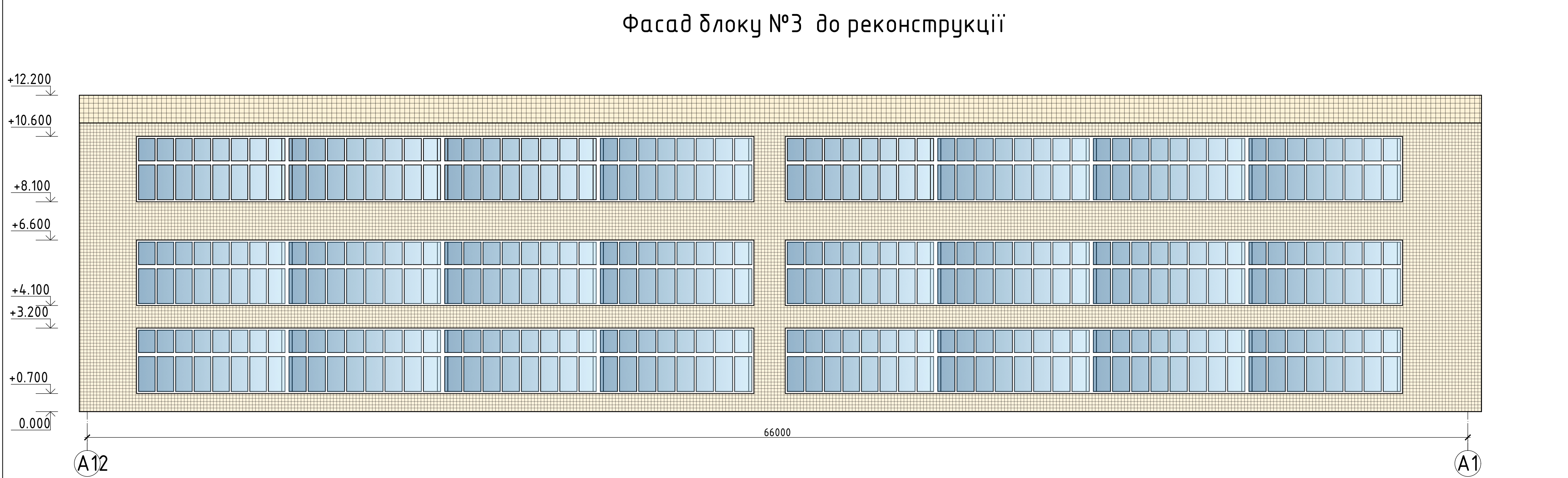


Рис.1 Фасад блоку N°1



Рис.2 Фасад блокы №2

						АМР 192.611з.200635.2024		
						"Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з інтелектуальними технологіями"		
Змін.	Кільк.	арк.	№ док.	Підпис	Дата		стадія	аркуш
Розробив		Куришак О.				Тематика атестаційної магістерської роботи	Н	1
Перевірив		Струк А.Я.						13
Консультант		Струк А.Я.					МОНУ ЧНУ ім.Ю.Федьковича Кафедра будівництва 611-з м група	
Н.контр.								



Умовні позначення

- Озеленення ділянки
- Асфальтована дорога
- Доріжки
- Існуючі будівлі
- Будівля реконструкції

Експлікація до генплану

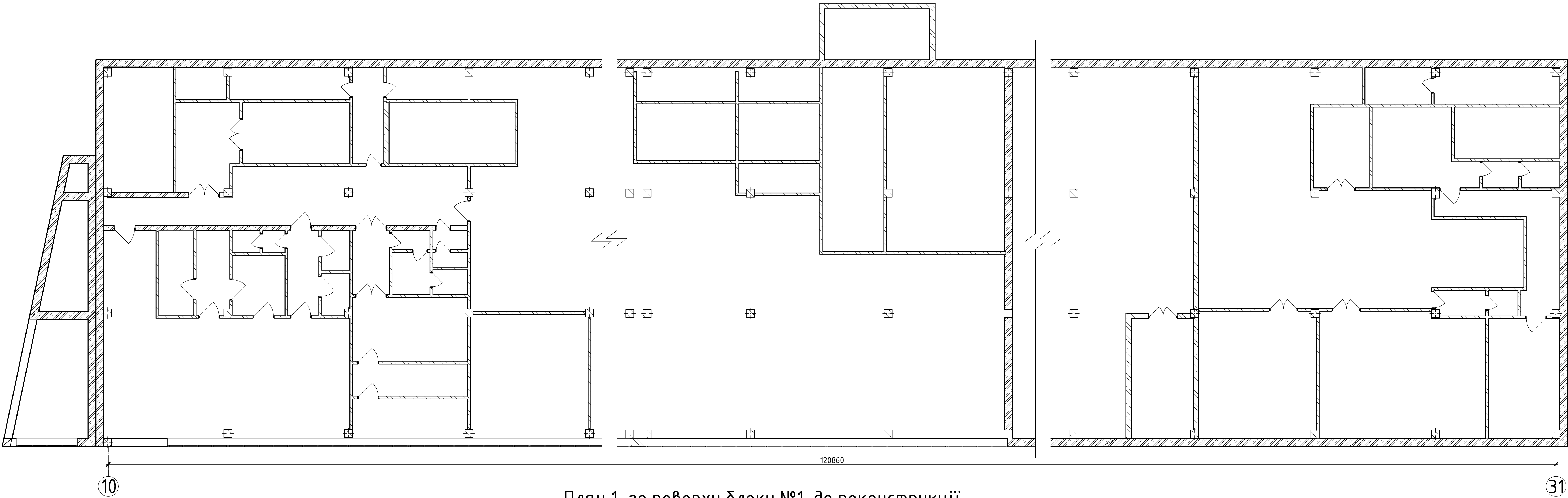
№	Найменування	Одиниці виміру	Кількість
1	Будівля, що підлягає реконструкції	м ²	4197
2	Існуюча будівля	м ²	340,3
3	Споруда, що підлягають демонтажу	м ²	237
4	Споруда, що підлягають демонтажу	м ²	201,7
5	Споруда, що підлягають демонтажу	м ²	139,5
6	Існуюча будівля	м ²	3603,3

Техніко – економічні показники

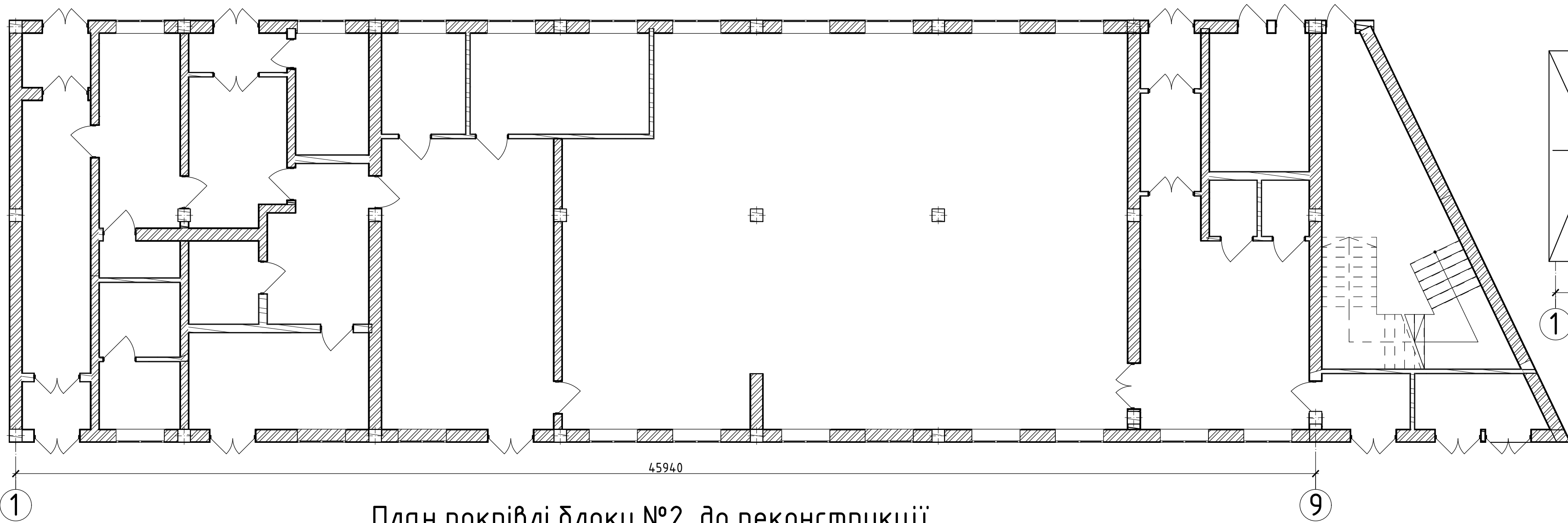
№	Найменування	Одиниці виміру	Кількість
1	Площа ділянки	га	2,68
2	Площа реконструкції	м ²	4197
3	Відсоток забудови	%	15,24
4	Площа асфальтованих доріжок	м ²	626
5	Відсоток доріжок з тротуарної плитки	%	2,34
6	Площа озеленення	м ²	10575
7	Відсоток озеленення	%	39,5

Зм.						МП 192.611з.200635.2024 АР					
Кіл.						"Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з іпотерапією"					
Арх. №						Архітектурно-конструктивна частина					
Док.						Стадія Аркуш Аркуші					
Підпис						Н 2 13					
Дата						Існуючий фасад: Блок №1; Блок №2; Блок №3; Генеральний план; Умовні позначення; Експлікація генплану					
Розробив						МОНУ ЧНУ ім.Ю.Федьковича					
Перевірив						Кафедра будівництва					
Консультант						611-з м група					
Н.контроль											

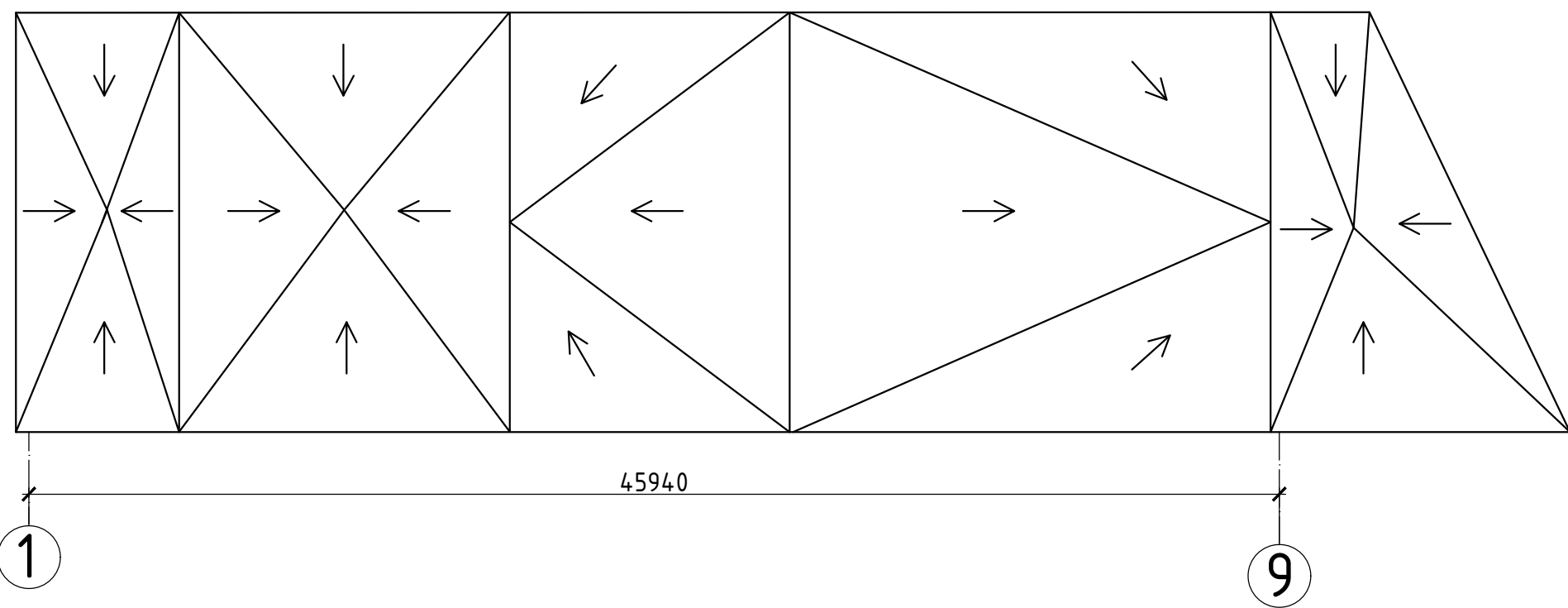
План 1-го поверху блоку №2 до реконструкції



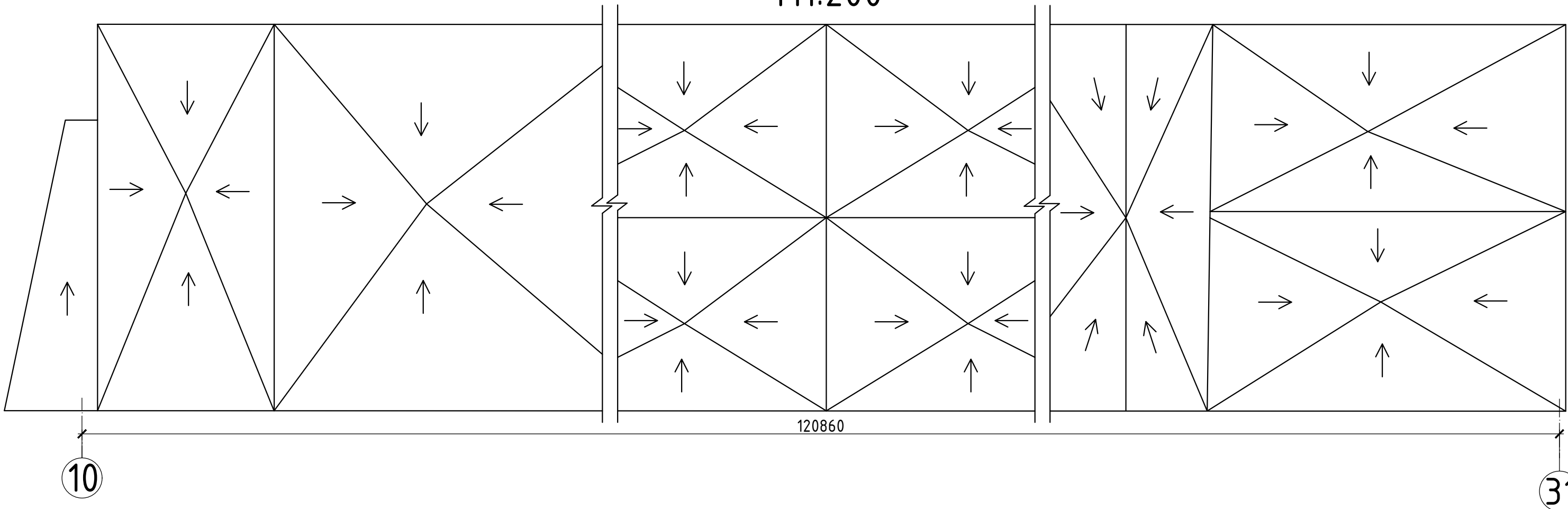
План 1-го поверху блоку №1 до реконструкції



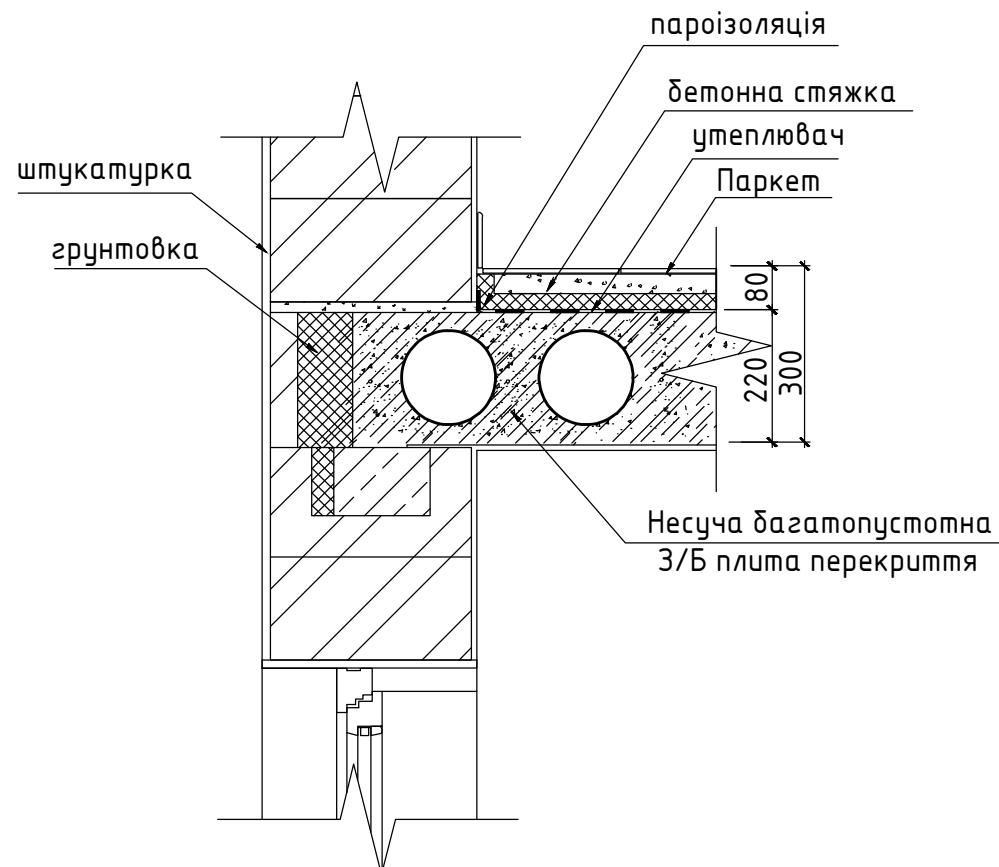
План покрівлі блоку №1 до реконструкції
М1:200



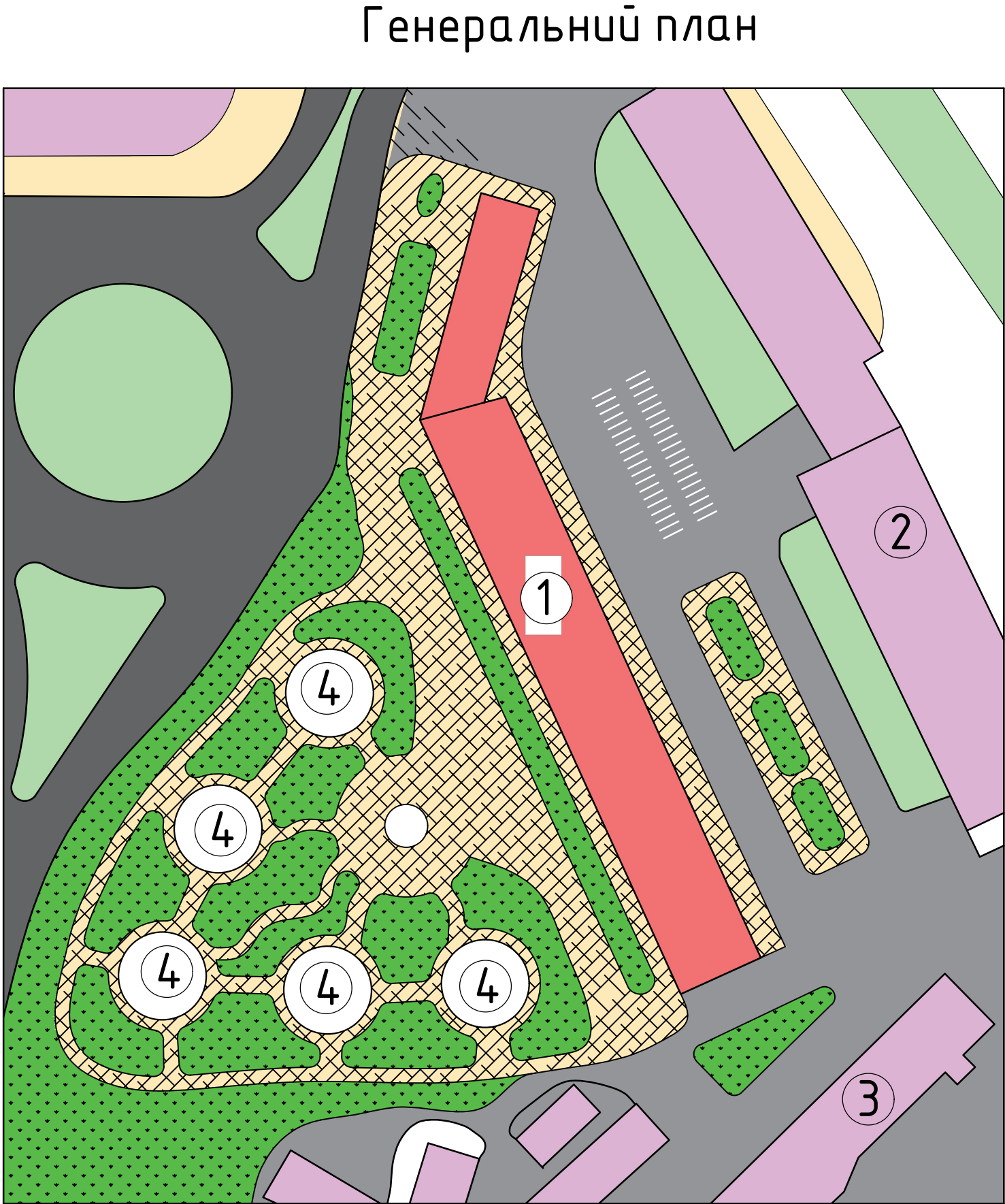
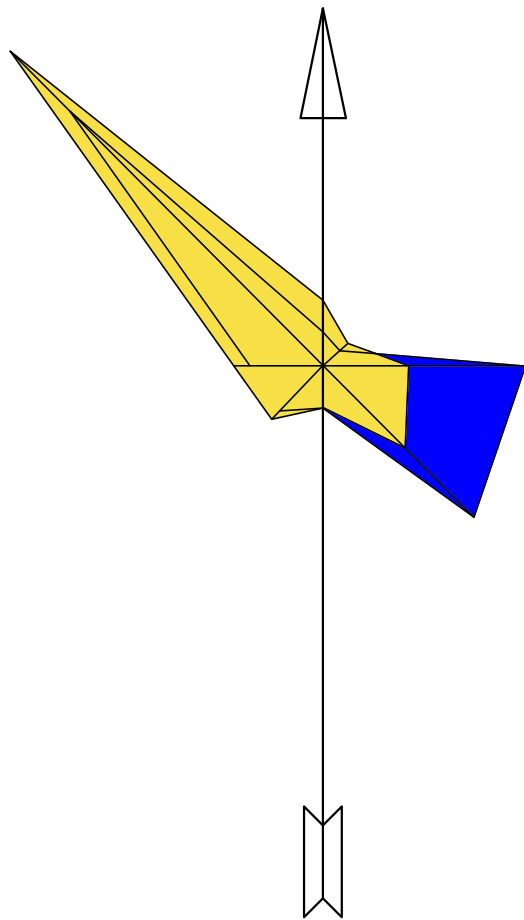
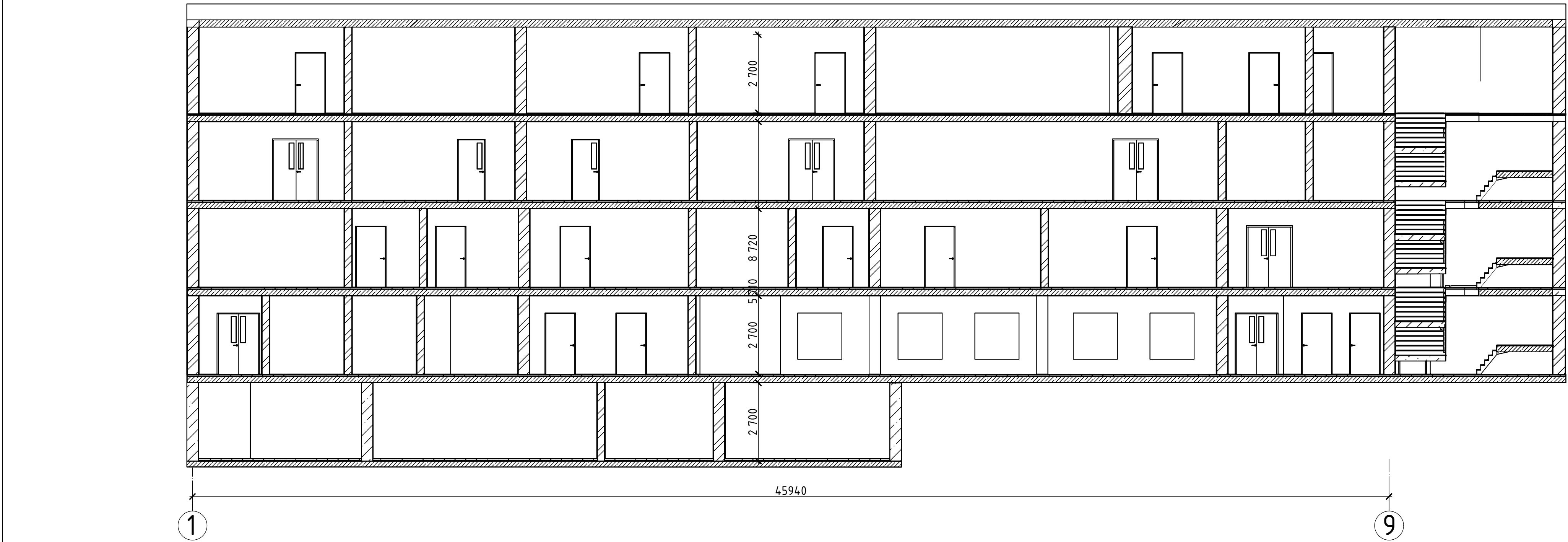
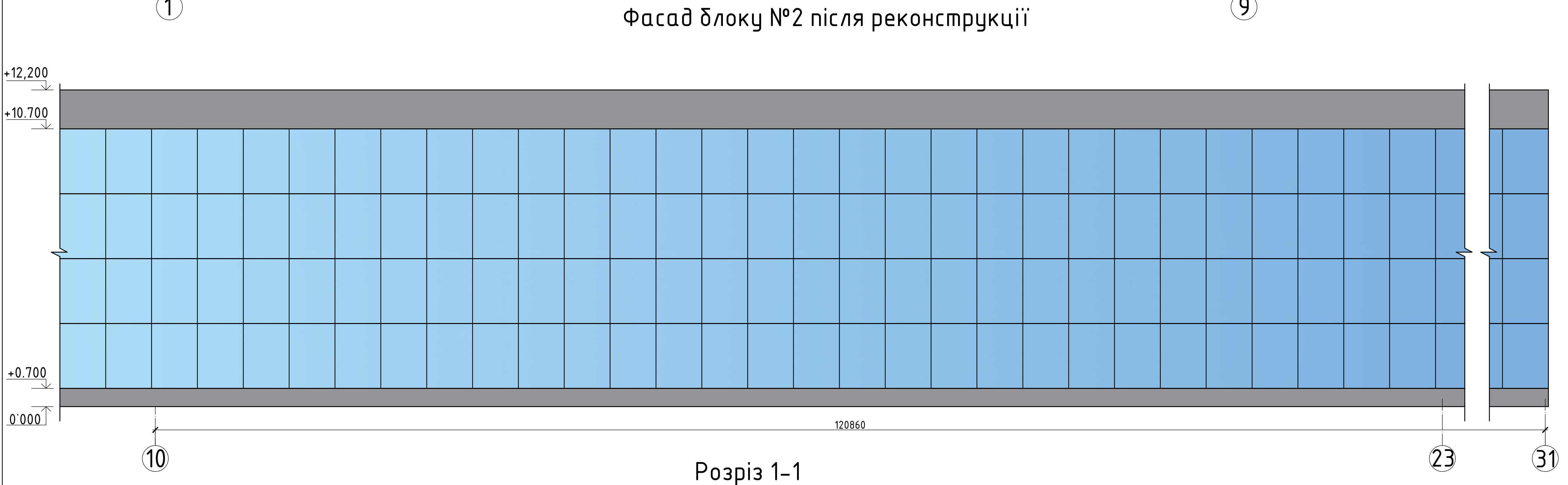
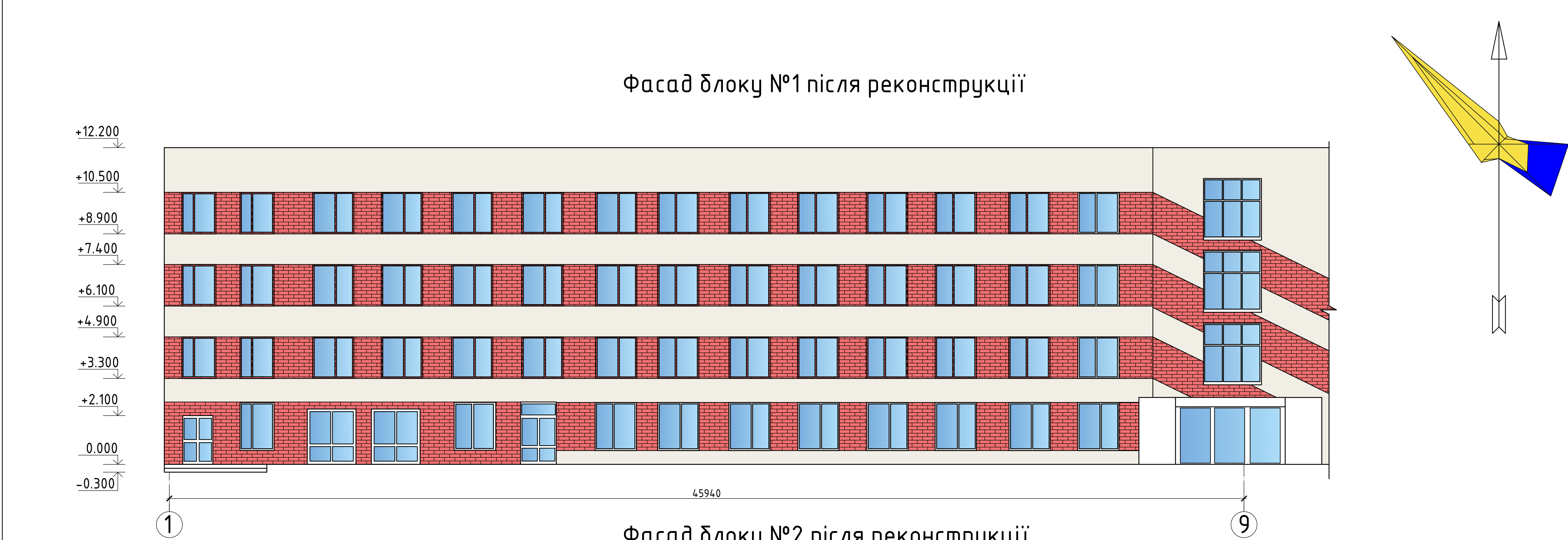
План покрівлі блоку №2 до реконструкції
М1:200



Вузол приєднання монолітної
з/б плити до стіни



					МР 192.611з.200635.2024 АР				
					"Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з інотерапією				
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата	Архітектурно-конструктивна частина	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Киришак О.	Перевірив	Струк А.Я.	Консультант	Ватаманюк Н.		Н	3	13
					План підвалу, План 1-го поверху, План 2-го поверху, Розріз 1-1, Вузли	МОНУ ЧНУ ім.Ю.Федьковича Кафедра будівництва 611-з м група			
Н.контрол									



Умовні позначення

- Озеленення ділянки
- Доріжки
- Будівля реконструкції
- Асфальтована дорога
- Існуючі будівлі
- Парковка

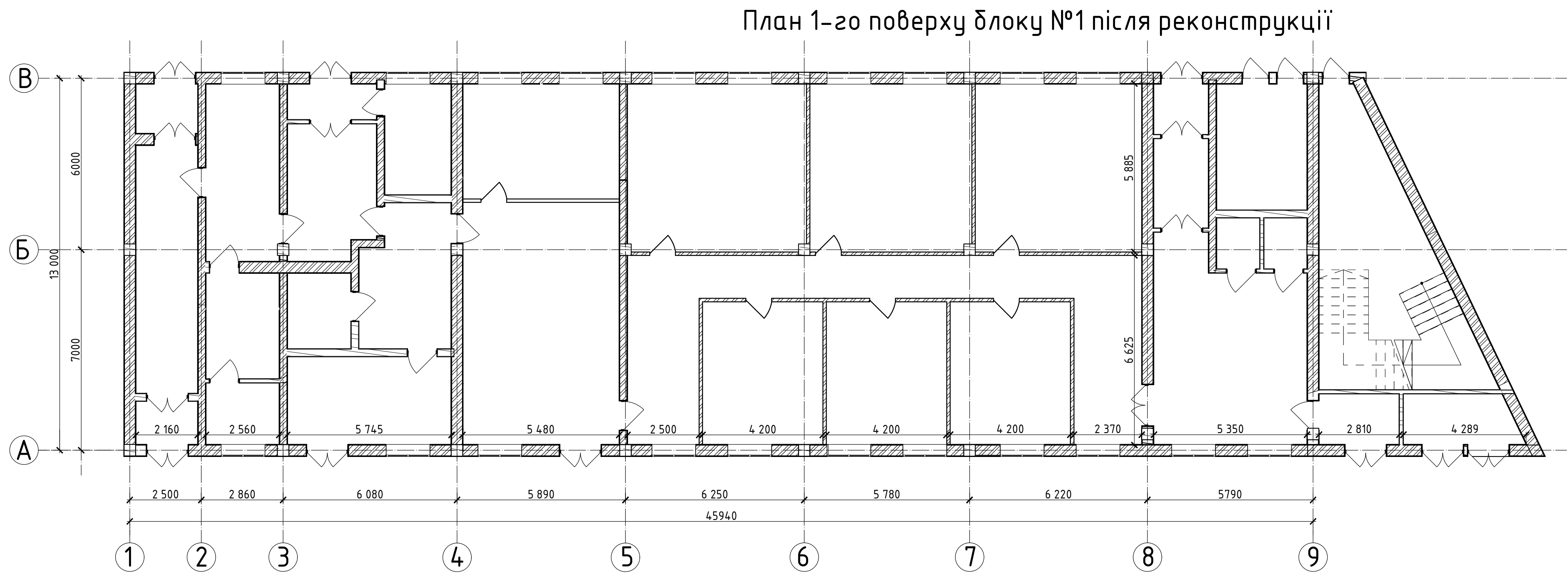
Експлікація до генплану

№	Найменування	Одиниці виміру	Кількість
1	Будівля, що підлягає реконструкції	м ²	3009
2	Існуюча будівля	м ²	3603,3
3	Існуюча будівля	м ²	1445,2
4	Кінний манеж	м ²	225,2

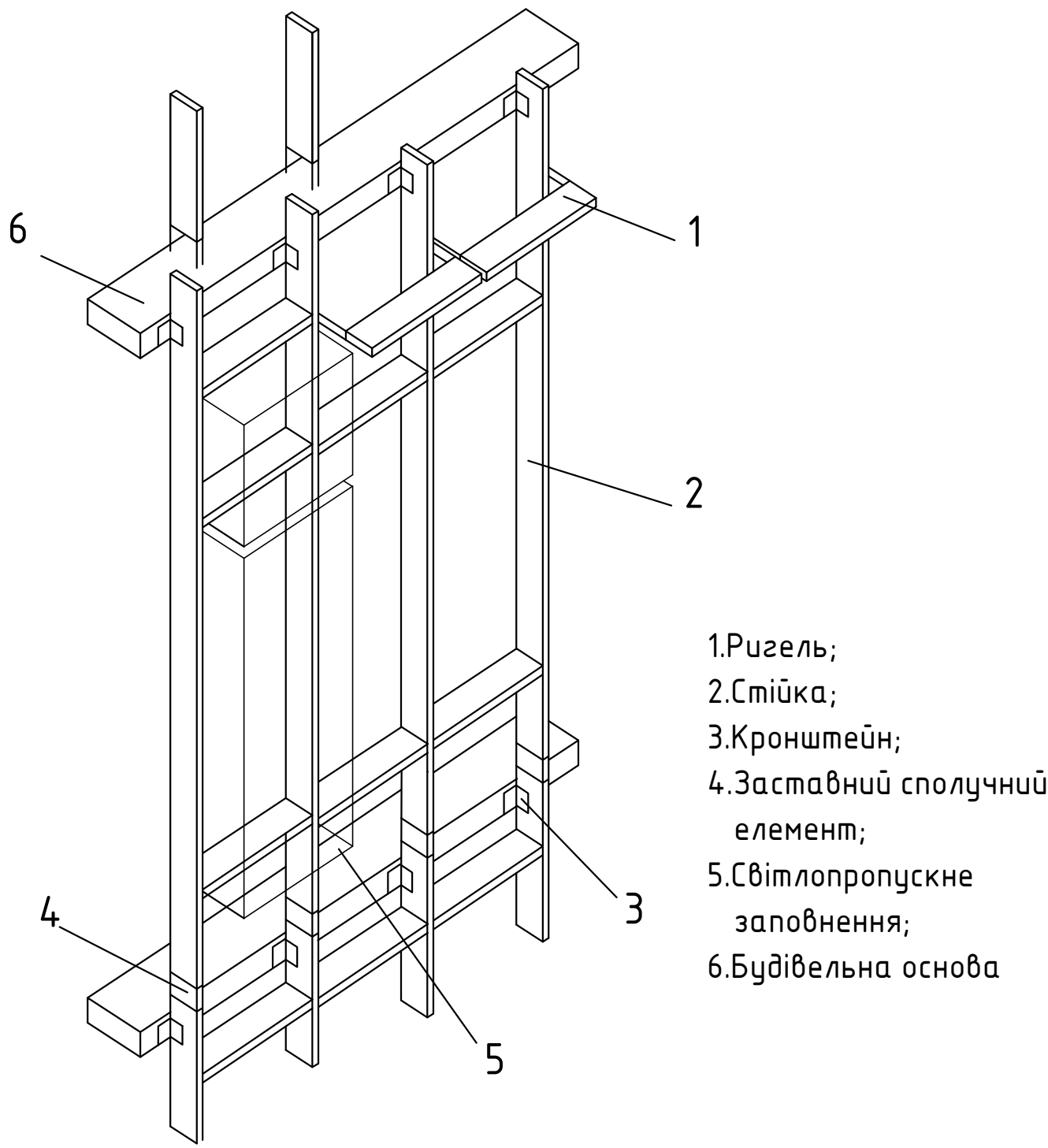
Техніко – економічні показники

№	Найменування	Одиниці виміру	Кількість
1	Площа ділянки	га	2,68
2	Площа забудови	м ²	3009
3	Відсоток забудови	%	11,2
4	Площа доріжок з тротуарної плитки	м ²	374,1
5	Відсоток доріжок з тротуарної плитки	%	14
6	Площа озеленення	м ²	1950,4
7	Відсоток озеленення	%	58

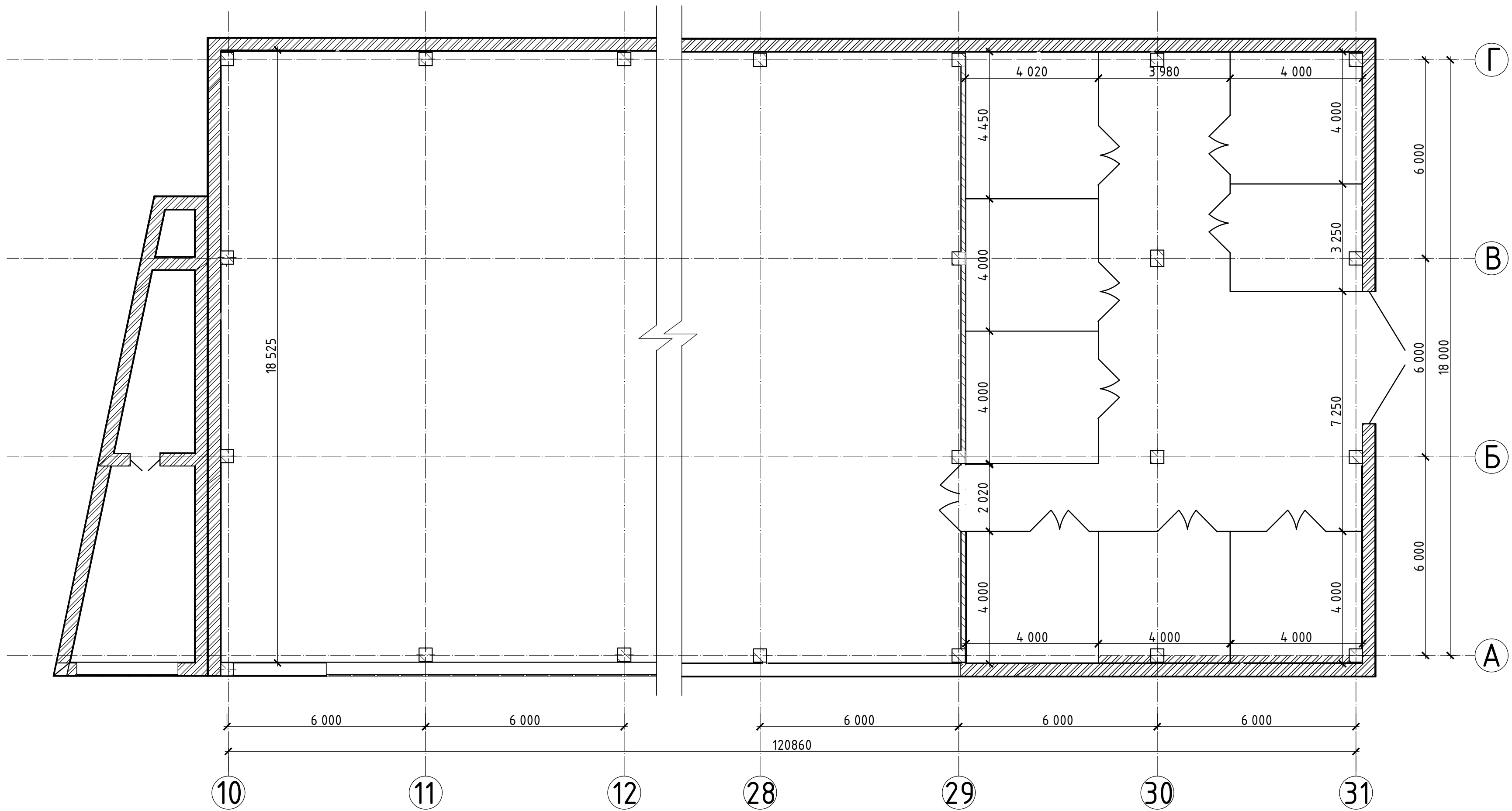
						МР 192.611з.200635.2024 АР					
						"Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з іпотерапією"					
Зм.	Кіл.	Арк	№Док.	Підпис	Дата	Архітектурно-конструктивна частина			Стадія	Аркуш	Архувід
Розробив									Н	4	13
Перевірів						Проектований фасад блоку №1; Проектований фасад блоку №2; Розріз 1-1;Генеральний план 1:500			МОНУ ЧНУ ім.Ю.Федьковича Кафедра будівництва 611-з м група		
Консультант											
Н.контроль											



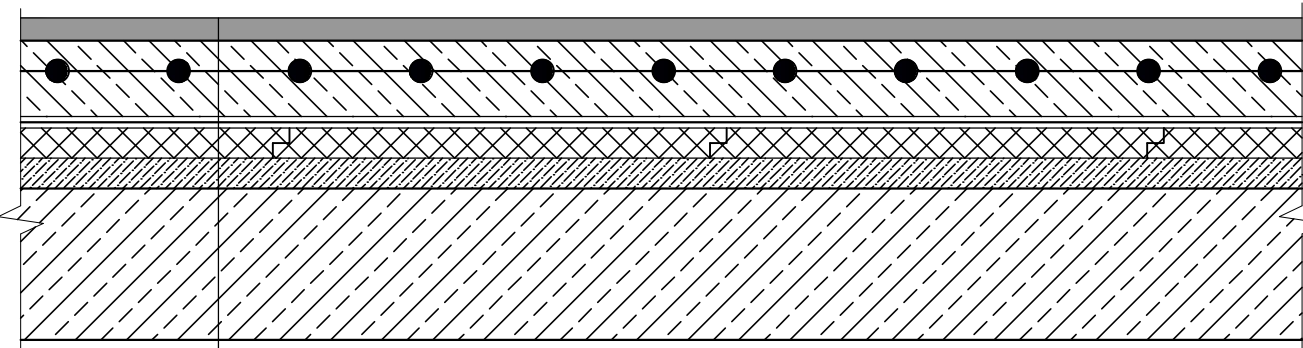
Вузол
стілко-ригельної системи



План 1-го поверху блоку №2 після реконструкції

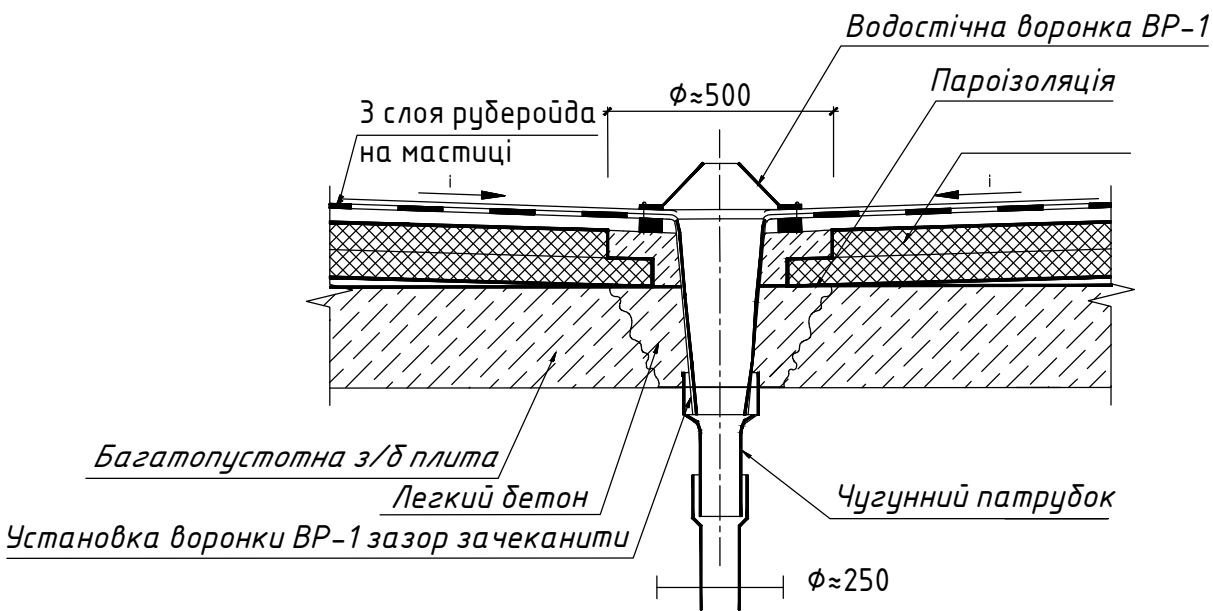


Влаштування перекриття із системою підігріву



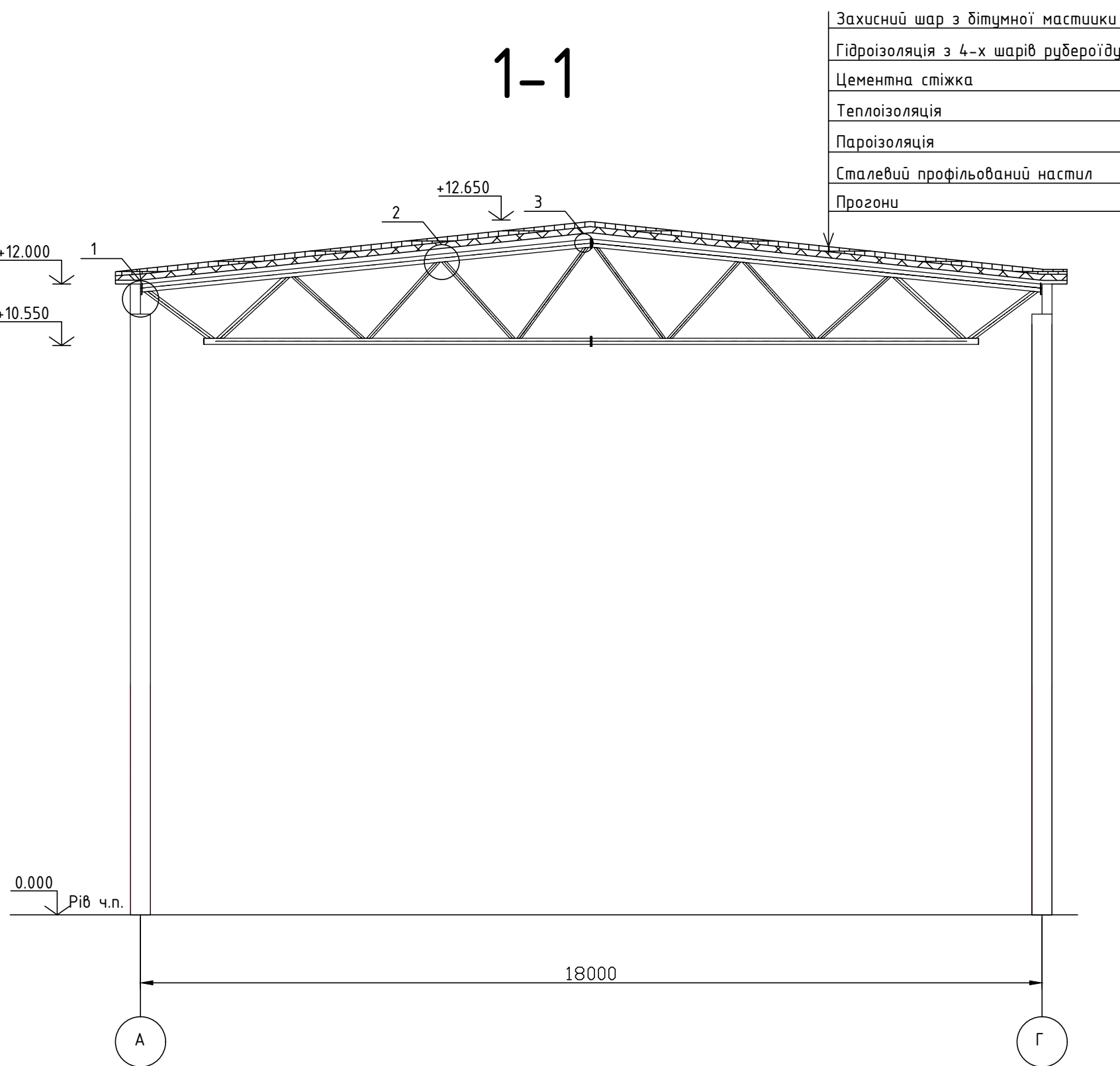
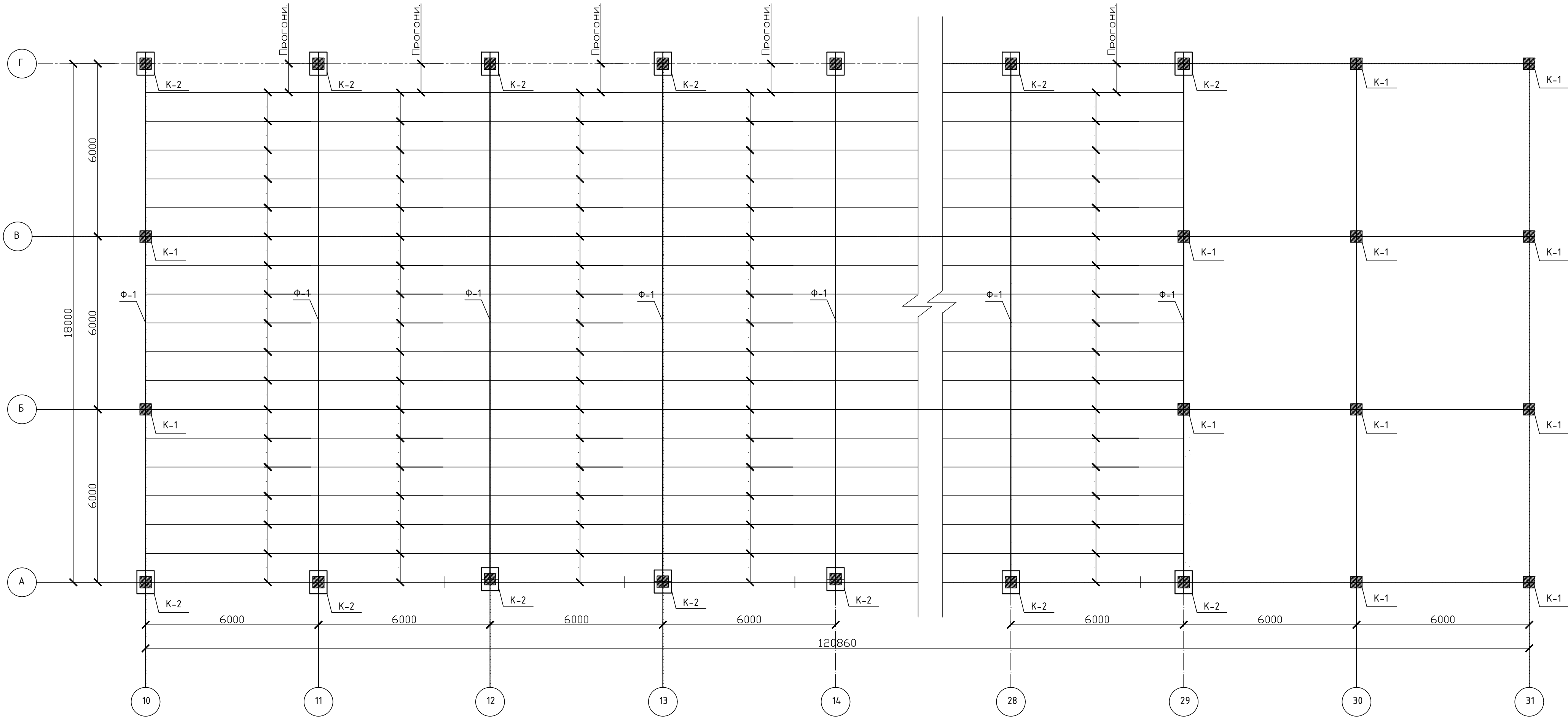
Фінішне покриття підлоги
Монолітна стяжка з нагрівальними елементами
Поліетиленова армована плівка ПАРОБАР'ЕР
Теплоізоляція з екструдованого пінополістиролу Europlex
Вирівнююча ц/п стяжка
з/бплита перекриття

Вузол водостічної труби



МР 192.611з.200635.2024 АР					
"Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з іпотерапією"					
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата
Розробив	Киришак О.				
Перевірив	Струк А.Я.				
Консультант	Ватаманюк Н.				
Архітектурно-конструктивна частина				Стадія	Аркуш
				Н	5
План підвалу, План 1-го поверху, План 2-го поверху, Розріз 1-1, Вузли				МОНУ ЧНУ ім.Ю.Федьковича	Аркуш
				Кафедра будівництва	13
Н.контроль				611-з м група	

Схема розміщення елементів



Специфікація елементів

Позн.	Найменування	Найменування	К-ть	Примітка
Ф-1				
1	ДСТУ EN 10219-1:2009	□ 160 x 120 x 4 L=8880	2	18,17 кг
2	ДСТУ EN 10219-1:2009	□ 120 x 120 x 4 L=7720	2	0,396 кг
3	ДСТУ EN 10219-1:2009	□ 100 x 100 x 4 L=1480	2	14,94 кг
4	ДСТУ EN 10219-1:2009	□ 100 x 100 x 4 L=1800	2	21,1 кг
5	ДСТУ EN 10219-1:2009	□ 80 x 80 x 3 L=1830	2	13,0 кг
6	ДСТУ EN 10219-1:2009	□ 80 x 80 x 3 L=2040	2	14,4 кг
7	ДСТУ EN 10219-1:2009	□ 80 x 80 x 3 L=2050	2	14,5 кг
8	ДСТУ EN 10219-1:2009	□ 80 x 80 x 3 L=2250	2	15,9 кг

Специфікація арматури

Позн.	Найменування	Найменування	К-ть	Маса од. кг	Примітка
Колона					
1	ДСТУ 3760-2019	20 А 500С L=7500	20	18,17	109,02
2	ДСТУ 3760-2019	6 А 240С L=2900	104	0,396	41,18

						AMP 192.611з.200635.2024 КР				
						"Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з інотерапією				
Зм	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата	Розрахункова – конструктивна частина	Стадія	Аркш	Аркушів	
Розробив		Куришак О.					Н	6	13	
Перевірив		Струк А.Я.								
Консультант		Мельничук О.В.				Схема розміщення елементів; Розріз 1-1; Розріз 2-2;Розріз 3-3; Розріз 4-4; Вузол 1;Вузол 2;Вузол 3	МОНУ ЧНУ ім.Ю.Федьковича Кафедра будівництва 611-з м група			
Н.контроль										

Технологічна карта на посилення з/б колон методом з/б обйоми

Розміщення колон на плані

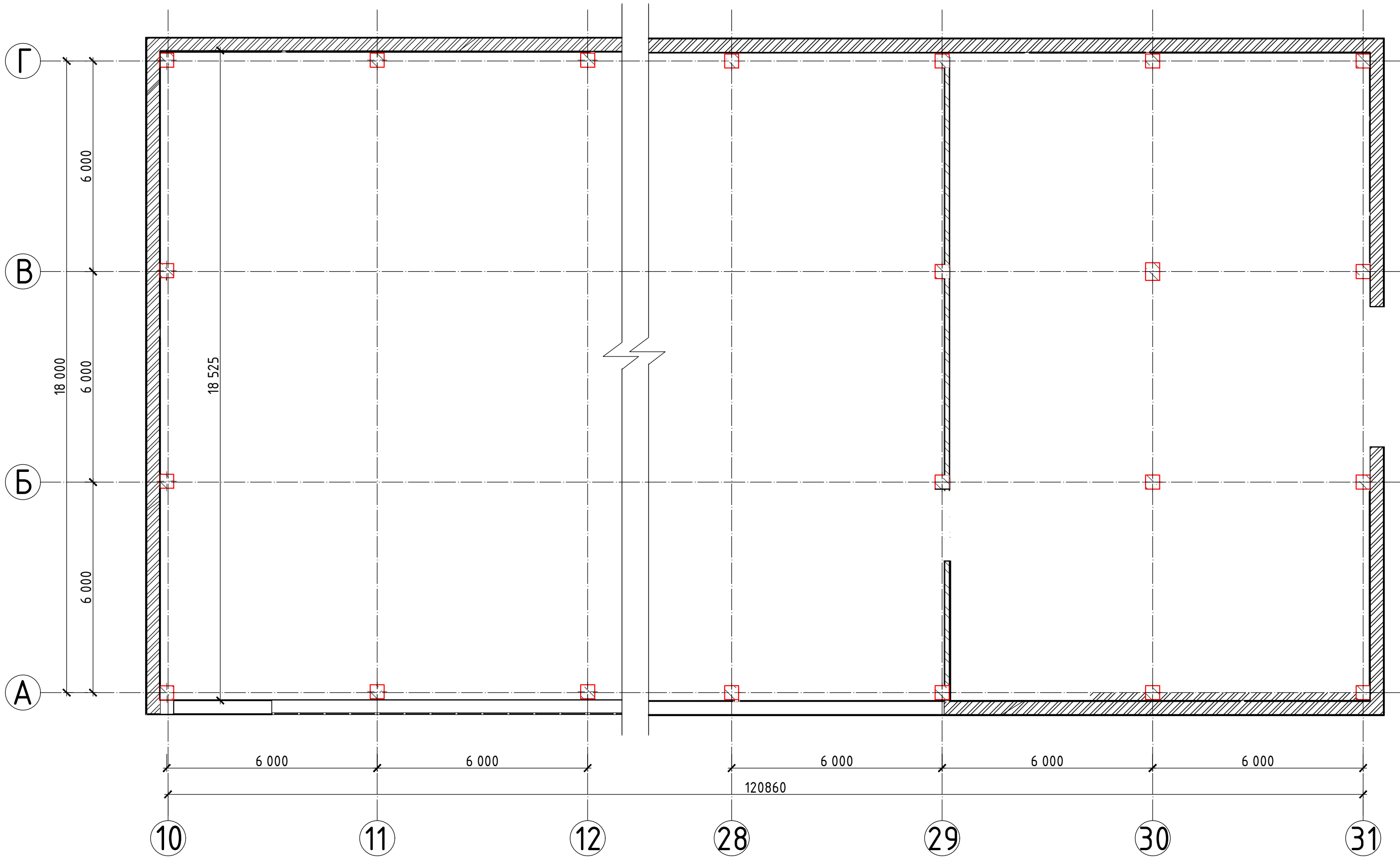


Схема бетонування залізобетонної обйоми

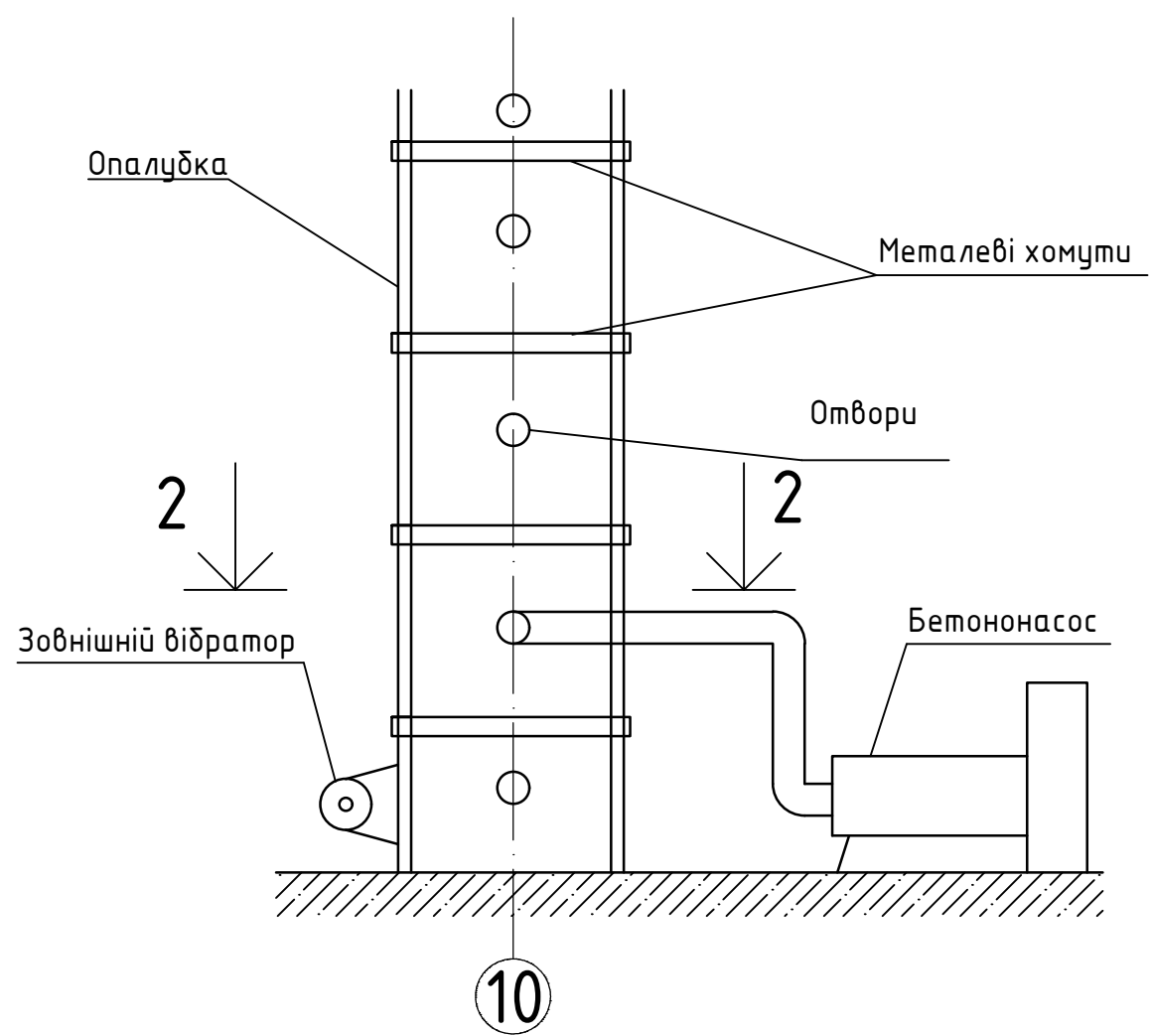


Схема влаштування залізобетонної обйоми

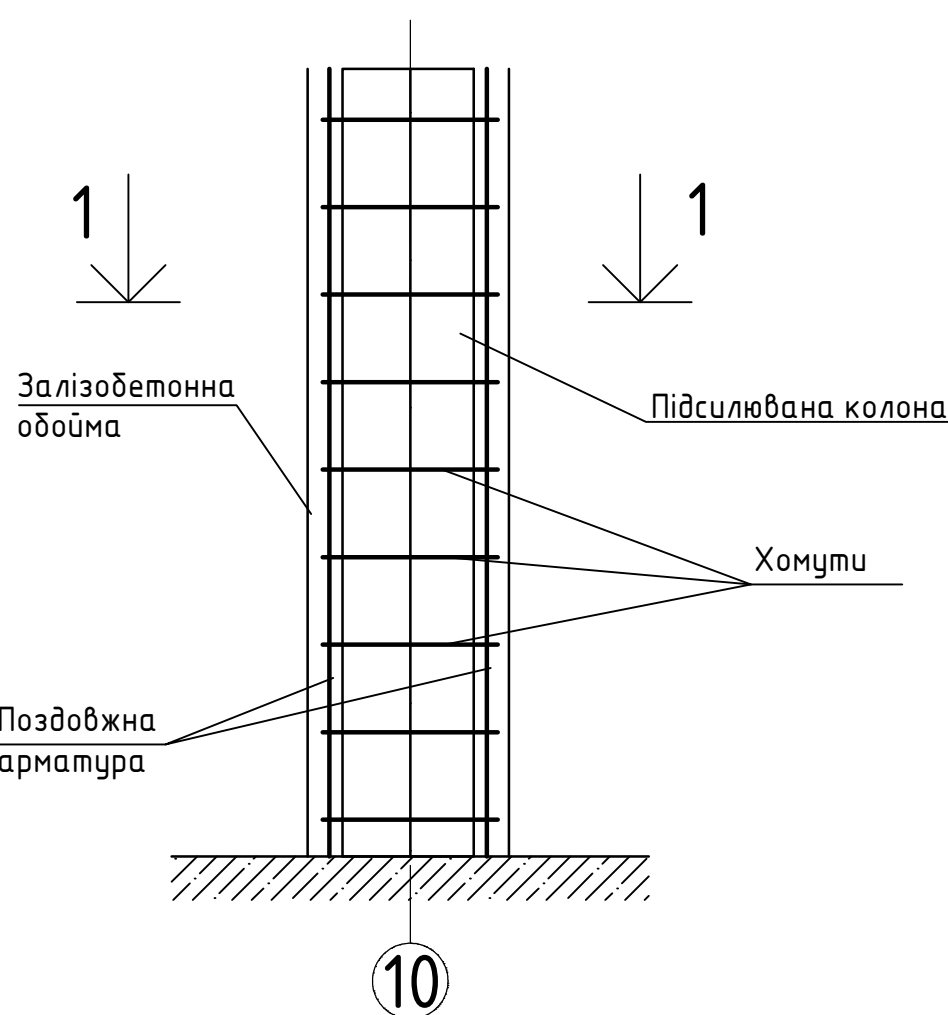


Схема влаштування металевої обйоми

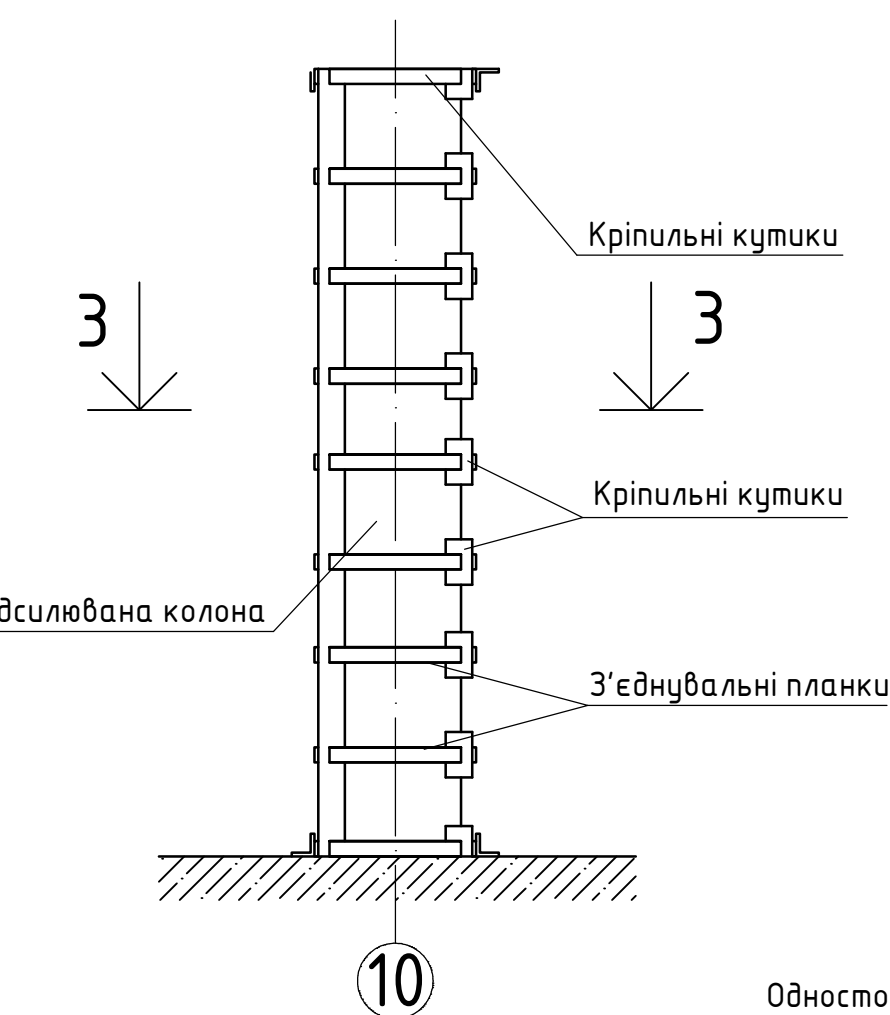
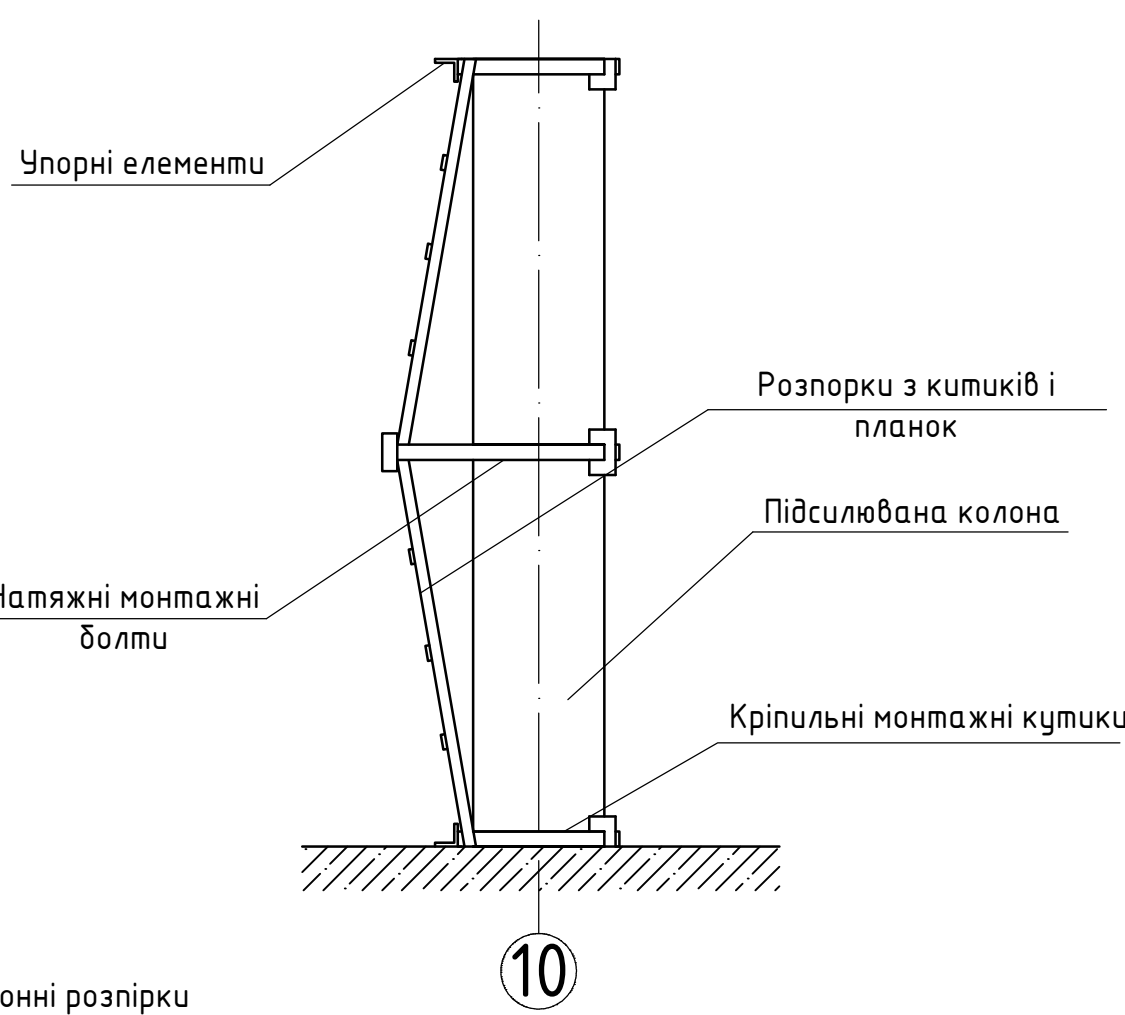


Схема монтажу металевої обйоми



Калькуляція витрат праці та графік виконання робіт

№	Назва роботи	Один. вимр	Об'єм робіт	Норма часу		Трудоємність		Склад ланки	Кільк. змін	Трива лість змін	Кільк. робіт.	Дні							
				люд.год	маш.год	люд/год	маш/год					1	2	3	4	5	6	7	8
				люд.год	маш.год	люд/год	маш/год					1	2	3	4	5	6	7	8
1	Очищення поверхні колони від дриду, старої фарби та пошкодженого бетону	1 шт	50	0,87	-	43,5	-	2 розр.-3	1	1,5	3	3	1						
2	Армування колон	1 м	2,42	6,3	-	15,246	-	4 розр.-1 3 розр.-2	1	0,5	3	3	5						
3	Посилення колони бетонуванням	10м³	13,5	7,6	1,8	10,26	2,43	4 розр.-1 3 розр.-2 2 розр.-1	1	1	4			4	1				
4	Монтаж металевих обйоім	1 м	9,85	9,8	0,9	96,53	8,865	4 розр.-1 3 розр.-2 2 розр.-1	1	4	5					1	4		
5	Антикорозійна обробка	1 шт 1-го слою	50	0,36	-	18	-	2 розр.-2	1	1	2								2 1

Область застосування

Технологічна карта на посилення колон методом залізобетонної обйоми з використанням регламентації процесу підсилення несучих конструкцій у будівлях і спорудах

Будівля триповерхова. План на відмітці 0.000 є типовим для решти поверхів.

Пошкодження конструкцій відбулися в наслідок нерівномірного осідання будівлі.

Колони розміром 400 x 400 мм. Після підсилення 600 x 800 мм.

Стіни виконані із цегли розміром 250 x 120 x 65 мм, товщиною стін: зовнішні – 380 мм; внутрішні – 380 мм.

Техніка безпеки під час виконання робіт

Основою для високоефективної і безпечної праці, попередження можливих небезпек і забезпечення санітарно-гігієнічного обслуговування будівельників і обслуговуючого персоналу є правильна організація будівельного майданчика і виконання будівельно-монтажних робіт. Тому питання техніки безпеки враховують при розробці проєктів організації робіт, які ведуться з обов'язковим дотриманням вимог Державних будівельних норм і правил (СНП), і зокрема голови СНП III -А. 11-70 «Техніка безпеки в будівництві».

Для безпечного проведення робіт машиніст і персонал, що обслуговує кран, повинні знати всі положення правил техніки безпеки, зобов'язані суворо їх дотримуватися. Порухення цих правил може призвести до нещасних випадків як з обслуговуючим персоналом, так і з іншими працівниками, що передбачають на будівельному майданчику, де працює кран.

До основних заходів з техніки безпеки в будівництві належать: правильна організація будівництва та виконання робіт; організація складування матеріалів і деталей: організація будівельного майданчика і проходів; забезпечення нормального робочого і аварійного освітлення робочого майданчика; організація технічного нагляду за станом механізмів, кранових шляхів, обладнання; проведення систематичного інструктажу обслуговуючого персоналу; обов'язкове огорожу всіх майданчиків і сходів, а також обертових і рухомих частин крана; постійний контроль за справністю механізмів, укомплектування крана справним інструментом; дотримання правил експлуатації крана відповідно до Інструкції з монтажу і експлуатації підйомних пристроїв; застосування сигналізації відповідно до Правил Держгіртехнагляду; забезпечення електробезпеки.

Одним з найбільш важливих документів, які передбачають безаварійне ведення робіт в будівництві, є проєкт організації робіт. У цьому проєкті враховуються всі заходи з техніки безпеки, вказуються засоби механізації важких і трудомістких робіт по горизонтальному і вертикальному транспортуванню матеріалів, типу застосовуваних будівельних матеріалів і їх розміщення на будмайданчику, інвентарні ліси, підмостки.

Складування будівельних матеріалів допускається тільки в місцях, передбачених проєктом організації робіт. Безладне зберігання матеріалів, виробів і обладнання забороняється. Розриви між складськими приміщеннями та штабелями встановлюються відповідно до вимог протипожежної техніки.

На території будівництва повинні бути встановлені показники проїздів і проходів. Проходи для робітників і проїзди для машин повинні бути завжди вільними: захащення їх матеріалами або сміттям не допускається. Ширина проїздів при односторонньому русі повинна бути не менше 4 м.

Проходи між штабелями будівельних матеріалів повинні бути не менше 1 м. У кожному штабелі слід зберігати тільки однорідні елементи.Серйозну небезпеку при використанні підйомних механізмів являє падіння вантажу, що може спричинити за собою нещасні випадки. Тому зона, в межах якої працює кран, є небезпечною і повинна бути огорожена.Всі отвори в будівлі, що знаходяться в зоні дії крана, щоб уникнути попадання людей в небезпечну зону повинні бути закриті. Кордон небезпечної зони встановлюється на відстані не менше 1/3 висоти підйому крана від місць можливого падіння вантажу (при обриві канатів) при його переміщенні краном. При висоті підйому більше 100 м межа небезпечної зони визначається проєктом організації робіт.Небезпечну зону огорожують добре видимими попереджувальними знаками. Коли будівлі зводяться в житлових районах, будівельний майданчик огорожують парканом висотою 2 м, щоб уникнути доступу на територію сторонніх осіб. При зведенні будинків, розташованих уздовж вулиці, над парканами, відгороджуються будинки від вулиці, влаштовують козирки шириною в 1 м для захисту людей, які ходять від можливого падіння з будівлі будівельних матеріалів, інструменту.Робочі місця, проходи, склади у вечірній час повинні бути добре освітлені. Робота в неосвітлених місцях забороняється. При відключенні робочого освітлення автоматично має включатися аварійне.На будівельному майданчику встановлюють показники напрямків руху транспорту, обмеження швидкості пересування.Всі підйомні механізми обладнують збуквою або світловою сигналізацією.Правильне і безпечне використання механізмів на будівельному майданчику можливо лише при повній їх справності, а також справності використовуваних інструментів, вмілому управлінні кранами і відповідної організації роботи.

Важливе значення для безпеки проведення робіт має правильне виконання стропування елементів, які монтує. При підйомі вантажів за допомогою стропів під гострі краї конструкцій підкладають дерев'яні прокладки щоб уникнути перетирання канатів. Знімати стропи з конструкцій, що монтуються можна тільки після установки і закріплення останніх.

При монтажі будівлі не можна переносити будівельні конструкції і матеріали через робочі місця монтажників. При проведенні монтажних робіт одночасно на різних рівнях, між суміжними ділянками влаштовують захисні настили.

При розвантаженні автомашин або при роботі в зоні дії дашового крана, будь-якого стрілового крана не можна допускати перенесення вантажу над кабіною водія.

Підйом і опускання людей за допомогою крана категорично забороняється. При проведенні монтажу робочим забороняється перебувати під опускається, і піднімається на монтуюємий елемент до його закріплення. При роботі двоох або декількох кранів на одних шляхах повинні бути передбачені пристрої, що попереджають їх зіткнення.

Оскільки баштові крани мають електричний привід, щоб уникнути поразки людей електричним струмом кабель, що живить кран, виконують захищеним металевим гумовим оболонками, а рейкові шляхи заземлюють. Повинні бути заземлені також і всі інші електричні машини, встановлені на будівельному майданчику.

						MP 192.611з.200635.2024 ТК		
						"Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з іпотерапією		
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата			
Розробив	Куришак О.							
Перевірив	Струк А.Я.							
Консультант	Собоко Ю.Т.							
Н.контрол								

Техніко-економічні показники

№	Найменування	Одиниця виміру	Значення показника
1	Загальний обсяг робіт	1 м	9,85
2	Нормативна тривалість робіт	дні	8,595
3	Проектована тривалість робіт	дні	8
4	Загальна трудоємність зведена	люд.-год	172,53
5	Загальна трудоємність зведена	маш.-год	12
6	Скорочення терміну виконання робіт	дні	0,595
7	Трудоємність одиниці продукції	люд.год+маш.год /1м	18,73
8	Виробіток	1/п.7	0,05
9	Продуктивність праці	%	106,9

Календарний план

[illegible]

Техніко-економічні показники

Назва показника	Один вим	Показники	
		Нормат	Прийн
Тривалість будівництва	Дні	296,5	282
Коефіцієнт тривалості будівництва			0,95
Загальна трудоемість робіт	л/дні	10625,2	9748
Продуктивність праці	%	100	104,9
Питома трудомісткість робіт	%	-	0,3
Рівень комплексної механізації земляних робіт	%	100	95,5
Коефіцієнт суміщення робіт	К	-	1,6
Коефіцієнт змінності	К	-	1,45
Максимальна чисельність робочих	люď	-	25
Середнє число робочих	N	-	12
Коефіцієнт нерівномірності руху робочих	К	-	2,08
Коефіцієнт надлишкової трудомісткості	К	-	0,91
Витрати машинного часу крана на 1м³ будівельного об'єму	маш.зм / м³	201	179

Графік руху машин та машинних механізмів

[illegible]

						MP 192.611з.200635.2024 ОТ			
						"Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція медвежої фабрики під реабілітаційний центр з іпотерапією			
Зм.	Кіл.	Арк №	Док.	Підпис	Дата	Організаціоно-технологічна частина		Станд.	Аркуші
Розробив		Куршак О.						Н	8
Перевірив		Струк А.Я.							13
Консультант		Собко Ю.Т.						МОНУ ЧНУ ім.Ю.Федьковича Кафедра будівництва 611-з м група	
Н.контроль						Календарний план, ТЕП, Графік руку машин та машинних механізмів			

Будівельний генеральний план М1:200

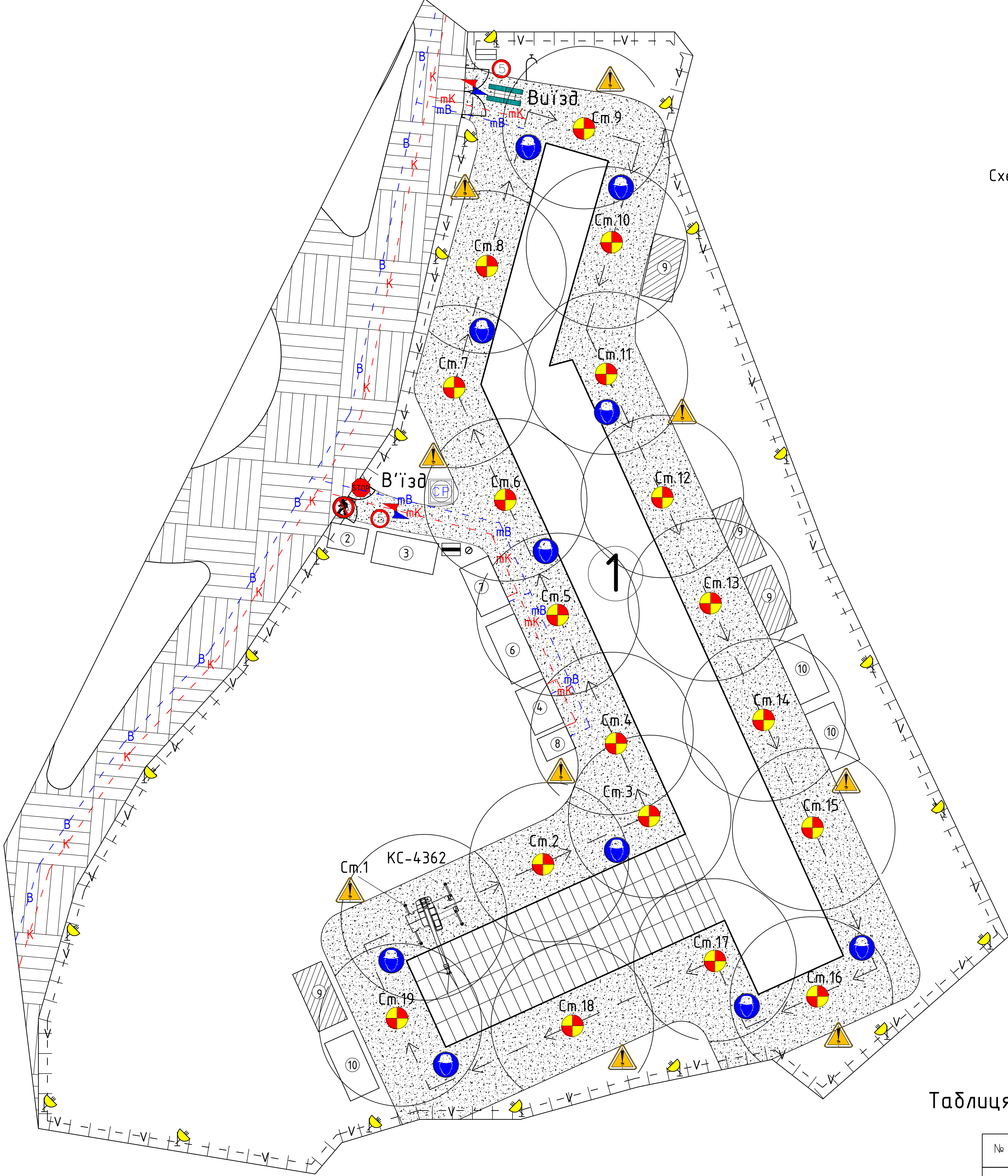
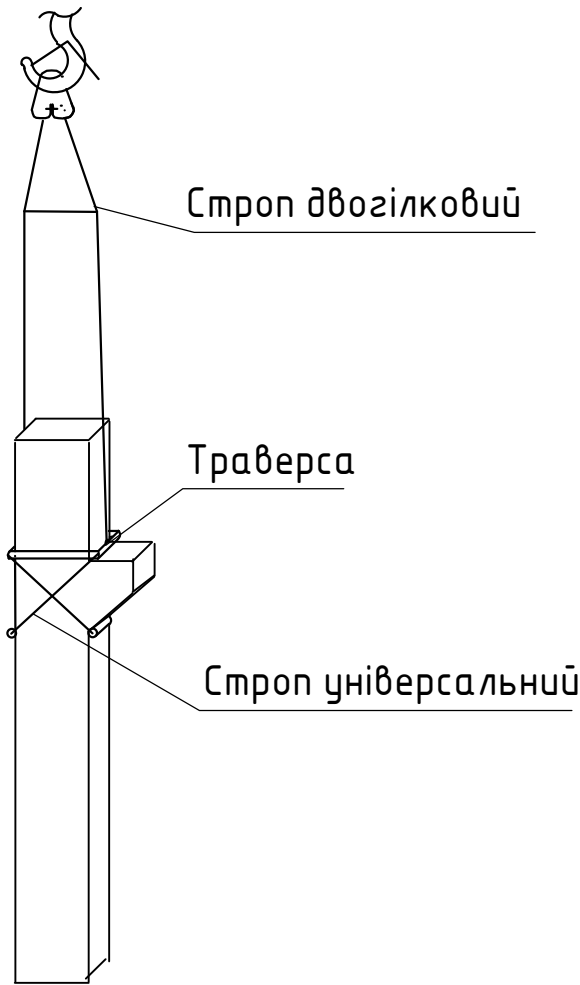


Схема стропування колони



Експлікація будівель та споруд

Поз	Найменування будівель і споруд	Площа м²
1	Запроектована будівля	4,197
2	Охорона	6
3	Вагончик прораба	9
4	Душова	9
5	Закритий склад	9
6	Роздягальня	18
7	Приміщення для прийому їжі	18
8	Туалет	1.5
9	Місця для складування	-
10	Відкритий склад для складування матеріалів	30

Техніко-економічні показники

Поз	Найменування показників	Площа м²
1	Площа буд. ген. плану	8431
2	Площа забудови	1706,95
3	Площа тимчасових приміщень	61.5
4	Довжина тимчасового водопроводу	19
5	Довжина тимчасової електролінії	244,5
6	Довжина тимчасової огорожі	133,1
7	Довжина тимчасових доріг	114,8

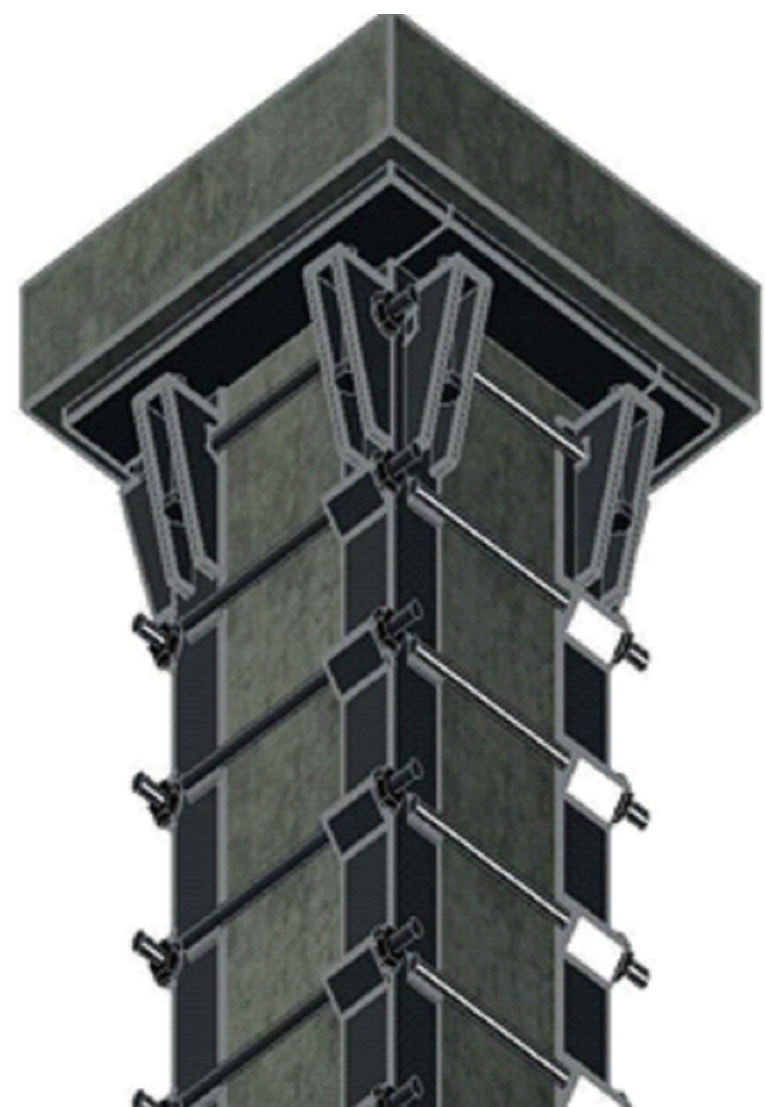
Умовні позначення до будгенплану

Умовні позначення	Найменування
	Межа ділянки
	Біотуалет
	Постійна водопровідна мережа
	Постійна силова мережа
	Тимчасова дорога
	Існуюча дорога
	Постійна каналізація
	Пожжежний гідрант
	Напрямок руху будівельних технік
	Ворота
	Небезпечна зона і межі роботи буд. техніки
	Водозабірний кран
	Електросиловий шкаф
	Пожжежний щит
	Тимчасова каналізація
	Стоянки крану
	Пржектор
	Пункт омивання коліс
	В'їзд і виїзд на будівельний майданчик
	Тимчасова електро мережа

Таблиця знаків безпеки на майданчику

№	Умовні позначення	Найменування
1		Робота в казках
2		Вхід заборонено
3		Небезпечна зона
4		Схема руху
5		Обмеження швидкості
6		В'їзд без зупинки заборонено

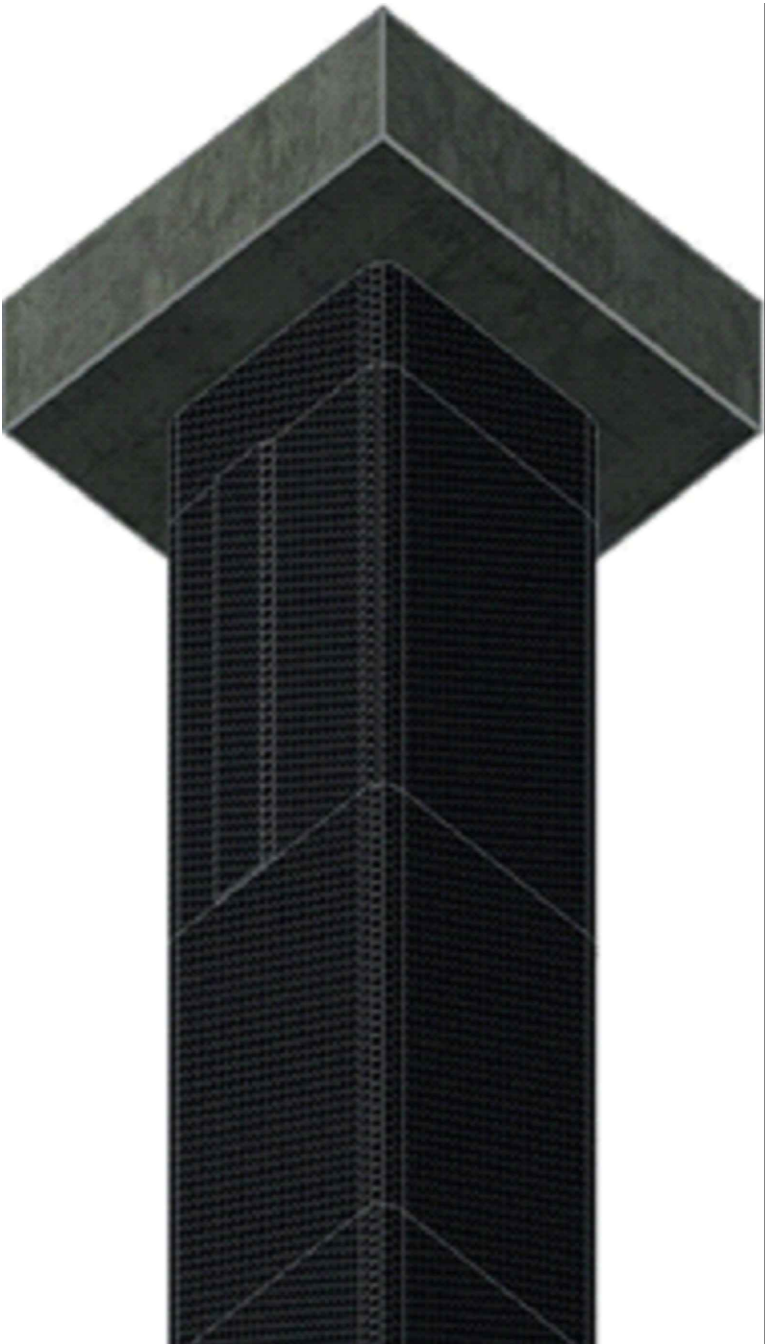
МР 192.611з.200635.2024 ОТ					
"Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з інотерапією"					
Організаційно-технологічна частина			Стадія	Аркуш	Аркушів
Будівельний генеральний план; умовні позначення, ТЕП, експлікація;			Н	9	13
МОНУ ЧНУ ім. Ю. Федьковича			Кафедра будівництва 611-з н група		
Зм.	Кіл.	Арх. № Док.	Підпис	Дата	
Розробив	Куришак О.				
Перевірив	Струк А.Я.				
Консультант	Сойко Ю.Т.				
Н.контроль					



Обоїма з прокатних металевих куточків з'єднаних металевими шпильками



З/б обоїма із прокатних металевих куточків з'єднаних металевими пластинами



Обоїма з композитних матеріалів наклеєних у поперечному напрямі

Посилення залізобетонної колони
Техніко-економічні показники конструкції посилення

Тип обоїми	Обоїма з композитних матеріалів наклеєних у поперечному напрямі	З/б обоїма із прокатних металевих куточків з'єднаних метал.пластинами	Обоїма з прокатних металевих куточків з'єднаних металевими шпильками
Параметри конструкції обоїми	Товщина шару t f =0,293мм, кількості – ство шарів – 3	Кутник–90х90х6; Пластини 380х80х6 з кроком 400мм	Кутник–90х90х6; Шпильки М24 з кроком 200мм
Маса посилення, кгс	32,144	173,84	211,64
Повні габарити колони після посилення, мм х мм	410х410	460х460	520х520
Несуча здатність після посилення , тс.	212,2	258,87	342,3
Збільшення несучою здібності , тс .	53,2	99,87	183,3
Витрати на виробництво робіт по посилення однієї колони, тис.грн	90	17,18	18,9
Питома величина збільшення несучої здатності,транспортний засід. тис.грн	0,59	5,81	9,70

Відомість про об’єм робіт при
виробництві обтисканих обоїм

№	Найменування робіт	Матеріали	Одиниці виміру	Кількість
1	Виготовлення обоїми на заводі	Мет.профіль	кг	136,4
2	Очищення поверхні колони від пилу і гязі		м²	5,6
3	Стесування нерівностей		м²	2,1
4	Знепилювання поверхні		м²	5,6
5	Нанесення вирівнюючого розчину	Ремонтний склад Emaco Nancreate R4	кг	10
6	Встановлення обоїми	Мет.профіль	кг	136,4
7	Попереднє затягування		шт	76
8	Затягування шпильок до проектної величини після твердіння розчину		шт	76
9	Нанесення вогнезахисного покриття	Вогнезахисний склад	кг	120

Відомість про об’єм робіт при
виробництві обоїми із КМФ

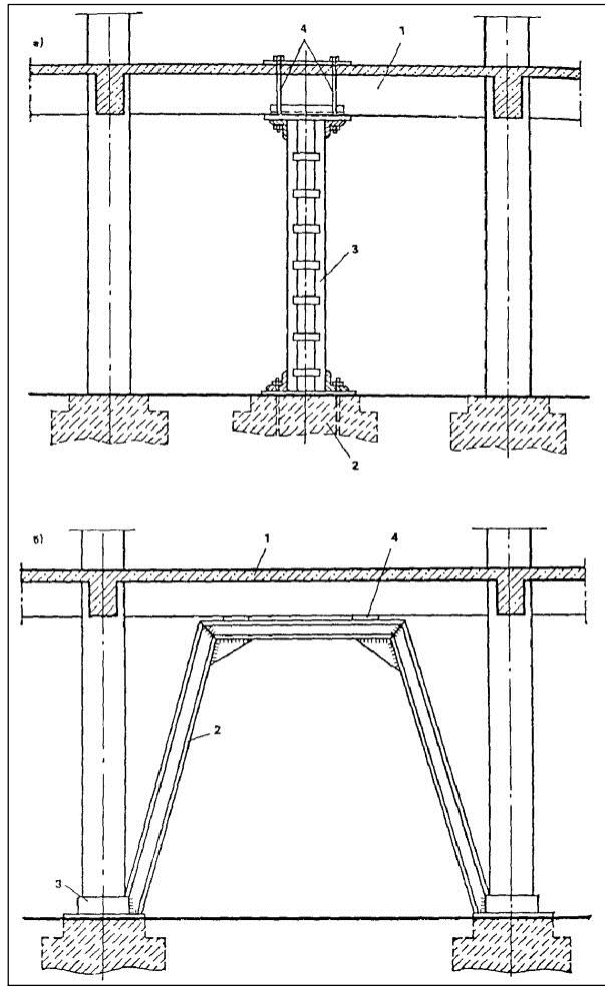
№	Найменування робіт	Матеріали	Одиниці виміру	Кількість
1	Очищення поверхні колони від пилу і гязі		м²	5,6
2	Стесування нерівностей		м²	5,6
3	Зняття поверхневого шару бетону		м²	5,6
4	Розмітка поверхні колони під заокруглення кутів		п.м.	14
5	Округлення кутів (радіус 3.0см)		п.м.	14
6	Знепилювання поверхні		м²	5,6
7	Заповнення ремскладом вибоїн	Ремонтний склад Emaco Nancreate R4	кг	28,6
8	Зняття ремскладу під габарити колони		м²	5,6
9	Знепилювання поверхні		м²	5,6
10	Знежирення поверхні		м²	5,6
11	Розмітка поверхні під наклеюку полотна		м²	5,6
12	Нанесення праймера	Праймер Mbrace Primer	кг	2,688
13	Наклеюка полотна	Полотно Mbrace FIB CF 230/4900.530g/5	м²	16,8
14	Обсипання кварцовим піском		м²	5,6
15	Нанесення вогнезахисного покриття	Вогнезахисний склад	кг	61,32

Відомість про об’єм робіт при
виробництві класичних обоїм

№	Найменування робіт	Матеріали	Одиниці виміру	Кількість
1	Виготовлення обоїми на заводі	Мет.профіль	кг	173,9
2	Очищення поверхні колони від пилу і гязі		м²	5,6
3	Стесування нерівностей		м²	2,1
4	Знепилювання поверхні		м²	5,6
5	Нанесення вирівнюючого розчину	Ремонтний склад Emaco Nancreate R4	кг	10
6	Встановлення кутників обоїми	Мет.профіль	кг	173,9
7	Нагрів сполучних пластин	Лист 380х80х6	шт	40
8	Приварювання сполучних пластин	Ремонтний склад Emaco Nancreate R4	кг	41

						MP 192.611з.200635.2024 Н				
						"Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з іпотерапією"				
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата	Посилення колони	Стадія	Аркцш	Аркцшів	
Розробив		Куришак О.					Н	10	13	
Перевірив		Струк А.Я.								
Консультація		Собко Ю.Т.								
Н.контрол							МОНУ ЧНУ ім.Ю.Федьковича Кафедра будівництва 611-з м група			

Посилення залізобетонної балки



Посилення балки підведенням пружною опори



Посилення жорсткою опорою з додатковими затяжками

Посилення композитним матеріалом

№	Характеристика	Опис	Одиниці виміру
1	Матеріал	Карбонове волокно, епоксидні смоли	-
2	Міцність	Висока	МПа
3	Жорсткість	Дуже висока	ГПа
4	Трудомісткість робіт	Низька	-
5	Вартість	Висока	грн/м ²
6	Довговічність	25-30	років
7	Додаткові характеристики	Висока адгезія, стійкість до деформацій, низька вага	-



Посилення балки композитним матеріалом

Техніко-економічні показники конструкції посилення

№	Техніко-економічні показники	Спосіб посилення			
		Посилення склопластиком	Посилення жорсткою опорою з додатковими затяжками	Посилення балки підведенням пружною опори	Посилення балки композитним матеріалом
1	Вага конструкції посилення, кг	18	235	201	24
2	Норма витрат праці робітників на виготовлення конструкції посилення, люд.год	-	15,08	14,7	1,52
3	Норма витрат праці робітників на монтаж конструкції посилення, люд.год	63,25	75,37	71,11	7,5
4	Норми витрат машинного часу, маш.- год	7,94	2,16	2,02	-
5	Тривалість виконання монтажу конструкцій посилення, год.	29,5	28,9	23,68	7
6	Заробітна плата робітників, грн	566,79	2543,96	1896,33	1156,24
7	Заробітна плата механіка, грн	371,03	121,6	115,43	-

Посилення жорсткою опорою з додатковими затяжками

№	Характеристика	Опис	Одиниці виміру
1	Матеріал	Сталь, бетон	-
2	Міцність	Висока	МПа
3	Жорсткість	Висока	ГПа
4	Трудомісткість робіт	Висока	-
5	Вартість	Висока	грн/м ²
6	Довговічність	25-30	років
7	Додаткові характеристики	Складність у монтажі, забезпечує високу несучу здатність	-

Посилення балки підведенням пружної опори

№	Характеристика	Опис	Одиниці виміру
1	Матеріал	Сталь, пружні матеріали	-
2	Міцність	Середня	МПа
3	Жорсткість	Регульована	ГПа
4	Трудомісткість робіт	Середня	-
5	Вартість	Середня	грн/м ²
6	Довговічність	15-25	років
7	Додаткові характеристики	Можливість регулювання жорсткості, зменшення прогибів	-

Посилення склопластиком

№	Характеристика	Опис	Одиниці виміру
1	Матеріал	Склопластик	-
2	Міцність	Середня	МПа
3	Жорсткість	Висока	ГПа
4	Трудомісткість робіт	Низька	-
5	Вартість	Середня	грн/м ²
6	Довговічність	15-20	років
7	Додаткові характеристики	Легка вага, стійкість до корозії, потребує спеціального клею	-

						MP 192.611з.200635.2024 Н					
						"Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з іпоптерією					
Зм	Кіл.	Арк	№Док.	Підпис	Дата	Посилення балки			Табля	Аркуш	Аркушів
Розробив	Киришак О.								Н	11	13
Перевірив	Струк А.Я.								МОНУ ЧНУ ім.Ю.Федьковича Кафедра будівництва 611-з м група		
Консультант	Собко Ю.Т.										
Н.контрол											

Посилення стрічкового фундаменту



Посилення фундаменту методом ін'єктуванням



Посилення методом армуванням стрічкових фундаментів



Посилення фундаменту методом додаткових пальових опор



Посилення фундаменту методом композитних матеріалів

Посилення фундаменту методом ін'єктуванням

№	Характеристика	Оцінка	Додатково
1	Час виконання	80	Підходить для швидкого заповнення пустот або ущільнення ґрунту.
2	Трудомісткість	70	Необхідна кваліфікована команда для роботи з обладнанням.
3	Економічність	60	Висока вартість матеріалів, але ефективність окупається.
4	Екологічність	85	Мінімальний вплив на навколишнє середовище.
5	Машиномісткість	50	Потребує спеціального обладнання.
6	Довговічність	75	Ефективне ущільнення зменшує ризик осідань на десятиліття.
7	Специфічність	Підходить для плитних і стрічкових фундаментів, де є порожнини	-
8	Сума	420	

Посилення фундаменту методом додаткових пальових опор

№	Характеристика	Оцінка	Додатково
1	Час виконання	50	Залежить від глибини встановлення паль.
2	Трудомісткість	60	Потребує використання бурових машин та професійного персоналу.
3	Економічність	55	Початкові витрати значні, але довговічність висока.
4	Екологічність	75	Мінімальний вплив на поверхневий шар ґрунту.
5	Машиномісткість	70	Велика залежність від техніки для буріння та встановлення паль.
6	Довговічність	90	Забезпечує стабільність на 50+ років.
7	Специфічність	Підходить для стрічкових і стовпчастих фундаментів на слабких ґрунтах.	-
8	Сума	400	

Пояснення шкали:

- Час виконання: чим вищий бал, тим швидше метод (1 = дуже повільно, 100 = дуже швидко).
- Трудомісткість: чим вищий бал, тим менше трудових витрат (1 = дуже трудомістко, 100 = легко в роботі).
- Економічність: чим вищий бал, тим метод економічніший (1 = найдорожче, 100 = найдешевше).
- Екологічність: чим вищий бал, тим менший вплив на навколишнє середовище (1 = значний вплив, 100 = мінімальний вплив).
- Машиномісткість: чим вищий бал, тим менше техніки потрібно (1 = багато техніки, 100 = мінімум техніки).
- Довговічність: оцінює, наскільки метод забезпечує стійкість і зменшує потребу в майбутніх ремонтах.
- Специфічність: показує, для яких типів фундаментів метод є оптимальним.

Посилення методом армуванням стрічкових фундаментів

№	Характеристика	Оцінка	Додатково
1	Час виконання	60	Залежить від розміру фундаменту.
2	Трудомісткість	75	Вимагає кваліфікованих працівників.
3	Економічність	65	Ефективне рішення для реконструкції.
4	Екологічність	80	Мінімальний вплив на довкілля.
5	Машиномісткість	55	Використання техніки середнього рівня
6	Довговічність	85	Значно подовжує термін служби фундаменту.
7	Специфічність	Оптимально для стрічкових фундаментів.	-
8	Сума	420	

Посилення фундаменту методом композитних матеріалів

№	Характеристика	Оцінка	Додатково
1	Час виконання	70	Процес обгортання елементів матеріалом швидкий.
2	Трудомісткість	85	Вимагає точного виконання робіт.
3	Економічність	80	Початкові витрати високі, але довговічність виправдовує вкладення.
4	Екологічність	90	Використання екологічно чистих матеріалів.
5	Машиномісткість	60	Мінімальна залежність від техніки.
6	Довговічність	95	Матеріали забезпечують стабільність на 50+ років.
7	Специфічність	Підходить для відновлення плитних і стрічкових фундаментів.	-
8	Сума	480	

						MP 192.611з.200635.2024 Н					
						"Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція меблевої фабрики під реабілітаційний центр з інотерапією					
Зм.	Кіл.	Арк	№Док	Підпис	Дата	Посилення фундаменту			Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив			Киришак О.						Н	12	13
Перевірів			Струк А.Я.								
Консультант			Собко Ю.Т.								
Н.контрол						МОНУ ЧНУ ім.Ю.Федьковича Кафедра будівництва 611-з м група					

Результати дослідження

Згідно дослідження

Посилення композитним матеріалом



№	Характеристика	Опис	Одиниці виміру
1	Матеріал	Карбонове волокно, епоксидні смоли	-
2	Міцність	Висока	МПа
3	Жорсткість	Дуже висока	ГПа
4	Трудомісткість робіт	Низька	-
5	Вартість	Висока	грн/м ²
6	Довговічність	25-30	років
7	Додаткові характеристики	Висока адгезія, стійкість до деформацій, низька вага	-

Згідно нашої думки

Металева ферма



1. Мала вага конструкції
- Металеві ферми значно легші за залізобетонні перекриття, що знижує навантаження на несучі конструкції манежу. Це зменшує потребу у додатковому посиленні існуючих балок перекриття.
2. Економічність
- Посилення балок та встановлення нових залізобетонних плит потребують значних матеріальних витрат і тривалого монтажу. Металеві ферми є більш економічно вигідним рішенням завдяки швидкому виготовленню та монтажу.
3. Швидкість монтажу
- Установка металевих ферм є значно швидшою в порівнянні з роботами зі зміцнення балок та монтажу нових плит, що дозволяє скоротити загальні терміни реалізації проекту.
4. Гнучкість у проектуванні
- Металеві ферми легко адаптуються до великого прольоту, який потрібен для покрівлі манежу. Вони забезпечують необхідну жорсткість і міцність конструкції без додаткових опор, що зберігає простір усередині манежу.
5. Довговічність і простота обслуговування
- Металеві ферми мають високу стійкість до механічних навантажень і довговічність. При належному антикорозійному покритті вони потребують мінімального обслуговування протягом тривалого часу.

З/б обоїма із прокатних металевих куточків з'єднаних металевими пластинами



№	Найменування робіт	Матеріали	Одиниці виміру	К-сть
1	Виготовлення обойми на заводі	Мет.профіль	кг	173,9
2	Очищення поверхні колони від пилу і гріз		м ²	5,6
3	Стесування нерівностей		м ²	2,1
4	Знепилювання поверхні		м ²	5,6
5	Нанесення вирівнюючого розчину	Ремонтний склад Емасо Nancreate R4	кг	10
6	Встановлення кутників обойми	Мет.профіль	кг	173,9
7	Нагрів сполучних пластин	Лист 380х80х6	шт	40
8	Приварювання сполучних пластин	Ремонтний склад Емасо Nancreate R4	кг	41

З/б об'єкта із прокатних металевих куточків з'єднаних металевими пластинами



1. Збільшення навантаження на докові колони
Після демонтажу двох середніх рядів колон усе навантаження від покрівлі та конструкцій перекладається на докові ряди. Щоб забезпечити їхню здатність витримувати ці додаткові навантаження, необхідне їх посилення.
2. Збереження простору
Видалення центральних колон створило відкритий простір усередині манежу, що відповідає функціональним вимогам до приміщення для кінного спорту. Посилення докових колон дозволяє компенсувати втрату опорної функції центральних рядів.
3. Підвищення стійкості та безпеки
Без додаткового посилення докові колони могли б втратити свою надійність під час експлуатації. Посилення збільшує їхню міцність, стійкість до деформацій і довговічність, що особливо важливо для такої великопрольотної конструкції.
4. Економічна доцільність
Посилення докових колон є менш витратним і більш швидким процесом у порівнянні з реконструкцією всієї системи колон. Це дозволяє зберегти бюджет і водночас забезпечити необхідну надійність.
5. Інженерні вимоги
Конструктивні розрахунки показали, що посилення докових колон -- це ефективний спосіб забезпечити загальну стабільність споруди без необхідності додавання нових опор або колон.

Посилення методом армуванням стрічкових фундаментів



№	Характеристика	Оцінка	Додатково
1	Час виконання	60	Залежить від розміру фундаменту.
2	Трудомісткість	75	Вимагає кваліфікованих працівників.
3	Економічність	65	Ефективне рішення для реконструкції.
4	Екологічність	80	Мінімальний вплив на довкілля.
5	Машиністкість	55	Використання техніки середнього рівня
6	Довговічність	85	Значно подовжує термін служби фундаменту.
7	Специфічність	Оптимально для стрічкових фундаментів.	-
8	Сума	420	

Залишаємо без змін



1. Адекватна несуча здатність
Проведене обстеження фундаменту показало, що його несуча здатність відповідає новим проектним навантаженням. Це свідчить про те, що фундамент здатен витримати вагу конструкцій та експлуатаційні навантаження без необхідності посилення.
2. Відсутність значного збільшення навантажень
Використання легших матеріалів, таких як металеві ферми для покрівлі, зменшило додатковий тиск на фундамент. У зв'язку з цим необхідність його посилення відпала.
3. Економічна доцільність
Посилення фундаменту -- це складний і дорогий процес, який включає земляні роботи, посилення арматури та використання додаткових матеріалів. У разі відсутності критичної потреби в таких роботах економічно доцільніше зберегти існуючий фундамент.
4. Технічна складність
Роботи з посилення фундаменту часто пов'язані з ризиком пошкодження існуючої конструкції. У разі, якщо фундамент знаходиться у задовільному стані, такі дії можуть бути надмірними та ризикованими.
5. Геологічні умови
Геологічні дослідження показали, що ґрунти під манежем стабільні й не потребують додаткових заходів для підсилення фундаменту.

						МР 192.611з.200635.2024 Н			
						"Адаптація промислових будівель для соціальних потреб: реконструкція медлевої фабрики під реабілітаційний центр з інотерапією"			
Зм	Кіл.	Арк	№Док.	Підпис	Дата	Результати дослідження	Стадія	Аркш	Аркшів
Розроб		Арх	Киричук О.				Н	13	13
Перевір		Струк	А. Я.						
Консультант		Собою Ю. Т.							МОНУ ЧНУ ім.Ю.Федьковича Кафедра будівництва 611-з м група
Н.контроль		Струк	А. Я.						