

Національний університет «Полтавська Політехніка

імені Юрія Кондратюка»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Навчально-науковий інститут архітектури, будівництва та землеустрою

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва та цивільної інженерії

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему **Благоустрій території комплексної виробничої бази**

з реконструкцією будівель в м.Рівне

Виконав: студент 6_курсу, групи 2мБ

Спеціальності 192_

напряму підготовки (спеціальності)

Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Тутко В.П.

(прізвище та ініціали)

Керівник _к.тн. доц. Магас Н.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Зав. каф. _д.т.н. Семко О.В.

(прізвище та ініціали)

Полтава - 2021 року

Зміст

1.Вступ.....	8
Розділ 1.....	9
Існуючий стан території комплексної виробничої бази. Аналіз та містобудівні властивості.	9
1.1.Загальна характеристика ділянки.	10
1.1.1. Особливості благоустрою промислових та виробничих території.....	10
1.1.2. Особливості озеленення промислових та виробничих територій.....	15
1.2. Вимоги до території молокопереробних виробництв	23
1.3. Аналіз містобудівних властивостей території комплексної виробничої бази	28
1.3.1.Географічне положення ділянки.кліматичні умови.	28
1.3.2..Аналіз території кварталу Аналіз будівель кварталу і їх поверховості	31
1.3.3. Аналіз фізичного та морального зносу	32
1.3.4. Аналіз капітальності будівництва	35
1.3.5. Аналіз функціональних зон кварталу.	36
1.3.6. Аналіз культурно-побутового обслуговування.	37
1.3.7. Аналіз пішохідного руху.	38
1.3.8. Аналіз транспортного руху.....	40
1.3.9. Благоустрій та озеленення території.....	43
1.3.10. Аналіз внутрішньодворової території та реконструктивні заходи	45
1.3.11. Аналіз інженерних мереж.	46
1.3.12 Аналіз аерації кварталу.	47
1.3.13 Аналіз внутрішньодворової території та реконструктивні заходи.	48
1.4.Обґрунтування прийнятого рішення.....	49
1.4.1.Вертикальне планування (організація рельєфу).	50
1.4.2. Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови ділянки.	52

					2мБ. 20241. ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тутко В.П.			Благоустрій території комплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м.Рівне	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Магас Н.М.					4	152
Н. Контр.		Семко О.В.			НУ Полтавська Політехніка ім. Ю. Кондратюка Кафедра БтаЦІ			
Затверд.		Семко О.В.						

1.4.3.Заходи з дотримання санітарних та протипожежних норм охорони навколишнього середовища.	52
Розділ 2.	54
Аналіз об'ємно-планувальних та конструктивних рішень виробничого цеху комплексної виробничої бази	54
2.1.Об'ємно-планувальне рішення.	55
2.2 Розрахунок персоналу.....	67
2.2.1. Розрахунок складу побутового корпусу	68
2.2.2. Техніко-економічні показники об'ємно-планувального рішення	69
2.3. Конструктивне вирішення будівель, що підлягають реконструкції. Існуючий стан.	70
2.4. Конструктивні елементи.....	71
2.4.1. Фундаменти	71
2.4.2. Фундаментні балки	72
2.4.3. Колони	73
2.4.4. Фахверки	73
2.4.5.. Кровляні конструкції й ригелі	74
2.4.6. Плити покриття й перекриття.	75
2.4.7. Зовнішні стіни	77
2.4.8.Сходи	78
2.4.9. Перемички.....	79
2.4.10. Ворота, двері й вікна.....	79
2.4.11. Перегородки.....	81
2.4.12. Покрівля	81
2.4.13. Підлоги	81
2.5. Вибір варіанту стінового утеплення згідно теплотехнічного розрахунку огороджувачих конструкцій	84

					2мБ. 20241. ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тутко В.П.			Благоустрій території комплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м.Рівне	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Магас Н.М.					4	152
Н. Контр.		Семко О.В.				НУ Полтавська Політехніка ім. Ю. Кондратюка		
Затверд.		Семко О.В.				Кафедра БтаЦІ		

2.5.1 Розрахунок стінового огородження.	84
2.5.2. Розрахунок стінового опорядження «Сендвіч» панель з заповненням мінераловатними плитами.....	88
2.6. Розрахунок теплозахисту суміщеного покриття з утепленням плитами екструзійного пінополістиролу.....	92
2.7. Теплотехнічний розрахунок цоколю.....	94
2.8. Охорона навколишнього середовища	97
Розділ 3.....	99
Розрахунок несучих конструкцій виробничого цеху комплексної виробничої бази.....	99
3.1. Проектування плити покриття ребристої	100
3.1.1 Призначення розмірів і вибір матеріалів плити покриття	100
3.1.2 Розрахунки полиці панелі	101
3.1.3 Проектування поперечного ребра	103
3.2.Проектування поздовжніх ребер	106
3.3. Розрахунки поздовжнього ребра на міцність по похилому перетину	110
3.4. Розрахунки й конструювання ґратчастої балки.	112
3.4.1. Статичний розрахунки ґратчастої балки	112
3.4.2. Розрахунок нижнього поясу.....	113
3.4.3. Розрахунок верхнього пояса.	117
3.4.4. Розрахунок стійок	119
3.4.5.. Розрахунки опорного вузла балки.....	119
3.5. Розрахунок колони	122
3.5.1. Розрахунок на міцність.....	122
3.5.2. Конструювання колони суцільного перетину	124
3.6. Основи та фундаменти.....	125
3.6.1. Вихідні дані.....	125

					2мБ. 20241. ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тутко В.П.			Благоустрій території комплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м.Рівне	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Магас Н.М.					4	152
Н. Контр.		Семко О.В.				НУ Полтавська Політехніка ім. Ю. Кондратюка		
Затверд.		Семко О.В.				Кафедра БтаЦІ		

3.6.2. Розрахунок основ і фундаментів	125
3.6.3. Обчислення просадочності шарів від власної ваги	126
Розділ 4.....	133
Розробка енергетичного паспорту будівлі виробничого цеху комплексної виробничої бази	133
4.1. Розрахунок енергетичного паспорту будівлі	134
4.2.. ФОРМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПАСПОРТУ	140
Висновки:	145
Література	147

					2мБ. 20241. ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Тутко В.П.			Благоустрій території комплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м.Рівне	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Магас Н.М.					4	152
Н. Контр.		Семко О.В.				НУ Полтавська Політехніка ім. Ю. Кондратюка		
Затверд.		Семко О.В.				Кафедра БтаЦІ		

1. Вступ

Магістерська робота забезпечує підтримання розвитку агропромислового комплексу, однією з основних місій якого є розвиток тваринництва та підтримання вітчизняного виробника, що передбачає збільшення виробництва молока на 4,5% на рік. .

Метою магістерської роботи є будівництво виробничого цеху для виготовлення 7,5 т молочної продукції на добу, розташованого на території комплексної виробничої бази по виробництву молокопродуктів та молочної продукції, що розташований в м.Рівне.

Сьогодні підприємство переробляє до 5 тонн молока щодня. Промислова продукція широко відома не лише в обласному центрі, а й далеко за його межами. Основні виробничі цехи були побудовані в 1953, 1973, 1983 і 1993 роках. В пострадянський період багато магазинів довелося перебудувувати і ремонтувати, будувати нові, що користувалося попитом на продукцію компанії. В даний час бізнес розширюється, що вимагає збільшення виробничих потужностей.

Будівництво нового заводу спрямоване на задоволення розширеного попиту Рівного на вершкове масло, оновлення виробничих фондів і розширення виробничої лінії на виробництво згущеного молока.

Будівля складається з двох корпусів – промислового, виробничого та координаційного, і включає виробничі, складські та адміністративно-координаційні приміщення. Виробничий корпус складається з двох основних виробничих цехів: згущеного молочного та вершкового.

Потужність за зміну: 6 тонн згущеного молока; 1,5 тонни вершкового масла.

Виробництво максимально механізоване та автоматизоване: передбачена автоматизація насосів, холодильних машин та вентиляційних пристроїв.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 1.
Існуючий стан території комплексної виробничої бази. Аналіз та містобудівні властивості.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

1.1. Загальна характеристика ділянки.

1.1.1. Особливості благоустрою промислових та виробничих територій

Благоустрій відіграє важливу економічну, екологічну та соціальну роль у житті людей та розвитку місцевої економіки. При цьому сучасна Україна характеризується незадовільним станом, зокрема, доріг, тротуарів, зелених насаджень, потребують удосконалення санітарно-гігієнічних умов, планування населених пунктів тощо. Крім фінансових факторів, це пов'язано в основному з недосконалістю нормативно-правової бази, застарілими підходами та методами державного регулювання процесів у сфері вдосконалення, зокрема державним програмуванням, координацією діяльності центральних та місцевих органів державної влади, стандартизацією, регулюванням тарифів (ціни), санкціонування, контроль за дотриманням законодавства, а також недостатня доступність суспільства та державних органів для підтримання його в належному стані та забезпечення необхідного розвитку. Тому необхідні суттєві зміни у державному регулюванні у сфері благоустрою населених пунктів.

Актуальність даної теми підтверджує затверджена Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» [98], яка передбачає вектор розвитку.

Необхідно виконати реформування житлово-комунального господарства та, залежно від вектора відповідальності, децентралізації, реформи державного управління та регіональної політики, які тісно пов'язані з державним регулюванням у сфері благоустрою мікрорайону. Крім того, підписання угоди про асоціацію з Європейським Союзом та бажання нашої країни стати повноправним членом вимагають не лише зближення законодавства, запровадження європейських підходів до адміністрування, де сформується громадськість та формування спільних цінностей, а також прихотливі умови проживання.

Способи ландшафтної реабілітації занедбаних територій включають в себе:

- ландшафтне зонування підприємств, що діють.
- елементи композицій зелених насаджень.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідно проводити заходи щодо ландшафтної реабілітації промислових територій, що втратили свої функції, з метою часткового відновлення їх природного потенціалу. Конфлікт таких територій виникає у безпосередній близькості від житлових будинків, водних просторів, доступ до яких обмежений, підвищеного рівня забруднення повітря, руйнування берегів річок, зникнення рослинності.

Один із резервів – наявність відкритих просторів у проміжках між виробничими будинками та надання їм нових рекреаційних якостей для багатофункціонального використання. Методи великомасштабного проектування використовуються для обмеження простору у процесі адаптації до нових функцій.

При реабілітації ландшафтів промислових територій, що втратили своє основне призначення, необхідно вирішувати такі завдання:

- формування пішохідних просторів,
- благоустрій території,
- відновлення порушених границь та майданчиків,
- ліквідація звалищ.

Промислово-виробничі зони займають близько 30% території міст. До благоустрою цих територій висуваються такі вимоги:

-природно-кліматичні - відомості про клімат, ґрунти, рослинність, рельєф, заболочування, затоплення, наявність ярів, переважаючих вітрах для влаштування вітрозахисних смуг і розташування житлових масивів;

-фізико-геологічні - схили місцевості (0,3 - 5%);

-санітарно-гігієнічні – майданчики для нейтралізації промислових забруднень (санітарні проміжки між джерелами шкоди та житловою територією або іншими промисловими підприємствами).

Важливими та основними специфічними заходами є дотримання санітарного зазору та розмірів санітарно-захисних зон, формування природних шарів, що входять до складу промислових підприємств і навіть «заходять» до будівель деяких цехів, лабораторій, офісів тощо.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У виробничих зонах рекомендується використовувати низку місцевих міських видів рослин, стійкіших до шкідливих впливів.

Загальні елементи композицій: масиви, смуги, групи, звичайні та поодинокі насадження, вертикальне озеленення та квіткові композиції. Масиви формуються з позицій вільного планування, монопородні та змішані групи розміщуються в зонах відпочинку за умови достатньої віддаленості від загального сприйняття. Звичайні майданчики розміщуються біля транспортних проїздів та входів у виробничі цехи. Основне їхнє призначення - захист будівель від перегріву, шуму, пилу, утеплення відкритих територій. Одиночні дерева використовують як акценти на газоні або висаджують у ямки на відкритих ділянках. Підбираються сталі, декоративні форми. На підприємствах із низьким ступенем газованості можливе застосування окремих хвойних порід. Чагарники активно використовують для декоративності та витривалості до багатьох умов швидкого зростання. Найчастіше вони розташовані біля пішохідних доріжок, уздовж транспортних маршрутів, для обмеження зон відпочинку, в інженерних цілях – для зміцнення схилів, ґрунтів, пом'якшення штучних нерівностей рельєфу. Живі огорожі огороджують територію або її частини, мають вітро-, пило-, шумозахисні властивості. Ізолюють зони руху залізничного та автомобільного транспорту, маскують місця зберігання. Газони мають як декоративне, а й санітарно-гігієнічне значення. Наземні газони влаштовують на заводських ділянках, звичайні - у промзоні, у відпочинкових зонах, на зелених смугах внутрішніх заводських доріг; спорт – на спортивних та дитячих майданчиках, луках – у санітарно-захисних та транспортних зонах, а також у заповідних зонах. Клумби відрізняються збільшеними масштабами, що пояснюється одноманітністю та монохромністю будівлі. Їх влаштовують у репрезентативних зонах, на заводських площах, основних пішохідних трасах, під'їздах до будинків, зон відпочинку.

Специфіка благоустрою виробничих територій полягає у особливостях, пов'язаних із виробничими процесами. Території підприємств, що втратили функціональне значення, потребують реорганізації навколишнього середовища та

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

реабілітації занедбаних ландшафтів, надавши їм нових функцій. Найчастіше такі майданчики використовують під тематичні парки, виставкові центри. При ландшафтному зонуванні діючих виробництв насамперед враховуються санітарно-гігієнічні умови. Захисні зони та зони відпочинку важливі для відновлення робітників. Використовуються породи рослин, що володіють високими шумо-, пилогазозахисними властивостями.

Загалом у всьому світі докладаються значні зусилля для озеленення та містобудування. Підвищений вміст газу і пилу в повітрі, несприятливі фізико-механічні властивості ґрунту, асфальту вулиць і площ, наявність комунікацій і підземних споруд у кореневій системі, додаткове освітлення в нічний час, механічні пошкодження та інтенсивна експлуатація міських насаджень - все це постійно негативно впливає на життя міських рослин і призводить до передчасної загибелі дерев задовго до настання природної старості. Важливу роль у деградації довкілля та погіршенні здоров'я населення відіграє промислове виробництво. І тут актуальним стає питання благоустрою з метою зменшення штучного навантаження.

Благоустрій та озеленення забудованих територій – це комплекс робіт зі створення та використання зелених насаджень на виробничих територіях. У містобудуванні озеленення та озеленення є частиною всіх заходів з планування та розвитку міста. Озеленення відіграє велике значення в житті людини, має великий вплив на навколишнє середовище. Цей вплив особливо помітний у містах.

Благоустрій має здійснюватися відповідно до науково обґрунтованих принципів і стандартів. Передбачається його рівномірний розподіл між забудовою садів, парків та інших великих зелених насаджень, з'єднаних бульварами, набережними, зеленими смугами та пов'язаними з приміськими лісами та водоймами в єдину і безперервну систему. Також при будівництві необхідно стежити за збереженням максимальної кількості існуючих насаджень.

Організація благоустрою та озеленення регіонального утворення в основному регулюється регіональними правовими актами, прийнятими відповідно до

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

законодавства про містобудування та житлове будівництво, вимоги ДБН та інших нормативних документів. Закони, які зазвичай мають прийняти місцеві органи влади, включають [36]:

- Правила благоустрою території та розвитку регіональної освіти;
- Правила планування та регіонального планування в регіональній освіті;
- Положення про регулювання містобудівної діяльності в регіональній освіті;
- Положення про паспорт зовнішньої обробки фасадів будівель і споруд;
- Положення про порядок монтажу, введення в експлуатацію, обліку, заміни та знесення тимчасових споруд в обласній освіті;
- Навколишні паспорти для благоустрою та ін.

До соціально-економічних вимог належить створення сприятливих умов життя населення, а також раціональне використання міських територій. Санітарно-гігієнічні вимоги зводяться до забезпечення здорових умов у житлових приміщеннях [101]:

- нормальний мікроклімат;
- чисте повітря;
- опалення приміщень;
- вентиляція робочих місць.

Інженерні завдання підготовки території міста стосуються його інженерного оснащення, організації громадського транспорту та дорожньої мережі. Архітектурно-художні вимоги передбачають створення цілісної та індивідуальної тривимірної композиції кожного закладу, використання та збагачення місцевого ландшафту.

Конкретно, озеленення виконує три основні види робіт: планування, будівництво та озеленення. Проекти планування спрямовані на раціональне розміщення всіх будівель і споруд, житлових і промислових зон, вулиць, площ, скверів і парків, інженерного обладнання та озеленення в міській зоні.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Питання забезпечення грамотного планування нині особливо актуальні в умовах масштабної реконструкції міст і промислових підприємств.

Обсяг і види робіт з благоустрою населеного пункту значною мірою залежать від обґрунтованості вибору території, сприятливої для забудови підприємств та житлових територій. Ці завдання легше вирішувати в забудованих районах і складніше – у великих містах, де потрібні великі території, які не завжди відповідають пропонованим містобудівним вимогам.

Для успішного вирішення всіх взаємопов'язаних проблем планування, забудови та благоустрою населених пунктів необхідний комплексний аналіз, що забезпечує найкращий сервіс для населення та вигідні архітектурно-планувальні рішення для всіх видів міського будівництва. перспективи розвитку міста.

1.1.2. Особливості озеленення промислових та виробничих територій

У сучасних умовах дуже актуальною є проблема збереження та покращення середовища, що оточує людину в місті, формування умов у місті, що благотворно впливає на психофізичний стан людини. Зелені насадження впливають на температуру та вологість: навіть невелика зелена ділянка знижує температуру влітку на кілька градусів не тільки в приміщенні, а й на прилеглих територіях. Зелені насадження впливають на іонізацію повітря, а зелені насадження мають високу здатність до випаровування [36].

Зелень відіграє важливу роль у процесі газообміну: вона поглинає вуглекислий газ і виділяє кисень. Це їхня власність, яка використовується в місті. Зелені насадження по-різному втягуються в цей процес. Наприклад, берлінська тополя майже в 7 разів більше, ніж ялина, поглинає вуглекислий газ і виділяє кисень, дуб англійський — у 4,5 рази, липа крупнолисна — у 2,5 рази. Вибираючи дерева та чагарники для міського середовища, в цьому процесі слід враховувати озеленення.

Зелень можна з успіхом використовувати для очищення міського середовища від пилу та газу. Цю характеристику дерев корисно враховувати при проектуванні пилозахисних насаджень [36].

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Роль зелених насаджень у формуванні міського середовища велика. Шелест листя, спів птахів, естетичний вплив благотворно впливають на нервово-психічний стан людини, оздоровлення організовує мікроклімат і наближає оточення людини до оптимального.

Санітарно-гігієнічні вимоги до житлових та робочих приміщень визначають необхідність захисту житлових приміщень від шуму. Автомобільний транспорт є одним з основних джерел шуму в міських територіях. Зелень допомагає людям боротися з шумом. Дослідження показують, що навіть у безлистому зеленому стані рівень шуму знижується на 2-6 дБА. Зелені насадження поглинають до 24% звукової енергії, а частина її відбивається, розсіюючи її на всі боки. Відсутність зелених насаджень часто призводить до підвищення рівня шуму, оскільки звукові хвилі посилюються, відбиваючись від вертикальних поверхонь будівель.

Для захисту території від шуму між джерелом шуму та об'єктами, що охороняються, розміщують зелені екрани. Висота цих екранів визначається спеціальними розрахунками. З їх допомогою підбираються породи дерев потрібної висоти (зазвичай не менше 5-8 м). Зелені насадження шумозахисту повинні бути герметично закриті максимально щільно як по горизонталі, так і по вертикалі. Для цього використовують засадження із більш високих листяних деревах і нижчих кущів та дерев.

Усередині території зелені насадження зменшують шум від інших джерел шуму: виробничих майданчиків, шуму виробничого обладнання, працюючих механізмів, тощо.

Зелені насадження використовуються в озелененні для компенсації деяких небажаних природних явищ. Благоустрій території допомагає захистити об'єкт від хуртовини та піщаної бурі, уникнути появи заметів, а при необхідності, навпаки, сформувати достатній сніговий покрив. За допомогою озеленення укріплюються схили, припиняються процеси весняного формування потоків води, осушуються болота, усуваються зсуви. Для цих цілей використовують породи дерев і чагарників з особливими якостями: вологолюбні, з щільною і розгалуженою кореневою системою.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Зелені насадження мають архітектурне та містобудівне значення. Ландшафт відіграє важливу роль у збагаченні архітектурного вигляду районів та мікрорайонів. Крім виразності будівлі та пластичності малих архітектурних форм, природні умови істотно впливають на загальне естетичне сприйняття. За допомогою ландшафту можна значно збагатити зовнішній вигляд міста, надати риси індивідуальної виразності будь-якій частині міста. У злитті з природою оживають містобудівні традиції давньої Русі. Використання існуючого горбистого рельєфу, мальовничих обрисів річок і водосховищ, просторих зелених насаджень, ярів, струмків, скель та інших елементів ландшафту, навіть, здавалося б, непомітних, призводить до краси та неповторної виразності природи. При необхідності середовище збагачують елементами ландшафтної архітектури. Все це додає оригінальності силуету та панорамі мікрорайонів і міста в цілому [104].

Ландшафтний дизайн має нескінченну різноманітність кольорів, які змінюються з часом і простором. Зелень заспокійливо діє на людину в будь-який час року. Деревя, кущі, квіти прикрашають наше життя. Велика сила їх естетичного впливу на людину. Рівень сучасної цивілізації відірвав людину від природи, тому зараз людині особливо не вистачає достатніх зелених насаджень [104].

На зелень завжди приємно дивитися, вона оживляє силуети кам'яних міст. За допомогою ландшафтного дизайну можна об'єднати і створити комплекс, що складається з окремих будівель. При правильному підборі дерев і кущів, в'юнких рослин, квітів і газонів можна штучно створити різні кольори, виразні поєднання рослин за їх формою, структурою, об'ємом.

Загалом система озеленення сучасного міста складається з трьох груп насаджень [104]:

- використання в громадських просторах;
- тимчасове та рідке використання;
- насадження особливого призначення.

Розглянемо детальніше класифікацію міських зелених насаджень за призначенням.

Громадські простори. До цієї групи входять зелені насадження, доступні для всіх мешканців:

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- парки культури та відпочинку, центральні парки міського та обласного значення;

- лісопарки та природні парки;

- парки для дітей;

- міські сади, сквери, бульвари;

- висадка на вулицях і в державних установах.

Громадські простори захищають пішоходів від шуму, пилу, надмірної сонячної радіації, сприяють покращенню умов тривалого та короткочасного відпочинку населення та організації культурно-просвітницьких, політичних заходів, масових розваг і відпочинку, фізкультурно-оздоровчих заходів. серед населення.

Місця тимчасового та рідкого використання. До цієї категорії належать зелені насадження, розташовані на території установ і підприємств:

- Висаджування рослин в навчальних закладах, дитячих садках, клубах, палацах культури, піонерських будинках, науково-дослідних інститутах, лікарнях та медичних закладах;

- Внутрішньосусідські плантації (крім сусідських садів) тощо.

Ця категорія зелених насаджень використовується для фізкультури на свіжому повітрі, дитячих ігор, лікувально-профілактичних процедур, спеціального дослідження та відпочинку людей між роботами.

Насадження особливого призначення. До цієї категорії зелені входять:

- Заповідні території на промислових підприємствах, що охороняють від несприятливих природних явищ;

- водоохоронні зони;

- Пожежні насадження для захисту та відновлення;

- Посадка вздовж вулиць, автомагістралей;

- Посадка в спеціальних приміщеннях (розсадники, квітники, ботанічні сади).

З метою посадки вибирайте види насаджень, асортимент дерев. Озеленення спеціального призначення зменшує негативний вплив промислових підприємств, транспорту на навколишнє середовище, захищає від вітру, снігу та піщаних бур, є перешкодою для поширення вогню, диму, шуму, зсувів, захищає від забруднення та надмірного випаровування води, утворюючи пейзаж.

										2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
											18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Насадження загального, обмеженого та спеціального призначення зазвичай складають і характеризують систему озеленення міста. Громадські зелені насадження є найважливішим показником зеленості міста. Можна передбачити доглянуте місто, в якому на одного жителя припадає 20-30 м² і більше зелених насаджень. Оскільки в даний час в містобудуванні важливе місце відводиться зеленому будівництву, ступінь озеленення міста дає уявлення про успішність озеленення при створенні цієї агломерації.

Усі категорії зелених насаджень разом представляють унікальну ландшафтну систему, в якій кожен об'єкт виконує свої функції. Для всіх об'єктів міської системи озеленення на основі практичних даних розроблено теоретично обґрунтовані нормативи. [36] поділяє групи міського (міського) благоустрою та благоустрою житлових територій.

Загальноміська зелень. До цієї групи належать лісопаркові, міські парки культури та відпочинку, метою яких є забезпечення тривалого відпочинку населення (від 2 до 8 годин). Лісопарки – це великі території доглянутих, але все ж природних лісів. За наявності водойм, лісопарки мають пляжі, човнові станції, спортивні комплекси, зони відпочинку. Більш організовані парки відпочинку та відпочинку. Їх територія зонована для окремого розміщення розважальних, культурно-освітніх, спортивних і спортивних споруд, дитячих майданчиків, майданчиків для дорослих та економічної зони.

Озеленення житлових територій. До цієї групи належать парки, сквери, сади, насадження громадських і культурних закладів, насадження на вулицях і біля житлових будинків.

Особливий вид зелених насаджень - підходи до важливих соціальних комплексів - оформлений в парадному стилі і пов'язує внутрішнє планування комплексів з магістралями міста.

Сади, сквери, бульвари та плантації на вулицях використовуються для короткочасного відпочинку та захищають мешканців від неприємних явищ: шуму, пилу, надмірного сонячного світла, а також організують пішохідний рух. Благоустрій прибудинкових територій покращує мікроклімат та створює оптимальні умови для цілодобового відпочинку населення безпосередньо біля житлових

									Арк.
									19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2мБ. 20241. ПЗ				

будинків. Зелені насадження в школах і дитячих садках сприяють повноцінному розвитку дітей. Благоустрій громадських закладів використовується для короткочасного відпочинку відвідувачів.

При створенні систем озеленення вирішуйте три основні групи проблем, тісно пов'язаних з навколишнім середовищем:

- містобудування, пов'язане з поділом окремих територій і структур середовища проживання, об'єднанням частин в єдине ціле, підвищенням виразності архітектурних декорацій;

- самопочуття жителів міста пов'язане з оптимізацією мікроклімату, підвищенням дезінфікуючого ефекту. Так, вмале розміщення рослинності, поєднання відкритих і закритих ділянок в парку, сквері, дозволяють зменшити швидкість вітру, регулювати температуру і відносну вологість повітря;

- Дозвілля, що вирішує проблеми дозвілля міського населення. Важливе значення у вирішенні цих проблем має озеленення. Система озеленення міст включає озеленені споруди різного функціонального призначення.

Питання озеленення та озеленення міських територій з кожним роком стає все більш актуальним. Смуги зеленого лісу, навколишні міста, парки та сквери, міські площі та бульвари, море клумб - усі ці так звані «добре обладнані продукти» або, простіше кажучи, «зелені легені», створюють щось особливе - здоровий і здоровий. комфортні умови проживання в містах. За останні 15 років в Україні активно розвивалася «зелена» орієнтація в загальному поєднанні питань містобудування та будівництва. Зростає інтерес до ландшафтної архітектури та формування природного простору.

Захист робітників і службовців підприємства від несприятливих кліматичних факторів забезпечується створенням затінених зелених доріжок, фонтанів (для підвищення вологості території), захисних зон від вітрів тощо. Усунення джерел пилу та бруду в деяких випадках вимагає вимощення. озеленення заводських алей і пустирів, а при високому рівні стояння ґрунтових вод – меліоративних робіт.

Потоки пішохідного руху та вантажів на підприємстві можуть бути розділені зеленими насадженнями, а в інших випадках - організацією руху на двох рівнях.

									2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
										20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Архітектурно-містобудівні та декоративні рішення компанії включають планування території перед нею, її огорожу, створення зелених та заасфальтованих підходів та під'їздів до території, облаштування клумб, фонтанів, встановлення скульптур, вази, освітлення, розпис. будівель.

При озелененні доріжок діють такі правила: висадка дерев з одного або двох сторін; висаджувати дерева і смуги чагарників з одного або обох боків; облаштування газонів з однієї або двох сторін; розсадити квіти з однієї або двох сторін. Ці техніки використовуються в різних комбінаціях. Якщо стежка довга, використання одного і того ж методу озеленення створює враження однорідності, тому рекомендується чергувати прийоми. Так, якщо велика частина дороги з обох боків засаджена деревами та смугою чагарників, доцільно через кожні 80-100 м робити проміжки в лінійних насадженнях і засипати їх декоративними засипками, влаштовувати газони та осередки із квітів.

Вибір техніки озеленення залежить від місцевих кліматичних і ландшафтних умов. Наприклад, на виробництві на півдні рекомендується висаджувати великі дерева та смуги чагарників по обидва боки дороги, що веде від входу до одного з цехів, де відбувається виробництво, зі значними викидами пилу. На виробництвах же, розташованих в північній кліматичній зоні, ця ж дорога обсаджена кущами та деревами середньої висоти лише від джерела пилу, а через особливе місце в буферних зонах між промисловими підприємствами та містом займають виробництва та підприємства. Вони не завжди ретельно розроблені. Іноді між промисловим підприємством і житловими приміщеннями залишається необхідний сантехнічний простір, але ця ділянка не озеленена і не дає повноцінного захисного ефекту, а часто навіть є джерелом пилу. Тільки при правильній організації зони безпеки та її належному функціонуванні можна досягти максимальної ефективності цієї зони.

Хороші результати виходять, коли частина заповідної території використовується під фруктові сади, городи, а також розсадники та водойми. Для цього по зовнішньому периметру ділянки висаджують дерева і чагарники, утворюючи бар'єр необхідної щільності, а решту території відводять під харчові або технічні культури з висадкою великих дерев через певні проміжки часу. і чагарники.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для заповідних зон важливо підібрати асортимент рослин, адаптований до кліматичних і ґрунтових умов зони, а також до характеру забруднення повітря відходами підприємства.

Під впливом викидів великих виробництв відносно стабільні жимолость татарська, лох сріблястий, черемха. Середній ступінь ураження спостерігається у острівця альпійського, в'яза перистого, вільхи трикольної, клена ясена канадського, тополі бальзамічної, яблуні сибірської, дуба пухнастого, черемхи, акації жовтої, крушини, чорниці зморшкуватої, бузку звичайного.

У хімічній промисловості найбільш несприятливі умови для росту рослин створюються на підприємствах з виготовлення комплексних фосфорно-азотних добрив і суперфосфату (дуже високі концентрації сірчистого газу і фтору). Відносно стійкі тут китайська тополя і бальзамік, жовта акація, золота і червона смородина, хміль.

На підприємствах з виготовлення барвників створюють більш сприятливі умови для вирощування рослин в озелененні, можна використовувати більш широкий асортимент деревно-чагарникових рослин: айлантус великий, акацію білу, березу бородавчасту, в'яз, шавлію тристоронню, ясен. клен, софора японська, бальзамін і тополя канадський, жовта акація, бирючина, глід, бузина червона, виноград п'ятилистний, дерновий білий, жимолость татарська, верба козяча, кизильник яскравий, клен гіннала, венгер і бузок звичайний.

У виробництвах для виготовлення сірчаної та азотної кислот умови для росту рослин також несприятливі. Відносно стійкі в цих умовах тополя канадська, жовта акація, барвінок європейський, бирючина, бузина червона, виноград п'ятилистник, лох сріблястий, яскрава сніжна ягода з вузьким листям, акація середньостійка біла, верба біла, клен, осика, берлінська тополя і лавровий лист, ясен зелений і пенсільванський, айва звичайна, дернова біла, жимолость татарська, пухир калина, спірея угорська і вангутська, пух, смородина, смородина, смородина.

На нафтопереробних заводах можуть рости найпоширеніші види садівництва: акація біла, в'яз звичайний і цибуля, дуб червоний, ясен кленовий, липа дрібнолистя, тополя бальзамічна, берлінська, канадська і лавровий, жимолость

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

татарська. Найбільш чутливими до викидів за цих умов є береза срібляста, горобина, черемха та яскравий кизильник.

Викиди підприємств чорної металургії містять сполуки сірки, вуглецю, закису азоту, їх кількість часто дуже велика, тому посадки доцільно проводити на відстані більше 500 м від джерела викидів. Відносно стійкі в цих умовах часник хай, біла акація, в'яз, в'яз в'язаний, клен польовий, софора японська, тополя канадська, шовковиця біла, айва, барбарис. Абрикоси, в'яз і грубий в'яз, клен ясен, тополя бальзамічна і берлінська, ясен зелений і звичайний, акація жовта, аморфний чагарник, глід, бузина, бузина, гортензія, дернова, біла і клен *Spirea vaugetta*, скумпія пухнаста, сумах бузина, тамариск пухнастий.

Не рекомендується садити дерева і чагарники поблизу магнієвих заводів, поблизу джерел викидів. Відносно стабільний лише за цих умов з червоною бузиною, п'ятилистним виноградом і сріблястим присоском.

Виплавки алюмінію виділяють високі концентрації сполук фтору та сірки. За цих умов можна рекомендувати великий айлант як гладіолус триколючий, тополя канадська, яблуня сибірська, ясен зелений, акація жовта, бирючина, виноград п'ятилистий, лох сріблястий і вузьколистий, золотистий. червона смородина, снігова ягода, вагарет, тамарикс. Середньостійкими в цих умовах є абрикос, біла акація, в'яз, зелена цибуля, клен ясен, тополя бальзамічна, піретрум білий, ясен звичайний і пухнастий, глід, бузина, червона трава, жимолость, жимолость татарська, айва і, звичайно ж, троянда. зморшкуваті стегна.

Для підвищення життєздатності рослин за цих умов велике значення має вибір рослин, а також суворе дотримання агротехнічних вимог під час посадки та догляду за ними.

1.2. Вимоги до території молокопереробних виробництв

Для молочнопереробних виробництв невеликої відносно потужності ,які вже функціонують, не завжди можливо застосувати сучасні норми для організації санітарно-захисної зони- не менше 50 м, а для сироварень - не менше 100 м1.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Необхідно облаштувати при в'їзді на територію підприємства проїзди, обладнані спринклерними пристроями для зовнішнього промивання вагонів-цистерн і грязевиків з нафтоуловлювачами; та спеціальні дезінфекційні бар'єри для обробки коліс інших транспортних засобів. Для запобігання замерзанню дезінфікуючого розчину необхідно забезпечити опалення.

Територія молочного підприємства повинна мати наскрізний або круговий проїзд для транспорту із суцільним покращеним покриттям (асфальтобетон, асфальт, бетон тощо); в місцях прийому сировини та відпуску готової продукції, в кінці тупикових проїздів дозволяється організовувати один в'їзд-виїзд зі стрижневою зоною; пішохідні доріжки для персоналу з незапиленним покриттям (асфальт, бетон, плити). Перетин пішохідних доріжок і проїздів для транспортних засобів забороняється.

Використовувати для організації зон відпочинку, облаштування майданчиків для спортивних ігор працівників підприємства, висадки для них дерев і кущів і газонів ділянки території, вільні від забудов і проїздів. Територія підприємства по периметру ділянки та між зонами повинна бути озеленена. Не допускається висадка дерев і кущів, які під час цвітіння утворюють лусочки, волокна, опушені насіння, які можуть забивати обладнання та вироби.

На території молочних підприємств забороняється розташовувати виробничі приміщення, не пов'язані з основною діяльністю.

Майданчики для зберігання будівельних матеріалів, палива, тари, розміщення контейнерів для збору відходів повинні мати суцільне бетонне або асфальтобетонне покриття.

Проміжки між функціональними зонами ділянки повинні бути не менше 25 м. Відкриті сховища твердого палива та інших пилоподібних матеріалів слід розташовувати з навітряного боку з проміжком не менше 50 м до найближчих отворів промислових будівель і 25 м до підсобних приміщень.

Гаражі та відкриті паркінги на 50 і більше автомобілів слід проектувати з окремим входом.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Санітарні проміжки між будівлями та спорудами, що освітлюються через віконні прорізи, повинні бути не менше ніж верхня частина карниза найвищої з протилежних будівель і споруд.

Для збору сміття контейнери з кришками необхідно встановлювати на асфальтовій або бетонній ділянці розміром

Майданчик для смітєвих контейнерів повинен бути огорожений з трьох сторін суцільною бетонною або цегляною стіною висотою 1,5 м, мати навіс. Допускається використовувати сучасні матеріали, стійкі до впливу атмосферних осадків, перепадів температури, моючих і дезінфікуючих засобів.

Видалення відходів і сміття з смітєвих баків повинно вироблятися не реже одного разу в сутки з останньою санітарною обробкою та дезінфекцією контейнерів і майданчиків, на яких вони розташовані.

У теплий час року, за мірою необхідності, необхідно виробляти поливку території та зелені насадження. У зимовий час проїжджу частину території та пішохідні дороги слід систематично очищати від снігу та льди та посипати піском.

Виробничі цехи слід розміщати переважно в окремих будинках. Проектно-конструктивні розв'язки можуть передбачати багато- або одноповерхові виробничі будинки.

Розташування виробничих цехів повинне забезпечувати потоковість технологічних процесів; технологічні комунікації (молокопроводи) - найбільш короткі й прямі потоки сировини й готової продукції, не допускаються зустрічні потоки сировини й готової продукції.

При вході в будинки підприємств повинні бути передбачені шкребки, ґрати або металеві сітки для очищення взуття від бруду, а усередині будинків при вході у виробничі цехи й побутові приміщення - дезінфікуючі килимки.

Платформи або приміщення для приймання повинні бути обладнані кронштейнами й шлангами для перекачування молока. Шланги для відкачування молока із фляг або через люк цистерни повинні закінчуватися наконечником з нержавіючої сталі довжиною 80-100 див. Для відкачування молока із цистерн

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

впливає використовувати шланги з накидною гайкою, що підключаються до вхідних патрубків цистерн.

Перекриття над приміщеннями з вологими й мокрими режимами повинні бути вентиляльованими, над приміщеннями із сухим і нормальним режимами - невентильованими.

Внутрішні поверхні стін, стель, що несуть конструкцій (колон, балок і ін.) і заповнень дверних прорізів у виробничих приміщеннях повинні бути гладкими (без жорсткостей, западин і пасків).

Стіни основних виробничих цехів, а також заквасочного відділення й лабораторії повинні бути облицьовані глазурованою плиткою на повну висоту, але не нижче 2,4 м, а вище, до низу несучих конструкцій, - пофарбовані водоемульсійними й іншими покриттями,

стіни в камерах схову готової продукції, термо- і хладостатних ,у складах зберігання сировини й матеріалів, а також у кабінетах начальників цехів, майстрів і ін. допускається офарблювати емульсійними й іншими дозволеними фарбами;

Підлоги у виробничих приміщеннях повинні мати покриття з неслизьких, кислото- і лугостійких, водонепроникних матеріалів (дозволених до застосування органами Роспотребнадзора), рівну поверхню без вибоїв з ухилом убік критих лотків і трапів.

Для зберігання збирального реманенту, що миють і дезінфікуючих засобів слід передбачати комори, обладнані зливом для брудної води, раковиною з підводкою холодної й гарячої води зі змішувачем, регістром для сушіння й шафою. На підприємствах малої потужності допускається передбачати вбудовані шафи або ніші, обладнані подібно коморам. Збиральний реманент (збиральні машини, візки, цебра, щітки й ін.) повинні бути маркіровані й закріплені за відповідними виробничими, допоміжними й підсобними приміщеннями.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Аналіз містобудівних властивостей території комплексної виробничої бази

1.3.1. Географічне положення ділянки. кліматичні умови.

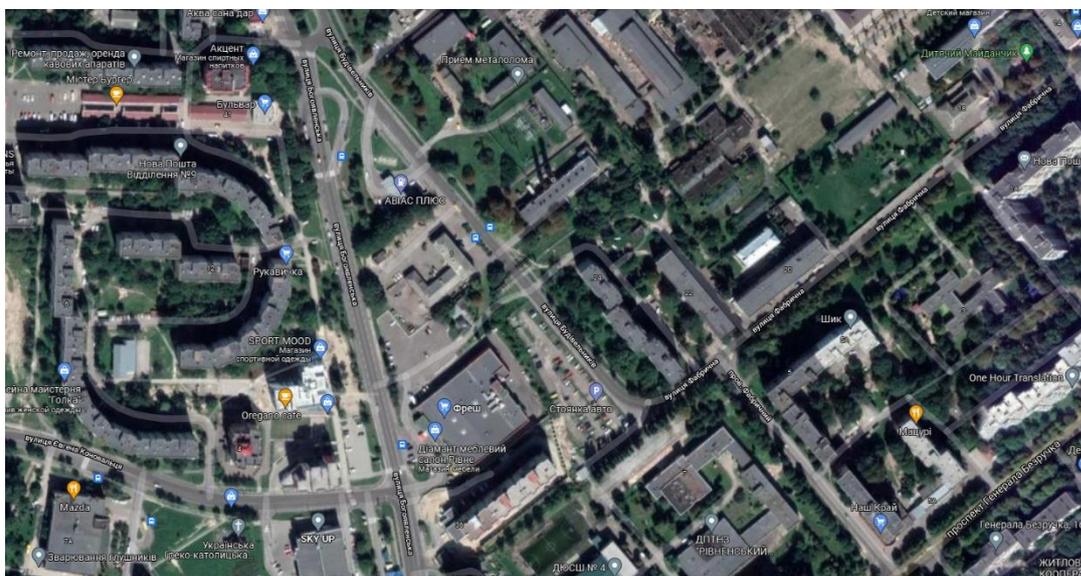
Запланований цех розташований на території комплексної виробничої бази Рівненський молочний цех у м. Рівне (виробнича дільниця № 2). Будівельний майданчик розташований на південно-східній частині міста Рівне, на вул.Будівельників 1, за 500 м на північний захід від перетину вул.Будівельників із вул.Богоявленською.

Виробнича дільниця № 2 включає існуючий склад з виготовлення сиру та сиру та центральний склад продукції, проектується такі елементи: склад для виготовлення масла та згущеного молока (1 черга будівництва), магазин молока та кисломолочних продуктів (2 черга будівництва).

Рельєф поверхні ділянки регулярний. Абсолютні висоти площі ділянки коливаються від 148,2 до 150,5 м. Проектована будівля з'єднана горизонтально з існуючими будівлями, вертикально на рівні моря.

Транспортно-дорожня мережа: вул.Будівельників - дорога III категорії з розрахунковою швидкістю 50 км/год, з 2 смугами руху, кожна шириною 3,5 м. На території підприємства спроектовано виробничу дорогу з розрахунковою швидкістю 40 км/год, з 2 смугами руху, кожна шириною 3 м, з тротуаром, що примикає до 2 смуг шириною 1,5 м. Сировина доставляється дорогою від вул.Будівельників. На виробництво робітники приїжджають громадським транспортом по вул.Будівельників шосе по пішохідних доріжках або на особистих автомобілях, для яких передбачена стоянка на 30 машин.

Відповідно до санітарної класифікації підприємств, виробництв і об'єктів для молокозаводів і фабрик передбачена санітарно-захисна зона шириною 50 м.



						2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			28

Мал. 1.1. Ситуаційна схема

Територія підприємства огорожена, 2 входи через ворота шириною 9 м.

Територія за функціональним використанням поділяється на такі зони:

- передзаводський,
- виробництво,
- допоміжний склад.

У передпосадковій зоні розташовані будівлі з сантехнічними приміщеннями, КПП та стоянкою особистого автотранспорту.

У виробничій зоні знаходяться виробничі корпуси.

На допоміжному складі знаходяться будівлі та споруди допоміжного призначення (склад і трансформаторна підстанція).

Для збору сміття на асфальтовій ділянці призначені металеві контейнери з кришками. Металеві контейнери видаляються від виробничо-складських приміщень на відстань 30 м.

При в'їзді на територію підприємства є майданчик, обладнаний спринклерною установкою для зовнішнього миття вагонів-цистерн з грязьовими цистернами та маслоуловлювачами.

Зливовий стік організовується з ухілами в бік доріг і 1,5% ухілами в бік дощоприймальних решіток.

Організовано озеленення прибудинкової території. Основними елементами озеленення є листяні та хвойні дерева, чагарники вздовж тротуарів, а також організація газонів та клумб.

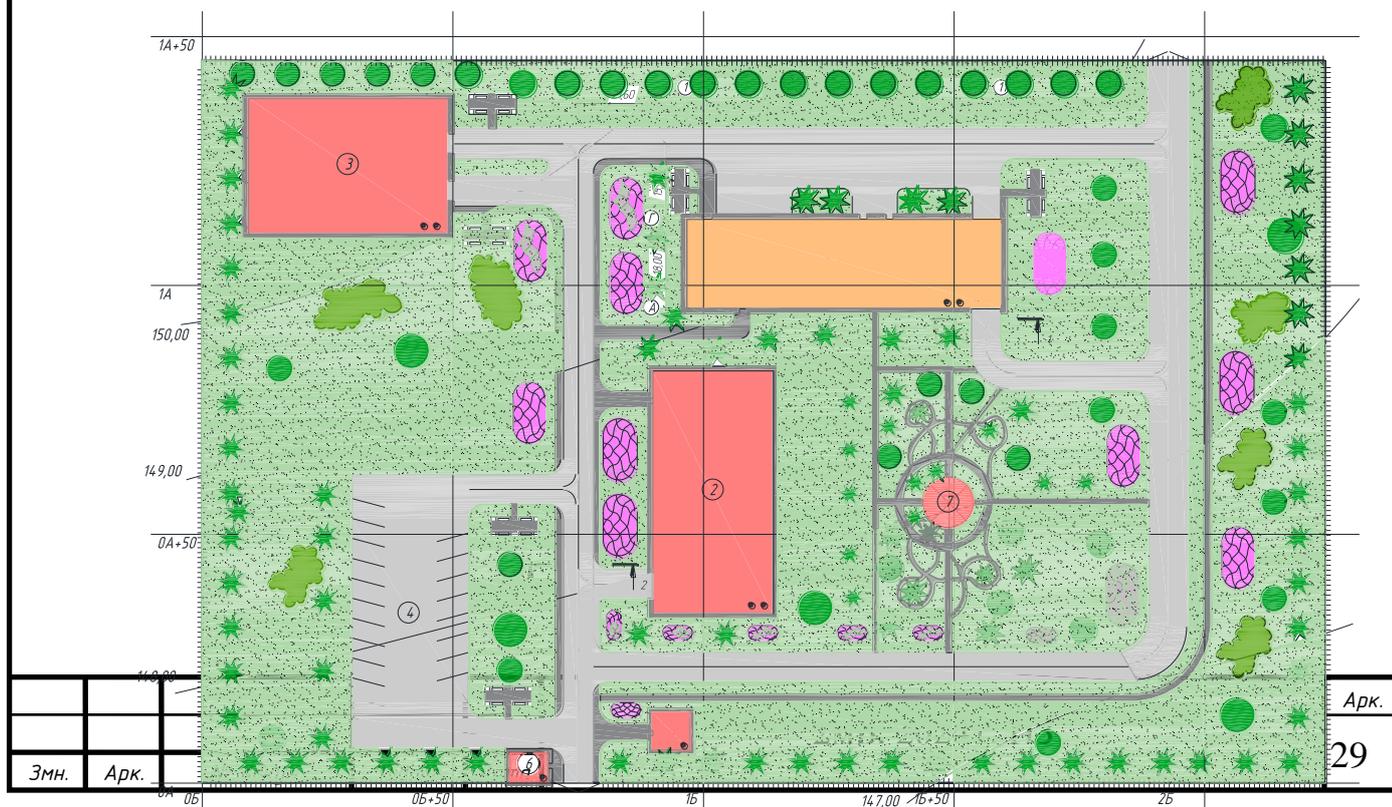


Рис. 1.2. Генеральний план

Територія розміщення виробничої комплексної бази розташована в місцевості з такими кліматичними характеристиками:

- розрахункова зимова температура зовнішнього повітря(найбільш холодної п'ятиденки з забезпеченістю 0,92): -22°C ;
- нормативна глибина промерзання ґрунту становить 0,8-1,0м;
- Кількість опадів за рік–685мм;
- середня вологість найбільш холодного місяця–82% ;
- середня вологість найбільш теплого місяця–52% ;
- максимальна температура зовнішнього повітря $+39^{\circ}\text{C}$;
- мінімальна температура зовнішнього повітря -32°C ;
- нормативний швидкісний напір вітру становить 0,383 кПа;
- вага снігового покриву на 1 м^2 горизонтальної поверхні–1,556 кПа;
- переважаючі вітри–західні(рис.2.2.) [68]

Напрямок місяць	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх	Штиль
Січень	11,2	4,6	5,8	11,9	14,1	14,0	23,5	14,9	4,2
Липень	18,0	9,1	4,8	8,0	11,3	10,4	20,4	18,0	9,2

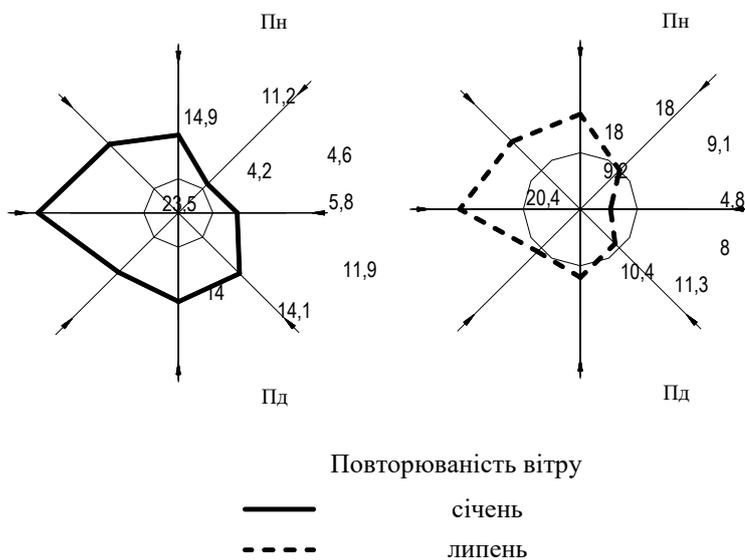


Рис.1.3.Роза вітрів

1.3.2..Аналіз території кварталу Аналіз будівель кварталу і їх поверховості

При детальному розгляді структури цього мікрорайону нам необхідно проаналізувати поверховість усіх будинків цього мікрорайону.

При огляді цих будинків ми визначаємо їх поверховість і вказуємо відповідний колір на схемі. При подальшому аналізі будівель у цьому районі поверховість визначить, які будинки відповідатимуть вимогам перепланування, залишаючись у органічній взаємодії з історичною забудовою.

На схемі видно, що кожна вулиця має різну поверховість: з північно-західної сторони переважає багатоповерхова забудова щільної кількості по вул.Богоявленській, з боку вулиці Будівельній на північному-сході розташовані переважно промислові підприємства, складські приміщення та гаражні кооперативи , з південної збоку переважно торгівельні приміщення та складські зони , вже поодаль п'ятиповерхові будинки, малоповерхові будинки та подалі – житлові спальні райони комплексної забудови.

У будинках, що виходять на вулицю Будівельну, розташовані різноманітні магазини, складські та торгівельні приміщення, меблевi магазини, тощо. Вздовж вулиці розташовано кілька громадських будівель. У південній частині території межує з невиразною архітектурною забудовою, така ж із західної. Громадські та виробничі будівлі в основному зосереджені по всьому району..

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

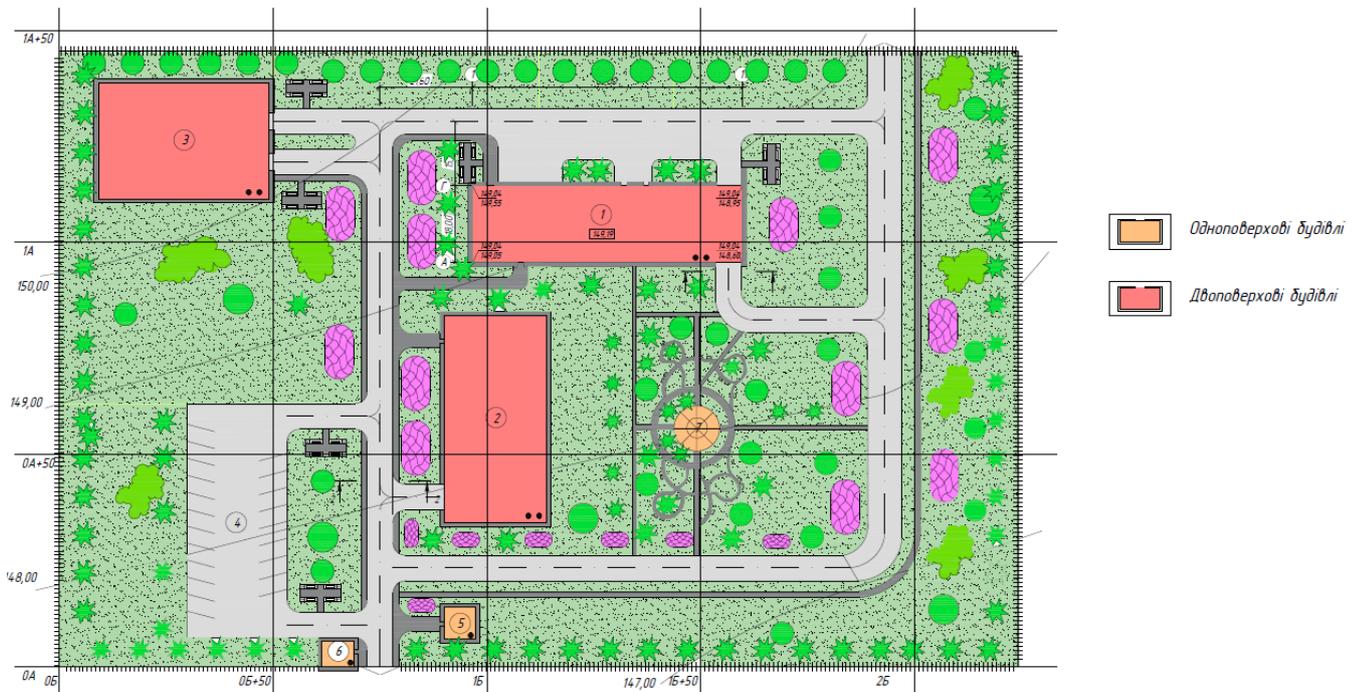


Рис. 1.4. Аналіз поверховості будівель

1.3.3. Аналіз фізичного та морального зносу

Будинки та споруди незалежно від класу та капіталу піддаються матеріальному та фізичному зносу в процесі експлуатації. Під фізичним зносом будівлі та його конструктивних елементів розуміють поступову втрату вихідних технічних властивостей під впливом умовних факторів. Ступінь витрати (фізичних) будівельних матеріалів та їх окремих елементів залежить від фізичних властивостей матеріалів, що використовуються при його будівництві, характеру та геометричних розмірів, розташування будівель на землі, умов експлуатації та ін. Фізичний знос вимірюється у відсотках від вартості будівлі шляхом визначення технічного стану окремих конструкцій та розрахунку загального зносу. [31]

Для оцінки вартості реконструкції будівлі залежно від ступеню її фізичного зносу використовується наступна таблиця.

									Арк.
									32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Фізичний знос, %	Технічний стан будівлі	Вартість ремонту і реконстр. (% від відновлюваної варт), Р
Більше 80	непридатний	-
61 - 80	ветхий	100 - 120
41 - 60	незадовільний	60 - 80
21 - 40	задовільний	15 - 30
До 20	добрий	5 - 10

Під моральним зносом будівлі розуміється недотримання функціонального та технологічного призначення, спричинене технічним прогресом. Він визначається з урахуванням основних видів ландшафтної архітектури (інженерного матеріалу), а також висоти приміщення, що впливає на розмір будівлі на одиницю площі, крім того, враховується розмір квартир із зазначенням ступеня відповідності сучасним потребам. Таке зношування відбувається раніше, ніж у матеріалу. [38]

По сусідству є кілька (одноповерхових) будівель, які, можливо, ще знаходяться на місці з точки зору якості і потребують ремонту з точки зору зносу. Зокрема, це стосується адміністративної будівлі виробничого комплексу та виробничої будівлі.



Рис. 1.5. Аналіз фізичного та морального зносу будівель

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3.4. Аналіз капітальності будівництва

Капітальність будинків є одним із критеріїв міської перспективи. Капітальність визначається міцністю матеріалів, з яких виготовлені елементи конструкції (переважно стіни).

Усі будівлі та споруди по капітальності поділяються на 6 класів:

- Перший клас - кам'яні будівлі з товщиною стін 2,5 ... 3,5 цегли із залізобетонним або металевим каркасом, залізобетонними перекриттями, а також будівлі з великопанельними стінами, стандартний термін експлуатації 150 років;
- 2 клас - - цегляні будинки з товщиною стін 1,5 ... 2,5 цегли із залізобетонними перекриттями, дерев'яними перекриттями, а також будинки великої площі з нормативним терміном експлуатації 125 років;
- 3 клас - будівлі з легкої цегли, стіни з легкого бетону, дерев'яні, залізобетонні та металеві перекриття, нормативний термін служби - 100 років;
- 4-й клас - будівлі з дерев'яними, шпонованими та змішаними стінами, термін служби - 50 років;
- 5-й клас – необроблені будівлі та каркас – тимчасові споруди, нормативний термін служби – 30 років;
- Шостий клас - будівлі з очеретяною конструкцією, термін служби - 15 років.

З аналізу плану зонування виробничої бази комплексу випливає, що більшість будівель відноситься до капітальних 1-2 класів. До 3 класу належать КПП та трансформаторна підстанція

									2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
										35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

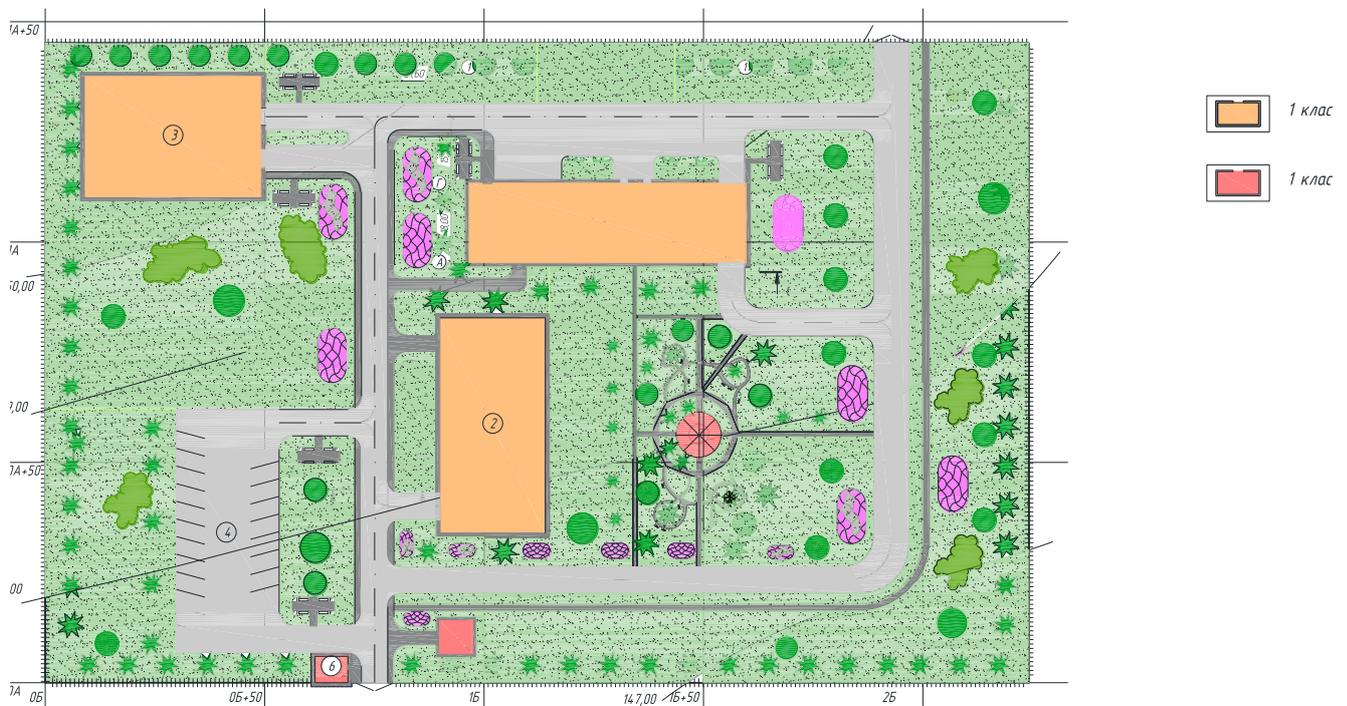


Рис.1.6. Аналіз капітальності будівель бази.

1.3.5. Аналіз функціональних зон кварталу.

При зонуванні території промислових та виробничих потужностей рекомендовано виділяти такі зони:

- КПП;
- сфера адміністративних, виробничо-технічних кадрів, інженерно-технічних послуг тощо;
- галузь паливно-мастильних матеріалів;
- складські приміщення;
- стоянка
- стоянка для машин, робітників та адміністративного персоналу
- виробнича площа
- Зона відпочинку.

Характер зонування та склад зон залежать від конкретних умов та місця будівництва та реконструкції.

Для виробничої комплексної бази на даний момент аналізу відповідають наступні області:

									2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
										36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

1. КПП;
2. Автостоянка;
3. Виробничо-ремонтна ділянка;
4. Зона відпочинку.
5. Транспортні шляхи та пішохідні доріжки.
6. Озеленення території

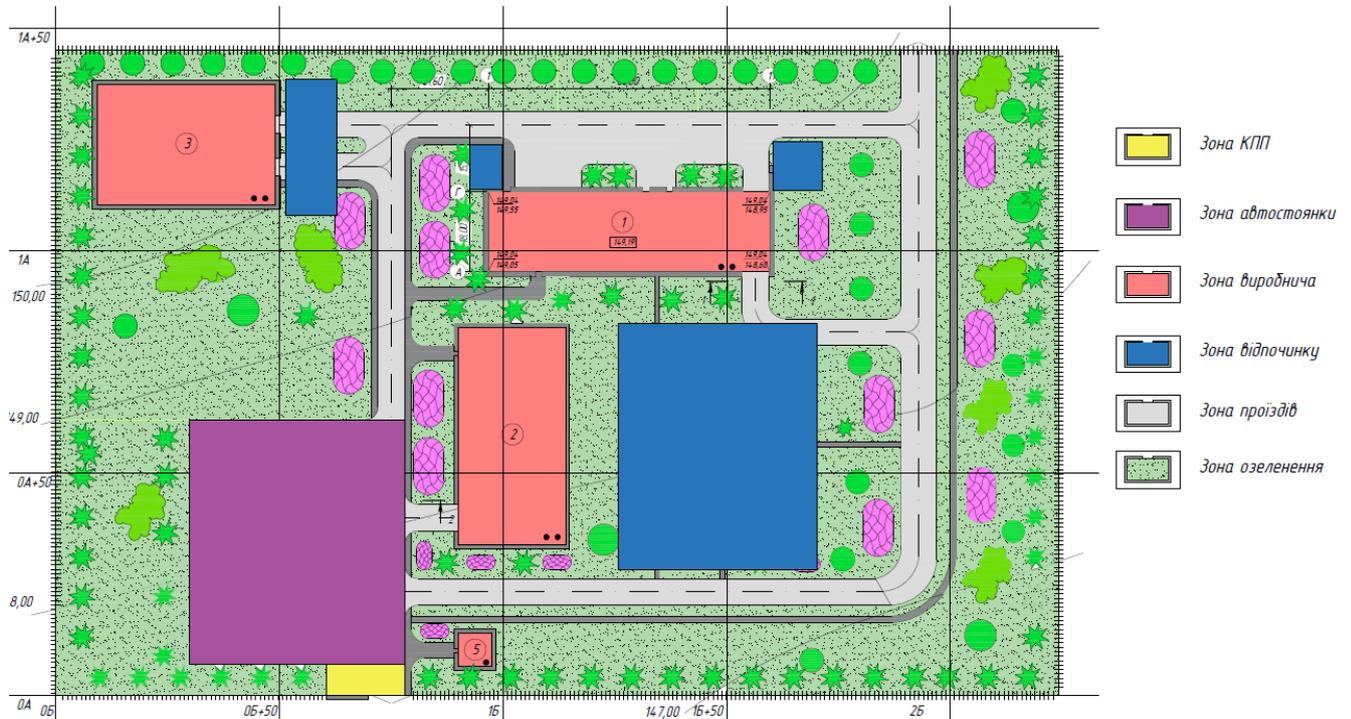


Рис. 1.7. Аналіз зонування території..

1.3.6. Аналіз культурно-побутового обслуговування.

Культурно-побутове обслуговування населення організовано в єдину систему, що включає елементи, що функціонують як частина цілого. Населенню мають надаватися комунальні послуги, послуги зв'язку та охорони здоров'я, виробничі та соціальні та інші послуги. Пропонуючи покрокову систему обслуговування, ви можете поважати послуги відповідно до ваших потреб, розділених на 3 етапи: регулярно, періодично та нерегулярно.

Послуги I етапу - доступність відповідно до положень про доступність для шкіл та дитячих садків. Послуги з швидким доступом. Цим етапом представлена школа в південній частині кварталу, садок – у південній частині кварталу.

						2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
							37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

На території кварталу запропоновано ще один захід доступності з боку продуктового магазину на північному заході кварталу та на півдні кварталу. Радіус обслуговування імагазинів – 500м ...

Наступним кроком є періодична доставка товарів і послуг. На цьому етапі створені торгівельний меблевий магазин та магазин продовльчих товарів Фреш «Орегано кафе», цілодобовий супермаркет АТБ, магазин будівельних матеріалів «Століт» , риболовний магазин Бас, та відділення №9 Нової пошти.

Стандартний діапазон послуг 400-500 м. Поруч Приватбанк, дитячий розважальний центр.

Третій рівень обслуговування, який ми враховуємо, – це задоволення випадкових потреб населення, діапазон 1000-1500 метрів. Цей етап проводять у цьому діапазоні: ветеринарний центр Айболіт та ЦНАП, і льонокомбінат.

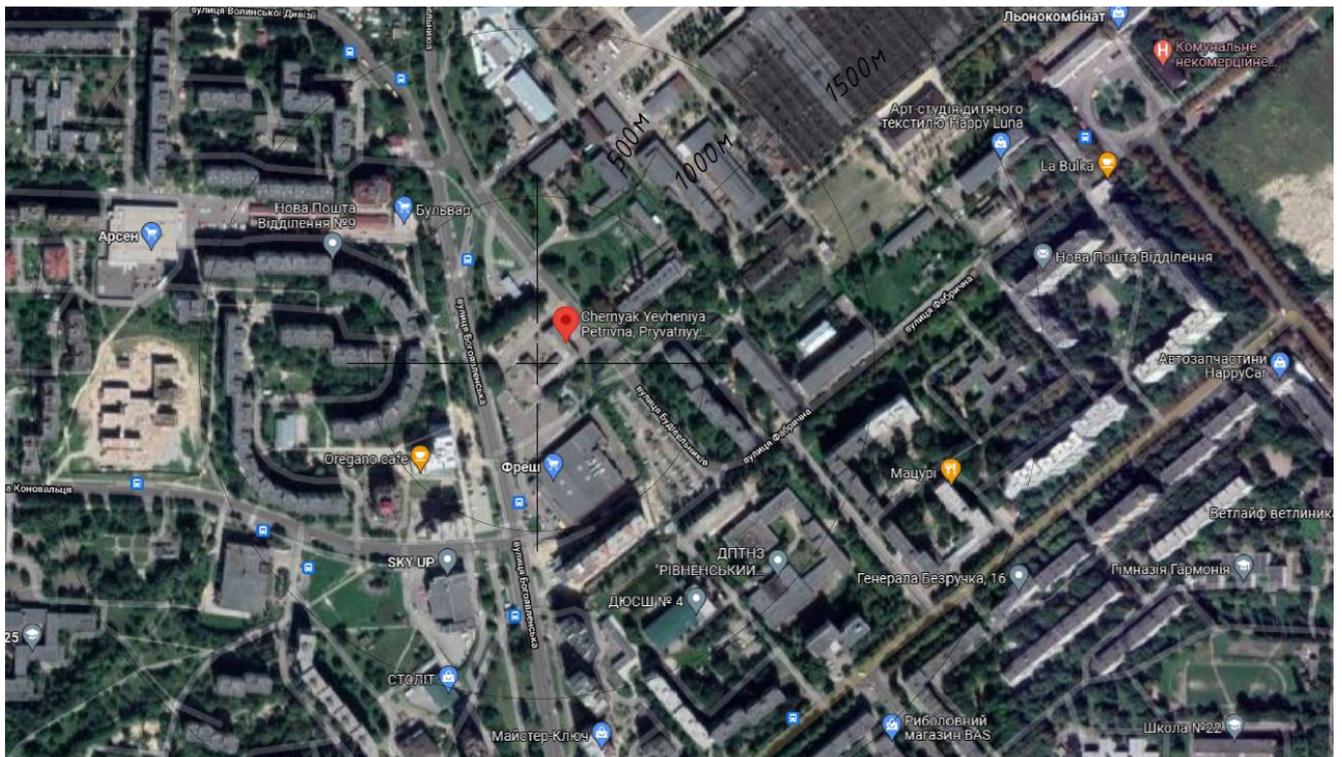


Рис. 1.8. Аналіз культурно-побутового обслуговування

1.3.7. Аналіз пішохідного руху.

Організуйте пішохідний рух, проклавши шляхи по найкоротшому шляху до найважливіших пішохідних маршрутів (до зупинок зв'язку, торгових центрів, шкіл і дитсадків, промислових об'єктів тощо. буд.). Порушення цього правила викликає

									Арк.
									38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

спонтанне порушення запланованої конструкції, оскільки населення будуватиме переходи, що не співпадають із запланованою пішохідною мережею.

У існуючому кварталі необхідно організувати пішохідний рух через велику кількість шляхів та будинків тимчасового утримання, але ця проблема вирішується нескладно – будинки побутового обслуговування здебільшого розташовані на околицях району. Доступ до них здійснюється пішохідними доріжками біля зупинок зв'язку. У центрі острова достатньо тротуарів, тому пішохідний рух на цій території повністю задовольняє потреби.

На території ж підприємства, деякі пішохідні доріжки виникли спонтанно, коли працівники проходили по найкоротшому шляху. Тому під час реконструкції території виробничої бази, запропоновано організувати пішохідний рух ,відповідно до влаштованих проходів, та оновити існуючу систему пішохідних доріжок.

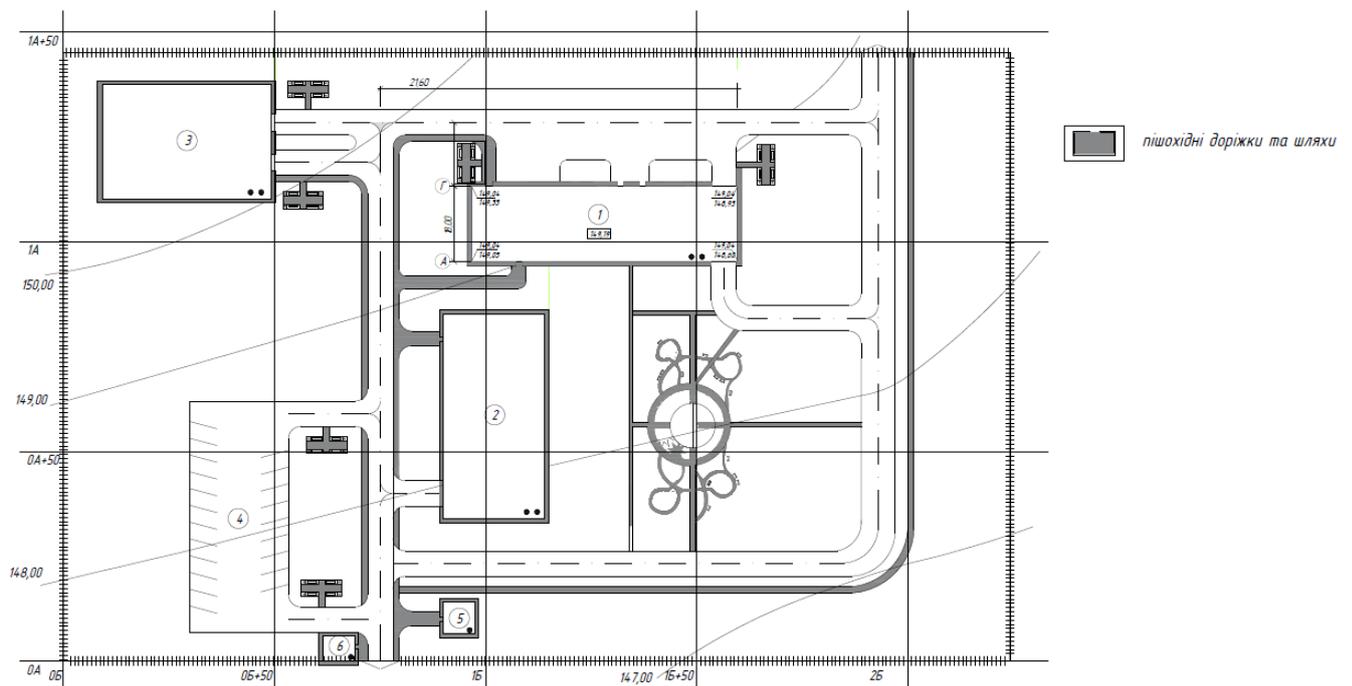


Рис. 1.9. Аналіз пішохідного руху на території бази.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

3. Мінімізується кількість в'їздів на територію, оскільки є незручні точки, а відстань між входами має бути не менше 75 м; [44].

Так, як території молочного цеху і сама виробнича комплексна база існує давно, всі транспортні маршрути вже організовані та функціонально поділені на необхідні зони та необхідність переїзду на певні частини підприємства – автостоянки, стоянки та проїзди до виробничих будівель, пожежні і навколотериторіальні шляхи, тощо.

Тому маршрути машин розташовуються по найбільш оптимальних шляхах, охоплюючи всі необхідні точки.

Також є об'їзд по периметру всередині та за межами території, а також організовані виходи – центральний та резервний, які належним чином обладнані блокпостами та автоматичними шлагбаумами.

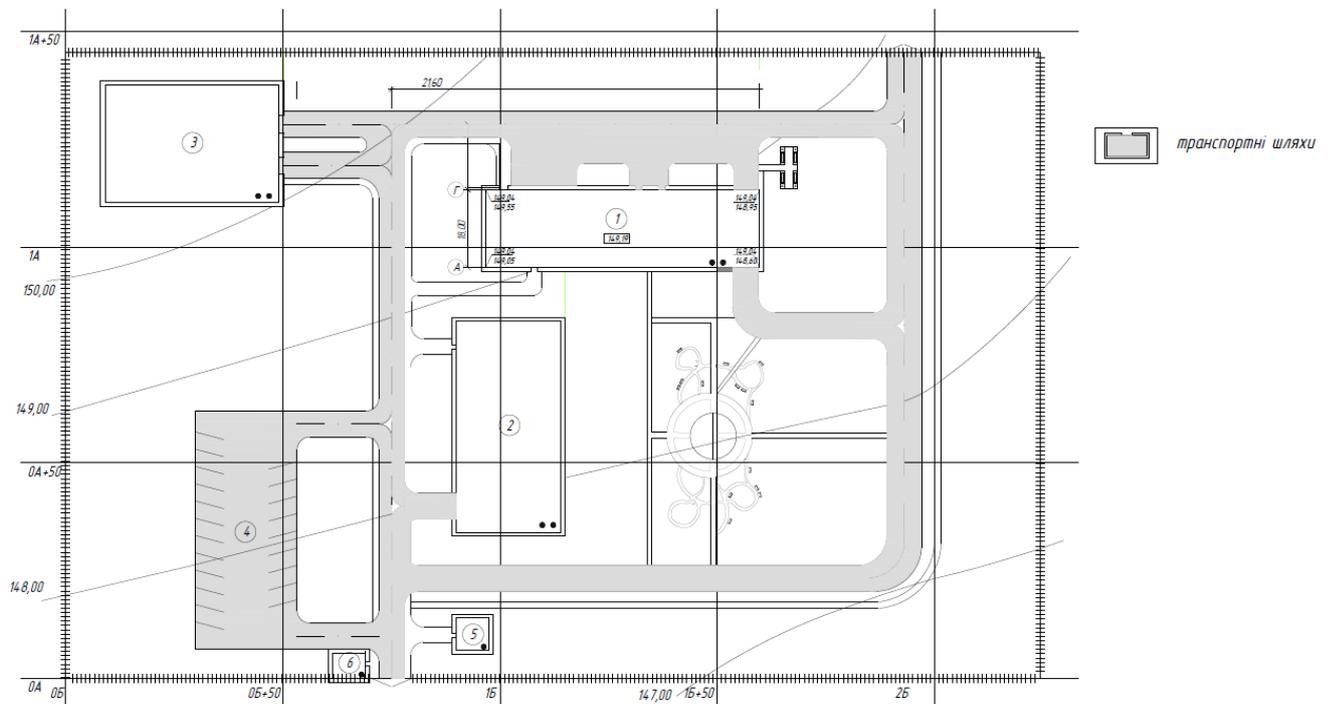
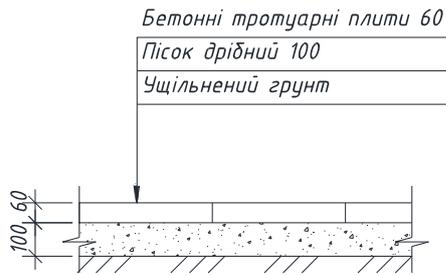


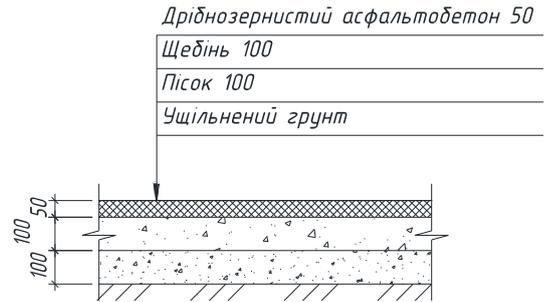
Рис. 1.11. Аналіз транспортного руху на території підприємства

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Доріжка, майданчик (тип 1)



Майданчик (тип 4)



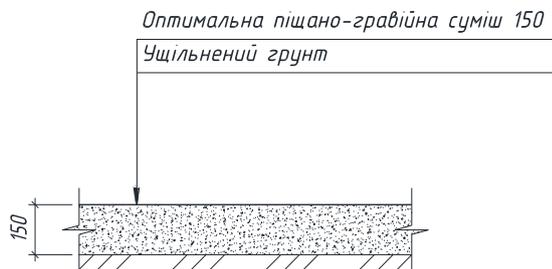
Майданчик (тип 2)



Майданчик (тип 5)



Доріжка, майданчик (тип 3)



Проїзд (тип 1/типб)



1.3.9. Благоустрій та озеленення території.

Одним із важливих елементів озеленення є ландшафтна архітектура. Зелені насадження є одним з основних засобів створення привабливого містобудівного ансамблю і є невід'ємною частиною архітектури будівлі, доповнюючи її. Під час відбудови виникає проблема з вирубкою старих дерев поблизу та висадкою нових. Необхідно підібрати відповідні породи дерев, щоб вони не «вбивали» споруду, а доповнювали її. Це завдання вже частково вирішено: вже розпочато обрізання старих подарунків по периметру мікрорайону. [41]

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Зелені насадження використовуються вздовж автомобільних доріг для захисту від шуму та пилу. Такі насадження виконують у вигляді ряду дерев - для газону шириною більше 2 метрів, і двох рядів дерев - для газонів шириною більше 4 метрів. Якщо ширина газону більше 5 метрів, використовуйте живописну групову посадку дерев. [41]

Схема озеленення генплану

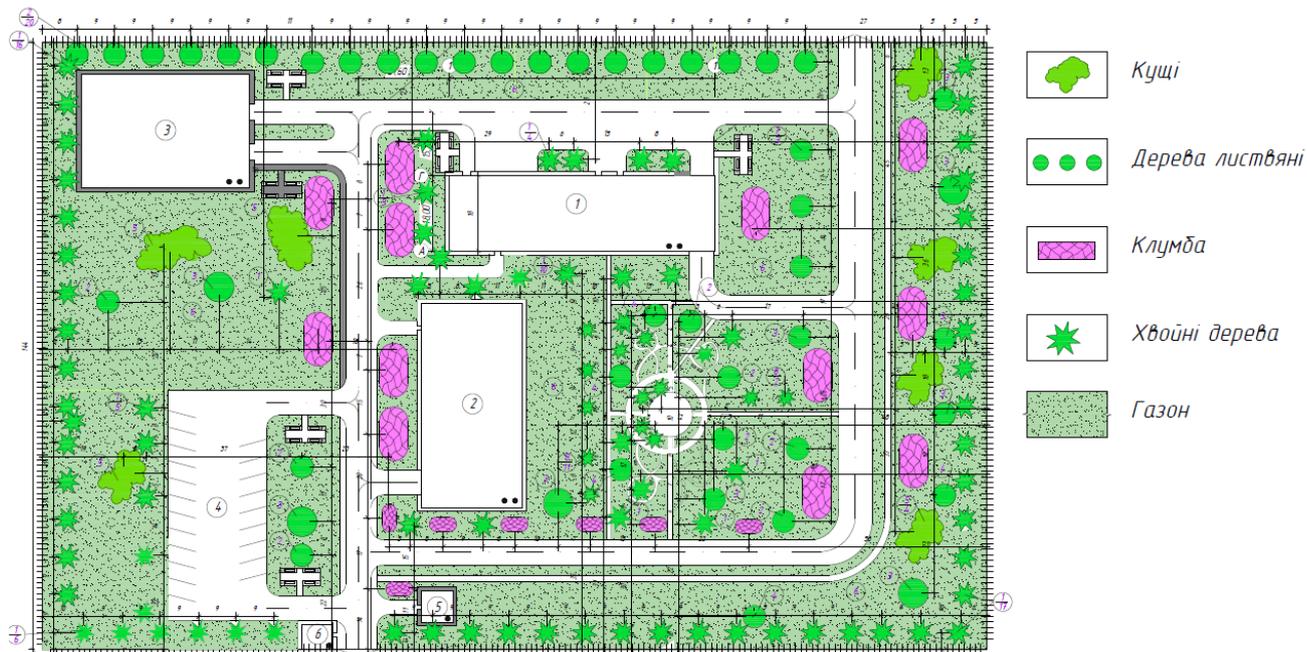


Рис. 1.11

Відомість елементів озеленення

Поз	Найменування породи або виду насадження	Вік років	Кіл	Примітка
1	Ялина зелена	5	68	Садженець
2	Береза повисла бородавчаста	5	27	Садженець
3	Городина звичайна	5	9	Садженець
4	Клен гостролистий	8	4	3 комлем 0,8 x 0,8 x 0,6 м
5	Бірючина	5	250	Садженець
6	Газон звичайний		19161	м ²
7	Клен прирічний	5	3	Садженець
8	Туя західна "Смарагд"	2	11	Саджанець

Схема розміщення малих архітектурних форм

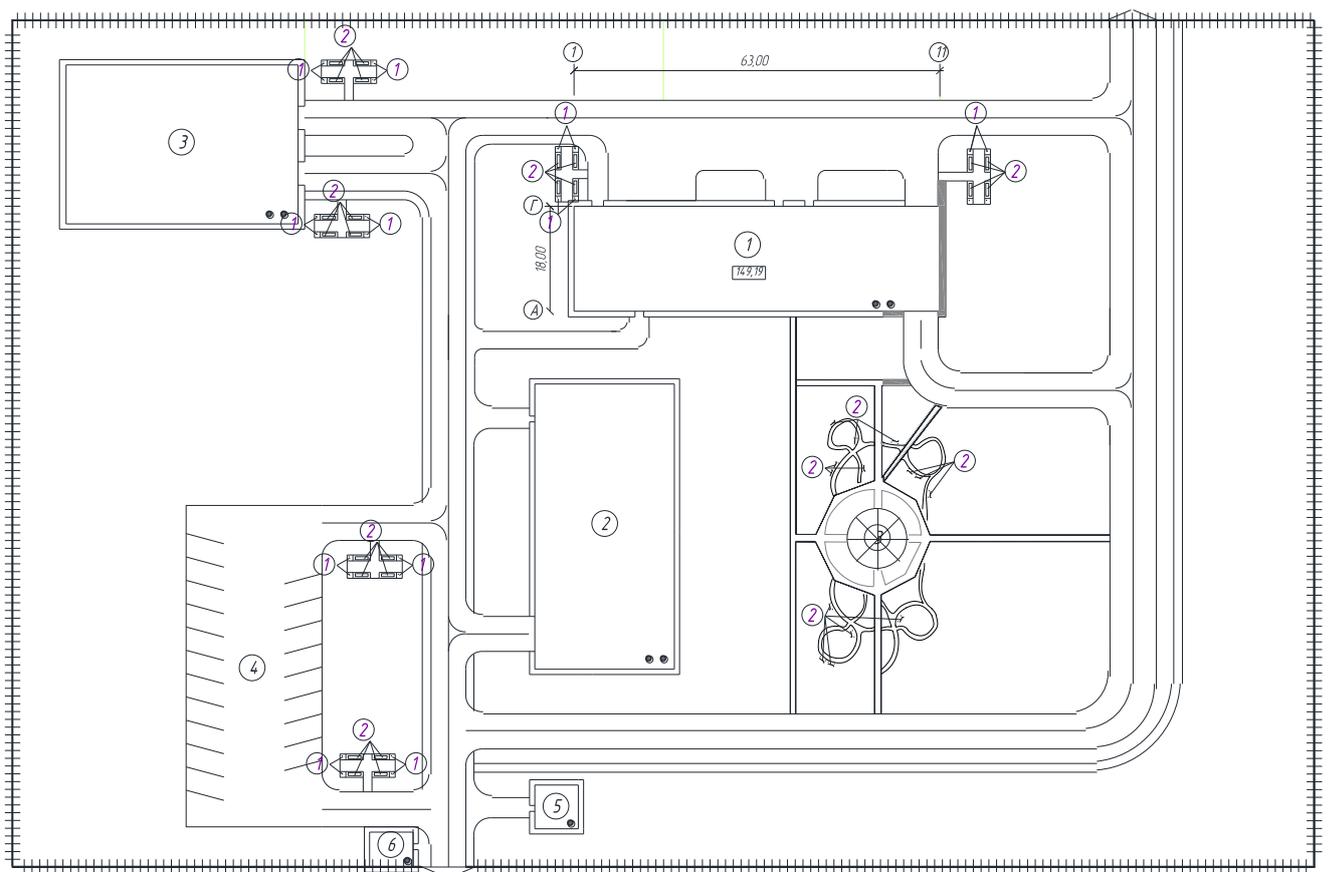


Рис.1.12. Схема розміщення МАФ

Відомість малих архітектурних форм та переносних виробів

	A	B	C	D	E
1	Поз	° Позначка 	Тип	Кіл	Примітка
2	1		Урна	24	
3	2		Лавка з спинкою	30	
4	3		Альтанка	1	

1.3.10. Аналіз внутрішньодворової території та реконструктивні заходи

Ділянка розташована в південно-східній частині міста, на околиці за житловими масивами. Ділянка оточена громадською та виробничою забудовою, розбавленою житловим малоповерховим та п'ятиповерховими будівлями.

						2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			45

Зона виробничої бази наразі активно використовується та потребує ремонту. Однак через неможливість перемістити виробництво в інше місце планується частковий ремонт існуючих будівель та реконструкція благоустрою та озеленення території.

За існуючим плануванням визначено горизонтальні та вертикальні рівні відновлених та відремонтованих будівель.

Планування та орієнтація будівель на ділянці здійснюється відповідно до вимог [44] щодо орієнтації та освітлення приміщень.

Незабудована територія, елементи алей та доріжок максимально озелені. Озеленення включає групові та звичайні посадки великих дерев і кущів, газонів. Навколо пішохідних шляхів та виробничих будівель — газони з деревами та кущами. Озеленення проводиться локально густими заростями з 4-5 різних видів дерев і кущів, створюючи декоративні композиції з груп дерев і кущів з різним кольором листя в різний час доби. 1 року. рік. Древа висаджують із шматком ґрунту розміром 1,2 x 1,2 x 0,7 м у підготовлені ями зі стовбуром не менше 4 см. Кущі висотою не менше 2,0 м висаджують кореневим комом висотою 0,7 x 0,7, 0,4 м в ямки або канави глибиною 0,5 м із заміною половини землі рослинністю. Відстань між деревами та кущами біогрупи місцями 1,5-2,0 м. П'єр), ромашка, петунія, фіалка, опунція, рододендрон. , спірея. Види рослин підбираються відповідно до вимог [44]

У поблизу всіх виробничих приміщень та на тротуарах стоять лавки та сміттєві баки. Для освітлення алей у нічний час обладнані ліхтарями для освітлення. Відведення поверхневих вод вирішують проходи, заплановані в зливовій каналізації вуличних соборів.

Інженерні мережі вирішуються в підземному варіанті.

1.3.11. Аналіз інженерних мереж.

На території виробничої бази використовуються інженерні мережі таких категорій:

- водопровід;
- каналізація;

										2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
											46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

- газопровід;
- теплотраса;
- кабелі високої напруги;
- слабострумні мережі.

При проведенні робіт з реконструкції примітно, що ЛЕП проходять прямо по території базита проїздів, крім того, є ще високі дерева, які незабаром почнуть торкатися ЛЕП. При реконструкції території району необхідно підключити електричну мережу для освітлення території та провести вибіркочу вирубку старих великих дерев. У разі нового будівництва на місці споруд, що зносяться, підведення мереж не становить складності, оскільки вони є в розглянутому районі

1.3.12 Аналіз аерації кварталу.

Старі земельні ділянки зазвичай щільно забудовуються будинками без необхідних проміжків між ними, через що їх не тільки недостатньо, а часто просто не вистачає необхідних умов для сонячного світла, освітлення та вентиляції. Зі збільшенням кількості транспортних засобів санітарно-гігієнічні умови на старих ділянках погіршилися через затори та появу наднормального фонового шуму.

Виправлення санітарно-гігієнічних дефектів - завдання непросте, але від того, наскільки радикально він буде вирішений, багато в чому залежить результат перепланування в цілому.

Режим вентиляції є одним з основних факторів, які можуть як позитивно, так і негативно впливати на умови проживання мешканців садиби.

Режим вентиляції можна регулювати плануванням і будівництвом, в залежності від того, чи хочете ви захистити територію від вибухів або навпаки – потрібно провітрювати. Комфортними вважаються літні вітри до 5 м/с і зимові до 3 м/с.

						2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
							47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Зимові вітри в усіх напрямках вважаються несприятливими для Рівного. Найбільш несприятлива зима на думку рози вітрів і вітер із північного-заходу [36]

1.3.13 Аналіз внутрішньодворової території та реконструктивні заходи.

При детальному обстеженні дворів межуючих з територією та відповідно самої території виробничої бази було виявлено ряд недоліків і досить невдалих елементів забудови земельної ділянки.

Давайте детальніше розглянемо недоліки і способи їх усунення:

1. При аналізі площі та корисності рекреаційних зон було виявлено, що територія не відповідає вимогам норм та займає потенційно невелику площу, ніж потрібно. [44]:

2. На території підприємства є сараї та гаражі, які потребують ремонту та порушують естетичний вигляд двору. Тому перепланування передбачає облаштування автостоянки в зеленій зоні; оскільки стоянка необхідна для адміністративного та технічного персоналу, а також для відвідувачів та працівників.

4. Покращено під'їзди до реконструйованих будівель у незадовільному стані. Реконструкція передбачає заміну огорожі висотою 0,4 м та встановлення лавок на входах до адміністративної будівлі.

5. Проведено вибіркові рубки та висадку дерев. Старі й високі дерева змінюються молодими; дерева, які перебувають у поганому стані та порушують нормальне функціонування інженерних мереж компанії, вирубують, вивозячи нові насадження у відповідні, практичні та відкриті місця..

6. Передбачено влаштування рекреаціо-відпочинкової території в глибині виробничої території – у вигляді міні-скверу, із влаштуванням зон відпочинку з лавами, освітленням та встановлення альянкі дял відпочинку робітників.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

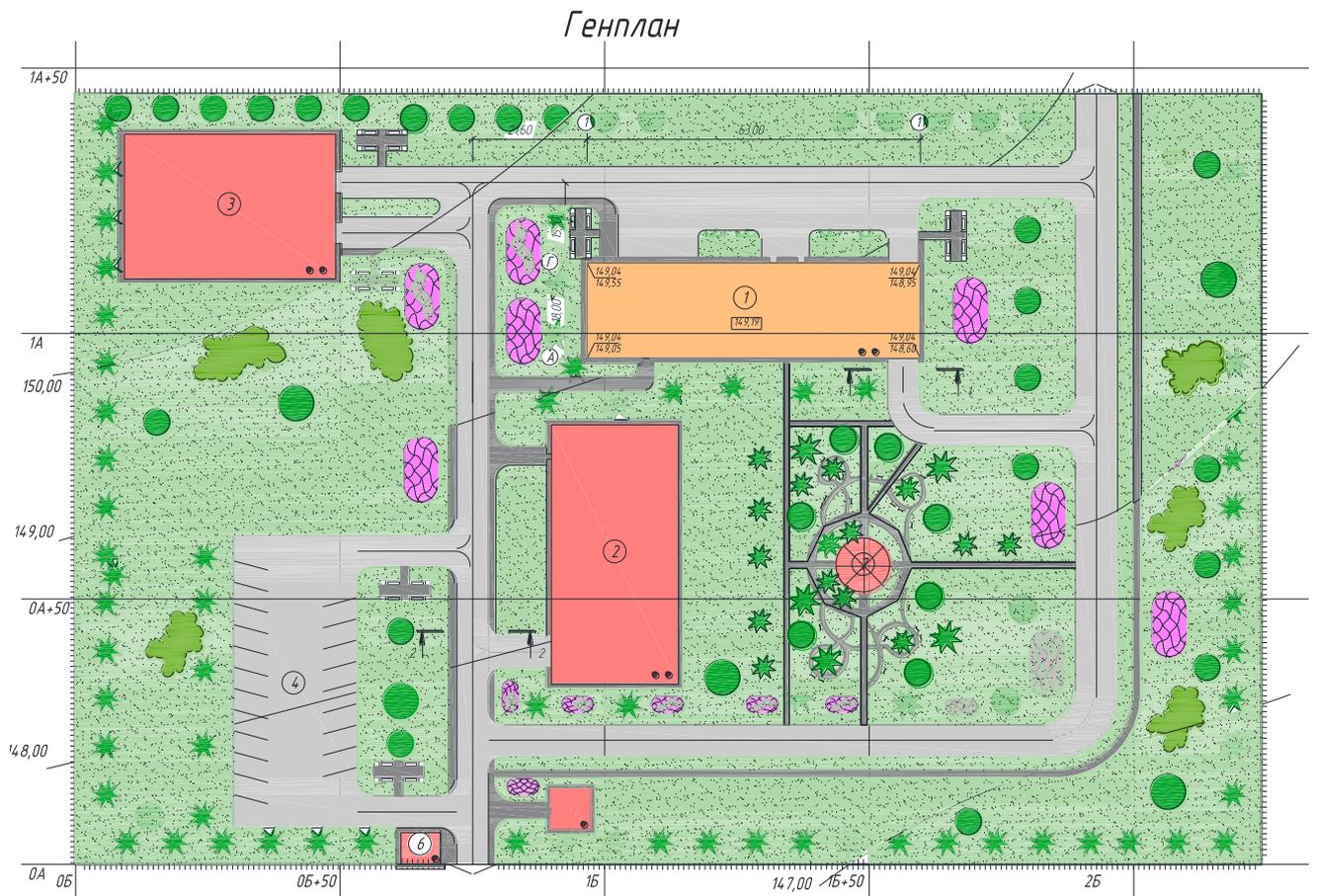


Рис. 1.13. Схема територія комплексної виробничої бази.

Необхідно засадити широким діапазоном дерев та кущів максимально відкриті ділянки, не задіяні в виробничих процесах та які не є шляхами, тротуарами та дорогами.

Для відпочинку робочого персоналу, відвідувачів та робітників підприємства, установлені лави для відпочинку, деінде облаштовані квітники та клумби різноманітних конфігурацій, запропоновано облаштування невеликого скверу з улаштуванням альтанки – для відпочинку працівників та робочого персоналу. Розроблені детальні плани озеленення та розміщення малих архітектурних форм , які наведені на аркуші 2

На генеральному плані наведені основні типи проїздів, та найбільш частіше використані типи покриття майданчиків та проїздів.

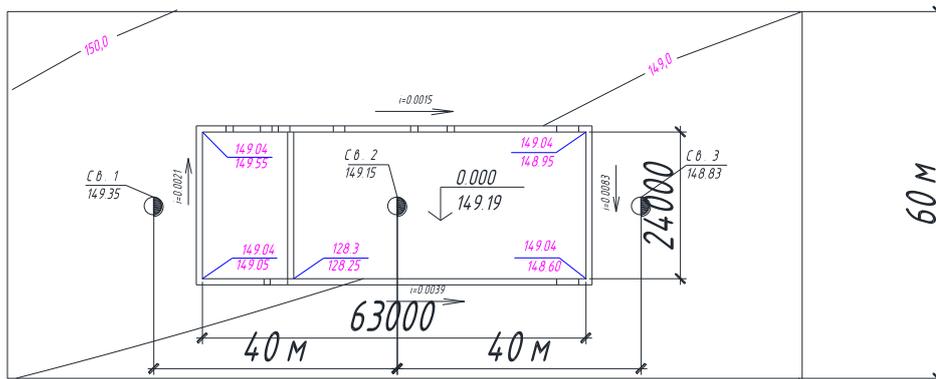
1.4.1.Вертикальне планування (організація рельєфу).

Розроблено план рельєфу території комплексної виробничої бази на прикладі території забудови. Проведені роботи з благоустрою території з метою

						2мБ. 20241. ПЗ	Арк. 50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

1.4.2. Інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови

ділянки.



Мал. 1.15. Схема розташування свердловин

Детальні характеристики ґрунтів та розрахунки фундаментів розташовані в розділі 4.

1.4.3. Заходи з дотримання санітарних та протипожежних норм охорони навколишнього середовища.

Для забезпечення пожежної безпеки проектом передбачено такі заходи:

- автоматична пожежна сигналізація;
- забезпечення автоматичного відключення вентиляційної системи у разі виникнення пожежі в приміщенні;
- система оповіщення та контролю евакуації людей зі звуковими сигналами евакуації;
- встановлення ліхтарів аварійного виходу «Вихід»;
- подача води пожежогасіння в приміщення;
- зовнішнє гасіння пожежі з водопостачанням від водопровідних труб;
- протидимний захист приміщень та аварійних виходів;
- захист від статичної електрики;
- блискавкозахист будівлі.

Конструктивні та просторові рішення, використані оздоблювальні матеріали запобігають поширенню вогню.

Під час експлуатації будівлі всі приміщення повинні бути обладнані вогнегасниками та іншими основними вогнегасними засобами.

									Арк.
									52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

З метою відповідності санітарним вимогам створена так звана санітарна зона малої архітектури - зона шумозахисту та очищення повітря від пилу та смогу.

Для належного гасіння пожежі по периметру базового комплексу та території виробничої бази прокладено автомобільну дорогу, яка забезпечує під'їзд до будівель по всьому його периметру..[38]

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 2.
Аналіз об'ємно-планувальних та конструктивних рішень виробничого цеху комплексної виробничої бази

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Компонування обладнання повинно відповідати вимогам технологічного процесу, забезпечувати мінімальну довжину трубопроводів, виключати протитоки сировини та готової продукції, а також відповідати правилам безпеки та санітарії.

Під час встановлення очисного обладнання дотримуйтесь таких відстаней:

-між виступаючими частинами приладів у місцях, де немає руху людей - 0,5 м

-після установки приладів один до одного - не менше 1,5 м

-між виступаючими частинами пристроїв з одностороннім проходом (з урахуванням трубопроводів) - 1,0 м.

-для обладнання з розсувними частинами (дверцята люків, витяжки тощо) - розміри проходів визначають з урахуванням розмірів цих розсувних частин з метою створення умов для їх вільної евакуації назовні.

-від верху обладнання до низу балок - не менше 0,5 м

Експлікація приміщень другого поверху:

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розробляється молочна програма для забезпечення максимальної ефективності з мінімальними відходами.

Для кожного виду продукції визначається обсяг її виробництва, обладнання, необхідне для його виробництва, а також сировина і ресурси.

Для всіх процесів виробництва продукції встановлюється графік. Він необхідний для розрахунку водних, парових та електричних ресурсів, а також для проектування інженерних мереж.

Обладнання підбирається з урахуванням всіх вимог.

Після виконання всіх етапів проектування приступають до будівництва нового приміщення або переобладнання старого. Обладнання замовляється під час будівництва. Залишилося встановити його та навчити персонал працювати на ньому.

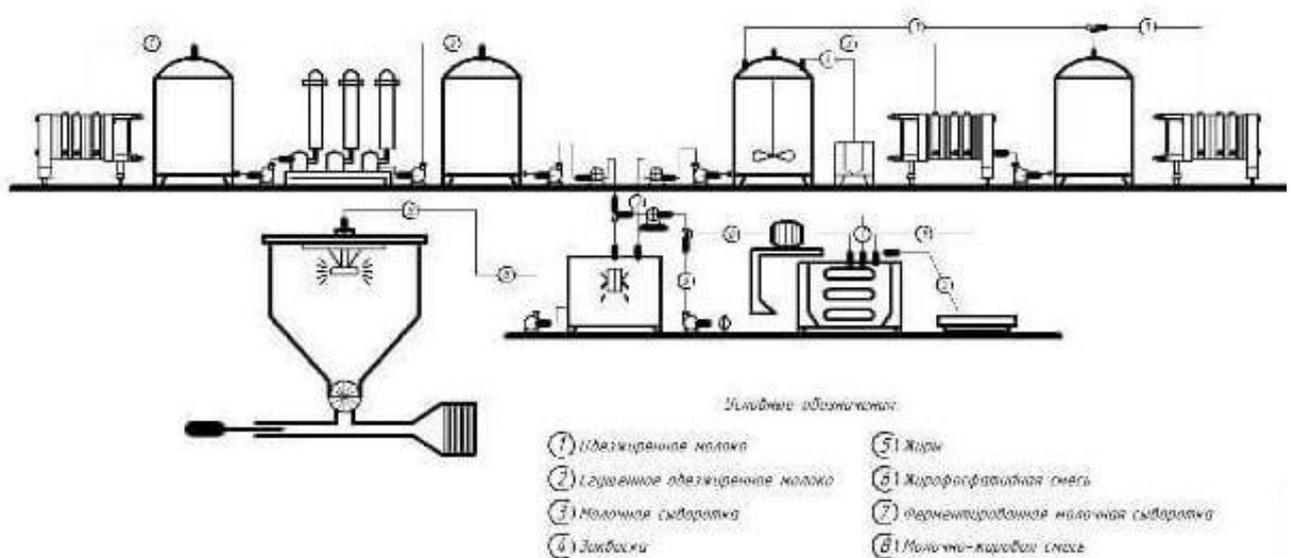


Рис.2.1. Лінія по виробництву молокопродуктів

Обладнання

Щоб розпочати випуск продукції, потрібно спочатку укомплектувати молочний цех. Обладнання у комплексі має кілька видів різних машин та агрегатів, що виконують конкретну функцію. Такий ланцюг послідовно встановленого обладнання називається лінією для переробки молока. До її складу входить представлене нижче обладнання.

Ємності

						2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
							59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



Рис. 2.5.

Будь-який молочний цех оснащується установками, використання яких допомагає виконувати санітарно-гігієнічні вимоги. До них відноситься апаратура для миття та обробки пристроїв, що стикаються з молоком.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2мБ. 20241. ПЗ

Арк.

63

2.2 Розрахунок персоналу

Кількість працюючих (робітників та ІТП) визначаємо при однозмінному режимі роботи (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 – Визначення кількості працівників

Найменування виробництв, відділення, посада	Кількість працюючих, чол.	Група виробничих процесів
Приймання молока		
Приймально-мийне відділення	1	1в
Приймальне відділення	2	1б
Разом	3	
Виробництво вершкового масла		
Цех по виробництві вершкового масла	3	1в
Склад пакувального матеріалу	1	1б
Холодильна камера (вантажник)	1	1б
Разом	5	
Виробництво згущеного молока		
Цех по виробництві згущеного молока	2	1в
Відділення централізованої мийки	1	2в
Приміщення для готування цукрового сиропу	1	2в
Склад цукру (вантажник)	1	1б
Склад згущеного молока (вантажник)	1	1б
Приміщення для приймання тари	1	1б
Приміщення мийки й зберігання чистої тари	1	2в
Разом	8	
Обслуговуючий персонал		
Тепловий пункт, венткамера (слюсар)	1	1б
Приміщення для холодильних машин (машиніст)	1	1б
Операторська (оператор)	1	1б
Разом	3	
Виробнича лабораторія		
Баклабораторія (хімік бактеріального аналізу)	2	1в
Хімічна лабораторія (мікробіолог)	1	1в
Лабораторія важких металів і пестицидів (хімік)	1	1в
Разом	4	
Адміністративно-управлінський персонал		
Кабінет завідувача виробництва	1	
Кімната майстра	1	
Кімната головного інженера	1	
Разом	3	
Разом працюючих:	26	
У тому числі робітників:	23	

1. Штат виробництва - 26 чоловік, в том числі 23 робітника и 3 ІТР.

2. Основних виробничих робітників $8+5+4=17$ чол, допоміжних робітників $3+3=6$ чол.

3. Жінок 70 % від кількості основних виробничих робітників ($0,7*17=12$ чол), чоловіків - 30 % ($0,3*17=5$ чол), жінок 25 % від числа допоміжних робітників ($0,25*6=2$ чол), чоловіків - 75 % ($0,75*6=4$ чол).

Усього робітників:

- жінок $12+2=14$ чол,

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

- чоловіків 5+4=9 чол.

Усього працюючих:

- жінок 14+2=16 чол,

- чоловіків 9+1=10 чол.

4. Склад робітників по групах виробничих процесів:

1б - 10 чол, 1в - 10 чол, 2в - 3 чол. Таблица 3.3 - Состав рабочих по группам производственных процессов

Група виробничих процесів	Жінок	Чоловіків	Всього
1б	6	4	10
1в	6	4	10
2в	2	1	3
Всього	14	9	23

2.2.1. Розрахунок складу побутового корпусу

Таблица 2.4 - Розрахунки складу побутового корпусу

№ п/п	Найменування приміщення або встаткування	Пункт, табл. ДСТУ	Норма			Кіл.	Всього		Прийнято
			Група вир. проц	Кіл.	Од. вим.		Кіл.	Од. вим.	
1	Шафи в жіночих гардеробних вуличної одяги для ПВ кліматичного району 0,25*0,5 м висотою 1.65 м	.5	всі	1	шт/ чол	14	14	шт	14
		.6							
2	Шафи в жіночі гардеробні для домашнього й спеціального одягу для ПВ кліматичного району 0,25*0,5 м висотою 1.65 м	т.5 т.6	всі	2	шт/ чол	14	28	шт	28
3	Шафи в чоловічих гардеробних вуличної одяги для ПВ кліматичного району 0,25*0,5 м висотою 1.65 м	.5	всі	1	шт/ чол	9	9	шт	9
		.6							
4	Шафи в чоловічі гардеробні для домашнього й спеціального одягу для ПВ кліматичного району 0,25*0,5 м висотою 1.65 м	т.5 т.6	всі	2	шт/ чол	9	18	шт	18
5	Душові сітки жіночі відкриті 0,9*0,9 м	т.5 т.6	1б	15	чол /шт	6	2	шт	2
			1в	5		6			
			2в	5		2			
6	Душові сітки чоловічі відкриті 0,9*0,9 м	т.5 т.6	1б	15	чол /шт	4	1	шт	1
			1в	5		4			
			2в	5		1			
7	Умивальники для жінок	т.6	1б	10	чол /шт	6	1	шт	1
			1в	20		6			
			2в	20		2			
8	Умивальники для чоловічі	т.6	1б	10	чол /шт	4	1	шт	1
			1в	20		4			
			2в	20		1			
9	Пральня	т.6 т.7	1в	0,3	м ² / чол	10	3	м ²	9,32
10	Приміщення для сушіння спецодягу	т.6	1в	0,15	м ² / чол	13	2	м ²	10,46

Арк.

2МБ. 20241. ПЗ

68

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

		т.7	2В						
11	Комора для зберігання чистого спецодягу	т.7	1В 2В	0,04	м ² / чол	13	0,52	м ²	1,48
12	Комора для зберігання брудного спецодягу	т.7	1В 2В	0,04	м ² / чол	13	0,52	м ²	1,54
13	Комора збирального реманенту	т.7	всі	0,04	м ² / чол	23	0,92	м ²	2,64
14	Роздягальня жіноча	т.7	всі	0,7	м ² / шт	2	1,4	м ²	1,37
15	Роздягальня чоловіча	т.7	всі	0,7	м ² / шт	1	0,7	м ²	0,76
16	Унитазы уборных женских	т.7	всі	12	чол/ шт	16	2	шт	2
17	Напольные чаши й пісуари вбиралень чоловічих	т.7	всі	18	чол/ шт	10	1	шт	2
18	Кімната особистої гігієни жінок 1,8*1,2 м	.5	всі	75	чол/ шт	1	1	шт	1

2.2.2. Техніко-економічні показники об'ємно-планувального рішення

Загальна площа будівлі

$$\Pi_0 = 3746 \text{ м}^2$$

Площа зовнішніх стін

$$C = 1614 \text{ м}^2$$

Будівельний об'єм будинку

$$V_{\text{буд}} = 10886 \text{ м}^3$$

Об'ємний коефіцієнт

$$K_2 = V_{\text{буд}}/\Pi_0 = 2,9$$

Коефіцієнт компактності будинку

$$K_3 = V_{\text{буд}}/C = 6,75$$

Коефіцієнт економічності форм

$$K_4 = \Pi_0/V_{\text{стр}} = 0,34$$

2.3. Конструктивне вирішення будівель, що підлягають реконструкції. Існуючий стан.

Проектована будівля має форму прямокутника в проекції з розмірами в осях 63x18 м. У виробничій частині каркасна будівля однопрольотної 18 м, висотою до каркаса 7,2 м, з вбудованим антресолем та двом. -поверховий цегляний промислово-господарський будинок збудований по осях 1-3 висотою першого поверху 4,5 м та другого поверху 3,0 м.

Будівля була спроектована з жорсткими поперечними каркасами, що складаються із збірних залізобетонних колон і ферм даху. Монтаж стовпів у фундамент жорсткий, а з'єднання решітчастих конструкцій і колон – шарнірне. Жорсткість конструкції забезпечується горизонтальним диском кришки і жорсткістю поперечної рами. В антресолі, інтегрованому по осі 4/1 в осях VG і по осі В по осях 3 / 1-4 / 1, на першому поверсі розташовані екрани жорсткості, а на ординаті 4800 дощане ланка знаходиться в осях. 4/1 - 9/1.

Будівля, спроектована в каркасній частині, має відстань колон 6 м і крок крокв 6 м.

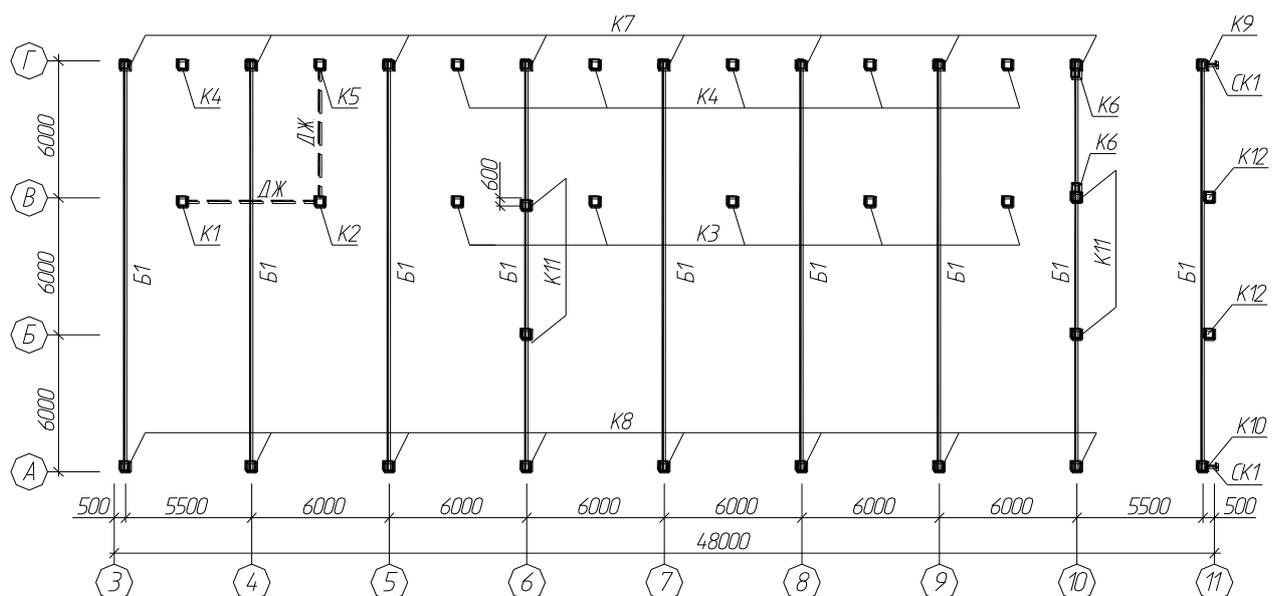


Рис. 2.7. Схема розташування колон і кроквяних конструкцій.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У вбудованій антресоль крок колон 6 м, зміщений на 3 м відносно колон каркасу будинку.

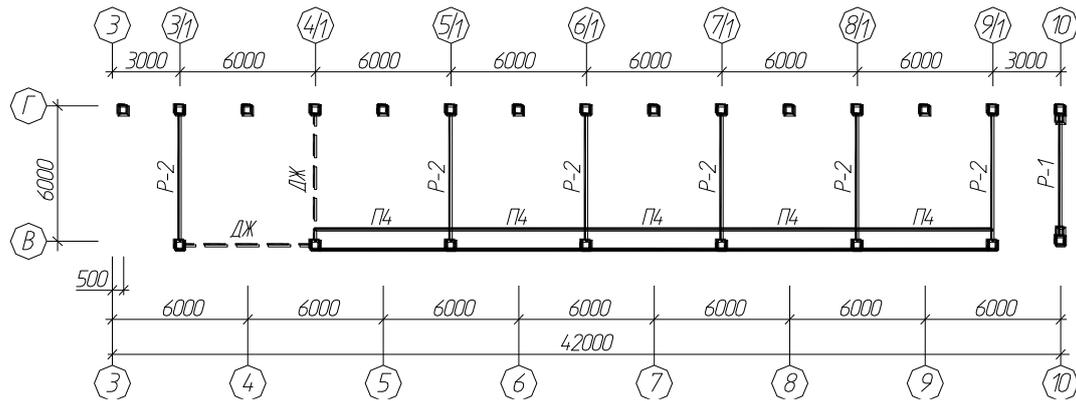


Рис. 2.8. Схема розташування ригелів і вязевих плит на відм. 4,800.

Двоповерховий цегельний виробничо-побутовий корпус перекривається круглопустотними збірними залізобетонними плитами, товщина зовнішньої несучої стіни 640 мм, товщина внутрішніх несучих стін 380 мм і товщина перегородок становить 120 мм.

2.4. Конструктивні елементи

2.4.1. Фундаменти

. У каркасній частині будинку застосовуються монолітні залізобетонні фундаменти під колони перетином 400x400 мм і під фахверкові колони з опорами під фундаментні балки. У виробничо-побутовому корпусі застосовуються збірні залізобетонні стрічкові фундаменти.

Глибина закладення фундаментів призначається в результаті спільного розгляду інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов будівельного майданчика, сезонного промерзання й пучинистості ґрунтів, конструктивних і експлуатаційних особливостей будинків, а також величини й характеру навантаження на підставу. Оцінка обріза фундаменту -0,15 м.

Під колони антресоль і колони розташовані усередині будинку застосовуються фундаменти Ф1 марки Ф-17-4, з розмірами підшва 1700x1700 мм і висотою 1,25 м. Під діафрагму жескоти виконується монолітний залізобетонний фундамент ФМ4.

						2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
							71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

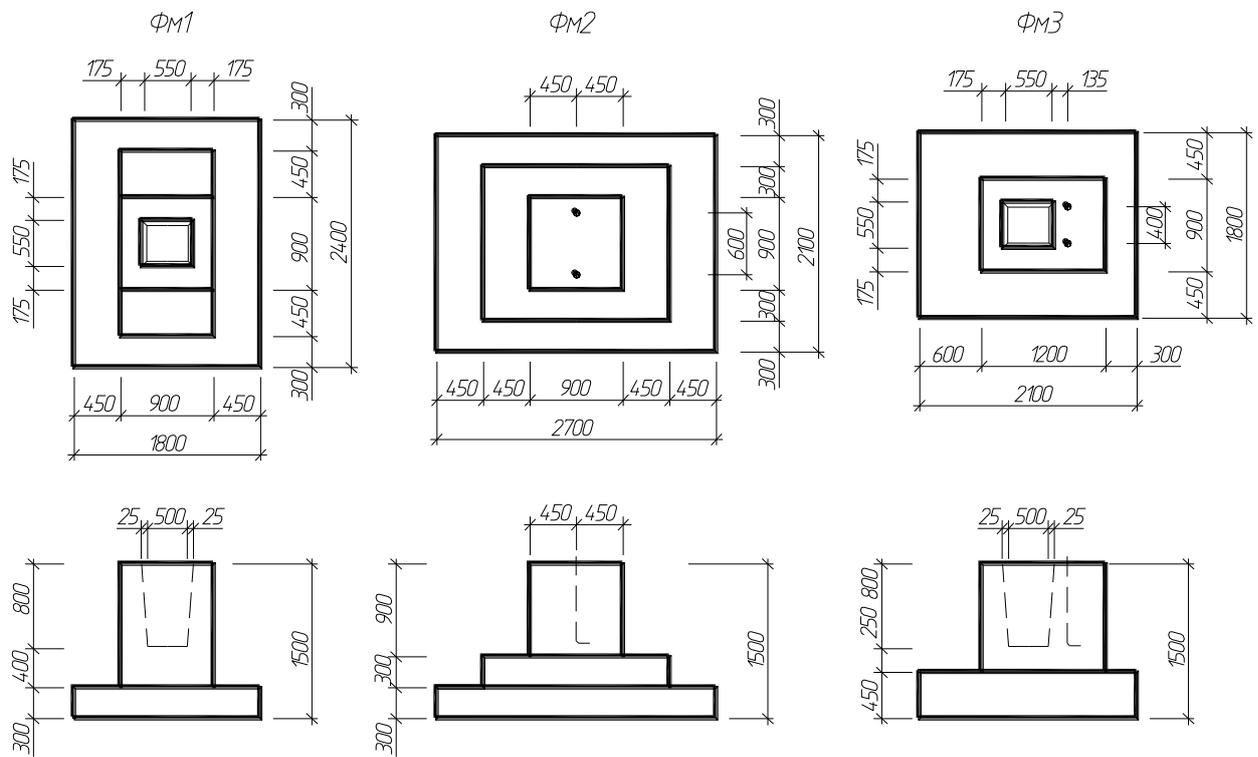


Рис. 2.9. Фундаменти залізобетонні монолітні.

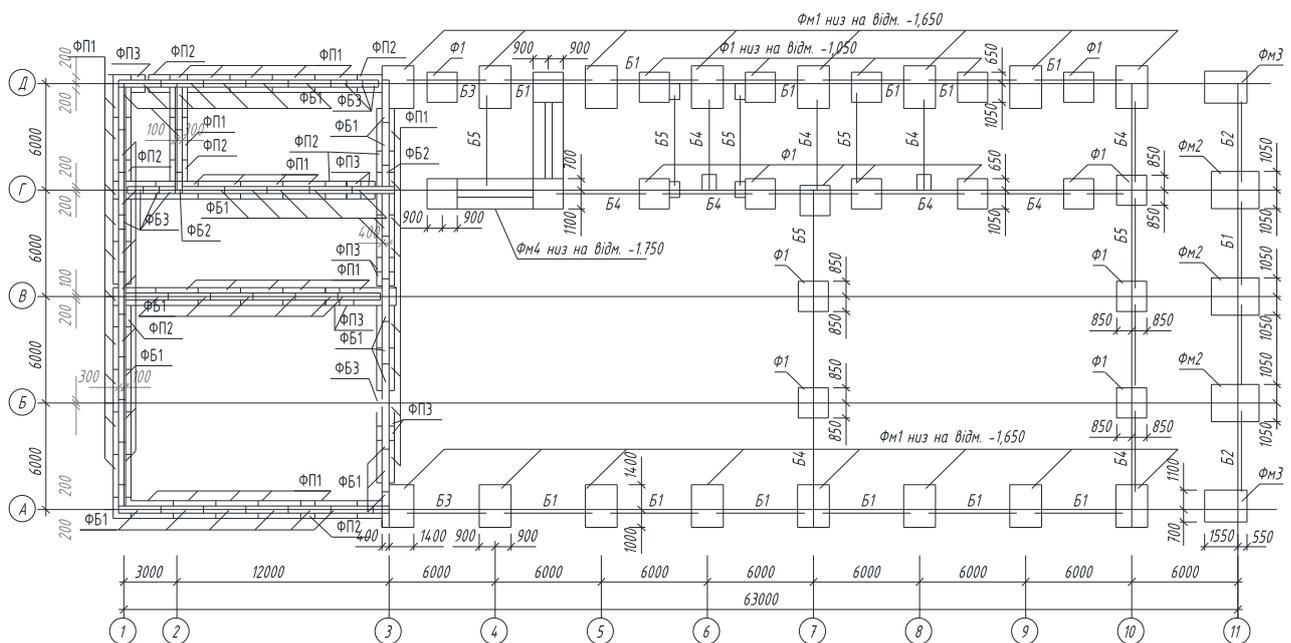


Рис. 2.10. Схема розташування фундаментів.

2.4.2. Фундаментні балки

Для передачі ваги стінових панелей і внутрішніх перегородок на фундамент застосовуються фундаментні балки таврового перетину висотою 450 мм.

						2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
							72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Фундаментні балки встановлюються на припливи фундаментів по шару розчину марки 100 товщиною 20 мм.

Специфікація залізобетонних фундаментних балок.

Таблиця 2.5.

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Маса, т	Прим.
1	2	3	4	5	6
Б1	1.415-1 вип. 1	ФББ – 17	13	1,5	
Б2	1.415-1 вип. 1	ФББ – 13	2	1,4	
Б3	1.415-1 вип. 1	ФББ – 14	2	1,3	
Б4	1.415-1 вип. 1	ФББ – 2	11	1,3	
Б5	1.415-1 вип. 1	ФББ – 1	5	1,6	

2.4.3. Колони

У каркасній частині будинку застосовані залізобетонні колони квадратного перетину 400х400 мм довжиною 8,1 м із кроком 6 м. Оцінка оголовка колони 7,2 м. Колони вбудовані антресоль також мають квадратний перетин 400х400 мм, довжина 5,92 м, крок колон 6 м, кріплення ригеля антресоль здійснюється до консолей колон висотою 150 мм і вильотом 150 мм.

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг	Примітки
<i>Колони</i>					
К-1	Серія 1.423-3	К81а-21	1	2 200	0,86м ³
К-2	Серія 1.423-3	К81-21	1	2300	0,9м ³
К-3	Серія 1.420-12	К79а-1-1	5	2500	1м ³
К-4	Серія 1.420-12	КФ-12	6	1930	0,96м ³
К-5	Серія 1.423-3	К81-21-1	1		0,98м ³
К-6	Серія 1.420-12	К79а-1-1	2	2 250	0,9м ³
К-7	Серія 1.420-12	К81-21-1	8	2 400	1,1м ³
К-8		Колона К8	8		1,3м ³
К-8	Серія 1.420-12	К81-21-2	1	1930	1,2м ³
К-8	Серія 1.420-12	К79а-1	1	1930	1,25м ³
К-8	Серія 1.420-12	К79-1-1	2	1930	1,22м ³

2.4.4. Фахверки

Фахверкові колони призначені для кріплення торцевих стінових панелей. Фахверкові колони виконані залізобетонними, довжиною 8,5 м. Для кріплення торцевих стінових панелей із країв на розі застосовані сталеві стійки фахверкові.

Специфікація фахверкових колон і стійок.

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2мБ. 20241. ПЗ

Таблиця 2.6.

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Маса, т	Прим.
1	2	3	4	5	6
К12	1.030.1-1.4	БКФ85 – 1 – 1	2	3,15	
СК1	1.030.1-1.4	Стійка фахверкова СФ7	2	0,42	

Для кріплення сталевих ригеля Р-1 запроєктовані сталеві колони К 6 перетином 140x180 мм, виконані із двох зварених швелерів.

Специфікація сталевих колон.

Таблиця 2.6..

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Маса, т	Прим .
1	2	3	4	5	6
К6		КМ-1	2	0,15	

2.4.5.. Кроквяні конструкції й ригелі

Для перекриття прольоту у виробничій частині будинку, рівного 18 м, застосовані залізобетонні збірні ґратчасті балки марки ЗБДР18-4AV по серії 1.462.1-3/89, із кроком кроквяних конструкцій 6 м. Відмітка низу кроквяної конструкції 7,2 м.

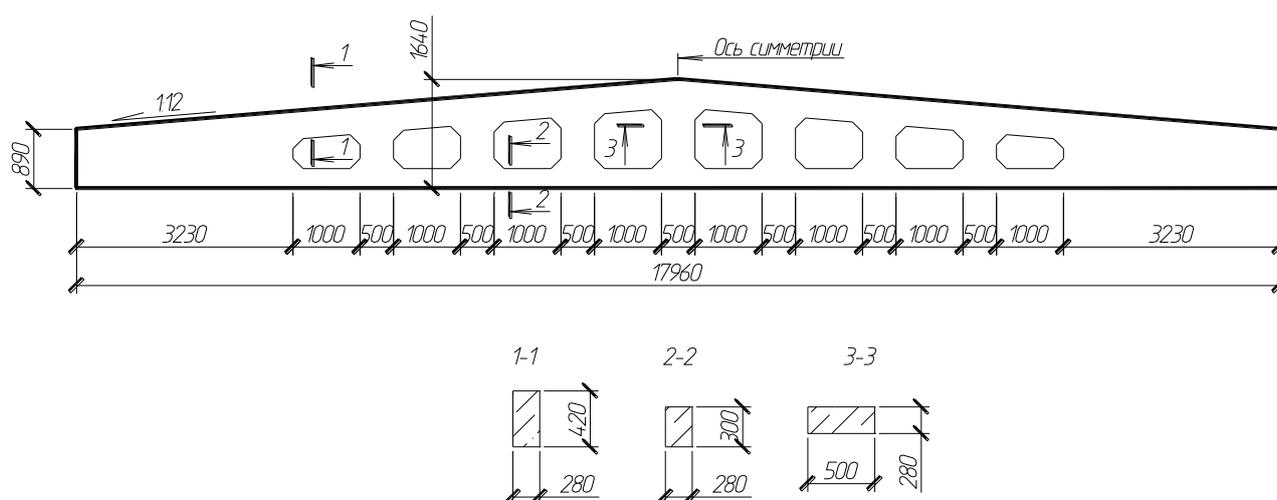


Рис. 2.11. Залізобетонна ґратчаста балка ЗБДР18-4AV.

					2МБ. 20241. ПЗ	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У якості ригеля у вбудованій антресолі для опирання плит перекриття застосовані залізобетонні ригелі по серії 1.020 - 1/83. Також по осі 9 використовується сталевий ригель, виконаний із двотавра довгої 5,38 м.

Специфікація кроквяних конструкцій і ригелів.

Таблиця 2.7..

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Маса, т	Прим.
1	2	3	4	5	6
Б1	1.462.1-3/89	ЗБДР18-4АV	9	12	
Р-1	ГОСТ 8239-89	Двутавр Б-24	1	0,147	
Р-2	1.020 – 1/83 вып. 3-1	РДП 4.56-90 АтV	6	2,55	

2.4.6. Плити покриття й перекриття.

Несучими елементами огорожуючої частини, покриття в каркасній частині будинку є збірні залізобетонні ребристі плити 6x3 м. У місцях установки водоприймальних лійок і під вентиляційні короби запроектовані плити з отворами.

Для покриття й перекриття у виробничо-побутовому цегельному корпусі застосовуються збірні круглопустотні залізобетонні плити, довжиною 6 м, шириною 1,2 м і 1,5 м, висотою 220 мм.

Для перекриття антресолі застосовувалася збірні круглопустотні залізобетонні плити довжиною 6 м і 3 м, шириною 1,2 м і 1,5 м.

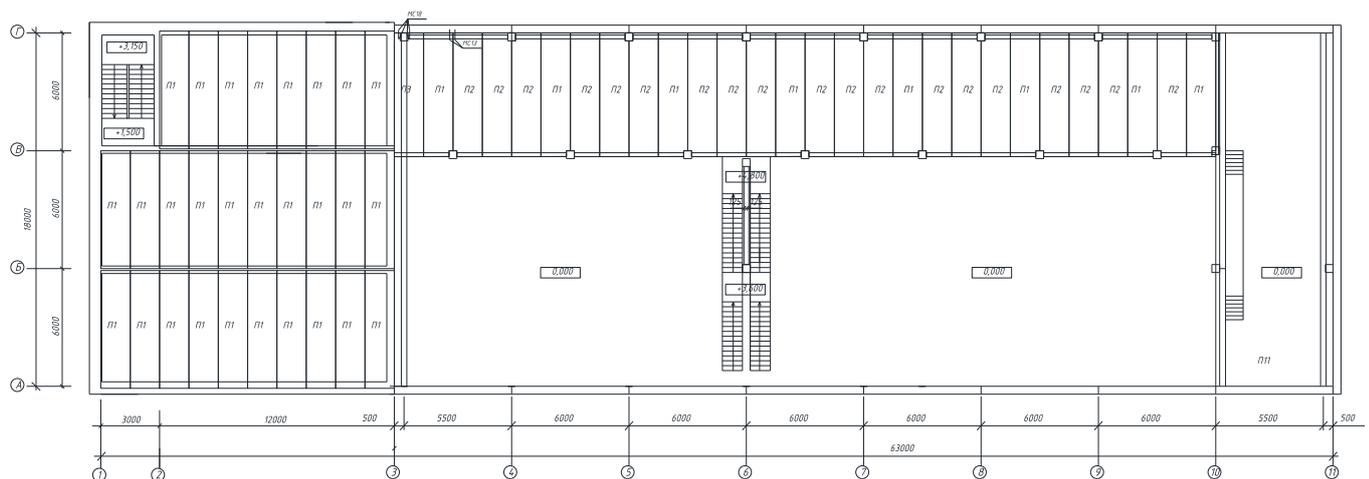


Рис.2.12. Розміщення плит перекриття на відм.4,800

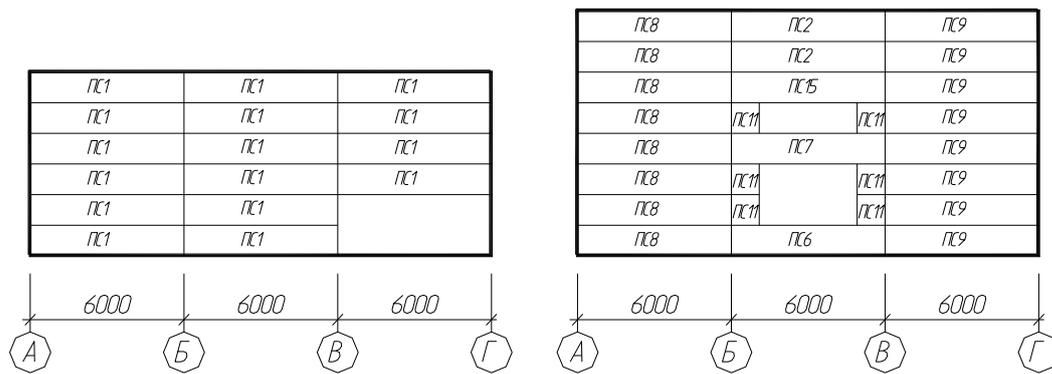


Рис. 2.17. Схема розташування стінових панелей по осі 10 і 11.

Специфікація стінових панелей.

Таблиця 2.8..

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Маса, т	Прим.
1	2	3	4	5	6
ПС1	СП503-2-15.90	ПС 60.12.1,5-6Л-1	16	0,34	
ПС2	СП503-2-15.90	ПС 60.12.1,5-6Л-1	10	0,6	
ПС3	СП503-2-15.90	ПС 30.12.1,5-6Л-1	11	0,8	
ПС4	СП503-2-15.90	ПС 60.18.1,5-6Л-1	9	1,39	
ПС5	СП503-2-15.90	ПС 60.18.1,5-6Л-2	7	1,39	
ПС6	СП503-2-15.90	ПС 60.12.1,5-6Л-4	18	0,6	
ПС7	СП503-2-15.90	ПС 60.12.1,5-6Л-5	8	0,6	
ПС8	СП503-2-15.90	ПС 64.12.1,5-6Л-1	8	0,84	
ПС9	СП503-2-15.90	ПС 64.12.1,0-6Л-2	8	0,84	
ПС10	СП503-2-15.90	ПС 30.12.1,5-Л-1	2	0,8	
ПС11	СП503-2-15.90	2ПС 12.12.1,5-Л-2	77	0,21	
ПС12	СП503-2-15.90	2ПС 12.12.1,5-Л-1	6	0,21	
ПС13	СП503-2-15.90	2ПС 6.12.1,5-Л-1	10	0,06	
ПС14	СП503-2-15.90	2ПС 3.12.1,5-Л-1	2	0,06	
ПС15	СП503-2-15.90	ПС 60.12.1,5-6Л-10	13	0,6	

2.4.8.Сходи

Для сполучення між поверхами в будинку запроектовано три сходових клітки, одна розташована в блоці санітарно побутових приміщень і виконана із залізобетонних майданчиків і маршів, для подьема на другий поверх застосовано три марші із двома межэтажними майданчиками на оцінках 1,500 м і 3,150 м. У виробничих приміщеннях (цех по виробництві сгущеного молока й маслоцех) є

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дві сталеві сходи з міжповерховими майданчиками на оцінці 3,600 м, ведучі із приміщень цехів на другий поверх антресоль. Також передбачено дві сталеві сходи з наружи будинку ведучі на другий поверх, розміщені в блоці санітарно побутових приміщень і в каркасній частині будинку. Передбачено встановлення сталевих сходів для підйому на покрівлю виробничого корпусу

2.4.9. Перемички

Над воротами й дверними прорізами встановлюються залізобетонні перемички, закладені в масив кам'яної кладки. Перемичка є залізобетонною конструкцією типу "брус", що служить для перекриття прорізів у стінах з мелкоразмерних матеріалів. Воротний проріз обрамляється збірні залізобетонною рамою, що вписується по зовнішніх розмірах у прийнятну розрезку панельної стіни.

Специфікація перемичок.

Таблиця 2.9.

Марка, поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Маса, т	Прим.
1	2	3	4	5	6
ПР1	ГОСТ 948-84	5ПБ 30-37	1	0,41	
ПР2	ГОСТ 948-84	5ПБ 25-37	7	0,34	
ПР3	ГОСТ 948-84	3ПБ 18-37	3	0,12	
ПР4	ГОСТ 948-84	3ПБ 16-37	14	0,102	
ПР5	ГОСТ 948-84	3ПБ 13-37	5	0,085	
ПР6	ГОСТ 948-84	2ПБ 29-4	7	0,12	
ПР7	ГОСТ 948-84	2ПБ 22-3	14	0,092	
ПР8	ГОСТ 948-84	2ПБ 19-3	14	0,081	
ПР9	ГОСТ 948-84	2ПБ 16-2	31	0,065	
ПР10	ГОСТ 948-84	2ПБ 13-1	24	0,054	
ПР11	ГОСТ 948-84	1ПБ 13-1	53	0,025	
ПР12	ГОСТ 948-84	1ПБ 10-1	12	0,02	
ПР13	ГОСТ 948-84	3ПБ 34-4	1	0,221	

2.4.10. Ворота, двері й вікна

									2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
										79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Двоє воріт розміщені в каркасній частині будинку в осях 10 - 11 для наскрізного проїзду автомобільного транспорту. Ворота в зовнішніх стінах розпашні розміром 3500x3600 мм. Для в'їзду й виїзду транспорту передбачені пандуси.

Відповідно до розмірів стенових панелей прийняті віконні панелі з подвійним остекленням. Вікна у виробничому корпусі по осі А в два яруси, вікна розміщуються на оцінці 1,2 м від рівня чистої підлоги й мають висоту 2,4 м і на оцінці 4,8 м, висотою 1,2 м. Для провітрювання застосовуються вікна, що повністю відкриваються.

Таблиця 2.10.

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кільк	Маса од., кг	Примітки
		<i>Ворота</i>			
1	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ВМЗ 36 х 30-НЛ	1		
		<i>Двері</i>			<i>по типу</i>
2	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДПССЛ21-8 А2Г ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	3		2100х800 (ліве)
3	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДПССП21-9 А2Г ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	3		2100х900
4	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДПССП21-13 А2Г ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	1		2100х1300
5	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДПССП21-8 В2Г ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	3		2100х800
6	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДПССП21-9 А2Г ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	2		2100х900
7	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ДПССП21-9 В2Г ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	3		2100х900
		<i>Вікна</i>			
Вк1	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ВПССЛ12-12 А2Г ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	31		глухі
Вк2	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ВЛССЛ12-12 А2Г ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	18		
Вк3	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ВПССЛ9-12 А2Г ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	10		поворотно-відкидні
Вк4	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ВПССЛ12-12 А2Г ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	31		глухі
Вк5	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ВЛССЛ12-12 А2Г ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	18		
Вк6	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	ВПССЛ9-12 А2Г ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	10		поворотно-відкидні
		<i>Перемички</i>			
ПР1	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	2ПБ10-1-(п)	5	20,0	
ПР2	ДСТУ Б.В. 2-6:23-2009	2ПБ13-1-(п)	2	54,0	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2мБ. 20241. ПЗ

Арк.

80

2.4.11. Перегородки

Внутрішні перегородки виконані із глиняної й силікатної цегли товщиною 120 мм. Перегородки в холодильній камері, машинному відділенні й баклаболаторії з боку тамбура, облицьовані додатково теплоізоляційним матеріалом. Перегородки в каркасній частині будинку на першому поверсі опираються на фундаментні балки.

2.4.12. Покрівля

Покрівля запроектована з 4 шарів:

- захисний шар гравію на антисептированній бітумній мастиці;
- мембрана гідроізоляційна;
- цементно-піщана стяжка товщиною 15 мм;
- утеплювач - пінополістирол 90 мм;

У місцях примикання до парпетів улаштовується фартух з покрівельної сталі для поліпшення гідроізоляційних властивостей покрівлі. Для відводу атмосферних опадів з покрівлі передбачені водостічні лійки. Ухил покрівлі в каркасній частині будинку 1:12.

2.4.13. Підлоги

Відповідно до призначення виробничих ділянок прийняті в маслоцеху й цеху по виробництві згущеного молока виробничого корпусу проектують підлоги з міцних матеріалів.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5. Вибір варіанту стінового утеплення згідно теплотехнічного розрахунку огорожувючих конструкцій

2.5.1 Розрахунок стінового огородження.

Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій проведено згідно з [53]

Розрахункові параметри

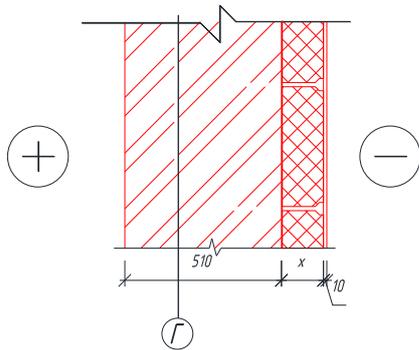


рис. 2.1. Схема зовнішньої огорожувальної конструкції

Згідно з [53] для виробничих будівель розрахункова температура внутрішнього повітря $t_b = 18^\circ\text{C}$, розрахункова температура зовнішнього повітря для умов м. Рівне – $t_3 = -22^\circ\text{C}$. Вологість внутрішнього повітря $\varphi_{\text{вн}} = 50\%$

Кількість градусо-днів опалювального періоду для I температурної зони – $Dd > 3501^\circ\text{C}\cdot\text{дн}$. [53]

Згідно з таблиці 2 [53] тривалість опалювального періоду для м. Рівне складає $z_{\text{оп}} = 189$ днів, середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період $t_{\text{оп}3} = -0,3^\circ\text{C}$. [53]

За табл. В.1 [53] додатка вологісний режим приміщень – нормальний.

За табл. В.3 додатка В [53] вологісні умови експлуатації матеріалу в огорожувальних конструкціях – Б.

Теплопровідність матеріалів огорожувальних конструкцій приймалася за табл. Л.1 додатка Л [53]

										2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
											84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

За Додатком Б [53] коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огороження складає $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

За Додатком Б [53] коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огороження складає для:

- стін та суміщеного покриття $23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$;
- горищного перекриття $12 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

Приведений опір теплопередачі металопластикових вікон прийнятий рівним $R_{\text{пр.вік}} = 0,39 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будинків обов'язкове виконання умов [53]:

$$R_{\Sigma\text{пр}} \geq R_{q.min} ,$$

$$\Delta t_{\text{пр}} \leq \Delta t_{\text{сг}} ,$$

$$\tau_{в.min} > t_{min} ,$$

де $R_{\Sigma\text{пр}}$ – приведений опір теплопередачі огорожувальної конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ [53];

$R_{q.min}$ – мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, визначається за табл. 3 [53];

$R_{q.min}$ за [т.1,2 53] складає для :

- зовнішньої стіни $3,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;
- суміщеного покриття $4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;
- горищного перекриття неопалювального горища $4,55 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$

$\Delta t_{\text{пр}}$ – температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, $^{\circ}\text{C}$ [53];

$\Delta t_{\text{сг}}$ – допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, $^{\circ}\text{C}$, визначається за табл. 5 [53];

$\Delta t_{\text{сг}}$ складає для:

- зовнішніх стін громадських будівель $5 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

										Арк.
										85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

- покриття та перекриття горіщ 4 °С;

$\tau_{в. min}$ – мінімальне значення температури внутрішньої поверхні в зонах теплопровідних включень в огорожувальній конструкції, °С [53];

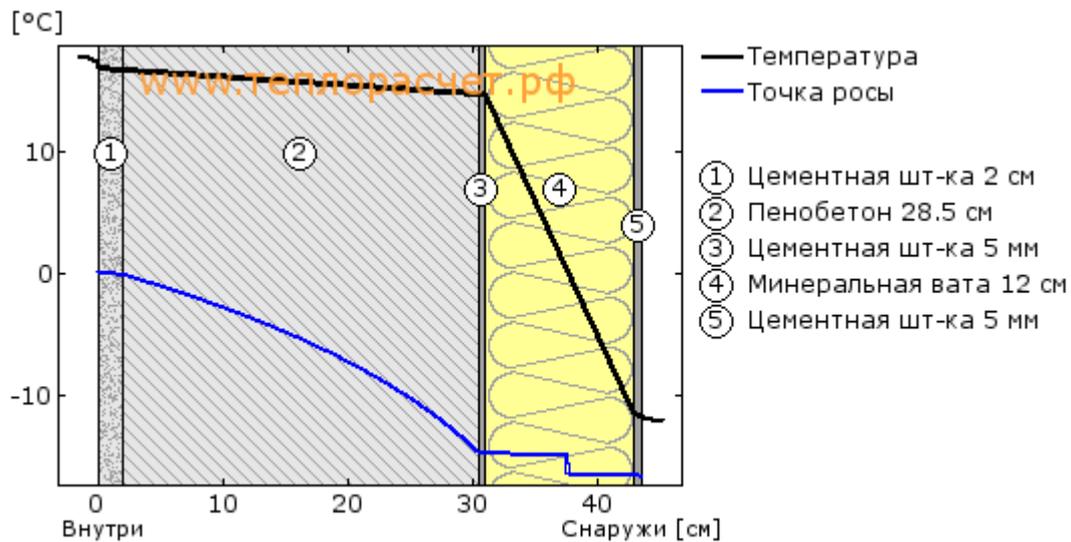
t_{min} – мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні при розрахункових значеннях температур внутрішнього й зовнішнього повітря, °С, згідно з п. 6.4.1 [53] повинна бути не менше температури точки роси яка для громадських будівель складає $t_p = 10,2$ °С.

Згідно з п. 6.5 [53] виконання вимог теплозахисту термічно неоднорідних огорожувальних конструкцій, що обстежуються, перевіряється за результатами розрахунків теплотехнічних показників конструкцій методами математичного моделювання теплових процесів. До теплопровідних включень відносяться: віконні відкоси, залізобетонні ділянки між пустотами плит перекриття, ребра ребристих плит покриття.

Тепловий захист зовнішньої стіни:

Теплопотери = 0.29 Вт/м2/К

EnEV2009* U<0,24 Вт/м2/К



Материал	Толщина, [см]	термическое сопр-е, [м2 К / Вт]	Т внутри, [град С]	Т снаружи, [град С]
Внутри помещения		0.13	18	16.86

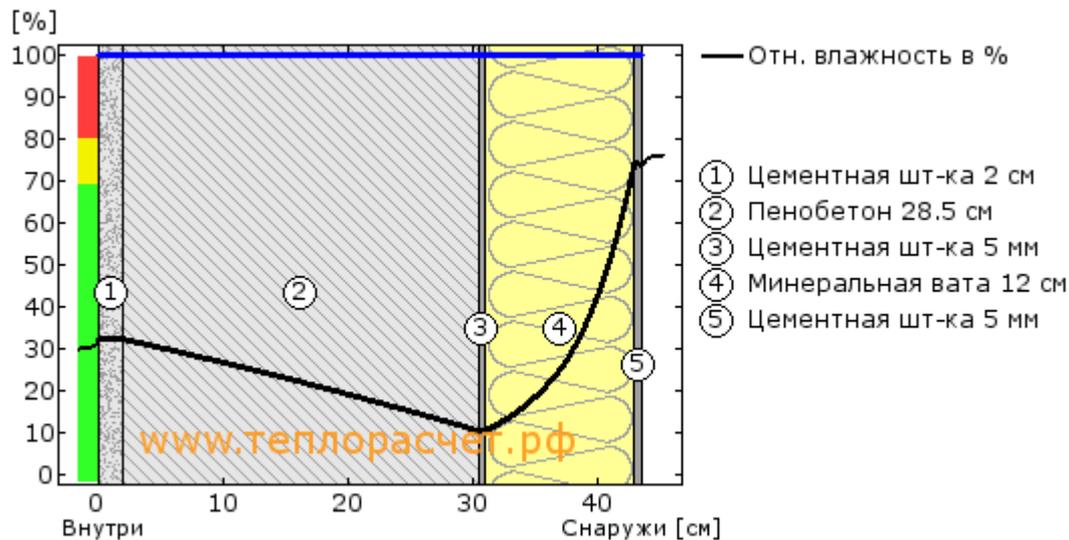
Цементная шт-ка	2	0.02	16.86	16.68
Пенобетон	28.5	0.22	16.68	14.76
Цементная шт-ка	0.5	0.01	14.76	14.72
Минеральная вата	12	3	14.72	-11.61
Цементная шт-ка	0.5	0.01	-11.61	-11.65
Улица		0.04	-11.65	-12
Итого	43.5	3.43		

Теплопотери = 0.29 Вт/м2/К

EnEV2009* U<0,24 Вт/м2/К

Конденсата нет

Следующий график показывает относительную влажность внутри конструкции. 100% - это зона образования конденсата:



Аналіз існуючого стану теплозахисту

Аналіз теплозахисту виконувався для ділянки стіни товщиною 260мм.

Приведений опір теплопередачі стіни визначався за формулою [53]

$$R_{\Sigma пр} = \frac{(t_B - t_{зН})F_B}{Q_B} = \frac{(18 - (-22)) \times 0,58}{7,687} = 3,41 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт},$$

де Q_B – тепловий потік, Вт, що проходить крізь внутрішню поверхню розрахункової схеми, визначався за розрахунком температурного поля та склав $Q_B = 7,687 \text{ Вт}$ [53].

F_B – площа внутрішньої поверхні розрахункової схеми, м^2 , визначалася за формулою[53]

$$F_B = L_B \cdot h = 0,58 \times 1 = 0,58 \text{ м}^2$$

L_B – довжина, м, внутрішньої поверхні розрахункової схеми.

$$L_B = 0,58 \text{ м}$$

h – висота розрахункової схеми, м, $h = 1 \text{ м}$.

Температурний перепад $\Delta t_{\text{пр}}$ між температурою внутрішнього повітря t_B і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції $\tau_{B, \text{пр}}$ визначається за формулою:

$$\Delta t_{\text{пр}} = t_B - \tau_{B, \text{пр}} = 18 - 20,1 = 2,1 \text{ }^\circ\text{C}$$

де $\tau_{B, \text{пр}}$ – середня температура внутрішньої поверхні огороження [53], $^\circ\text{C}$, визначаємо за розрахунком температурного поля

$$\tau_{B, \text{пр}} = 20,1 \text{ }^\circ\text{C}$$

Мінімальна температура внутрішньої поверхні скла $\tau_{B, \text{min}} = 6,5 \text{ }^\circ\text{C}$.

Висновки:

1. Так як $R_{\Sigma \text{пр}} = 3,43 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q \text{ min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, то перша вимога теплозахисту виконується.
2. Так як $\Delta t_{\text{пр}} = 2,1 \text{ }^\circ\text{C} < \Delta t_{\text{сг}} = 5 \text{ }^\circ\text{C}$, то друга вимога теплозахисту виконується.
3. Так як $\tau_{B, \text{min}} = 17,9 \text{ }^\circ\text{C} > t_p = 10,2 \text{ }^\circ\text{C}$, то третя вимога теплозахисту виконується.

Висновок – для ефективного вибору . Для досягнення цільного ефекту необхідно при заміні віконних блоків на металопластикові із трикамерним склопакетом і товщиною рами не менше 60мм – виконати монтаж віконних блоків згідно [62, 65]

2.5.2. Розрахунок стінового опорядження «Сендвіч» панель з заповненням мінераловатними плитами

									2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
										88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Згідно з п. 4.10.2 [53] при реконструкції та капітальному ремонті огорожувальних конструкцій шари із теплоізоляційних матеріалів слід розташовувати з зовнішньої сторони несучої частини стін.

Конструкція зовнішньої стіни, що пропонується, наведена на рис. 2.2.

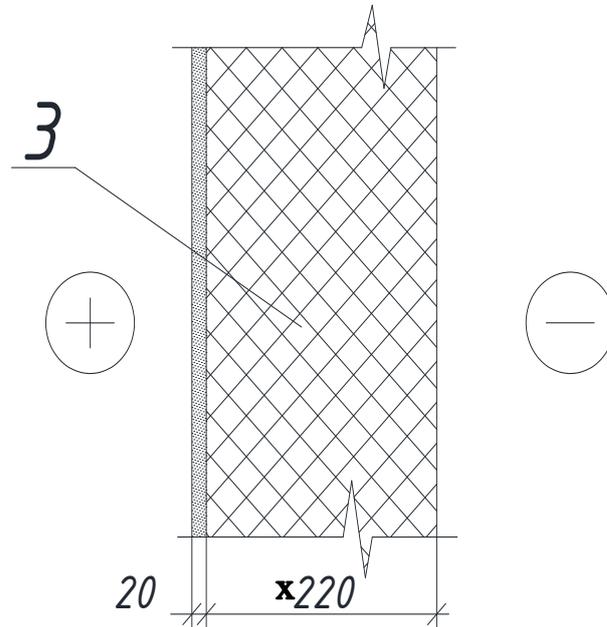


Рисунок 2.2 – Схема зовнішньої огорожувальної конструкції

В якості утеплювача був прийнятий жорсткий мінераловатний утеплювач щільністю $\rho = 50 \text{ кг/м}^3$ (з теплопровідністю $\lambda = 0,040 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ [дод.ЛІ 53]).

Приведений опір теплопередачі стіни визначався за формулою [53]

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{(t_{\text{в}} - t_{\text{зн}}) F_{\text{в}}}{Q_{\text{в}}} = \frac{(18 - (-22)) \times 0,58}{7,435} = 3,92 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт},$$

де $Q_{\text{в}}$ – тепловий потік, Вт, що проходить крізь внутрішню поверхню розрахункової схеми, визначався за розрахунком температурного поля [53] та склав $Q_{\text{в}} = 7,435 \text{ Вт}$.

Температурний перепад $\Delta t_{\text{пр}}$ між температурою внутрішнього повітря $t_{\text{в}}$ і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції $\tau_{\text{в пр}}$ визначався за формулою [53]:

$$\Delta t_{\text{пр}} = t_{\text{в}} - \tau_{\text{в.ср}} = 18 - 20,1 = 2,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

						2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
							89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

де $\tau_{в.ср}$ – середня температура внутрішньої поверхні огороження, °С [53],

визначаємо за розрахунком температурного поля

$$\tau_{в.ср} = 20,1 \text{ °С}$$

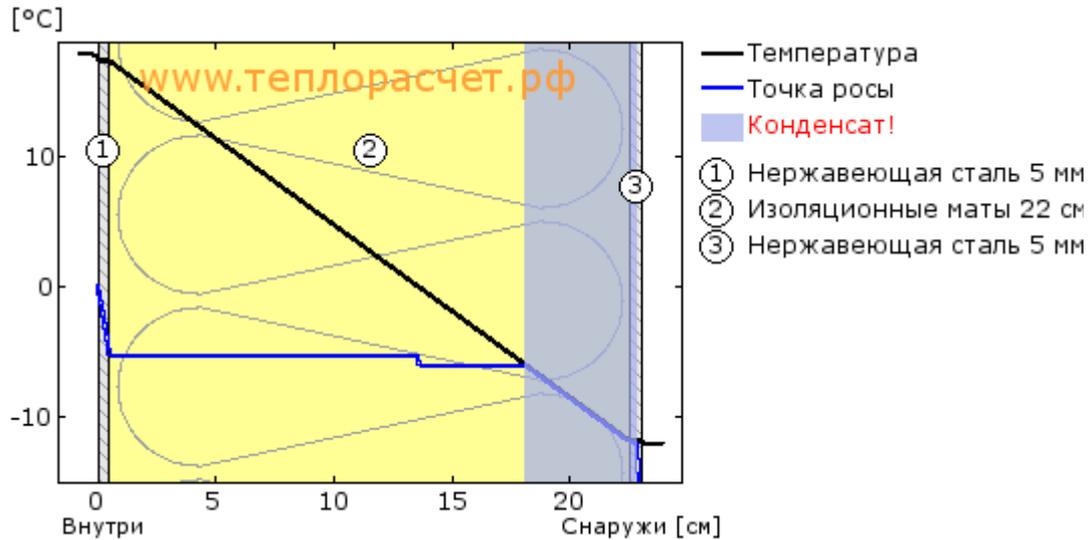
Мінімальна температура внутрішньої поверхні скла $\tau_{в.мін} = 17,9 \text{ °С}$.

Тепловий захист зовнішньої стіни:

Теплопотери = 0.18 Вт/м2/К

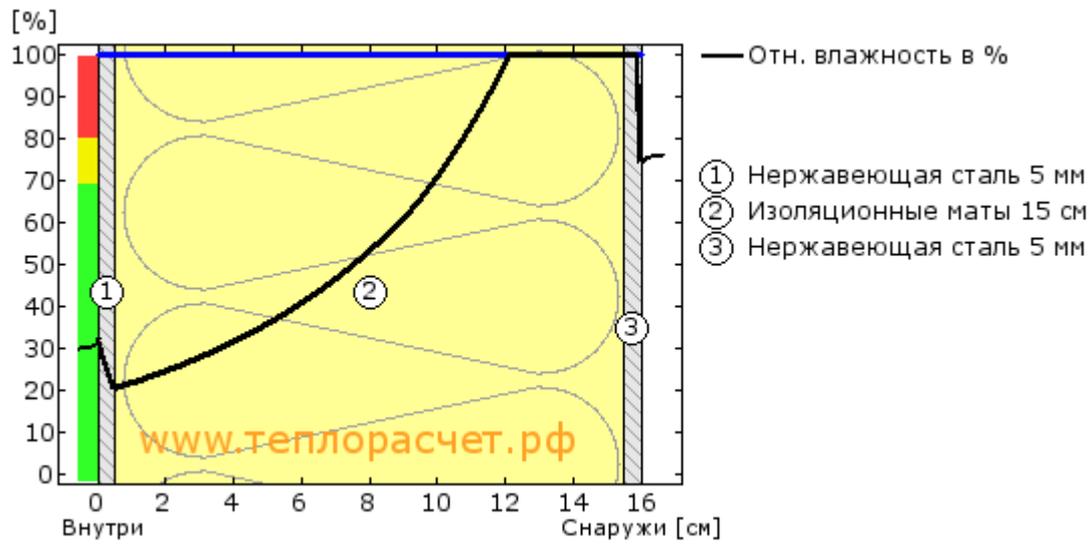
EnEV2009* U<0,24 Вт/м2/К

Конденсат = 19.95 гр/м2/час



Материал	Толщина, [см]	термическое сопротивление, [м2 К / Вт]	Т внутри, [град С]	Т снаружи, [град С]
<i>Внутри помещения</i>		0.13	18	17.01
Нержавеющая сталь	0.5	0	17.01	17
Изоляционные маты	150	3.25	17	-11.69
Нержавеющая сталь	0.5	0	-11.69	-11.69
<i>Улица</i>		0.04	-11.69	-12
Итого	16	3.52		

Вологонакопичення:



Висновки:

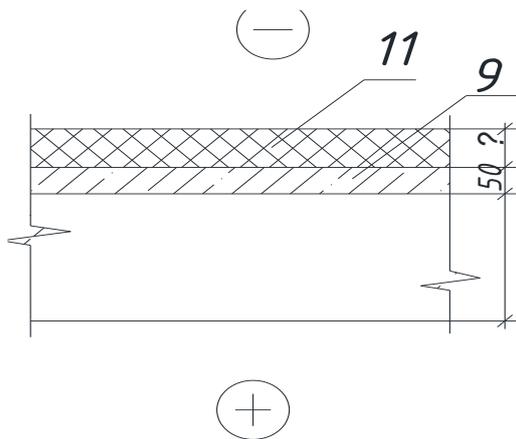
4. Так як $R_{\Sigma пр} = 3,52 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт} > R_{q \text{ min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$, то перша вимога теплозахисту виконується.

5. Так як $\Delta t_{пр} = 2,1 \text{ }^\circ\text{C} < \Delta t_{ср} = 5 \text{ }^\circ\text{C}$, то друга вимога теплозахисту виконується.

6. Так як $\tau_{в. min} = 17,9 \text{ }^\circ\text{C} > t_p = 10,2 \text{ }^\circ\text{C}$, то третя вимога теплозахисту виконується.

						2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
							91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

2.6. Розрахунок теплозахисту суміщеного покриття з утепленням плитами екструзійного пінополістиролу



1. Прийємо в якості утеплювача плити пінополістирольні екструзійні на синтетичному зв'язуючому: $\rho_0 = 40 \text{ кг/м}^3$; $\lambda_0 = 0.040 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ дод.Л [53].

1 – залізобетонна ребриста плита :

$$\rho_0 = 2500 \text{ кг/м}^3,$$

$$\lambda_0 = 2.04 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}, \delta = 0.05 \text{ м};$$

2 – утеплювач – плити пінополістирольні екструзійні:

$$\rho_0 = 40 \text{ кг/м}^3;$$

$$\lambda_0 = 0.04 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}.$$

З урахуванням даного типу зовнішньої огорожі та конструктивного її вирішення визначаємо потрібний опір теплопередачі конструкції. (За табл.1 [53]).

$$R_{qmin} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$$

Визначаємо товщину шару утеплювача за формулою [53]:

$$\delta_{ут} = \lambda_2 \left(R \frac{1}{\alpha_в} \frac{1}{\alpha_{зн}} \frac{\delta_1}{\lambda_1} \frac{\delta_3}{\lambda_{3,q,min}} \right)$$

$$= 0.04 \times \left(4,95 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0.05}{2.04} \right) = 0,096 \text{ м}$$

де $\alpha_в$ - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожуючої конструкції, $\text{Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$, який приймається по (дод.Е [53]);

$$\alpha_в = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$\alpha_{зн}$ - коефіцієнт тепловіддачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожуючої конструкції, $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$, який приймається по (дод.Е [53]);

$$\alpha_{зн} = 23 \text{ Вт}/(м^2 \cdot ^\circ C)$$

δ_1, δ_3 - товщина відповідно шарів розчину та залізобетонної плити, м;

$\lambda_2, \lambda_1, \lambda_3$ - коефіцієнти теплопровідності відповідно екструзійного пінополістиролу, залізобетонних плит та пароізоляції, $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$ за дод.Л [53].

Приймаємо товщину шару пінополістиролу екструзійного $\delta_2^1 = 0,1 \text{ м}$

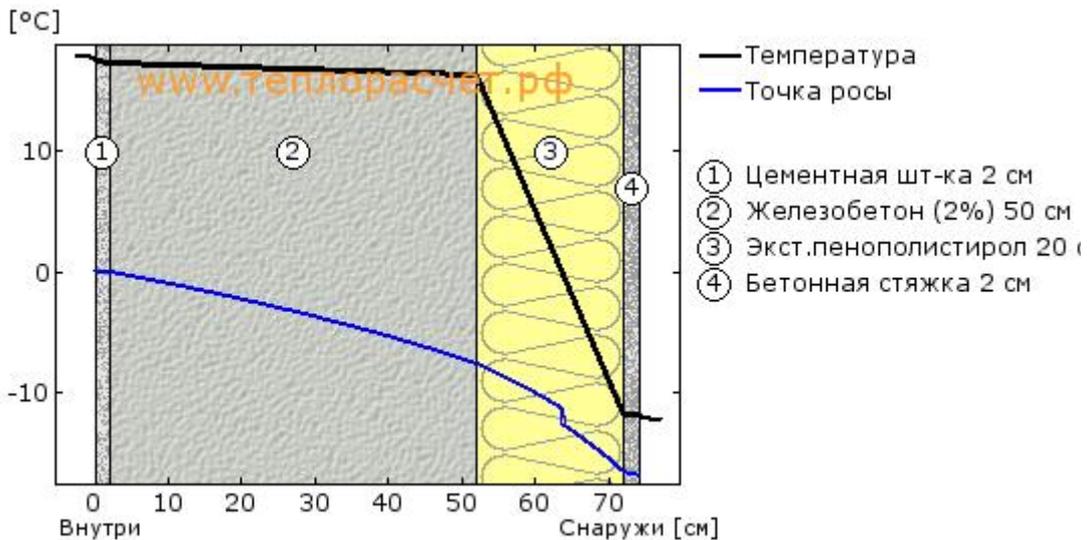
2. Визначаємо загальний опір теплопередачі огорожуючої конструкції:

$$R_0 = 1/\alpha_{вн} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_{зн} = 1/8.7 + 0.05/2.04 + 0.1/0.04 + 0.1/0.52 + 1/23 = 5,04 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт} > R_{qmin} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

Тепловий захист зовнішньої стіни:

Теплопотери = 0.13 Вт/м2/К

EnEV2009* U<0,24 Вт/м2/К

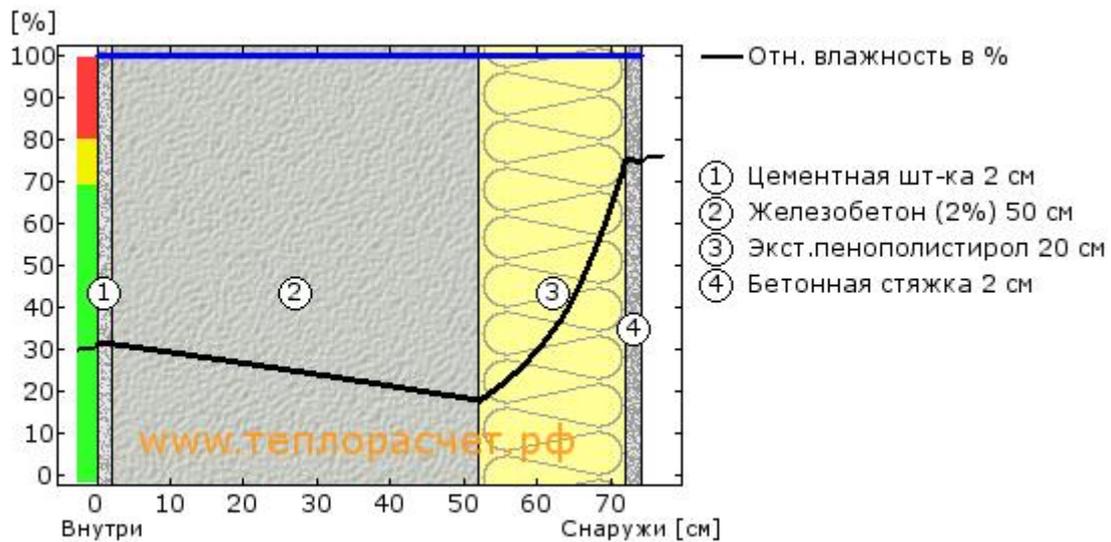


Вологонакопичення:

Тепловтрати = 0.13 Вт/м2/К

EnEV2009* U<0,24 Вт/м2/К

						2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
							93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



Отже , товщину утеплювача визначено вірно .

Визначаємо товщину покриття огородження з урахуванням утеплювача

$$\delta = \delta_1 + \delta_3 + \delta_4 = 0,05 + 0,1 + 0,005 + 0,1 = 0,445\text{м}$$

Приймаємо товщину стіни після утеплення – 0,445м.

Визначаємо температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огороджувальної конструкції за формулою:

$$\Delta t_{\text{пр}} = t_{\text{в}} - \tau_{\text{в пр}} = 17 - 22 = -6^{\circ}\text{C}$$

де $\tau_{\text{в пр}}$ – приведена температура внутрішньої поверхні, $^{\circ}\text{C}$, термічно неоднорідної непрозорої конструкції, що розраховується при розрахунковому значенні температури внутрішнього повітря, $t_{\text{в}}$, прийнятому залежно від призначення будинку за додатком Г [53], і розрахунковому значенні температури зовнішнього повітря, $t_{\text{з}}$, прийнятому залежно від температурної зони експлуатації будинку за додатком Ж [53]

Перевіряємо виконання умови $\Delta t_{\text{пр}} \leq \Delta t_{\text{ст}}$.

Так, як $\Delta t_{\text{пр}} = -6^{\circ}\text{C} \leq \Delta t_{\text{ст}} = 5^{\circ}\text{C}$, то розрахунок виконаний вірно.

2.7. Теплотехнічний розрахунок цоколю

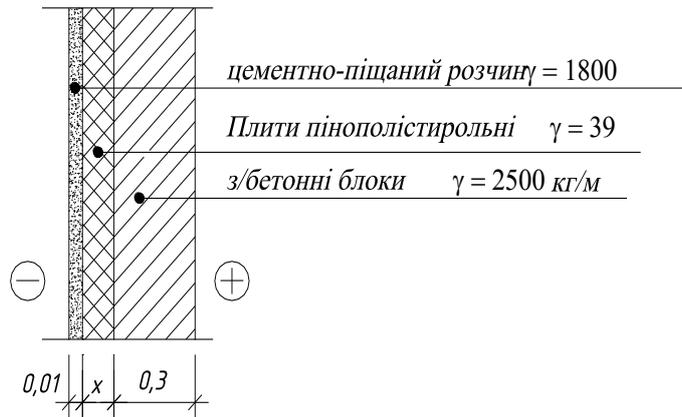
Вихідні данні для розрахунку згідно [53]:

- розрахункова температура внутрішнього повітря $t_{\text{в}} = 17^{\circ}\text{C}$;

									Арк.
									94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

- відносна вологість внутрішнього повітря $\phi_g = 55 \%$;

- район будівництва м. Рівне



- цементно-піщаний розчин $\lambda_1 = 0.93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C}),$
 $S_1 = 11.09 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C});$
- Плити пінополістирольні екструзійні $\lambda_2 = 0,037 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C}),$
 $S_2 = 0.4 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C});$
- Залізобетонні блоки $\lambda_3 = 2.04 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ\text{C}),$
 $S_3 = 18.95 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C});$

З урахуванням даного типу зовнішньої огорожі та конструктивного її вирішення визначаємо потрібний опір теплопередачі конструкції. (За табл.1 [53]).

$$R_{qmin} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$$

Визначаємо товщину шару утеплювача за формулою [53]:

$$\delta_{ут} = \lambda_2 \left(R \frac{1}{\alpha_в} \frac{1}{\alpha_{зн}} \frac{\delta_1}{\lambda_1} \frac{\delta_3}{\lambda_{3,q,min}} \right)$$
$$= 0.037 \times \left(3,3 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,01}{0,93} - \frac{0,3}{2,04} \right) = 0,11 \text{ м}$$

де $\alpha_в$ - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожуючої конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, який приймається по (дод.Е [53]);

$$\alpha_в = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$$

$\alpha_{зн}$ - коефіцієнт тепловіддачі (для зимових умов) зовнішньої поверхні огорожуючої конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$, який приймається по (дод.Е [53]);

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

$$\alpha_{zn} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

δ_1, δ_3 - товщина відповідно шарів розчину та бетонного блоку, м;

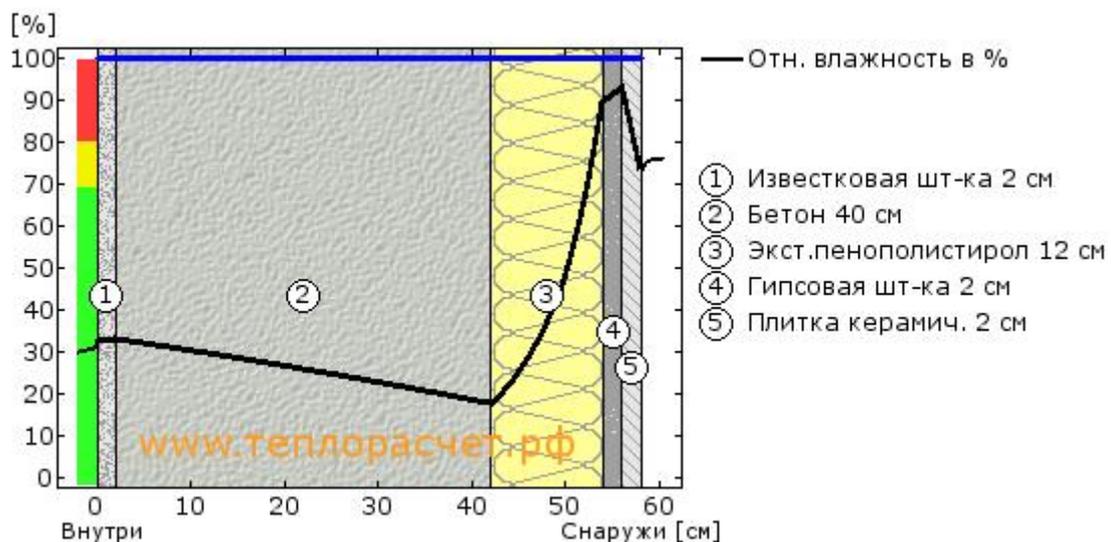
$\lambda_2, \lambda_1, \lambda_3$ - коефіцієнти теплопровідності відповідно пінополістиролу та розчину та бетонного блоку, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ за дод.Л [53].

Приймаємо товщину шару пінополістиролу $\delta_2^1 = 0,12 \text{ м}$

Тепловий захист зовнішньої стіни:

Тепловтрати = 0.29 Вт/м2/К

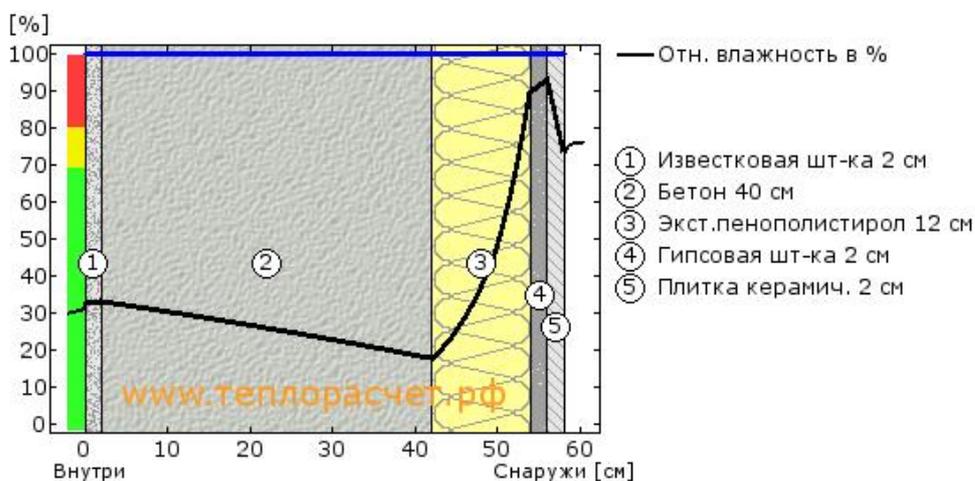
EnEV2009* $U < 0,24 \text{ Вт}/\text{м}^2/\text{К}$



Вологонакопичення:

Тепловтрати = 0.29 Вт/м2/К

EnEV2009* $U < 0,24 \text{ Вт}/\text{м}^2/\text{К}$



Визначаємо опір теплопередачі огорожуючої конструкції за формулою [53]

									Арк.
									96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_{3H}} + \frac{\delta_3^1}{\lambda_3} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,12}{0,037} + \frac{0,3}{2,04} + \frac{0,01}{0,93}$$

$$= 3,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Так як $R_o = 3,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R2 \text{ °C}_{q,min}$ то товщина утеплювача визначена вірно.

Визначаємо товщину стінового огороження з урахуванням утеплювача

$$\delta = \delta_1 + \delta_3 + \delta_2^1 = 0,3 + 0,01 + 0,12 = 0,43 \text{ м}$$

Згідно розрахунку та вибраної товщини утеплювача, товщина перерізу цоколю – 0,43 м.

Визначаємо температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції за формулою:

$$\Delta t_{пр} = t_B - \tau_{в пр} = 17 - 22 = -5 \text{ °C}$$

де $\tau_{в пр}$ – приведена температура внутрішньої поверхні, °C, термічно неоднорідної непрозорої конструкції, що розраховується при розрахунковому значенні температури внутрішнього повітря, t_B , прийнятому залежно від призначення будинку за додатком Г [53], і розрахунковому значенні температури зовнішнього повітря, t_3 , прийнятому залежно від температурної зони експлуатації будинку за додатком Ж [53]

Перевіряємо виконання умови $\Delta t_{пр} \leq \Delta t_{ст}$.

Так, як $\Delta t_{пр} = -5 \text{ °C} \leq \Delta t_{ст} = 4 \text{ °C}$, то розрахунок виконаний вірно.

2.8. Охорона навколишнього середовища

Можливі негативні впливи на навколишнє середовище при реалізації проекту незначні, тому що при повному дотриманні технології виконання робіт, при застосуванні екологічно чистих будівельних матеріалів та проведенні природоохоронних заходів спрямованих на відновлення природного середовища, а також за умови правильної експлуатації будівлі якийсь негативний вплив зводиться до мінімуму. .

Для зменшення обсягу викидів забруднюючих речовин в атмосферу застосовуються в основному механізми з електроприводом (монтажні крани, компресор та ін) як найбільш екологічно чисті.

									Арк.
									97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Передбачено такі заходи, спрямовані на запобігання перенесенню забруднення з будмайданчика на суміжні території:

- Виконання робіт строго в зоні, відведеній для реконструкції;
- Установка на будмайданчику біотуалетів, що обслуговуються спеціалізованою фірмою;
- перед виїздом з будмайданчика влаштовується пункт миття коліс автотранспорту для очищення коліс та зовнішніх сторін кузова. Після миття коліс забруднена вода потрапляє в бак-накопичувач і в міру накопичення вивозиться илососною машиною за межі будмайданчика;
- регулярне вивезення будівельного сміття;
- після закінчення будівництва всі тимчасові споруди розбираються та вивозяться.

Для зменшення забруднення підземних вод передбачається мінімальне за часом перебування на території будівельного майданчика відкритих котлованів та централізоване видалення та утилізація всіх видів відходів.

Передбачено рекультивацію земель. Під час проведення вертикального планування проектні позначки території призначаються з умов максимального збереження природного рельєфу, ґрунтового покриву. Будівельним генеральним планом розроблені межі будівельного майданчика, які повинні неухильно дотримуватися для запобігання псуванню ґрунту на прилеглих територіях. Природний шар ґрунту до початку основних земляних робіт має бути знятий. За даними матеріалів інженерних досліджень родючий шар залягає на майданчику шаром і зрізається на глибину 0,3 м бульдозером, потім переміщується на тимчасове зберігання у валки, на вільну територію. При знятті, складуванні та зберіганні природного шару ґрунту повинні вживатися заходи, що виключають погіршення його якостей, а також запобігають розмиву та продування складованого родючого шару ґрунту шляхом закріплення поверхні відвалу. Частина рослинного ґрунту використовується для подальшого озеленення майданчика, зайвий ґрунт вивозиться. Підлягає відновленню ґрунт використовується надалі шляхом планування з подальшим укладанням рослинного ґрунту, розрівнюванням його та посівом трав.

									Арк.
									98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Розділ 3.
Розрахунок несучих конструкцій виробничого цеху комплексної
виробничої бази

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1. Проектування плити покриття ребристої

3.1.1 Призначення розмірів і вибір матеріалів плити покриття

Розміри й матеріали плити покриття з попередньо напруженою арматурами призначаємо по серії 1.465.1-21.94 "Плити заліобетонні ребристі розміром 3*6 м для покриттів одноповерхових виробничих будинків" (малюнок 3.1).

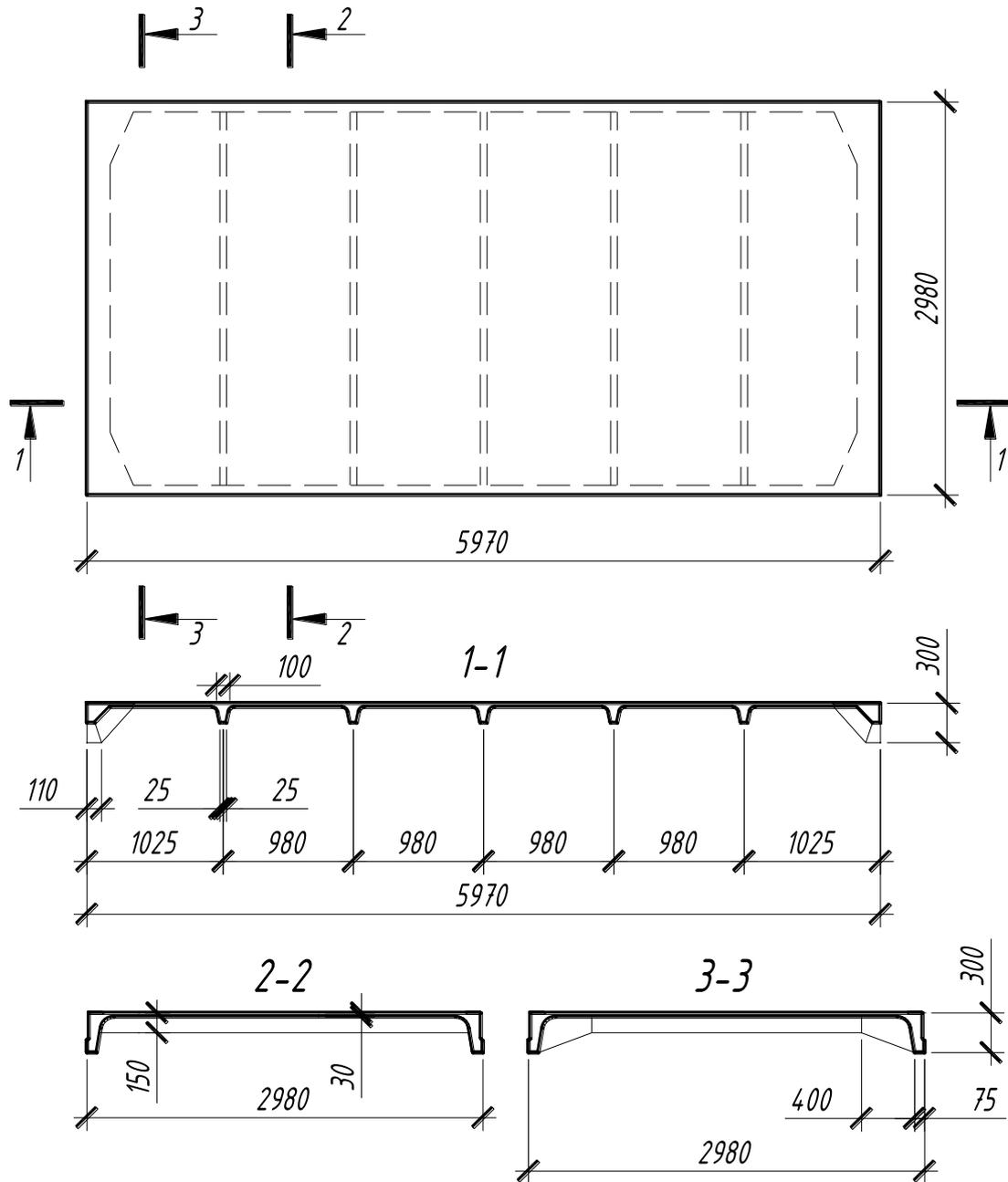


Рис. 3.1 - Схема плити покриття

Розміри плити:

- довжина плити $l_{пл}=5970$ мм;
- ширина плити $b_f=2980$ мм;
- довжина майданчика обпирання: $l_{оп}=110$ мм;
- висота поздовжнього ребра - 300 мм;

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		100

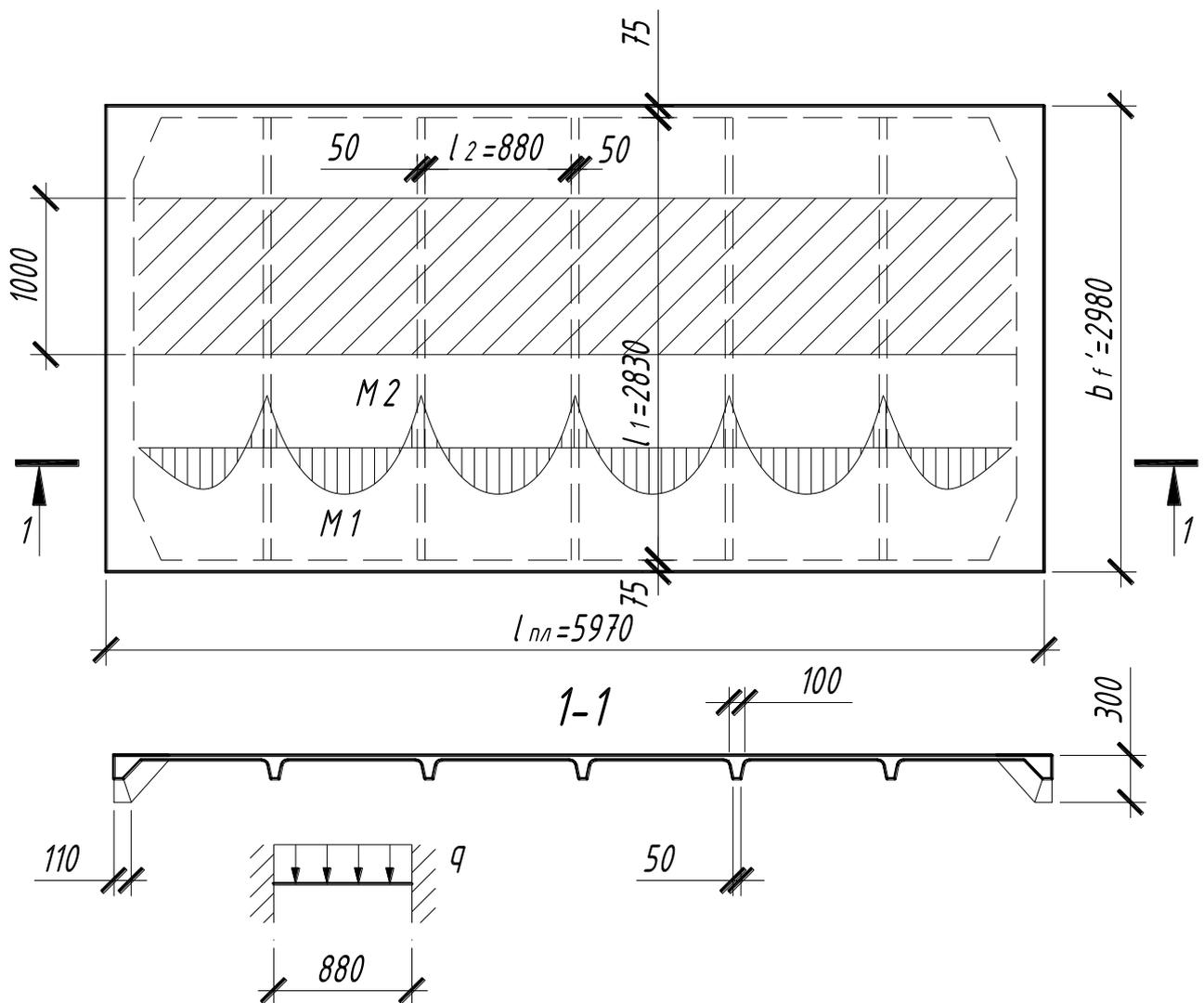
- висота поперечного ребра - 150 мм;
- ширина поздовжнього ребра внизу - 75 мм;
- ширина поздовжнього ребра вгорі - 105 мм;
- ширина поперечних ребер унизу - 50 мм;
- ширина поперечних ребер угорі - 100 мм;
- товщина полиці $h_f=30$ мм.

Матеріали плити:

- важкий бетон класу C25/20; $\gamma_b=0,9$; $\sigma_b=11,5$ Мпа, $\sigma_{bt}=0,9$ Мпа, $\sigma_{b,ser}=15$ Мпа, $\sigma_{bt,ser}=1,35$ Мпа, $E_b=27500$ Мпа;
- арматури, що напружується, класу А600: $\sigma_s=510$ Мпа, $\sigma_{s,ser}=590$ Мпа, $E_s=190000$ Мпа;
- ненапружена арматури класів А400: $\sigma_s=\sigma_{sc}=355$ Мпа, $\sigma_{s,ser}=390$ Мпа, $E_s=E_{sc}=200000$ Мпа;
- Вр500, $\sigma_{sw}=260$ Мпа, $\sigma_{s,ser}=395$ Мпа, $E_s=170000$ Мпа.

3.1.2 Розрахунки полиці панелі

Визначаємо розрахунковий випадок (малюнок 3.2).



$$l_1 = b_f' - 2 \cdot 75 = 2980 - 2 \cdot 75 = 2830 \text{ мм};$$

$$l_2 = 880 \text{ мм};$$

$l_1/l_2 = 2830/880 = 3,216 > 2$; \Rightarrow полиця працює як багатопрогонова балкова плита (або одне-пролітна затиснена по двом сторонам плита - малюнок 4.2).

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		101

Ухвалюємо стрижні сітки з арматур класу Вр500: $\sigma_s=360$ Мпа, $\sigma_{s.ser}=260$ Мпа, $E_s=170000$ Мпа. Обчислення навантажень на полицю плити покриття наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 3.1 - Обчислення навантажень на полицю плити покриття

№ п/п	Найменування навантажень	Нормативне навантаження, кн/м ²	Коефіцієнт надійності по навантаженню, γ_f	Розрахункове навантаження кн/м ²
	<u>Постійні навантаження</u>			
1	Шар мембрани гідроізоляційної 4 кг/м ² ,	0,04	1,3	0,05
2	$4 * 9,81/ 1000 = 0,04$	0,03	1,3	0,04
3	Шар лінокрома ТПП ТУ 5774-002013157915-98 3 кг/м ² ,	0,35	1,3	0,45
4	$3 * 9,81/ 1000 = 0,03$	0,2	1,2	0,24
5	Цементно-піщана стяжка 1800 кг/м ³ , 20 мм	0,05	1,3	0,07
6	$1800 * 0,02 * 9,81/ 1000 = 0,35$	0,35	1,3	0,45
7	Мінераловатні плити 135 кг/м ³ , 150 мм,	0,69	1,1	0,76
	$135 * 0,15 * 9,81/ 1000 = 0,2$	1,71		2,06
	Шар руберойду			
10	Цементно-піщана стяжка 1800 кг/м ³ , 20 мм	1,68	1,4	2,4
	$1800 * 0,02 * 9,81/ 1000 = 0,35$	3,39		4,46

Розрахункове навантаження на смугу шириною 1 м:

$$q = q_{пок} * 1 = 4,46 * 1 = 4,46 \text{ кн/м.}$$

Згинальні моменти в полку:

$$M_1 = q * 122 / 24 = 4,46 * 0,882 / 24 = 0,144 \text{ кн*м.}$$

$$M_2 = q * 122 / 11 = 4,46 * 0,882 / 11 = 0,314 \text{ кн*м.}$$

Робоча висота перетину:

$$h_0 = h - a_s = 0,03 - 0,015 = 0,015 \text{ м.}$$

Визначимо значення α_m :

$$\alpha_m = M_2 / (\sigma_b * b * h_0^2) = 0,314 / (11500 * 1 * 0,015^2) = 0,121 < \alpha_R = 0,376, \Rightarrow \text{стисла арматури з розрахунку не потрібно.}$$

Необхідна площа перетину розтягнутої арматур:

$$A_s = \sigma_b * b * h_0 * (1 - (1 - 2 * \alpha_m)^{0,5}) / \sigma_s = 11,5 * 106 * 1 * 0,015 * (1 - (1 - 2 * 0,121)^{0,5}) / 360 = 61,99 \text{ мм}^2.$$

Ухвалюємо крок поздовжніх стрижнів $S=200$ мм, тоді кількість робочих стрижнів, що доводяться на розрахункову смугу шириною 1 метр $n_1 = 1000 / 200 = 5$.

Необхідна площа перетину одного стрижня розтягнутої арматур:

$$A_{s1} = A_s / n_1 = 61,99 / 5 = 12,39 \text{ мм}^2.$$

Ухвалюємо поздовжні стрижні - $\varnothing 4$ Вр500 ($A_{s1} = 12,56 \text{ мм}^2$).

$$\text{Ухвалюємо сітку С1 марки 4Ср} \frac{4Bp500 - 200}{3Bp500 - 250} 293 \times 593 \frac{90}{65} \text{ (Малюнок 3.3).}$$

									Арк.
									102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

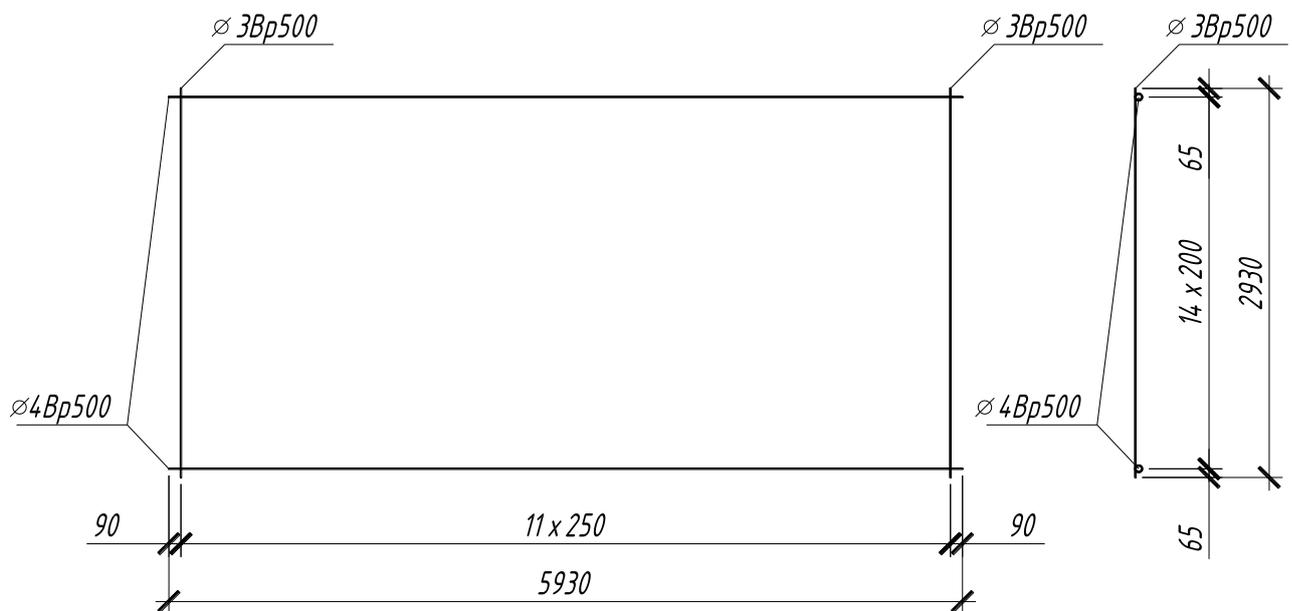


Рис 3.3 - Зварна сітка С1 для армування полиці панелі

3.1.3 Проектування поперечного ребра

Збір навантажень на поперечне ребро Розрахункова схема. Визначення зусиль у поперечному ребрі

Поперечне ребро вільно опирається на поздовжні ребра й розглядається як балка, вільно обперта на двох опорах і завантажена рівномірно розподіленою навантаженням. Розрахункова схема представлено на малюнку 3.4.

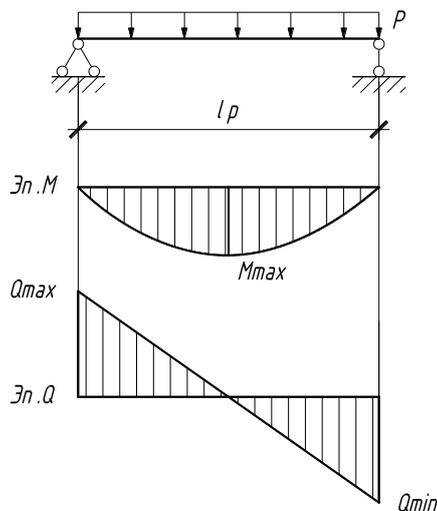


Рис. 3.4 - Розрахункова схема ребра й епюри зусиль

1) Розрахунковий проліт поперечного ребра: $l_p = 11 = 2,83$ м.

Збір навантажень на плиту наведено в таблиці 3.1.

Розрахункове погонне навантаження від власної маси поперечного ребра:

$$q_1 = (0,05 + 0,09) * (0,15 - 0,03) * 2,5 * 1,1 * 9,81 / 2 = 0,22 \text{ кН/м.}$$

Повне розрахункове погонне навантаження на поперечне ребро:

$$P = g_{пок} * 0,98 + q_1 = 4,46 * 0,98 + 0,22 = 4,59 \text{ кН/м.}$$

									Арк.
									103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Тимчасове розрахункове погонне навантаження на поперечне ребро:

$$P_{вр} = 2,4 * 0,98 = 2,35 \text{ кН/м.}$$

Максимальні розрахункові зусилля в поздовжньому ребрі:

$$M_{max} = P * l_p^2 / 8 = 4,59 * 2,832 / 8 = 4,59 \text{ кН*м;}$$

$$Q_{max} = P * l_p / 2 = 4,59 * 2,83 / 2 = 6,5 \text{ кН.}$$

2) Розрахунки поперечного ребра на міцність по нормальному перетину

Розрахунковий нормальний перетин - наведений тавровий перетин з полицею в стислій зоні (Малюнок 3.5).

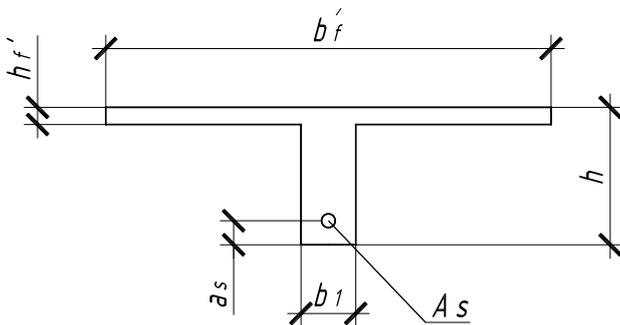


Рис. 3.5 - Розрахунковий перетин поперечного ребра

Ширина полиці наведеного таврового перетину $b'f = 0,98 \text{ м.}$

Товщина полиці $h'f = 0,03 \text{ м.}$

Висота таврового перетину $h = 0,15 \text{ м.}$

Робоча висота перетину $h_0 = h - a_s = 0,15 - 0,025 = 0,125 \text{ м.}$

Розрахунки ведемо в припущенні, що стислої арматури не потрібно:

$\sigma_b * b'f * h'f * (h_0 - 0,5 * h'f) = 11500 * 0,98 * 0,03 * (0,125 - 0,5 * 0,03) = 37,2 \text{ кН*м} > M_{max} = 4,36 \text{ кН*м}$, тобто границя стислої зони проходить у полку, і розрахунки робимо як для прямокутного перетину шириною $b = b'f = 0,98 \text{ м.}$

Визначимо значення α_m :

$\alpha_m = M_{max} / (\sigma_b * b * h_0^2) = 4,59 / (11500 * 0,98 * 0,125^2) = 0,026 < \alpha_R = 0,39$, тобто стисла арматура дійсно з розрахунку не потрібно.

Необхідна площа перетину розтягнутої арматури:

$$A_s = \sigma_b * b * h_0 * (1 - (1 - 2 * \alpha_m)^{0,5}) / \sigma_s = 11,5 * 10^6 * 0,98 * 0,125 * (1 - (1 - 2 * 0,026)^{0,5}) / 355 = 104,5 \text{ мм}^2.$$

Ухвалюємо поздовжню арматури: $\varnothing 12 \text{ A400} (A_s = 113,1 \text{ мм}^2)$.

3) Розрахунки поперечного ребра на міцність по похилому перетину на дію поперечної сили

Розрахункова поперечна сила в поздовжньому ребрі: $Q = 6,5 \text{ кН.}$

Згинальний момент у похилому перетині:

$$M_b = 1,5 * \sigma_{bt} * b * h_0^2 * \gamma_{b2} = 1,5 * 0,9 * 10^3 * 0,075^2 * 0,125^2 * 0,9 = 1,424 \text{ кН*м.}$$

$$q_1 = P - 0,5 * P_{вр} = 4,59 - 0,5 * 2,35 = 3,414 \text{ кН/м.}$$

$$Q_{b1} = 2 * (M_b * q_1) / 0,5 = 2 * (1,424 * 3,41) / 0,5 = 4,41 \text{ кН.}$$

$$2 * M_b / h_0 - Q = 2 * 1,424 / 0,125 - 6,5 = 16,281 \text{ кН.}$$

$$Q_{b1} = 4,410 \text{ кН} < 2 * M_b / h_0 - Q = 16,281 \text{ кН} \Rightarrow$$

$$q_{sw} = (Q - q_{b1}) / (1,5 * h_0) = (6,500 - 4,410) / (1,5 * 0,125) = 11,149 \text{ кН/м.}$$

Перевіримо умову:

$$Q_{b1} < \sigma_{bt} * \gamma_{b2} * b * h_0;$$

									2МБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						104

$$\sigma_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0 = 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,075 \cdot 0,125 = 7,594 \text{ кН}$$

$$Q_{b1} = 4,41 < \sigma_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0 = 7,594 \text{ кН}$$

$$q_{sw} = (Q - 0,5 \cdot \sigma_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0 - 3 \cdot h_0 \cdot q_1) / (1,5 \cdot h_0) =$$

$$= (6,5 - 0,5 \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,075 \cdot 0,125 - 3 \cdot 0,125 \cdot 3,414) / (1,5 \cdot 0,125) = 7,58 \text{ кН/м.}$$

Перевіримо умову:

$$q_{sw} \geq 0,25 \cdot \sigma_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b$$

$$0,25 \cdot \sigma_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b = 0,25 \cdot 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,075 = 15,1875 \text{ кН/м}$$

$$q_{sw} < 15,187 \text{ кН/м} \Rightarrow q_{sw} = (Q/h_0 + 8 \cdot q_1) / 1,5 - [((Q/h_0 + 8 \cdot q_1) / 1,5)^2 - (Q / 1,5 \cdot h_0)^2]^{0,5} =$$

$$= (6,5 / 0,125 + 8 \cdot 3,414) / 1,5 - [((6,5 / 0,125 + 8 \cdot 3,414) / 1,5)^2 - (6,5 / 1,5 \cdot 0,125)^2]^{0,5} =$$

$$= 12,950 > (Q/h_0 + 3 \cdot q_1) / 3,5 = (6,5 / 0,125 - 3 \cdot 3,414) / 3,5 = 11,931 \text{ кН/м}$$

Приймаємо $q_{sw} = 11,931 \text{ кН/м}$.

Крок поперечної арматури $S \leq h_0 / 2 = 63 \text{ мм}$, $S \leq 300 \text{ мм}$, примем $S = 50 \text{ мм}$.

$S_1 \leq 0,75 \cdot h_0 = 94 \text{ мм}$, $S_1 \leq 500 \text{ м}$, примем $S_1 = 50 \text{ м}$.

$$S_{\max} = \sigma_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2 / Q = 0,9 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,075 \cdot 0,125^2 / 6,500 = 146 \text{ мм.}$$

Ухвалюємо:

$$S = S_1 = 50 \text{ мм,}$$

Розрахунковий опір розтягання поперечної арматур $\sigma_{sw} = 545 \text{ МПа}$.

Площа поперечної арматури

$$A_{sw} = q_{sw} \cdot S / \sigma_{sw} = 11,931 \cdot 50 \cdot 10^{-4} / 545 = 0,011 \text{ см}^2.$$

Підбираємо 1 стрижень діаметром $d_{sw} = 3 \text{ мм}$.

Умова зварюваності

$$d_{sw} \geq 0,25 \cdot d_{s \max}$$

$$d_{s \max} = 12 \text{ мм.}$$

$$d_{sw} \geq 0,25 \cdot 12 = 3 \text{ мм.}$$

Ухвалюємо поперечну арматури: 1 стрижень діаметром $d_{sw} = 3 \text{ мм}$, площею перетину $A_{sw} = 0,07 \text{ см}^2$ із кроком 50 мм .

Каркаси поперечних ребер: рядового КР1 і крайнього - КР2 зображено на малюнку 3.6.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		105

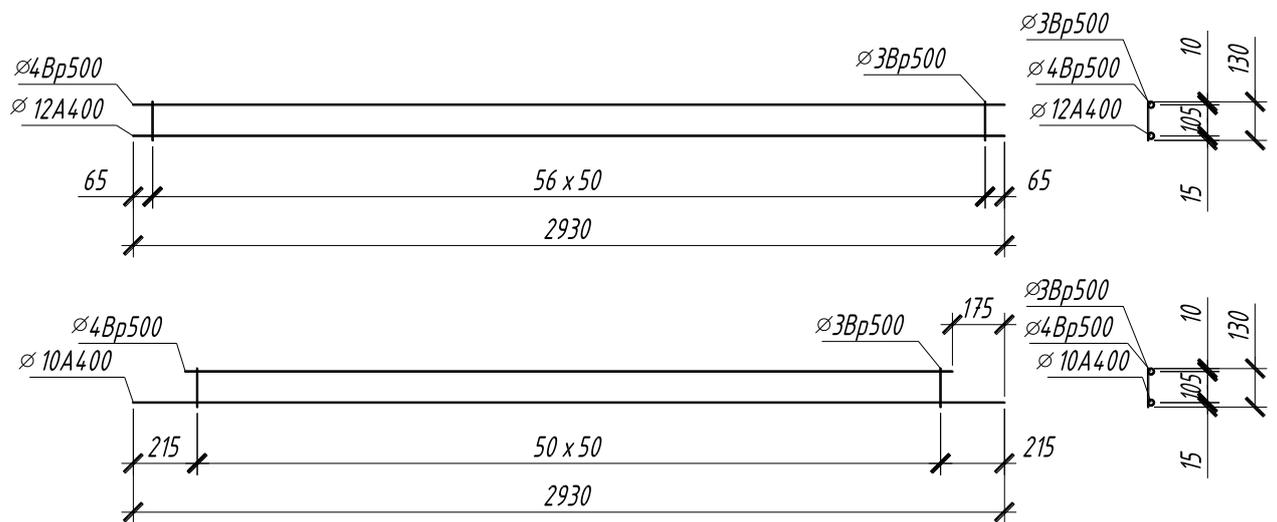


Рис 3.6 - Каркаси КР1 і КР2 поперечних ребер плити покриття

3.2.Проектування поздовжніх ребер

1) Збір навантажень на поздовжні ребра Розрахункова схема. Визначення зусиль у поздовжньому ребрі

Поздовжнє ребро вільно опирається на ригель і розглядається як балка, вільно обперта на двох опорах і завантажена рівномірно розподіленою навантаженням. Розрахункова схема представлено на малюнку 3.4.

Розрахунковий проліт поздовжнього ребра:

$$l_p = l_{пл} - l_{оп} = 5970 - 110 = 5860 \text{ мм.}$$

Збір навантажень на плиту наведено в таблиці 2.1:

$$g_{покп} = 4,3 \text{ кн/м}^2,$$

$$g_{пок} = 5,46 \text{ кн/м}^2,$$

$$\Sigma v_{пер} = 2,4 \text{ кн/м}^2.$$

Повне нормативне погонне навантаження на поздовжнє ребро:

$$P_n = g_{покп} \cdot b \cdot l = 4,3 \cdot 3 = 12,90 \text{ кн/м.}$$

Повне розрахункове погонне навантаження на поздовжнє ребро:

$$P = g_{пок} \cdot b \cdot l = 5,46 \cdot 3 = 16,38 \text{ кн/м.}$$

Тимчасове розрахункове погонне навантаження на поздовжнє ребро:

$$P_v = \Sigma v_{пер} \cdot b \cdot l = 2,4 \cdot 3 = 7,20 \text{ кн/м.}$$

Максимальні розрахункові зусилля в поздовжньому ребрі:

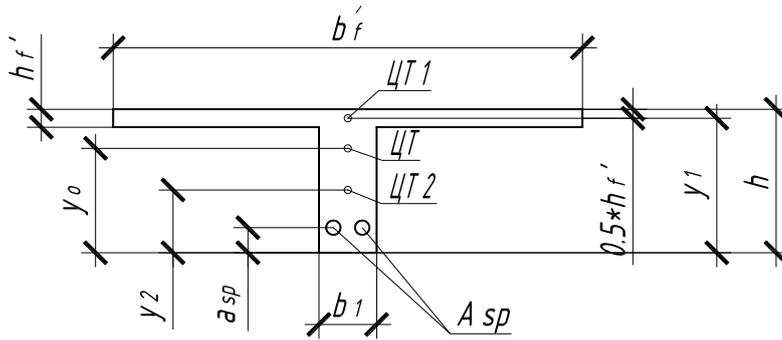
$$M_{max} = P \cdot l_p^2 / 8 = 16,38 \cdot 5,86^2 / 8 = 70,31 \text{ кн*м;}$$

$$Q_{max} = P \cdot l_p / 2 = 16,38 \cdot 5,86 / 2 = 47,99 \text{ кн.}$$

2) Розрахунки поздовжнього ребра на міцність по нормальному перетину

									2МБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						106

Розрахунковий нормальний перетин - наведений тавровий перетин з полицею в стислій зоні (малюнок 3.7).



Малюнок 3.7 - Наведений перетин поздовжнього ребра

Ширина полиці наведеного таврового перетину $b'f=3$ м.

Товщина полиці $hf'=0,03$ м.

Ширина ребра при розрахунках по граничних станах першої групи:
 $b_1=2 \cdot b_{\text{ребниз}} + \delta = (2 \cdot 75 + 30) / 1000 = 0,18$ м.

Ширина ребра при розрахунках по граничних станах другої групи:
 $b_2 = b_{\text{ребниз}} + b_{\text{ребвер}} + \delta = (75 + 105 + 30) / 1000 = 0,21$ м.

Висота таврового перетину $h=0,3$ м.

Відстань від центру арматур, що напружується, до нижньої грані $a_{sp}=0,05$ м.

Робоча висота перетину $h_0 = h - a_{sp} = 0,3 - 0,05 = 0,25$ м.

Розрахунки ведемо в припущенні, що стислої ненапрягаємої арматур не потрібно:

$\sigma_b \cdot b'f \cdot hf' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot hf') = 11500 \cdot 3 \cdot 0,03 \cdot (0,25 - 0,5 \cdot 0,03) = 243,225$ кН*м $> M_{\text{max}} = 70,31$ кН*м,
 тобто границя стислої зони проходить у полку, і розрахунки робимо як для прямокутного перетину шириною $b = b'f = 3$ м.

Визначимо значення α_m :

$$\alpha_m = M_{\text{max}} / (\sigma_b \cdot b \cdot h_0^2) = 70,31 / (11500 \cdot 3 \cdot 0,25^2) = 0,0326.$$

Визначимо значення ξ_R .

При доборі арматур, що напружується, коли невідоме значення α_{sp} , рекомендується ухвалювати $\sigma_{sp} / \sigma_s = 0,6$, тоді при класі арматур А600 $\xi_R = 0,43$.

$\alpha_R = \xi_R \cdot (1 - \xi_R / 2) = 0,43 \cdot (1 - 0,43 / 2) = 0,338 > \alpha_m = 0,0326$, тобто стислої арматур дійсно не потрібно, тоді:

$$\xi = 1 - (1 - 2 \cdot \alpha_m)^{0,5} = 1 - (1 - 2 \cdot 0,0326)^{0,5} = 0,033,$$

$\gamma_{s3} = 1,25 - 0,25 \cdot \xi / \xi_R = 1,25 - 0,25 \cdot 0,033 / 0,43 = 1,23 > 1,1 \Rightarrow$ приймемо коефіцієнт умов роботи $\gamma_{s3} = 1,1$.

									Арк.
									107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Тоді при $A_s=100,5 \text{ мм}^2$:

$$A_{sp}=(\xi \cdot \sigma_b \cdot b \cdot h_0 - \sigma_s \cdot A_s) / (\gamma_{s3} \cdot \sigma_{sp}) = (0,033 \cdot 11,5 \cdot 3 \cdot 0,25 \cdot 10^6 - 355 \cdot 100,5) / (1,1 \cdot 510) = 446,16 \text{ мм}^2.$$

Ухвалюємо поздовжню арматури, що напружується: $2\text{Ø}18 \text{ A600}$ ($A_{sp}=508,9 \text{ мм}^2$).

3) Обчислення геометричних характеристик наведеного перетину

Наведений перетин - таврове з полицею в стислій зоні (малюнок 3.7).

Ординати центрів ваги:

$$y_1 = h - 0,5 \cdot h_f' = 30 - 0,5 \cdot 3 = 28,5 \text{ см};$$

$$y_2 = 0,5 \cdot (h - h_f') = 0,5 \cdot (30 - 3) = 13,5 \text{ см}.$$

Площа наведеного перетину:

$$A_{red} = A + \alpha \cdot A_{sp} = 1386 + 6,909 \cdot 5,089 = 1421,16 \text{ см}^2,$$

де $A = A_1 + A_2 = 900 + 486 = 1386 \text{ див}^2$ - площа бетонної частини поперечного переріза панелі;

$$A_1 = h_f' \cdot b_f' = 3 \cdot 300 = 900 \text{ см}^2;$$

$$A_2 = (h - h_f') \cdot b_1 = (30 - 3) \cdot 18 = 486 \text{ см}^2;$$

$\alpha = E_s / E_b = 190000 / 27500 = 6,909$ - коефіцієнт приведення арматури до бетону.

Статичний момент площі перетину бетону щодо розтягнутої грані:

$$S_{red} = A_1 \cdot y_1 + A_2 \cdot y_2 + \alpha \cdot A_{sp} \cdot a_{sp} = 900 \cdot 28,5 + 486 \cdot 13,5 + 6,909 \cdot 5,089 \cdot 5 = 32386,8 \text{ см}^3.$$

Відстань від центру ваги наведеного перетину до розтягнутої грані:

$$y_0 = S_{red} / A_{red} = 32386,8 / 1421,16 = 22,79 \text{ см}.$$

Момент інерції наведеного перетину щодо його центру ваги:

$$\begin{aligned} I_{red} &= I_1 + I_2 + \alpha \cdot I_{sp} + A_1 \cdot (y_0 - y_1)^2 + A_2 \cdot (y_0 - y_2)^2 + \alpha \cdot A_{sp} \cdot (y_0 - a_{sp})^2 = \\ &= b_f' \cdot (h_f')^3 / 12 + b_f' \cdot (h - h_f')^3 / 12 + \alpha \cdot \pi \cdot d_{sp}^4 / 64 + A_1 \cdot (y_0 - y_1)^2 + A_2 \cdot (y_0 - y_2)^2 + \alpha \cdot A_{sp} \cdot (y_0 - a_{sp})^2 = \\ &= 300 \cdot (3)^3 / 12 + 300 \cdot (30 - 3)^3 / 12 + 6,909 \cdot \pi \cdot 1,84^4 / 64 + 900 \cdot (22,79 - 28,5)^2 + 486 \cdot (22,79 - \\ &13,5)^2 + 6,909 \cdot 5,089 \cdot (22,79 - 5)^2 = 575169,6 \text{ см}^4. \end{aligned}$$

Момент опору наведеного перетину по нижній і по верхній зонам:

$$W_{red} = I_{red} / y_0 = 575169,6 / 22,79 = 25239,0 \text{ см}^3,$$

$$W_{red}' = I_{red} / (h - y_0) = 575169,6 / (30 - 22,79) = 79762,3 \text{ см}^3.$$

4) Визначення втрат попередньої напруги й зусилля обтиснення

Попередні напруги без втрат $\sigma_{sp} = 0,9 \cdot \sigma_{sp,ser} = 0,9 \cdot 590 = 531 \text{ МПа}$.

Перші втрати:

1. Втрати від релаксації напруг арматури при електротермічному способі натягу для арматур класів А600:

$$\Delta \sigma_{sp1} = 0,03 \cdot \sigma_{sp} = 0,03 \cdot 531 = 15,93 \text{ МПа}.$$

2. Виріб при пропарюванні нагрівається разом з формою й упорами, тому температурний

										2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							108

перепад між ними дорівнює нулю й, отже, $\Delta\sigma_{sp2}=0$ МПа.

3. Втрати від деформації сталевий форми при електротермічному способі натягу арматури $\Delta\sigma_{sp3}=0$ МПа.

4. Втрати від деформації анкерів при електротермічному способі натягу арматури $\Delta\sigma_{sp4}=0$ МПа.

Сумарні перші втрати $\Delta\sigma_{sp(1)}=\Delta\sigma_{sp1}+\Delta\sigma_{sp2}+\Delta\sigma_{sp3}+\Delta\sigma_{sp4}=15,93$ МПа.

Зусилля обтиснення з обліком перших втрат:

$$P_{(1)}=A_{sp}*(\sigma_{sp}-\Delta\sigma_{sp(1)})=508,9*(531-15,93)/10^3=262,14 \text{ кН.}$$

Максимальна стискаюча напруга бетону σ_{bp} від дії зусилля $P_{(1)}$:

$$\sigma_{bp}=P_{(1)}/A_{red}+P_{(1)}*e_{0p1}*y_s/I_{red}=(262,14/1421,16+262,14*17,79*22,789/575169,6)*10=3,69 \text{ МПа} < 0,7*\sigma_b=8,05 \text{ МПа,}$$

де $e_{0p1}=y_{sp}=y_0-a_{sp}=22,79-5=17,79$ см – ексцентриситет зусилля $P_{(1)}$ щодо центру ваги наведеного перетину елемента,

$y_s=y_0=22,789$ см – відстань від центру ваги наведеного перетину до найбільш стислої грані в стадії обтиснення.

Другі втрати:

5. Втрати від усадки бетону:

$$\Delta\sigma_{sp5}=\epsilon_{b,sh}*E_s=0,0002*190000=38 \text{ МПа,}$$

где $\epsilon_{b,sh}=0,0002$ – деформація усадки бетону (для бетону класу В20).

6. Втрати напруг в арматурах, що напружується, від повзучості бетону:

$$\Delta\sigma_{sp6}=0,8*\varphi_{b,cr}*\alpha*\sigma_{bp}/[1+\alpha*\mu_{sp}*(1+e_{0p1}*a_{sp}*A_{red}/I_{red})*(1+0,8*\varphi_{b,cr})]=0,8*2,8*6,909*3,69/[1+6,909*\mu_{sp}*(1+17,79*5*1421,16/575169,6)*(1+0,8*2,8)]=46,23 \text{ МПа,}$$

де $\varphi_{b,cr}=2,8$ – коефіцієнт повзучості бетону;

$\alpha=E_s/E_b=190000/27500=6,909$ – коефіцієнт приведення арматури до бетону;

$\mu_{sp}=A_{sp}/A=5,089/1386=0,00367$ – коефіцієнт армування.

Сумарні другі втрати $\Delta\sigma_{sp(2)}=\Delta\sigma_{sp5}+\Delta\sigma_{sp6}=38+46,23=84,23$ МПа.

Загальні втрати $\Delta\sigma_{sp}=\Delta\sigma_{sp(1)}+\Delta\sigma_{sp(2)}=15,93+84,23=100,16$ МПа > 100 МПа =>

$$\Delta\sigma_{sp}=100,16 \text{ МПа} < 0,3*\sigma_{sp}=159,3 \text{ МПа} =>$$

Загальні втрати $\Delta\sigma_{sp}=100,16$ МПа.

Напруга з урахуванням усіх втрат:

$$\sigma_{sp2}=\sigma_{sp}-\Delta\sigma_{sp}=531-100,16=430,84 \text{ МПа.}$$

Зусилля обтиснення від арматур, що напружується, у розтягнутій зоні з урахуванням усіх втрат напруг:

$$P=\sigma_{sp2}*A_{sp}-\Delta\sigma_{sp(2)}*A_s=430,84*508,9-84,23*100,5=210,80 \text{ кН.}$$

									Арк.
									109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

3.3. Розрахунки поздовжнього ребра на міцність по похилому перетину

Найбільша поперечна сила в опорному перетині: $Q_{\max}=47,99$ кН.

$$N_p=0,7 \cdot P=0,7 \cdot 210,802=147,561 \text{ кН/м,}$$

$$N_b=1,3 \cdot \sigma_b \cdot A_1=1,3 \cdot 11,5 \cdot 54000=807300 \text{ Н/м} > N_p=147,561 \text{ кН/м} \Rightarrow$$

$$N_b=807,3 \text{ кН/м,}$$

де $A_1=b_1 \cdot h=180 \cdot 300=54000 \text{ мм}^2$ – площа бетонного перетину без обліку звисів стислої полиці.

$$\text{Відношення } N_p/N_b=147,561/807,3=0,183.$$

Визначимо коефіцієнт φ_n :

$$\varphi_n=1+3 \cdot N_p/N_b-4 \cdot (N_p/N_b)^2=1+3 \cdot 0,183-4 \cdot (0,183)^2=1,415, \text{ тогдa}$$

$$M_b=1,5 \cdot \varphi_n \cdot \sigma_b \cdot b_1 \cdot h_0^2=1,5 \cdot 1,415 \cdot 0,9 \cdot 180 \cdot 0,25^2=21,49 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

$$q_1=P-0,5 \cdot P_v=16,380-0,5 \cdot 7,200=12,780 \text{ кН/м.}$$

$$Q_{b1}=2 \cdot (M_b \cdot q_1)^{0,5}=2 \cdot (21,49 \cdot 12,780)^{0,5}=33,142 \text{ кН} < 2 \cdot M_b/h_0-Q_{\max}= \\ =2 \cdot 21,49/0,25-47,99=123,894 \text{ кН.}$$

Інтенсивності хомутів при $Q_{b1} < 2 \cdot M_b/h_0 - Q_{\max}$:

$$q_{sw}=(Q_{\max}-Q_{b1})/(1,5 \cdot h_0)=(47,99-33,142)/(1,5 \cdot 0,25)=39,605 \text{ кН/м.}$$

$$\varphi_n \cdot \sigma_b \cdot b_1 \cdot h_0=1,415 \cdot 0,9 \cdot 180 \cdot 0,25=57,30 \text{ кН.}$$

$$Q_{b1}=33,142 \text{ кН} < \varphi_n \cdot \sigma_b \cdot b_1 \cdot h_0=1,415 \cdot 0,9 \cdot 180 \cdot 0,25=57,30 \text{ кН.} \Rightarrow$$

при $\gamma_{f1} \cdot B \cdot \varphi_T \cdot K_{ис} \cdot i \cdot \rho_0$ приймаємо

$$q_{sw}=(Q_{\max}-Q_{b,\min}-3 \cdot h_0 \cdot q_1)/(1,5 \cdot h_0)=(47,99-28,648-3 \cdot 0,25 \cdot 12,780)/(1,5 \cdot 0,25)=26,028 \text{ кН/м, де}$$

$$Q_{b,\min}=0,5 \cdot \varphi_n \cdot \sigma_b \cdot b \cdot h_0=0,5 \cdot 1,415 \cdot 0,9 \cdot 180 \cdot 0,25=28,648 \text{ кН.}$$

$$\text{тому, } q_{sw}=26,028 \text{ кН/м.}$$

$$q_{sw}=26,028 \text{ кН/м} < 0,25 \cdot \varphi_n \cdot \sigma_b \cdot b_1=0,25 \cdot 1,415 \cdot 0,9 \cdot 180=57,296 \text{ кН/м}$$

Так як $q_{sw} < 0,25 \cdot \varphi_n \cdot \sigma_b \cdot b$ тоді:

$$q_{sw}=(Q_{\max}/h_0+8 \cdot q_1)/1,5-[(Q_{\max}/h_0+8 \cdot q_1)/1,5]^2-(Q_{\max}/(1,5 \cdot h_0))^2]^{0,5}= \\ =(47,99/0,25+8 \cdot 12,780)/1,5-[(47,99/0,25+8 \cdot 12,780)/1,5]^2-(47,99/(1,5 \cdot 0,25))^2]^{0,5}=47,507 \text{ кН/м.}$$

$$(Q_{\max}/h_0-3 \cdot q_1)/3,5=(47,99/0,25-3 \cdot 12,780)/3,5=43,895 \text{ кН/м.}$$

$$q_{sw}=47,507 \text{ кН/м} > (Q_{\max}/h_0-3 \cdot q_1)/3,5=43,895 \text{ кН/м} \Rightarrow$$

$$q_{sw}=47,507 \text{ кН/м.}$$

Остаточнo одержимо $q_{sw}=47,507$ кН/м.

Кроки хомутів в опори S1 і в прольоті S2 повинні бути:

$$\left\{ \begin{array}{l} S_1 \leq 0,5 \cdot h_0 = 0,5 \cdot 250 = 125 \text{ мм,} \\ S_1 \leq 300 \text{ мм,} \\ S_2 \leq 0,75 \cdot 250 = 0,75 \cdot 250 = 187,5 \text{ мм,} \\ S_2 \leq 500 \text{ мм.} \end{array} \right.$$

Крок хомутів, що враховуються в розрахунках, повинен бути не більш значення:

									Арк.
									110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2мБ. 20241. ПЗ				

$$S_{w,max} = \varphi_n * \sigma_{bt} * b_1 * h_0^2 / Q_{max} = 1,415 * 0,9 * 180 * 0,25^2 / 47,99 = 298,5 \text{ мм.}$$

Ухвалюємо крок хомутів в опори $S_1 = 100 \text{ мм}$, в прольоті $S_2 = 150 \text{ мм}$.

$$\text{Необхідна площа поперечної арматур } A_{sw} = q_{sw} * S_1 / \sigma_{sw} = 47,507 * 100 / 260 = 18,27 \text{ мм}^2.$$

Ухвалюємо в поперечному перерізі 2 хомута діаметром 4 мм ($A_{sw} = 25,1 \text{ мм}^2$).

Фактичні інтенсивності зусиль сприйраних хомутами в опори й у прольоті:

$$q_{sw1} = \sigma_{sw} * A_{sw} / S_1 = 260 * 25,1 / 100 = 65,345 \text{ кН/м};$$

$$q_{sw2} = \sigma_{sw} * A_{sw} / S_2 = 260 * 25,1 / 150 = 43,563 \text{ кН/м.}$$

Визначимо довжину ділянки з найбільшою інтенсивністю хомутів q_{sw1} .

$$\Delta q_{sw} = 0,75 * (q_{sw1} - q_{sw2}) = 0,75 * (65,345 - 43,563) = 16,336 \text{ кН/м} > q_1 = 12,780 \text{ кН/м.}$$

$\Delta q_{sw} \geq q_1 \Rightarrow$ довжина ділянки з інтенсивністю хомутів q_{sw1} :

$$l_1 = (Q_{max} - (Q_{b,min} + 1,5 * q_{sw2} * h_0)) / (q_1 - 2 * h_0) = (47,99 - (28,648 + 1,5 * 43,563 * 0,25)) / (12,780 - 2 * 0,25) = 0 \text{ м,}$$

$$\text{де } Q_{b,min} = 0,5 * \varphi_n * \sigma_{bt} * b_1 * h_0 = 0,5 * 1,415 * 0,9 * 180 * 0,25 = 28,648 \text{ кН.}$$

Ухвалюємо довжину приопорного ділянки із кроком хомутів S_1 - $l_1 = 0 \text{ мм}$.

Прийmemo випуск поздовжньої арматур 15 мм, відстань від краю поздовжньої арматур до торця плити понизу 120 мм, тоді сумарна довжина приопорного ділянки із кроком хомутів S_1 і випуску поздовжньої арматур з відстанню від краю поздовжньої арматур до торця рівно:

$$l_{1y} = 0 + 15 + 120 = 135 \text{ мм.}$$

Довжина ділянки із кроком хомутів S_2 :

$$l_2 = l_{пл} - 2 * l_{1y} = 5970 - 2 * 135 = 5700 \text{ мм.}$$

Кількість кроків поперечної арматур у середині плити:

$$n_2 = l_2 / S_2 = 5700 / 150 = 38.$$

Каркас КР3 поздовжнього ребра плити покриття зображений на малюнку 3.8.

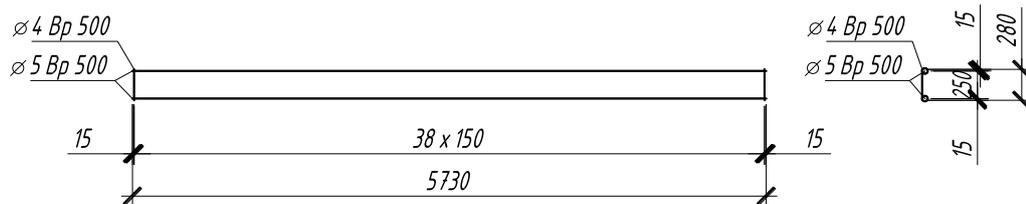


Рис. 3.8 - Каркас КР3 поздовжнього ребра плити покриття

б) Розрахунки плити по другій групі граничних станів

Нормативна довгостроково- діюче навантаження:

$$P_{n1} = (g_{пок.п} - V_{пок.п_{кр}}) * b_f' = (4,3 - 2,4/2) * 3 = 9,30 \text{ кН/м.}$$

Гранично-Припустимий прогин плити:

$$f_u = 1/200 * l_p = 1/200 * 5,86 = 0,0293 \text{ м.}$$

Жорсткість плити забезпечена

$$F = -0,123017 < F_U = 0,0293$$

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		111

3.4. Розрахунки й конструювання ґратчастої балки.

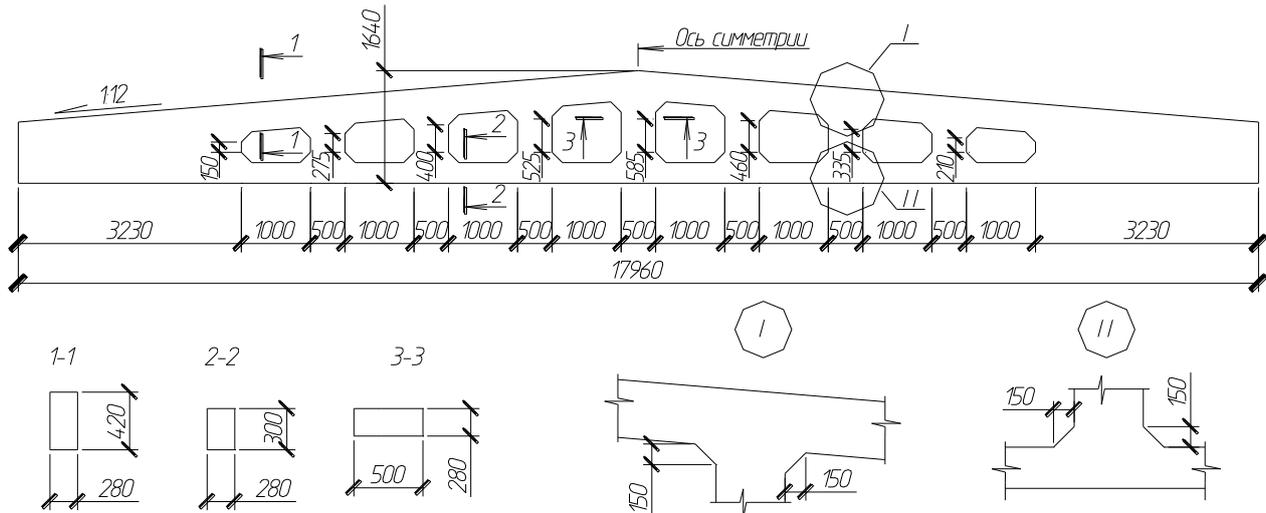


Рис. 3.4.1. Ґратчаста балка марки ЗБРД18-4А500-Н.

3.4.1. Статичний розрахунки ґратчастої балки

Нормативне навантаження від власної ваги покриття на 1 м² горизонтальній поверхні рівна $q_{n, ser} = 2,5$

Навантаження від власної ваги балки рівна:

$$q_{\bar{o}, ser} = G_{\bar{o}} \cdot 10^{-3} \cdot 9,81 / (l \cdot a), \quad q_{\bar{o}, ser} = 12100 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81 / (18 \cdot 6) = 1,1 \text{ кН/м}^2.$$

Нормативне короткочасне снігове навантаження на 1 м² поверхні: $S_{SER} = 1,71 \text{ кН/м}^2$.

Нормативне тривале снігове навантаження становить:

$$S_l, SER = k \cdot S_{SER} = 0,3 \cdot 1,71 = 0,513 \text{ кН/м}^2$$

Постійне навантаження від власної ваги на 1 м² горизонтальній поверхні рівна:

$$q_n = 3 \cdot 0,95 = 2,85 \text{ кН/м}^2$$

- від власної ваги балки:

$$q_{\bar{o}} = 1,1 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 1,15 \text{ кН/м}^2$$

- від снігового покриву:

$$S = 1,71 \cdot 1,4 \cdot 0,95 = 2,27 \text{ кН/м}^2$$

$$S_l = 0,3 \cdot 2,27 = 0,682 \text{ кН/м}^2$$

Вузлові (зосереджені) навантаження рівні:

- нормативні: ----- $P_{n, SER} = (q_{n, SER} + q_{\bar{o}, SER}) \cdot 6 \cdot 3 = (2,56 + 1,1) \cdot 6 \cdot 3 = 65,88 \text{ кН}$

$P_{S, SER} = S_{SER} \cdot 6 \cdot 3 = 1,71 \cdot 6 \cdot 3 = 30,78 \text{ кН}$

$P_{S_l, SER} = S_l, SER \cdot 6 \cdot 3 = 0,513 \cdot 6 \cdot 3 = 9,23 \text{ кН}$

- розрахункові: ----- $P_n = (q_n + q_{\bar{o}}) \cdot 6 \cdot 3 = (2,85 + 1,15) \cdot 6 \cdot 3 = 72 \text{ кН}$

$P_S = S \cdot 6 \cdot 3 = 2,27 \cdot 6 \cdot 3 = 40,86 \text{ кН}$

$P_{S_l} = S_l \cdot 6 \cdot 3 = 0,682 \cdot 6 \cdot 3 = 12,28 \text{ кН}$

Зусилля в елементах ґратчастої балки обчислюю по двом комбінаціям навантажень для одержання наступних комбінацій: $N_{MAX}, M_{COOTB}, M_{MAX}, N_{COOTB}$

Обчислення згинальних моментів і граничних сил:

$$N_{SER} = N_{MAX} \cdot (P_{n, SER} + P_{S, SER}); \text{-----} M_{SER} = M_{COOT} \cdot (P_{n, SER} + P_{S, SER});$$

$$N_{l, SER} = N_{MAX} \cdot (P_{n, SER} + P_{S_l, SER}); \text{-----} M_{l, SER} = M_{COOT} \cdot (P_{n, SER} + P_{S_l, SER});$$

$$N = N_{MAX} \cdot (P_n + P_S); \quad M = M_{COOT} \cdot (P_n + P_S);$$

$$N_l = N_{MAX} \cdot (P_n + P_{S_l}); \quad M_l = M_{COOT} \cdot (P_n + P_{S_l});$$

									Арк.
									112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2МБ. 20241. ПЗ				

Нижній пояс:

$$N_{ser}=10,569 \cdot (65,88+30,78)=1021,6 \text{ кН (елемент 5-7)}$$

$$N_{l,ser}=10,569 \cdot (65,88+9,23)= 793,84 \text{ кН}$$

$$N=10,569 \cdot (72+40,86)= 1192,82 \text{ кН}$$

$$M_{ser}=0,167 \cdot (65,88+30,78)= 16,14 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{l,ser}=0,167 \cdot (65,88+9,23)= 12,54 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M=0,167 \cdot (72+40,86)= 18,85 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$N_{ser}=9,061 \cdot (65,88+30,78)= 875,84 \text{ кН (елемент 3-1)}$$

$$N_{l,ser}=9,061 \cdot (65,88+9,23)= 680,57 \text{ кН}$$

$$N=9,061 \cdot (72+40,86)= 1022,62 \text{ кН}$$

$$M_{ser}=0,26 \cdot (65,88+30,78)= 25,13 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{l,ser}=0,26 \cdot (65,88+9,23)= 19,53 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M=0,26 \cdot (72+40,86)= 29,34 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Верхній пояс:

$$N=10,58 \cdot (72+40,86)= 1194,1 \text{ кН (елемент 6-8)}$$

$$N_l=10,58 \cdot (72+12,28)= 891,68 \text{ кН}$$

$$M=0,43 \cdot (72+40,86)= 48,53 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_l=0,43 \cdot (72+12,28)= 36,24 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$N=9,114 \cdot (72+40,86)= 1028,61 \text{ кН (елемент 4-2)}$$

$$N_l=9,114 \cdot (72+12,28)= 768,13 \text{ кН}$$

$$M=0,571 \cdot (72+40,86)= 64,44 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_l=0,571 \cdot (72+12,28)= 48,12 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Стойки:

$$N=0,401 \cdot (72+40,86)= 45,26 \text{ кН (елемент 5-6)}$$

$$N_l=0,401 \cdot (72+12,28)= 33,8 \text{ кН}$$

$$M=0,058 \cdot (72+40,86)= 6,55 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_l=0,058 \cdot (72+12,28)= 4,9 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$N=0,065 \cdot (72+40,86)= 7,34 \text{ кН (елемент 4-3)}$$

$$N_l=0,065 \cdot (72+12,28)= 5,48 \text{ кН}$$

$$M=0,217 \cdot (72+40,86)= 24,5 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_l=0,217 \cdot (72+12,28)= 18,29 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Поперечна сила на опорі балки рівна:

$$Q = (P_2 + P_4 + P_6) / 2 = 3 \cdot (P_n + P_s) / 2 = 5 \cdot (72+40,86) / 2 = 282,15 \text{ кН}$$

3.4.2. Розрахунок нижнього поясу

Перетин нижнього поясу 280 * 300 мм.

Розрахункові зусилля в нижньому поясі рівні:

$$N_{MAX} = 1192,82 \text{ кН}; \quad M_{MAX} = 18,85 \text{ кН}\cdot\text{м} - (\text{перша комбінація зусиль})$$

$$N_{MAX} = 1022,62 \text{ кН}; \quad M_{MAX} = 29,34 \text{ кН}\cdot\text{м} - (\text{друга комбінація зусиль})$$

- Розрахунковий ексцентриситет поздовжньої сили для першого перетину зусиль рівний:

$$e_0 = M / N = 18,85 / 1192,82 = 0,0158 \text{ м};$$

$$e = 0,5 \cdot h - e_0 - a = 0,5 \cdot 0,3 - 0,0158 - 0,06 = 0,0742 \text{ м};$$

$$e' = 0,5 \cdot h + e_0 - a' = 0,5 \cdot 0,3 + 0,0158 - 0,06 = 0,1058 \text{ м};$$

									Арк.
									113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2мБ. 20241. ПЗ				

$$h_0 = h - a = 0,3 - 0,06 = 0,24 \text{ м.}$$

При дотриманні умови $e' < h_0 - a'$, то єсть: $0,1058 < 0,24 - 0,06 = 0,18 \text{ м}$

$$A_{sp} = \frac{N \cdot e'}{\gamma_{sp} \cdot R_{sp} \cdot (h_0 - a)} = \frac{1192,82 \cdot 0,1058}{1,15 \cdot 680 \cdot 10^3 \cdot (0,24 - 0,06)} = 8,96 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$A'_{sp} = \frac{N \cdot e}{\gamma_{sp} \cdot R_{sp} \cdot (h_0 - a)} = \frac{1192,82 \cdot 0,0742}{1,15 \cdot 680 \cdot 10^3 \cdot (0,24 - 0,06)} = 6,27 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

- Розрахунковий ексцентриситет поздовжньої сили для другого перетину зусиль:

$$e_0 = M / N = 29,34 / 1022,62 = 0,0287 \text{ м;}$$

$$e = 0,5 \cdot h - e_0 - a = 0,5 \cdot 0,3 - 0,0287 - 0,06 = 0,0613 \text{ м;}$$

$$e' = 0,5 \cdot h + e_0 - a' = 0,5 \cdot 0,3 + 0,0287 - 0,06 = 0,1187 \text{ м;}$$

При дотриманні умови $e' < h_0 - a'$, то єсть: $0,1187 < 0,24 - 0,06 = 0,18 \text{ м}$

$$A_{sp} = \frac{N \cdot e'}{\gamma_{sp} \cdot R_{sp} \cdot (h_0 - a)} = \frac{1022,62 \cdot 0,1187}{1,15 \cdot 680 \cdot 10^3 \cdot (0,24 - 0,06)} = 8,6 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$A'_{sp} = \frac{N \cdot e}{\gamma_{sp} \cdot R_{sp} \cdot (h_0 - a)} = \frac{1022,62 \cdot 0,0613}{1,15 \cdot 680 \cdot 10^3 \cdot (0,24 - 0,06)} = 4,45 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

Одержав значення площ перетину робочої арматур, що напружується:

$$A_{SP} = 8,96 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2; \quad A'_{SP} = 6,27 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2.$$

По сортаменту ухвалюю: 6 \varnothing 14 А – 500 с $A_{SP} = 9,23 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$

2 \varnothing 20 А – 500 с $A'_{SP} = 6,28 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$

Коефіцієнт армування рівний:

$$\mu = \frac{A_{sp} + A'_{sp}}{b \cdot h_0} = \frac{9,23 \cdot 10^{-4} + 6,28 \cdot 10^{-4}}{0,28 \cdot 0,24} = 0,023$$

Умова армування виконується:

$$\mu_{min} \leq \mu \leq \mu_{max}, \quad 0,0005 < 0,023 < 0,035$$

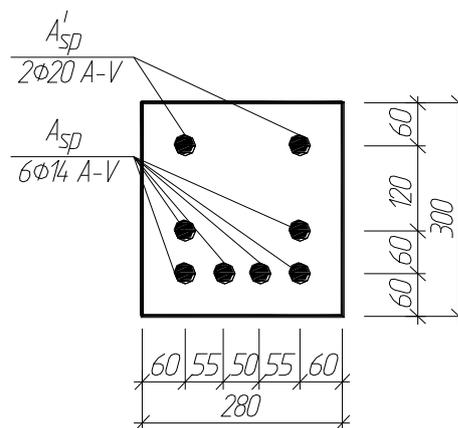


Рис. 3.4.3. Армування нижнього пояса ґратчастої балки.

Попередня напруга в арматурах, що напружується, при механічному способі напруги:

$$\sigma_{sp} \leq \sigma_{S,ser} / 1,05 = 785 / 1,05 = 748 \text{ МПа, приймаємо } \sigma_{sp} = 740 \text{ МПа.}$$

Попередня міцність бетону в момент відпустки арматури призначається з умови:

$$\sigma b_p \geq 0,7 \cdot B = 0,7 \cdot 30 = 21 \text{ МПа; } \sigma b_p > 11 \text{ МПа. Приймаю } \sigma b_p = 21 \text{ МПа}$$

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		114

Перші втрати преднапряження в арматурах:

а) від релаксації напруги арматури: $\sigma_1 = 0,1 \cdot \sigma_{SP} - 20 = 0,1 \cdot 740 - 20 = 54$ МПа

б) від температурного перепаду на величину 65° при теплової обробки бетону:

$$\sigma_2 = 1,25 \cdot 65 = 81,25 \text{ МПа}$$

в) від деформації анкерів, розташованих у натяжних пристроїв:

$$\sigma_3 = \frac{\Delta l}{l} \cdot E_{sp} = \frac{1,25 + 0,15 \cdot d_{sp}}{l} = \frac{1,25 + 0,15 \cdot 20}{18000} \cdot 190000 = 44,86 \text{ МПа}$$

$$\sigma_3 = \frac{1,25 + 0,15 \cdot d_{sp}}{l} = \frac{1,25 + 0,15 \cdot 14}{18000} \cdot 190000 = 35,36 \text{ МПа}$$

с) від деформації сталеві форми при виготовленні балки: $\sigma_5 = 30$ МПа

д) від швидкорозвиваючої повзучості бетону: зусилля обтиснення бетону з урахуванням втрат напруги арматури σ_1 , σ_2 , σ_3 и σ_5 рівне:

$$\checkmark P_{0I} = A_{SP} \cdot (\sigma_{SP} - \sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3 - \sigma_5) = 9,23 \cdot 10^{-4} \cdot (740 - 54 - 81,25 - 35,36 - 30) \cdot 10^3 = 498 \text{ кН}$$

$$\checkmark P'_{0I} = A'_{SP} \cdot (\sigma_{SP} - \sigma'_1 - \sigma'_2 - \sigma'_3 - \sigma'_5) = 6,28 \cdot 10^{-4} \cdot (740 - 54 - 81,25 - 44,86 - 30) \cdot 10^3 = 333 \text{ кН}$$

$$P_0 = P_{0I} + P'_{0I} = 498 + 333 = 831 \text{ кН.}$$

- статичний момент наведеного перетину щодо нижньої грані перетину:

$$S_{red} = \frac{b \cdot h^2}{2} + \frac{E_{sp}}{E_b} \cdot A_{sp} \cdot a + \frac{E_{sp}}{E_b} \cdot A'_{sp} \cdot (h - a);$$

$$S_{red} = \frac{0,28 \cdot 0,3^2}{2} + \frac{190000}{29000} \cdot 9,23 \cdot 10^{-4} \cdot 0,06 + \frac{190000}{29000} \cdot 6,28 \cdot 10^{-4} \cdot (0,3 - 0,06) = 0,01395 \text{ м}^3$$

- наведена площа перетину нижнього пояса:

$$A_{RED} = b \cdot h + \alpha_{SP} \cdot (A_{SP} + A'_{SP}); \quad \alpha_{SP} = E_{SP} / E_b$$

$$A_{RED} = 0,28 \cdot 0,3 + 190000 \cdot (9,23 \cdot 10^{-4} + 6,28 \cdot 10^{-4}) / 29000 = 0,0942 \text{ м}^2$$

- відстань від нижньої грані до центру ваги наведеного перетину рівно:

$$y_H = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{0,01395}{0,0942} = 0,148 \text{ м}; \quad y_B = 0,3 - 0,148 = 0,152 \text{ м.}$$

- наведений момент інерції перетину:

$$I_{red} = \frac{b \cdot h^3}{12} + b \cdot h \cdot \left(\frac{h}{2} - y_H \right)^2 + \alpha_{sp} \cdot A_{sp} \cdot (y_H - a)^2 + \alpha_{sp} \cdot A'_{sp} \cdot (y_B - a)^2$$

$$I_{red} = \frac{0,24 \cdot 0,3^3}{12} + 0,24 \cdot 0,3 \cdot \left(\frac{0,3}{2} - 0,148 \right)^2 + \frac{190000}{29000} \cdot 9,23 \cdot 10^{-4} \cdot (0,148 - 0,06)^2 + \frac{190000}{29000} \cdot 6,28 \cdot 10^{-4} \cdot (0,152 - 0,06)^2 = 18,823 \cdot 10^{-4} \text{ м}^4$$

- ексцентриситет рівнодіючої сили:

$$e_{01} = \frac{P_{0I} \cdot (y_H - a) - P'_{0I} \cdot (y_B - a)}{P_{0I} + P'_{0I}} = \frac{498 \cdot (0,148 - 0,06) - 333 \cdot (0,152 - 0,06)}{498 + 333} = 0,0159 \text{ м}$$

- напруга в бетоні на рівні осі арматури S и S' :

$$\sigma_{bp} = \frac{P_0}{A_{red}} + \frac{P_0 \cdot e_{01} \cdot (y_H - a)}{I_{red}} = \frac{831 \cdot 10^{-3}}{0,0942} + \frac{831 \cdot 10^{-3} \cdot 0,0159 \cdot (0,148 - 0,06)}{18,823 \cdot 10^{-4}} = 9,44 \text{ МПа}$$

									2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						115

$$\sigma'_{bp} = \frac{P_0}{A_{red}} - \frac{P_0 \cdot e_{01} \cdot (y_g - a)}{I_{red}} = \frac{831 \cdot 10^{-3}}{0,0942} - \frac{831 \cdot 10^{-3} \cdot 0,0159 \cdot (0,152 - 0,06)}{18,823 \cdot 10^{-4}} = 9,47 \text{ МПа}$$

$$\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{9,44}{21} = 0,45 < \alpha = 0,8 \quad \frac{\sigma'_{bp}}{R_{bp}} = \frac{9,47}{21} = 0,451 < \alpha = 0,8$$

$$\alpha = 0,25 + 0,025 \cdot R_{BP} = 0,25 + 0,025 \cdot 21 = 0,78 < 0,8$$

$$\sigma'_6 = \frac{36 \cdot \sigma'_{ep}}{R_{bp}} = \frac{36 \cdot 9,47}{21} = 16,23 \text{ МПа} \quad \sigma_6 = \frac{36 \cdot \sigma_{ep}}{R_{bp}} = \frac{36 \cdot 9,44}{21} = 16,18 \text{ МПа}$$

Перші втрати:

$$\sigma_{LOS1} = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_5 + \sigma_6 = 54 + 81,25 + 35,36 + 30 + 16,18 = 216,8 \text{ МПа}$$

$$\sigma'_{LOS1} = \sigma'_1 + \sigma'_2 + \sigma'_3 + \sigma'_5 + \sigma'_6 = 54 + 81,25 + 44,86 + 30 + 16,23 = 226,34 \text{ МПа}$$

Другі втрати:

a) $\sigma_8 = 40 \text{ МПа}$

b)

$$\sigma_9 \approx 150 \cdot 0,85 \cdot \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 150 \cdot 0,85 \cdot \frac{9,44}{21} = 57,31 \text{ МПа} \quad \sigma'_9 \approx 150 \cdot 0,85 \cdot \frac{\sigma'_{bp}}{R_{bp}} = 150 \cdot 0,85 \cdot \frac{9,47}{21} = 57,5$$

МПа

Другі втрати рівні:

$$\sigma_{LOS2} = \sigma_9 + \sigma_8 = 40 + 57,31 = 97,31 \text{ МПа}$$

$$\sigma'_{LOS2} = \sigma'_9 + \sigma'_8 = 40 + 57,5 = 97,5 \text{ МПа}$$

Сумарні втрати:

$$\sigma_{LOS} = \sigma_{LOS1} + \sigma_{LOS2} = 216,8 + 97,31 = 314,11 \text{ МПа}$$

$$\sigma'_{LOS2} = \sigma'_{LOS1} + \sigma'_{LOS2} = 226,34 + 97,5 = 323,84 \text{ МПа}$$

Напруги в арматурах з урахуванням усіх втрат:

$$\sigma_{SP2} = \sigma_{SP} - \sigma_{LOS} = 740 - 314,11 = 425,89 \text{ МПа}$$

$$\sigma'_{SP2} = \sigma'_{SP} - \sigma'_{LOS} = 740 - 323,84 = 416,16 \text{ МПа}$$

Зусилля обтиснення бетону з урахуванням усіх втрат:

$$P = \sigma_{SP2} \cdot A_{SP} = 425,89 \cdot 10^3 \cdot 9,23 \cdot 10^{-4} = 393,1 \text{ кН}$$

$$P' = \sigma'_{SP2} \cdot A'_{SP} = 416,16 \cdot 10^3 \cdot 6,28 \cdot 10^{-4} = 260,1 \text{ кН}$$

З врахуванням $\gamma_{SP} = 0,9$:

$$P_{02} = P \cdot \gamma_{SP} = 393,1 \cdot 0,9 = 353,8 \text{ кН}$$

$$P'_{02} = P' \cdot \gamma_{SP} = 260,1 \cdot 0,9 = 234,1 \text{ кН}$$

$$P_2 = P_{02} + P'_{02} = 353,8 + 234,1 = 587,9 \text{ кН}$$

Ексцентриситет рівнодіючої сили P_2 рівен:

$$e_{02} = \frac{P_{02} \cdot (y_H - a) - P'_{02} \cdot (y_g - a')}{P_2} = \frac{353,8 \cdot (0,148 - 0,06) - 234,1 \cdot (0,152 - 0,06)}{587,9} = 0,016 \text{ м}$$

Розрахункові зусилля в нижньому поясі:

										Арк.
										116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$N_{MAX} = 1192,82 \text{ кН}; \quad M_{MAX} = 18,85 \text{ кН}\cdot\text{м} \text{ – (перша комбінація зусиль)}$$

Розрахунки внецентренно розтягнутих елементів по утворенню тріщин проводиться з умови:

$$M_R \leq M_{CRC} = R_{BT, SER} \cdot W_{PL} + M_{RP}$$

Ексцентриситет сили N_{SER} щодо центру ваги перетину:

$$e_0 = \frac{M_{ser}}{N_{ser}} = \frac{18,85}{1192,82} = 0,0158 \text{ м}$$

Перевіряю умову: $N_{SER} > P_2$: $1192,82 \text{ кН} > 587,9 \text{ кН} \Rightarrow$ наведений момент опору перетину:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_H} = \frac{18,823 \cdot 10^{-4}}{0,148} = 12,72 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

Момент опору наведеного перетину для крайнього розтягнутого волокна з урахуванням непружних деформацій розтягнутого бетону рівний:

$$W_{PL} = \gamma \cdot W_{RED} = 1,75 \cdot 12,72 \cdot 10^{-3} = 22,26 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

Відстань від центру ваги наведеного перетину до ядрової крапки, найбільш вилученої від розтягнутої зони:

$$r = \frac{W_{pl}}{A_{red}} = \frac{22,26 \cdot 10^{-3}}{0,0942} = 0,236 \text{ м}$$

$$M_R = N_{SER} \cdot (e_0 + r) = 1192,82 \cdot (0,0158 + 0,236) = 300,35 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{RP} = P_2 \cdot (e_{02} + r) = 587,9 \cdot (0,016 + 0,236) = 148,15 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{CRC} = R_{BT, SER} \cdot W_{PL} + M_{RP} = 1,8 \cdot 10^3 \cdot 22,26 \cdot 10^{-3} + 148,15 = 188,22 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_R > M_{CRC} \quad 300,35 > 188,22 \Rightarrow \text{у нижньому поясі утворюються нормальні тріщини.}$$

Ширина розкриття тріщин у нижньому поясі балки визначається:

$$a_{CRC} = a_{CRC1} - a_{CRC2} + a_{CRC3}$$

Так як $N_{SER} > P_2$, то $N_{TOT} = N_{SER} - P_2 = 1192,82 - 587,9 = 604,92 \text{ кН}$

$$e_{0,tot} = \frac{N_{ser} \cdot e_0 - P_2 \cdot e_{02}}{N_{tot}} = \frac{1192,82 \cdot 0,0158 - 587,9 \cdot 0,016}{604,92} = 0,0156 \text{ м}$$

$$e_{0,tot} < 0,8 \cdot h_0; \quad 0,0154 \text{ м} < 0,8 \cdot 0,24 = 0,192 \text{ м} \Rightarrow \text{Умова виконується.}$$

3.4.3. Розрахунок верхнього пояса.

Елемент 6 – 8: $N = 1194,1 \text{ кН}; \quad M = 48,53 \text{ кН}\cdot\text{м}.$

Розрахункова довжина елемента 6-8 верхнього пояса в площині балки: $l_0 = 1,5 - 0,4 = 1,1 \text{ м}$

$$\text{Перевіряємо умову: } \lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{l_0 \cdot \sqrt{12}}{0,42} = \frac{1,1 \cdot \sqrt{12}}{0,42} = 9,07 \text{ м} < 14$$

отже, вплив прогину на величину ексцентриситету сили N не враховується.

$$\text{Висота стиснутої зони: } x = \frac{N / \cos \alpha}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b} = \frac{1194,1 / 0,996}{0,9 \cdot 17 \cdot 10^3 \cdot 0,28} = 0,28 \text{ м};$$

$$h_0 = h - a' = 0,42 - 0,04 = 0,38 \text{ м};$$

										2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
											117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{0,28}{0,38} = 0,736;$$

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_B = 0,85 - 0,008 \cdot 17 \cdot 0,9 = 0,728;$$

Гранична відносна висота стислої зони:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{R_s}{\sigma_{sc,u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,728}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,728}{1,1}\right)} = 0,584 \quad \text{умова } \xi = 0,736 > \xi_r = 0,584$$

$$A_r = \xi_r \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_r) = 0,584 \cdot (1 - 0,584) = 0,243$$

$$e_0 = M/N = 48,53 / 1194,1 = 0,041 \text{ м}$$

$$e = e_0 + h/2 - a_s = 0,041 + 0,42/2 - 0,04 = 0,211 \text{ м}$$

$$\alpha_m = \frac{N \cdot e}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h^2} = \frac{1194,1 \cdot 0,211}{0,9 \cdot 17 \cdot 0,28 \cdot 0,38^2 \cdot 10^3} = 0,407$$

$$\alpha = \frac{\alpha_m - \xi(1 - 0,5 \cdot \xi)}{1 - a/h} = \frac{0,407 - 0,736 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,736)}{1 - 0,04/0,42} = -0,065 < 0$$

поздовжня арматури встановлюється по конструктивним тербованням:

$$A_s = A'_s = \mu_{MIN} \cdot b \cdot h_0 = 0,0005 \cdot 0,24 \cdot 0,42 = 0,504 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

По сортаменту з урахуванням вимоги $d_s \geq 10$ (мм) приймаю:

$$A_s = A_{SC} = 1,57 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \text{ по } 2\varnothing 10 \text{ А-400.}$$

Діаметр поперечних стрижнів рівний:

$$v_s \geq (1/4) \cdot v_{bl} = (1/4) \cdot 10 = 2,5 \text{ мм приймаю } \varnothing 6 \text{ А-400}$$

$$\text{Крок стрижнів: } S \leq 20 \cdot d_s = 20 \cdot 10 = 200 \text{ мм} \Rightarrow \text{приймаю } S = 200 \text{ мм.}$$

Елемент 4 – 2: $N = 1028,61 \text{ кН}; \quad M = 64,44 \text{ кН}\cdot\text{м.}$

$$\text{Висота стиснутої зони: } x = \frac{N / \cos \alpha}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b} = \frac{1028,61 / 0,996}{0,9 \cdot 17 \cdot 10^3 \cdot 0,28} = 0,241 \text{ м}$$

$$h_0 = h - a' = 0,42 - 0,04 = 0,38 \text{ м}$$

$$\xi = \frac{x}{h_0} = \frac{0,241}{0,38} = 0,634; \quad \omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_B = 0,85 - 0,008 \cdot 17 \cdot 0,9 = 0,728$$

Гранична відносна висота стиснутої зони:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{R_s}{\sigma_{sc,u}} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,728}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,728}{1,1}\right)} = 0,584 \quad \text{умова } \xi = 0,634 > \xi_r = 0,584$$

$$A_r = \xi_r \cdot (1 - 0,5 \cdot \xi_r) = 0,584 \cdot (1 - 0,584) = 0,243$$

$$e_0 = M/N = 64,44 / 1028,61 = 0,0626 \text{ м}$$

$$e = e_0 + h/2 - a_s = 0,0626 + 0,42/2 - 0,04 = 0,233 \text{ м}$$

$$\alpha_m = \frac{N \cdot e}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h^2} = \frac{1028,61 \cdot 0,233}{0,9 \cdot 17 \cdot 0,28 \cdot 0,38^2 \cdot 10^3} = 0,387$$

$$\alpha = \frac{\alpha_m - \xi(1 - 0,5 \cdot \xi)}{1 - a/h} = \frac{0,387 - 0,634 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,634)}{1 - 0,04/0,42} = -0,051 < 0$$

поздовжня арматури встановлюється по конструктивним вимогам:

$$A_s = A'_s = \mu_{MIN} \cdot b \cdot h_0 = 0,0005 \cdot 0,28 \cdot 0,42 = 0,588 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

										Арк.
										118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

По сортаменту з урахуванням вимоги $d_s \geq 10$ (мм) приймаю:

$$A_s = A_{sc} = 1,57 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \text{ по } 2\varnothing 10 \text{ A400.}$$

Діаметр поперечних стрижнів рівний:

$$d_{sw} \geq (1/4) \cdot d_s = (1/4) \cdot 10 = 2,5 \text{ мм приймаю } \varnothing 6 \text{ A400}$$

$$\text{Крок стрижнів: } S \leq 20 \cdot d_s = 20 \cdot 10 = 200 \text{ мм} \Rightarrow \text{приймаю } S = 200 \text{ мм}$$

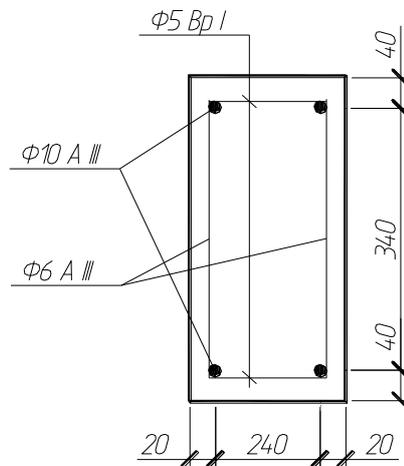


Рис. 3.4.4. Армування верхнього пояса ґратчастої балки.

3.4.4. Розрахунок стійок

Так, як зусилля в стійках 5-6 і 4-3 менше, чим в елементах верхнього пояса, висоту перетину стійок приймаємо більше висоти перетину верхнього пояса:

$h_{ст} = 500 > 420$ мм, тобто стійки армуються без розрахунків по конструктивних вимогах:

$$A_s = A_{sc} = 0,0005 \cdot 0,28 \cdot (0,5 - 0,04) = 0,644 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

Приймаю $A_s = A_{sc} = 1,57 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$ по $2\varnothing 10 \text{ A400}$.

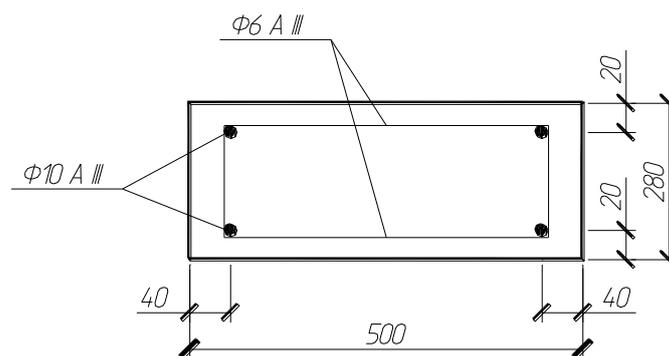


Рис. 3.4.5. Армування стійок ґратчастої балки.

3.4.5.. Розрахунки опорного вузла балки

Максимальна розрахункова поперечна сила $Q_{MAX} = 282,15$ кН

Довжина проекції похилого перетину: $c = 2850 - 130 = 2720$ мм

									Арк.
									119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Висота перетину балки наприкінці похилого перетину:

$$h = 890 + (2720 + 260) \cdot (1 / 12) = 1138 \text{ мм}$$

Робоча висота перетину: $h_0 = h - a = 1138 - 133 = 1005 \text{ мм}$

$$a = \frac{A_{sp} \cdot a + A'_{sp} \cdot h_0^{H.II.}}{A_{sp} + A'_{sp}} = \frac{9,23 \cdot 10^{-4} \cdot 0,06 + 6,28 \cdot 10^{-4} \cdot 0,24}{9,23 \cdot 10^{-4} + 6,28 \cdot 10^{-4}} = 0,133 \text{ м}$$

де $h_0^{H.II.} = 0,24 \text{ м}$ – робоча висота перетину нижнього пояса
 $c > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 1005 = 2010 \text{ мм}$. Приймаю $c = 1850 \text{ мм}$

Тоді $h = 890 + (1850 + 260) \cdot (1 / 12) = 1066 \text{ мм}$

$$h_0 = 1066 - 133 = 933 \text{ мм}$$

$$c = 1850 < 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 933 = 1866 \text{ мм}$$

Мінімальна поперечна сила, сприймана бетоном визначається по формулі:

$$\varphi_n = \frac{0,1 \cdot P_2}{\gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0} = \frac{0,1 \cdot 587,9}{0,9 \cdot 1,2 \cdot 10^3 \cdot 0,28 \cdot 0,933} = 0,21 < 0,5;$$

$$Q = \varphi_{B3} \cdot (1 + \varphi_N) \cdot R_{BT} \cdot \gamma_{B2} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0,243) \cdot 1,2 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,28 \cdot 0,933 = 210,4 \text{ кН}$$

$Q = 210,4 \text{ кН} < Q_{MAX} = 282,15 \text{ кН}$ отже, перетин арматур визначається з розрахунку.

Визначимо поперечну силу, сприйману бетоном:

$$Q_B^* = Q_{MAX} / 2 = 282,15 / 2 = 141,075 \text{ кН}$$

$$B = \varphi_{B2} \cdot (1 + \varphi_F + \varphi_N) \cdot R_{BT} \cdot \gamma_{B2} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot (1 + 0 + 0,243) \cdot 1,2 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,28 \cdot 0,933^2 = 654,4 \text{ кН}$$

$$c = B / Q_B^* = 654,4 / 141,075 = 4,64 \text{ м} > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,933 = 1,866 \text{ м}$$

приймаю $c = 2 \cdot h_0 = 1,866 \text{ м}$.

$Q_B = B / c = 654,4 / 1,866 = 350,7 \text{ кН} > Q_{MAX} = 282,15 \text{ кН} \Rightarrow$ поперечна арматура встановлюється по конструктивних вимогах:

Приймаю: арматура – $\varnothing 6 A400$

$$\text{крок стрижнів} - S = h / 3 = 890 / 3 = 297 \text{ мм}$$

приймаю $S = 200 \text{ мм}$

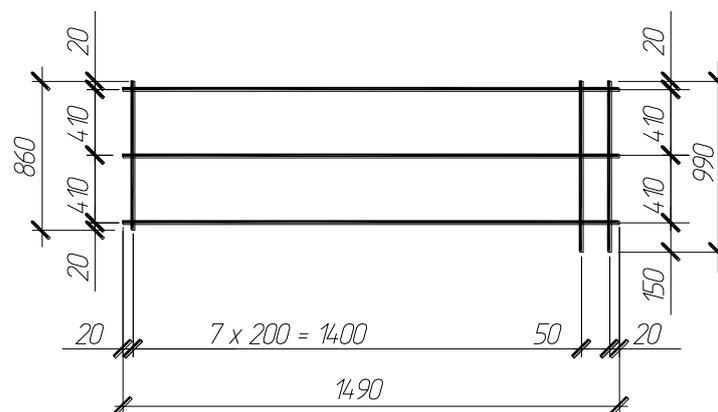


Рис. 3.4.6. Каркас опорного вузла балки.

Перевірка міцності бетону на дію головних стискаючих напруг:

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{W1} \cdot \varphi_{B1} \cdot R_B \cdot \gamma_{B2} \cdot b \cdot h_0$$

					2МБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		120

$$\varphi_{wl} = 1 + \frac{5 \cdot E \cdot A_{sw}}{E_b \cdot b \cdot S} = 1 + \frac{5 \cdot 2 \cdot 10^5 \cdot 0,57 \cdot 10^{-4}}{29000 \cdot 0,28 \cdot 0,2} = 1,035 < 1,3,$$

де A_{sw} – площа перетину поздовжньої арматури

$$\varphi_{B1} = 1 - 0,01 \cdot R_B \cdot \gamma_{B2} = 1 - 0,01 \cdot 17 \cdot 0,9 = 0,847$$

$$Q \leq 0,3 \cdot 1,035 \cdot 0,847 \cdot 17 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,28 \cdot 0,933 = 1051,2 \text{ кН} > Q_{MAX} = 282,15 \text{ кН}$$

$$h_o^{III} = h_{оп} - a = 0,82 - 0,133 = 0,687 \text{ м}$$

Міцність бетону опорної зони балки на дію стискальних зусиль перевіряється по формулі:

$$Q \leq 0,8 \cdot R_B \cdot \gamma_{B2} \cdot b \cdot l_{оп} \cdot \sin^2 \theta$$

де θ – кут нахилу стислої смуги бетону

$$\sin \theta = \frac{h_o^{on}}{\sqrt{l_{on}^2 + (h_o^{on})^2}} = \frac{0,687}{\sqrt{0,27^2 + 0,687^2}} = 0,93$$

$$Q = 282,15 \text{ кН} < 0,8 \cdot 17 \cdot 10^3 \cdot 0,9 \cdot 0,28 \cdot 0,27 \cdot 0,93^2 = 800,3 \text{ кН}$$

Умова міцності бетону виконується й установка горизонтальних хомутів на опорі з розрахунку не потрібно.

Сітка С1 встановлюється по конструктивних вимогах. Необхідна площа перетину анкерних стрижнів опорної заставної деталі МН - 2 рівна:

$$A_{S, AH}^{TP} = \frac{0,2 \cdot R_{sp} \cdot A_{sp}}{R_{S, AH}} = \frac{0,2 \cdot 680 \cdot 10^3 \cdot (9,23 \cdot 10^{-4} + 6,28 \cdot 10^{-4})}{365 \cdot 10^3} = 5,78 \cdot 10^{-4}$$

Приймаю анкерні стрижні 6Ø12 А400 с $A_{S, AH} = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$

Умова: $d_s \geq 10 \text{ мм}$ – виконується.

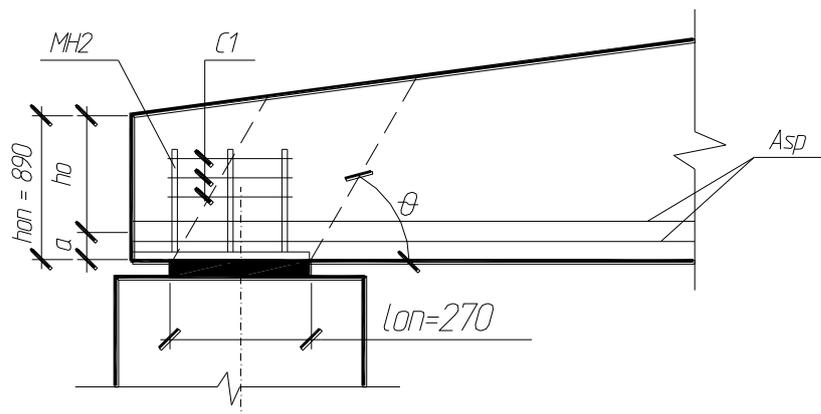


Рис. 3.4.7. До розрахунків опорного вузла балки.

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		121

3.5. Розрахунок колони

3.5.1. Розрахунок на міцність

Шифр крайньої колони - ДО8

Геометричні розміри перетинів колони:

- висота поперечного переріза колони - $h = 0,4$ м;
- ширина перетину колони - $b = 0,4$ м;
- висота колони $H = 8,1$ м.

Клас бетону колони – С30/25

Арматури класу А400.

Робочу арматури підбираємо по комбінації з найбільшим згинальним моментом.

Розрахункові зусилля в крайній колоні:

$$M = 55 \text{ кН}\cdot\text{м}; \quad N = 414,5 \text{ кН}; \quad Q = 14,9 \text{ кН}.$$

Переріз колони $b \times h = 400 \times 400$ мм.

Довжина колони без обліку глибини анкерівки у фундамент: $H_p = 7,2 + 0,15 = 7,35$ м;

Розрахункова довжина колони: $l_0 = \mu \cdot H_p = 1,5 \cdot 7,35 = 11,025$ м;

Мінімальна робоча висота поперечного перерізу колони:

$$h_0 = h - a = 400 - 50 = 350 \text{ мм}.$$

Радіус інерції прямокутного перетину: $i_{\text{red}} = \sqrt{\frac{h^2}{12}} = \sqrt{\frac{400^2}{12}} = 115,5 \text{ мм}$

Так як $\frac{l_0}{i_{\text{red}}} = \frac{11025}{115,5} = 95,5 > 14$, необхідний урахувати вплив прогину колони на збільшення ексцентриситету.

Розрахунковий ексцентриситет: $e_0 = \frac{M}{N}$; $e_0 = \frac{55}{414,5} = 0,133$ м

$$M_1 = M + 0,5 \cdot M_s + k \cdot M_{\text{кр,верт}}; \quad M_1 = 4,3 + 0,5 \cdot 3,4 = 6 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$N_1 = N + 0,5 \cdot N_s + k \cdot N_{\text{кр,верт}}; \quad N_1 = 245,4 + 0,5 \cdot 169,1 = 329,95 \text{ кН}$$

Моменти щодо осі, що проходить через центр розтягнутої або менш стислої арматур:

$$M_1 = M + 0,5 \cdot N \cdot (h_0 - a'); \quad M_1 = 55 + 0,5 \cdot 414,5 \cdot (0,35 - 0,05) = 117,18 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{11} = M_1 + 0,5 \cdot N_1 \cdot (h_0 - a'); \quad M_{11} = 6 + 0,5 \cdot 329,95 \cdot (0,35 - 0,05) = 55,49 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$\frac{l_0}{h} = \frac{11025}{400} = 27,6 > 4$$

Коефіцієнт, що враховує вплив тривалої дії навантаження на прогин колони:

$$\varphi_1 = 1 + \beta \frac{M_{11}}{M_1} = 1 + \frac{1 \cdot 55,49}{117,18} = 1,474; \quad \text{для важкого бетону } \beta = 1$$

Коефіцієнт, що враховує дія згинального моменту в перетині колони:

$$\delta_e = \frac{e_0}{h}; \quad \delta_e = \frac{0,133}{0,4} = 0,33;$$

$$\delta_{e,\text{min}} = 0,5 - 0,01 \cdot \frac{l_0}{h} - 0,01 \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{b,\text{сер}}; \quad \delta_{e,\text{min}} = 0,5 - 0,01 \cdot \frac{11,025}{0,4} - 0,01 \cdot 1,1 \cdot 18,5 = 0,02$$

$$\delta_e = 0,33 > \delta_{e,\text{min}} = 0,02 \Rightarrow \text{приймаємо } \delta_e = 0,33;$$

									2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						122

Гранична сила, сприймана колоною в момент втрати стійкості:

$$N_{cr} = \frac{6,4 \cdot E_b \cdot 1000}{I_0^2} \cdot \left[\frac{J}{\varphi_1} \cdot \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right) + \alpha \cdot J_s \right],$$

$$\text{де } \alpha = \frac{E_s}{E_b}; \quad \alpha = \frac{200000}{27000} = 7,41; \quad J = \frac{b \cdot h^3}{12}; \quad J = \frac{0,4 \cdot 0,4^3}{12} = 0,0053 \text{ м}^4$$

$$J_s = 0,005 \cdot b \cdot h \cdot \left(\frac{h}{2} - a \right)^2; \quad J_s = 0,005 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot \left(\frac{0,4}{2} - 0,05 \right)^2 = 18 \cdot 10^{-6} \text{ м}^4$$

$$N_{cr} = \frac{6,4 \cdot 27000 \cdot 1000}{11,025^2} \cdot \left[\frac{0,0053}{1,474} \cdot \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,33} + 0,1 \right) + 7,41 \cdot 18 \cdot 10^{-6} \right] = 2009,3 \text{ кН}$$

$$N = 414,5 \text{ кН} < N_{cr} = 2009,3 \text{ кН.}$$

Коефіцієнт, що враховує вплив прогину колони:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}}; \quad \eta = \frac{1}{1 - \frac{414,5}{2009,3}} = 1,25$$

Визначимо площу арматур внецентренно стиснутої колони:

- відстань від точки додатка поздовжньої сили до рівнодіючої зусиль у розтягнутій арматурі: $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot (h - a_s)$; $e = 1,25 \cdot 0,133 + 0,5 \cdot (0,4 - 0,05) = 0,34 \text{ м}$

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot R_b; \quad \omega = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,746; \quad \gamma_{b2} = 0,9 < 1 \Rightarrow$$

- гранична відносна висота стислої зони:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sr}}{500} \cdot \left(1 - \frac{\omega}{1,1} \right)}; \quad \xi_R = \frac{0,746}{1 + \frac{365}{500} \cdot \left(1 - \frac{0,746}{1,1} \right)} = 0,604, \text{ где } \sigma_{sr} = 365 \text{ МПа для арматур}$$

класу А400.

$$\delta = \frac{a'}{h_0}; \quad \delta = \frac{0,05}{0,35} = 0,143 \text{ м}$$

- визначимо положення стислої зони:

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot 1000}; \quad \alpha_n = \frac{414,5}{14,5 \cdot 0,9 \cdot 0,4 \cdot 0,35 \cdot 1000} = 0,227$$

$$\alpha_m = \frac{N \cdot e}{R_b \cdot b \cdot h_0^2 \cdot 1000}; \quad \alpha_m = \frac{414,5 \cdot 0,34}{14,5 \cdot 0,9 \cdot 0,4 \cdot 0,35^2 \cdot 1000} = 0,22$$

$$\alpha_n = 0,227 < \xi_R = 0,604 \Rightarrow A_s = A'_s = \frac{R_b \cdot b \cdot h_0 \cdot \alpha_m - \alpha_n \cdot (1 - 0,5 \cdot \alpha_n)}{R_s \cdot (1 - \delta)}$$

$$A_s = A'_s = \frac{14,5 \cdot 0,9 \cdot 0,4 \cdot 0,35 \cdot 0,22 - 0,227 \cdot (1 - 0,5 \cdot 0,227)}{365 \cdot (1 - 0,143)} = 1,1 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$$

$$\mu = A_s \cdot 2 / (b \cdot h_0) = 0,00011 \cdot 2 / (0,4 \cdot 0,35) = 0,0016 \text{ м}^2$$

$$i = 0,289 \cdot h = 0,289 \cdot 0,4 = 0,116 \text{ м} \quad | \quad i = 11,025 | 0,116 = 95 \text{ \$} \quad \text{приймаю } \mu = 0,004 \text{ \$}$$

$$2 \cdot A_s = \mu \cdot b \cdot h_0 = 0,004 \cdot 400 \cdot 350 = 560 \text{ мм}^2$$

$$A_s = 560 / 2 = 280 \text{ мм}^2; \quad \mu = 0,0038 > \mu_{\min} = 0,004$$

Приймаю арматуру 2 \varnothing 16 А400с $A_s = A'_s = 4,02 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$

$$\mu = A_s \cdot 2 / (b \cdot h_0) = 0,000402 \cdot 2 / (0,4 \cdot 0,35) = 0,0057 \text{ м}^2$$

										Арк.
										123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

У перевірці міцності перетину немає необхідності, тому що арматури підбиралася по комбінації зусиль із найбільшими значеннями M і N .

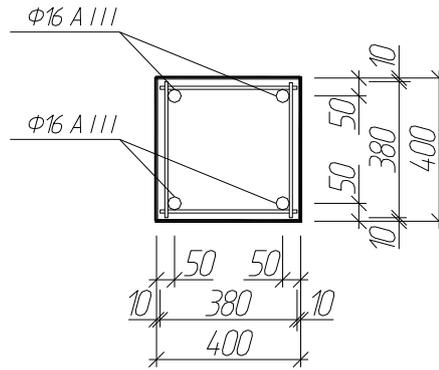


Рис. 3.5.1. Армуння колони.

3.5.2. Конструювання колони суцільного перетину

По всій довжині колони армується каркасом КР1.

Діаметр поперечної арматури визначається з умови зварюваності й ухвалюємо рівним:

$$\begin{cases} d_w = 0,25 \cdot d_s = 0,25 \cdot 16 = 4 \text{ мм} \\ d_w \geq 5 \text{ мм} \end{cases} \Rightarrow \text{приймаю } d_w = 5 \text{ мм};$$

Крок поперечних стрижнів призначається з умови:

$$S_1 \leq 20 \cdot d_s = 20 \cdot 16 = 320 \text{ мм}, \text{ приймаю } S = 300 \text{ мм}$$

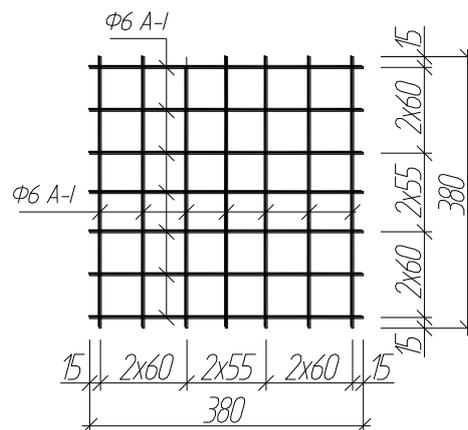
Довжина плоского каркаса КР1 рівна:

$$l = L_k - 30 = 8100 - 30 = 8070 \text{ мм}$$

Відстань від верху каркаса до поперечних стрижнів ухвалюється не більш:

$$b \leq 230 + S_1; \quad b \leq 230 + 300 = 530 \text{ мм}, \text{ приймаю } b = 480 \text{ мм}.$$

Оголовок колони армується 4-ма сітками С1.



						2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			124

3.6.3. Обчислення просадочності шарів від власної ваги

Обчислюємо щільність природного і водонасиченого ґрунту за його щільністю

- у природному стані: $\gamma = \rho \cdot g$

після зволоження до ступеня вологості $S_r=0.9$:

$$\gamma_{eq} = \rho_{eq} \cdot g = \rho_d \left(1 + \frac{0,9 \cdot e \cdot \rho_w}{\rho_s} \right) \cdot g$$

де $g=9,81 \text{ м/с}^2$ – прискорення вільного падіння;

б) визначаємо тиск на рівні підшви кожного з виділених шарів ґрунту:

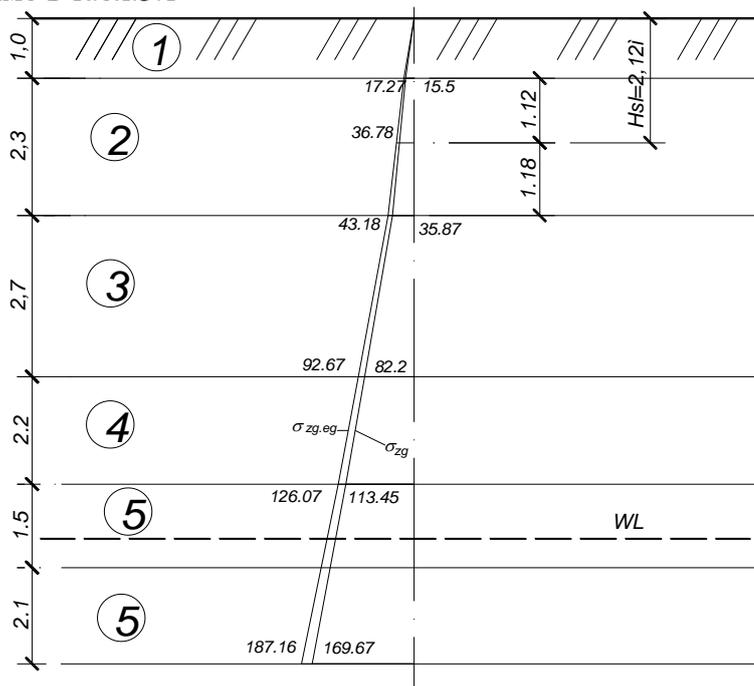
від ваги природного ґрунту

$$\sigma_{zg} = \gamma \cdot h$$

від ваги замоченого ґрунту

$$\sigma_{zg.eq} = \gamma_{eq} \cdot h$$

в) будуємо графік залежності вказаних тисків від глибини (мал.3,2). Результати розрахунків наводимо в табл.3.1



мал.4.2. Епюра тиску від власної ваги природного ґрунту(I) та ваги замоченого ґрунту(II)

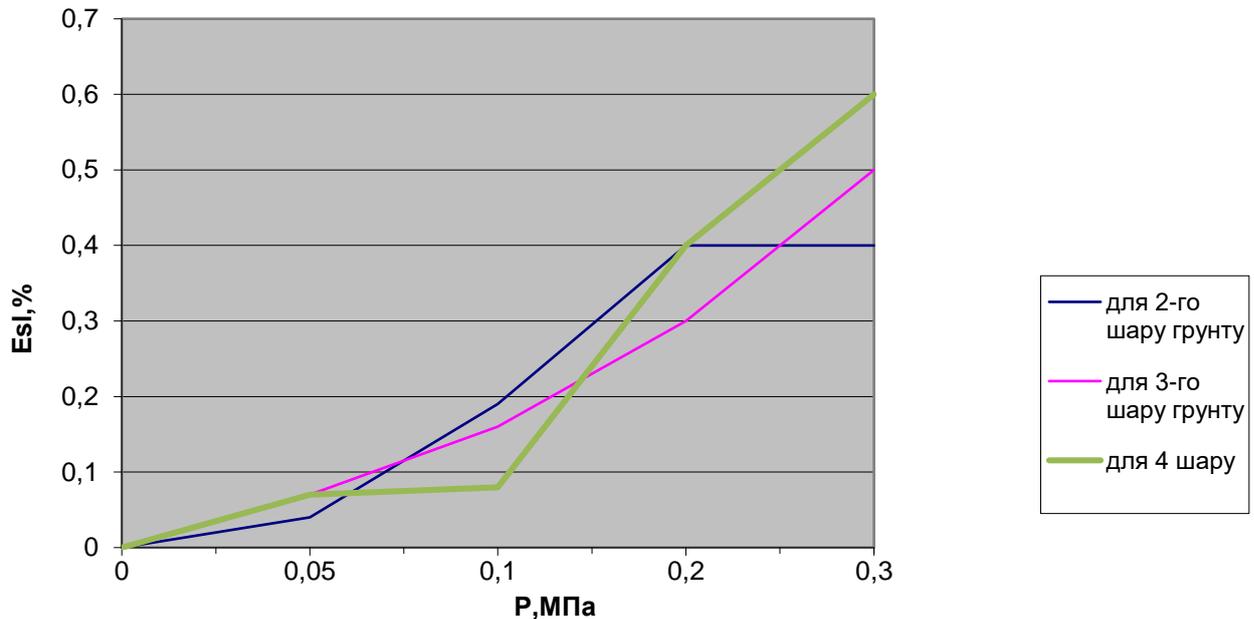
Таблиця 4.1.

№ п/п	Ґрунт	Потужність шару h, м	Питома вага ґрунту, кН/м ³		Тиск на рівні підшви шару ґрунту, кПа	
			Природного γ	Водонасиченого γ_{eq}	Природного σ_{zg}	Замоченого $\sigma_{zg.eq}$
1	Ґрунтово-рослинний гумусований суглинок і	0,5	15,5	17,27	15,5	17,27
2	Суглинок лесовий	1,4	15,0	17,27	35,87	43,18
3	Суглинок лесовий	1,9	18,5	18,33	82,2	92,67
4	Суглинок лесовий	1,6	15,4	18,56	113,45	126,07
5	Суглинок лесовий	9,5	20,2	21,37	169,67	187,16

г) Побудуємо графік залежності відносної просадковості від вертикального тиску $\varepsilon_{SL}=f(\sigma)$, де ε_{SL} визначається із вихідних даних лабораторних досліджень для м. Рівне

Графік залежності відносної просадковості ε_{SL} від вертикального тиску σ

Графік мінливості відносної просадковості ґрунту



Визначаємо початковий тиск просадковості P_{SL} за графіком $\varepsilon_{SL}=f(\sigma)$, при $\varepsilon_{SL}=0,01$.

Просадка від власної ваги за даних ґрунтових умов можлива в межах суглинкової товщі, починаючи з рівня, де тиск від власної ваги замоченого ґрунту дорівнює початковому просадковому тиску. За результатами визначення σ_{zg}^b та з графіку випливає, що просадка від власної ваги замоченого ґрунту не відбудуватиметься, оскільки тиск від власної ваги на покрівлі просідаючих шарів суглинку ($\sigma_{zgeq2} = 35.87$ кПа, та $\sigma_{zgeq3} = 82.2$ кПа, та $\sigma_{zgeq4} = 113.45$ кПа,) не перевищує початковий тиск просадковості відповідно $P_{SL} = 65$ кПа , $P_{SL} = 87$ кПа та $P_{SL} = 120$ кПа .

Розрахуємо відносну просадковість ε_{SL} при тиску $\sigma_{zgeq}^{cp} = 35.87$ кПа , $\sigma_{zgeq3} = 82.2$ кПа, $\sigma_{zgeq4} = 113.45$ кПа, та за графіком $\varepsilon_{SL2}=f(\sigma)$: $\varepsilon_{SL}=0,0020$ та $\varepsilon_{SL3}=f(\sigma)$: $\varepsilon_{SL}=0,0050$ та $\varepsilon_{SL4}=f(\sigma)$: $\varepsilon_{SL}=0,0050$.

Визначаємо просадку від власної ваги замоченого ґрунту за [45]:

$$S_{SL2} = \varepsilon_{SL} \cdot h \cdot k = 0,0020 \cdot 1.4 \cdot 1 = 0.0028\text{м} = 0.28\text{см} < 5\text{см}$$

$$S_{SL3} = \varepsilon_{SL} \cdot h \cdot k = 0,005 \cdot 1.9 \cdot 1 = 0.0095\text{м} = 0.95\text{см} < 5\text{см},$$

$$S_{SL4} = \varepsilon_{SL} \cdot h \cdot k = 0,005 \cdot 1.6 \cdot 1 = 0.008\text{м} = 0.8\text{см} < 5\text{см}$$

згідно [45] тип ґрунтових умов є перший.

В якості фундаментів можливо використовувати:

На природній основі, що буде спиратися на ПГЕ-2.

Пальовий фундамент – буде спиратися на ПГЕ-2, ПГЕ-3 , ПГЕ-4 та ПГЕ-5.

						2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			127

Визначення навантажень на рівні уступу фундаментів для вказаних перерізів.
Визначимо вантажні площі:

$$S_{II-II} = \ell \cdot b = 12 \cdot 6 = 72 \text{ м}^2$$

$$S_{I-I} = \ell \cdot b = 9 \cdot 6 = 54 \text{ м}^2$$

N, п/п	Навантаження	Переріз					
		II-II			I-I		
		Розрахункове навантаження	коеф. надійності	Граничне розрахункове навантаження	Розрахункове навантаження	коеф. надійності	Граничне розрахункове навантаження
Постійні навантаження							
1	Покрівля	2,2·72=158	1,2	190	2,2·54=119	1,2	142
2	Балка	98	1,1	107,8	98	1,1	107,8
3	Колона	43,2	1,1	47,52	29	1,1	31,9
4	Стіна зовнішня	-	1,3	-	0,2·1·7·4,2=5,88	1,3	7,6
5	Стіна внутрішня	0,38·1·7·4,0=10,64	1,3	13,83	-	1,3	-
6	Віконні блоки Дверні блоки	0,22·7·0,3=1,2	1,1	<u>1,37</u> -	0,08·7·0,3=0,46	1,1	<u>---</u> 0,5
7	Перегородки	0,75·72=4,5	1,3	5,85	0,75·54=2,25	1,3	2,93
	Всього	315,54		352,54	254,5		293
Тимчасове навантаження							
1	Снігове 1,515·72=109,1	76,36		109,1	57		81,8
	Всього	392		462	312		375

Відповідно до [5]: для м. Рівне(Ізона) S=1,515кПа.

Вибір глибини закладання фундаментів.

Правила вибору глибини закладання фундаменту:

Мінімальна глибина закладання фундаменту $H_{\min}=0,5\text{м}$.

Глибина закладання в несучий шар 30 – 50 см.

Фундаменти бажано влаштовувати вище рівня ґрунтових вод.

Фундаменти на природній основі бажано зводити на одному і тому ж шарі ґрунту.

Вибір глибини закладання фундаментів:

а) із умов промерзання ґрунту.

Нормативне значення глибини промерзання ґрунту:

$$d_{in} = d_0 \sqrt{M_t},$$

де $d_0=0,32$ – для суглинків.

$M_t = -11,8^\circ\text{C}$ – сумарне значення від'ємних температур для м. Черкаси.

$$d_{in} = 0,32 \sqrt{11,8} = 1,1 \text{ м}$$

Розрахункова глибина сезонного промерзання ґрунту:

$$d_f = k_n d_{in},$$

$$d_f = 0,8 \cdot 1,1 = 0,88 \text{ м}$$

Глибина закладання фундаменту від позначки 0,000:

$$H_1 = d_f + h_{до0,000} + \Delta h,$$

									Арк.
									128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

2мБ. 20241. ПЗ

де $h_{до0,000}=0,15\text{м}$ – для виробничих будівель;

$\Delta h=b_{\max}-b_{\min}$ – різниця між максимальними і мінімальними червоними відмітками.

$$H_1 = 0,88 + 0,15 + 0,1 = 1,13\text{м}$$

б) із конструктивних міркувань.

Глибина закладання фундаменту:

$$H_2 = h_{\text{від підлоги до зрізу ф-ту}} + h_{\text{ф}} + h_{\text{підв.}}$$

де $h_{\text{від підл. до зрізу ф-ту}}=0,15\text{ м}$

$h_{\text{ф}}=1,5\text{м}$ – висота фундаменту для виробничих будівель;

$h_{\text{підв.}}=0\text{м}$ – висота підвалу.

$$H_2 = 0,15 + 1,5 + 0 = 1,65\text{м}$$

в) із умов існуючого рельєфу і геологічних умов.

Глибина закладання фундаменту:

$$H_3 = \sum h_{\text{росл. шар}}^{\text{непр.}} + h_{\text{закл.}} + h_{до0,000} + \Delta h,$$

де $\sum h_{\text{росл. шар}}^{\text{непр.}}=0,5\text{м}$ – товщина насипного шару (відповідно завдання; взято по 1-ій свердловині);

$h_{\text{закл.}}=0,3-0,5\text{м}$.

$$H_3 = 0,5 + 0,4 + 0,15 + 0,1 = 1,15\text{м}$$

Вибираємо глибину закладання фундаменту:

$$H = H_{\max}\text{м}$$

$$H_{\max_{\min}}$$

Визначення розмірів подошви фундаменту переріз I-I

Розраховуємо конструкцію окремо стоячого фундаменту під крайні колони прольотом 18 м .

Розрахункові навантаження на рівні обрізу фундаменту для розрахунку за першим граничним станом:

$$N_I=375\text{ кН};$$

$$M_I=0,1 N_I=37,5\text{ кН};$$

$$Q_I=0,2 N_I=75\text{ кН}.$$

Глибина залягання подошви фундаменту $H = 1,65\text{ м}$.

З врахуванням розрахункових характеристик ґрунту визначаємо його розрахунковий опір по формулі:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}^I + M_c c_{II}],$$

де γ_{c1} , γ_{c2} , - коефіцієнти що залежать від виду та стану ґрунту (суглинок), а також від співвідношення довжини L та висоти H будинку (довжина будинку – 63 м, а висота – 8,4 м).

Звідки $\frac{L}{H} = \frac{63}{8,4} = 11,1$. Тоді $\gamma_{c1} = 1,25$; $\gamma_{c2} = 1,0$;

k , k_z – коефіцієнти, визначаються по нормам. Так як ширина подошви фундаменту $b < 10\text{ м}$, приймаємо $k = 1,1$; $k_z = 1$;

----- $d_1 = H = 1,5\text{ м}$, глибина закладання фундаменту від земельної поверхні;

M_{γ} , M_q , M_c , – коефіцієнти, визначаються нормами в залежності від $\phi_{II}=20^\circ$: $M_{\gamma} = 0,51$; $M_q = 3,06$; $M_c = 5,66$;

γ_{II} – середньозважена величина питомої ваги ґрунтів, що залягають нижче подошви фундаменту:

$$\gamma_{II} = \frac{\sum \gamma_{II,i} h_i}{\sum h_i} = \frac{15,0 \cdot 0,35 + 18,5 \cdot 1,9 + 15,4 \cdot 1,6 + 20,2 \cdot 9,6}{0,35 + 1,9 + 1,6 + 9,6} = 19,25 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3};$$

γ_{II}^I – середньозважена величина питомої ваги ґрунтів, що залягають вище подошви фундаменту:

$$\gamma_{II}^I = \frac{\sum \gamma_{II,i} h_i}{\sum h_i} = \frac{15,5 \cdot 0,5 + 15 \cdot 1,15}{0,5 + 1,15} = 15,15 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3};$$

$c_{II} = 23\text{ кПа}$ - розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, що залягає безпосередньо під подошвою;

Розрахунковий опір ґрунту для даного фундаменту:

									Арк.
									129
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,1} \cdot [3,06 \cdot 1,65 \cdot 19,25 + 5,66 \cdot 23] = 258,4 \text{ кПа.}$$

Визначаємо попередні розміри монолітного окремого фундаменту в плані.

$$A = \frac{F_V}{R_{pr} - (\gamma d_\phi + q)}$$

де $F_V = 375 \text{ кН}$ – навантаження, яке діє на уступі фундаменту;

γ – усереднена питома вага фундаменту і ґрунту, який знаходиться на його уступах, кН/м^3 , приймаємо $\gamma = 20,0 \text{ кН/м}^3$;

d_ϕ – висота фундаменту, м;

q – навантаження на підлогу підвалу, приймаємо $q = 5 \text{ кПа}$.

$$A_2 = \frac{N^{II}}{R - 20 \cdot d} = \frac{375}{258 - (20 \cdot 1,65 + 5)} = 4,2 \text{ м}^2.$$

$$b_{pr} = \sqrt{\frac{A_2}{1,4}} = \sqrt{\frac{4,2}{1,4}} = 1,73 \text{ м.}$$

$$l = \frac{A_2}{b} = \frac{4,2}{1,73} = 2,42 \text{ м}$$

Приймаємо фундамент розмірами $1,8 \times 2,1 \text{ м}$

Визначення уточненого розрахункового опору ґрунту з урахуванням поперечної ширини фундаменту.

$$R_{sp} = R_{pr} + \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} \cdot M_\gamma \cdot k_z \cdot b_{pr} \cdot \gamma_{II}$$

де $k_z = 1$ так як $b_{pr} < 10 \text{ м}$,

γ_{II} – осереднена питома вага ґрунту нище підшви фундаменту в межах $5b_{pr} = 9 \text{ м}$.

$$R_{sp} = 258 + \frac{1,0 \cdot 1,25}{1,1} \cdot 0,51 \cdot 1 \cdot 1,8 \cdot 15 = 273 \text{ кПа}$$

Обчислення уточнених розмірів фундаменту.

$$A_{sp} = \frac{375}{274 - (20 \cdot 1,65 + 5)} = 3,81 \text{ м}^2$$

$$b_{pr} = \sqrt{\frac{A_2}{1,4}} = \sqrt{\frac{3,81}{1,4}} = 1,65 \text{ м.}$$

$$l = \frac{A_2}{b} = \frac{3,81}{1,65} = 2,32 \text{ м}$$

Визначення остаточних розмірів фундаменту.

$$b^I = b_{pr} - 0,75(b_{pr} - b_{sp}) = 1,8 - 0,75 \cdot (1,8 - 1,65) = 1,68 \text{ м}$$

Приймаємо розміри фундаменту $1,8 \times 2,1 \text{ м}$.

Обчислення розрахункового опору ґрунту.

$$R_{sp} = 258 + \frac{1,0 \cdot 1,25}{1,1} \cdot 0,51 \cdot 1 \cdot 1,8 \cdot 15 = 273 \text{ кПа}$$

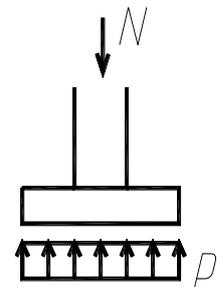
Розрахунок середнього тиску під підшвою фундаменту.

$$p = \frac{N_{II} + G}{A} + q,$$

де $A = b \cdot l = 1,8 \cdot 2,1 = 3,78 \text{ м}^2$ – площа фундаменту;

$G = l \cdot b \cdot d_\phi \cdot \gamma = 1,8 \cdot 2,1 \cdot 1,65 \cdot 20 = 124 \text{ кН}$ – вага фундаменту

$$p = \frac{375 + 124}{3,78} + 5 = 237 \text{ кПа}$$



----- Обчислення запасу або перевантаження.

									2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						130

$$p < R \text{ запас } \frac{R-p}{R} \cdot 100\%$$

$$\frac{273 - 237}{273} \cdot 100\% = 13.1\%$$

Визначення ексцентриситету для позачентрово-завантаженого фундаменту при дії сумарного згинаючого моменту $M=37,5\text{кНм}$

$$e = \frac{\sum M}{F_v + G} = \frac{37.5 + 1.5 \cdot 6}{375 + 124} = 0.09$$

Визначення тиску на ґрунт під краями підшви позачентрово-завантаженого фундаменту:

$$p_{\frac{\max}{\min}} = \frac{F_v + G}{b \cdot 1} \cdot \left(1 \pm \frac{6e}{b}\right) = \frac{375 + 124}{1.8} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0.09}{1.8}\right) = 257 \pm 83.1 \text{кПа}$$

$$p_{\max} = 257 + 83.1 = 340.1 \text{кПа} \leq 1.2R = 1.2 \cdot 273 = 347 \text{кПа}$$

$$p_{\min} = 257 - 83.1 = 174 \text{кПа} \geq 0$$

Обчислення запасу або перевантаження.

$$p_{\max} < 1.2R \text{ запас } \frac{1.2R-p}{1.2R} \cdot 100\%$$

$$\frac{1.2 \cdot 273 - 340}{1.2 \cdot 273} \cdot 100\% = 2\% \leq 10\%$$

2.4.1. Розрахунок деформацій основи фундаменту

Розрахунок осідання фундаменту методом Розенфельда.

$$S = 1,44 \frac{\eta}{\eta + 1} \cdot \frac{(p - \sigma_{zgo})}{E_m} \cdot b$$

σ_{zgo} - природний тиск на рівні підшви фундаменту:

$$\sigma_{zgo} = \sum h_i \gamma_i = 28.44 \text{кПа}$$

E_m - середньозважене значення модуля деформації шарів ґрунту нижче підшви фундаменту в межах зони стиснення:

$$E_m = \frac{\sum h_i E_i z_i}{0,5 \cdot H_c^2}$$

де $H_c = k \cdot b = 9 \cdot 3 = 27\text{м}$ - умовна глибина стисання ґрунту ($k = 5,5$)

$$E_m = \frac{1.65 \cdot 10 \cdot 10^3 \cdot 1.08 + 3.55 \cdot 14 \cdot 10^3 \cdot 2.85 + 9 \cdot 10 \cdot 10^3 \cdot 7.15}{0,5 \cdot 27^2} = 12.2 \cdot 10^3 \text{кПа}$$

$$S = 1,44 \cdot \frac{1.25}{1.25 + 1} \cdot \frac{(237 - 28.44)}{12200} \cdot 1.8 = 0.025\text{м}$$

$$S = 2.5\text{см} < S_u = 10\text{см}$$

Розрахунок стрічкового фундаменту

Розрахунковий опір ґрунту під підшвою стрічкового фундаменту

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,1} \cdot [3,06 \cdot 1,65 \cdot 19.25 + 5,66 \cdot 23] = 258.4 \text{кПа.}$$

Обчислення попередніх розмірів фундаменту.

$$1 \cdot b_{pr} = \frac{N_{II}}{R_{pr} - (\gamma \cdot d_{\phi} + q)}$$

де $\gamma = 20 \text{кН/м}^3$ - питома вага фундаменту;

$d_{\phi} = 0,3\text{м}$ - висота фундаменту

$q = 5\text{кПа}$ - навантаження на підлогу.

$$b_{pr} = \frac{250}{258 - (20 \cdot 0,3 + 5)} = 1.51\text{м}$$

Визначення уточненого розрахункового опору ґрунту з урахуванням поперечної ширини фундаменту.

$$R_{sp} = R_{pr} + \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} \cdot M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b_{pr} \cdot \gamma_{II}$$

де $k_z = 1$ так як $b_{pr} < 10\text{м}$,

γ_{II} - осереднена питома вага ґрунту нище підшви фундаменту в межах $5b_{pr} = 4.5\text{м}$.

									Арк.
									131
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$\gamma_{II} = \frac{15.5 \cdot 0.5 + 15.0 \cdot 1.6 + 1.9 \cdot 18.5 + 0.6 \cdot 15.4}{4.5} = 16.92 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$$

$$R_{sp} = 258 + \frac{1.1 \cdot 1.25}{1} \cdot 0.51 \cdot 1 \cdot 1.51 \cdot 16.92 = 325 \text{кПа}$$

Обчислення уточнених розмірів фундаменту.

$$b_{sp} = \frac{250}{325 - (20 \cdot 0.3 + 5)} = 0.89 \text{м}$$

Визначення остаточних розмірів фундаменту.

$$b^I = b_{pr} - 0.75(b_{pr} - b_{sp}) = 1.51 - 0.75 \cdot (1.51 - 0.89) = 1.0 \text{м}$$

Приймаємо ширину фундаменту $b = 1.0 \text{м}$.

Обчислення розрахункового опору ґрунту.

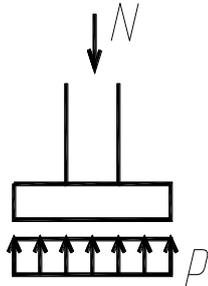
$$R = 258 + \frac{1.1 \cdot 1.25}{1} \cdot 0.51 \cdot 1 \cdot 1.0 \cdot 16.92 = 275 \text{кПа}$$

Розрахунок середнього тиску під подошвою фундаменту.

$$p = \frac{N_{II+G}}{A} + q,$$

де $A = b \cdot l = 1 \cdot 1 = 1 \text{м}^2$ – площа фундаменту;

$G = 1 \cdot b \cdot d_{ob} \cdot \gamma = 1 \cdot 1.65 \cdot 1 \cdot 20 = 28 \text{кН}$ – вага фундаменту.



$$p = \frac{250 + 28}{1} + 5 = 278 \text{кПа}$$

бо перевантаження.

$$\% < 5\%$$

$$\frac{275 - 278}{275} \cdot 100\% = 1\% < 5\%$$

Розрахунок осідання фундаменту методом Розенфельда.

$$S = 1.44 \frac{\eta}{\eta + 1} \cdot \frac{(p - \sigma_{zgo})}{E_m} \cdot b$$

$\frac{\eta}{\eta + 1} = 1$ – для стрічкових фундаментів.

σ_{zgo} – природний тиск на рівні подошви фундаменту:

$$\sigma_{zgo} = \sum h_i \gamma_i = 28.44 \text{кПа}$$

E_m – середньозважене значення модуля деформації шарів ґрунту нижче подошви фундаменту в межах зони стиснення:

$$E_m = \frac{\sum h_i \cdot E_i \cdot z_i}{0.5 \cdot H_c^2},$$

де $H_c = k \cdot b = 2.2 \cdot 1 = 2.2 \text{м}$ – умовна глибина стиснення ґрунту ($k = 2.2$)

$$E_m = 12.2 \cdot 10^3 \text{кПа}$$

$$S = 1.44 \cdot 1 \cdot \frac{(278 - 28.44)}{12200} \cdot 1 = 0.029 \text{м}$$

$$S = 2.9 \text{см} < S_u = 10 \text{см}$$

Отже розміри фундаменту вибрані вірно.

									Арк.
									132
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Розділ 4.
Розробка енергетичного паспорту будівлі виробничого цеху
комплексної виробничої бази

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		133

4.1. Розрахунок енергетичного паспорту будівлі

Дослідження санації існуючих будівель виробничої будівлі комплексної виробничої бази включає повне дослідження існуючої будівлі, що підлягає реконструкції - в даний час ведеться обстеження виробничого цеху.

Ревалоризація передуює перевірка морального та фізичного стану будівель, аналіз планувальних та проектних рішень будівель, визначення ступеня тяжкості та необхідності ремонту чи реконструкції будівель. Крім того, необхідно провести тепловий розрахунок основних конструкцій корпусу, щоб визначити необхідну товщину та конструктивну ізоляцію конструкції.

Всі ці етапи розроблені для ефективною реалізації енергетичного паспорта будівлі, після чого робиться висновок – після реконструкції будівля відповідає необхідним показникам енергоефективності.

Основні аспекти проектування будівлі, які слід враховувати під час вживання заходів щодо підвищення енергоефективності:

- Орієнтація та форма будівлі покращують освітленість денним світлом. Світлодіодні елементи, такі як датчики руху, демонструють значну економію енергії у промислових та громадських будівлях. Однак рівень успіху залежить від того, наскільки добре ви стежите за об'єктами, що рухаються. Такі стратегії, як денне освітлення, які вимагають певного рівня електричного освітлення для керування зовнішнім входом до кімнати, потребують систем керування освітленням. Однак, оскільки виробники надають компоненти, а не системи, ці компоненти не працюють добре, коли окремі частини утворюють систему освітлення з датчиком руху. Зазвичай, це дуже часта скарга на низьку продуктивність системи. Також проблематично підключити управління освітленням для керування всією системою будівлі, особливо у разі моторизованих штор, люків на даху та електрохромних регульованих навісів. Тому вважається вигідним залучати у ці будівлі споживачів та робітників.

- Опалення та вентиляція. На кондиціонування та вентиляцію припадає до 14% електроенергії у громадських та промислових будівлях. Тому енергоефективні

									Арк.
									134
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

системи охолодження дуже важливі та вимагають низки технологій та міркувань. Наприклад, природна вентиляція та випарне охолодження дозволяють передавати тепло з приміщення на вулицю без охолодження. Такі технології, як мобільна вентиляція та променисте охолодження, необхідні для ефективного охолодження промислових приміщень, і в цьому випадку температура повітря або охолоджуючої води не повинна бути настільки низькою, наскільки це необхідно. Розподільна система також важлива, оскільки втрати скорочуються за рахунок герметизації води чи труб.

- Керуйте ефектом збільшення сонячної енергії та використання менш енергоємного обладнання з точки зору експлуатації та обслуговування: наприклад, можна досягти покращення контролю вологості.

Заходи щодо підвищення ефективності енергозбереження в виробничих будівлях

- Енергозбереження. Ви можете зменшити споживання енергії, замінивши лампочки на енергозберігаючі, а ще краще на світлодіодні. Також слід дотримуватися режиму праці. Для цього дуже важливо, щоб вся техніка була в справному стані.

- модернізація старих автомобілів у бік енергоефективних дасть лише позитивний ефект. Це також чудове вдосконалення процесу, яке допоможе знизити витрати на електроенергію та забезпечити використання біопалива.

- Підключені одиниці. Їх використання в культивуванні знизить витрати праці та палива за рахунок меншого переміщення машини в полі.

- Економія споживання води. Сучасні системи крапельного зрошення допоможуть вирішити цю життєво важливу для людства та сільського господарства проблему. Завдяки їм вода надходить прямо до кореня. Це знижує його вартість у два, а то й втричі.

- Використання теплових насосів.

- Будівництво біогазової установки.

- Альтернативні джерела енергії.

- Використання органічних відходів для виробництва газу на спеціальних біогазових установках.

- Контроль та облік споживання електроенергії.

										2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
											135
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

- Використання природного холоду.

Енергозбереження на сьогоднішній день вважається одним із найважливіших завдань держави. Одним із шляхів енергозбереження в агропромисловому комплексі є зниження тепловтрат із зовнішньої оболонки будівель шляхом введення в експлуатацію нових будівель з покращеною теплоізоляцією та теплоізоляційними оболонками старих будівель. [67]

Вимоги до енергозбереження

Розрахункові значення величин опору теплопередачі огорожувальних конструкцій будинку повинні відповідати вимогам ДБН В.2.6-31 [53].

Таблиця 4.2 – Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огорожувальної конструкції житлових та громадських будинків $R_{q \min}$, $m^2 \cdot K/Wt$ згідно змін №1 [53]

№ поз.	Вид огорожувальної конструкції	Значення $R_{q \min}$, $m^2 \cdot K/Wt$, для температурної зони	
		I	II
1	Зовнішні стіни	3,3	2,8
2	Суміщені покриття	5,35	4,9
3	Горищні покриття та перекриття неопалювальних горищ	4,95	4,5
4	Перекриття над проїздами та неопалювальними підвалами	3,75	3,3
5	Світлопрозорі огорожувальні конструкції	0,75	0,6
6	Вхідні двері в багатоквартирні житлові будинки та в громадські будинки	0,44	0,39
7	Вхідні двері в малоповерхові будинки та в квартири, що розташовані на перших поверхах багатоповерхових будинків	0,6	0,54

Мінімально допустимі значення опору теплопередачі для промислових та сільськогосподарських будівель становить згідно т. 3. [53]

Таблиця 1.3. Мінімально допустиме значення опору теплопередачі промислових (сільськогосподарських будівель) $R_{q \min}$, $m^2 \cdot K/Wt$ згідно змін №1 [53]

Вид огорожувальної конструкції та тепловологісний режим експлуатації будівель	Значення $R_{q \min}$, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, для температурної зони	
	I	II
Зовнішні непрозорі стіни будівель:		
– з сухим і нормальним режимом з конструкціями з:		
$D > 1,5$	1,7	1,5
$D \leq 1,5$	2,2	2,0
– з вологим і мокрим режимом з конструкціями з:		
$D > 1,5$	1,8	1,6
$D \leq 1,5$	2,4	2,2
– з надлишками тепла (більше ніж $23 \text{ Вт}/\text{м}^3$)	0,55	0,45
Покриття та перекриття неопалюваних горищ будівель:		
– з сухим і нормальним режимом з конструкціями з:		
$D > 1,5$	1,7	1,6
$D \leq 1,5$	2,2	2,1

Вид огорожувальної конструкції та тепловологісний режим експлуатації будівель	Значення $R_{q \min}$, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, для температурної зони	
	I	II
– з вологим і мокрим режимом з конструкціями з:		
$D > 1,5$	1,7	1,6
$D \leq 1,5$	1,9	1,8
– з надлишками тепла (більше ніж $23 \text{ Вт}/\text{м}^3$)	0,55	0,45
Перекриття над проїздами й неопалюваними підвалами з конструкціями з:		
$D > 1,5$	1,9	1,8
$D \leq 1,5$	2,4	2,2
Двері й ворота будівель:		
– з сухим і нормальним режимом	0,6	0,55
– з вологим і мокрим режимом	0,75	0,70
– з надлишками тепла (більше ніж $23 \text{ Вт}/\text{м}^3$)	0,2	0,2
Вікна й зенітні ліхтарі будівель:		
– з сухим і нормальним режимом	0,45	0,42
– з вологим і мокрим режимом	0,5	0,45
– з надлишками тепла (більше ніж $23 \text{ Вт}/\text{м}^3$)	0,18	0,18

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

Нормативна питома теплотребна для житлових та громадських будівель становить згідно т.1 [53]

Таблиця 1 – Нормативна максимальна питома енергопотреба для житлових та громадських будівель EP_{max}

Ч.ч.	Призначення будівлі	Значення EP_{max} , кВт·год/м ² [кВт·год/м ³], для температурної зони України	
		I	II
1	2	3	4
1	Житлові будинки поверховістю:		
	від 1 до 3	120	110
	від 4 до 9	83	81
	від 10 до 16	77	75
	17 і більше	70	68
2	Громадські будівлі та споруди поверховістю:		
	від 1 до 3	$[20 \Lambda_{bcl} + 31]$	$[19,4 \Lambda_{bcl} + 33]$
	від 4 до 9	[38]	[40]
	від 10 до 24	[37]	[39]
	25 і більше	[34]	[36]
3	Підприємства торгівлі	$[28 \Lambda_{bcl} + 17]$	$[32 \Lambda_{bcl} + 18]$
4	Готелі		
	від 1 до 3	110	100
	від 4 до 9	75	70
	10 і більше	65	60
5	Будинки та споруди навчальних закладів[28]	[30]	
6	Будинки та споруди дитячих дошкільних закладів	[48]	[50]
7	Заклади охорони здоров'я	[48]	[50]

Примітка. Λ_{bcl} – коефіцієнт компактності будівлі, м⁻¹, знаходиться згідно з А.8.

Згідно нормативних вимог ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» [53] проектування теплоізоляційної оболонки будинків треба здійснювати з застосуванням теплоізоляційних матеріалів, термін ефективної експлуатації яких складає не менше 25 років, з дотриманням наступних умов теплотехнічних характеристик:

$$R_{\Sigma пр} \geq R_{q \min}, (1) \Delta t_{пр} \leq \Delta t_{ср}, (2) \tau_{в \min} > t_{\min}, (3) [53]$$

де $R_{\Sigma пр}$ - приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції (для термічно однорідних огорожувальних конструкцій визначається опір теплопередачі), приведений опір теплопередачі світлопрозорої огорожувальної конструкції, м²

• К/Вт [53];

$R_{q \min}$ - мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції, мінімальне значення опору теплопередачі світлопрозорої огорожувальної конструкції, м² • К/Вт [53];

									Арк.
									138
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Δt_{np} - температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, °C [53];

Δt_{cr} - допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, °C; $\tau_{v\ min}$ - мінімальне значення температури внутрішньої поверхні в зонах теплопровідних включень в огорожувальній конструкції, °C [53];

t_{min} - мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні при розрахункових значеннях температур внутрішнього й зовнішнього повітря, °C [53].

Найбільш вразливими показниками теплоізолюючої стіни є опір повітро- та паропроникненню. Ці показники перебувають у постійній динаміці і потребують гармонізації теплофізичних і теплотехнічних показників матеріалів, які лежать у поперечному перетині багат шарової конструкції. Фактично вони визначають ефективність конструктивно-технологічного вирішення огорожуючих конструкцій. [66]

Вікна і інші світлопрозорі конструкції мають важливу роль у створенні штучного мікроклімату в помешканнях, хоча вони і займають, як правило, незначну площу зовнішніх огорожень. Нормативна будівельна документація обмежує площу світлопрозорих конструкцій за умови їх приведеного опору теплопередачі нижче $0,56 \text{ м}^2\text{°C} / \text{Вт}$ [53]: вона повинна становити не більше від 18% від загальної площі (світлопрозорих і не світлопрозорих) конструкцій стін. Однак у громадських будівлях, що розглядаються, це показник значно більше, тому при розробці заходів з комплексної термомодернізації це потрібно

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк.
						139
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**4.2.. ФОРМА ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПАСПОРТУ [67]
будівлі виробничої комплексної виробничої бази в м.Рівне**

Адміністративна будівля

Таблиця Ф1 - Загальна інформація

Дата заповнення (рік, місяць, число)	
Адреса будинку	м.Рівне, Рівненської області
Розробник проекту	-
Адреса і телефон розробника	-
Шифр проекту будинку	-
Рік будівництва	2021

Таблиця Ф2 - Розрахункові параметри

Найменування розрахункових параметрів	Позначення	Одиниця виміру	Величина
Розрахункова температура внутрішнього повітря	$t_{в}$	°С	+18
Розрахункова температура зовнішнього повітря	$t_{з}$	°С	-23
Розрахункова температура холоного горища	$t_{вг}$	°С	-23
Розрахункова температура техпідпілля	$t_{ц}$	°С	-23
Тривалість опалювального періоду	$z_{оп}$	доба	195
Середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період	t	°С	-0,8
Розрахункова кількість градусо-днів опалювального періоду	Dd	°С доба	3219
Функціональне призначення, тип і конструктивне рішення будинку			
Призначення	Виробнича будівля		
Розміщення в забудові	Всередині комплексної бази		
Типовий проект, індивідуальний	Інд.		
Конструктивне рішення	Див.п.3.1.		

					2мБ. 20241. ПЗ	Арк. 140
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця Ф3 - Геометричні, теплотехнічні та енергетичні показники

Показники	Позначення і розмірність показника	Нормативне значення показника	Розрахункове (проектне) значення показника	Фактичне значення показника
Геометричні показники				
Загальна площа зовнішніх огорожувальних конструкцій будинку	$F_{\Sigma}, \text{м}^2$	-	2748	
В тому числі:				
- стін	$F_{\text{нп}}, \text{м}^2$	-	1325	
- вікон і балконних дверей	$F_{\text{спв}}, \text{м}^2$	-	289	
- вітражів	$F_{\text{сп вт}}, \text{м}^2$	-	-	
- ліхтарів	$F_{\text{сп л}}, \text{м}^2$	-	-	
- покриттів (суміщених)	$F_{\text{пк}}, \text{м}^2$	-	1134	
- горищних перекриттів (холодного горища)	$F_{\text{пк хг}}, \text{м}^2$	-	-	

										Арк.
										141
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	2мБ. 20241. ПЗ					

Закінчення таблиці Ф3

Показники	Позначення і розмірність показника	Нормативне значення показника	Розрахункове (проектне) значення показника	Фактичне значення показника
- перекриттів теплих горіщ	$F_{ПК}$ тг, м ²	-	-	
- перекриттів над техпідпіллями	$F_{Ц1}$, м ²	-	-	
- перекриттів над неопалюваними підвалами і підпіллями	$F_{Ц2}$, м ²	-	-	
- перекриттів над проїздами і під еркерами	$F_{Ц3}$, м ²	-	-	
- підлоги по ґрунту	$F_{Ц}$, м ²	-	-	
			1134	
Площа опалюваних приміщень	F_h , м ²	-	893	
Корисна площа (для громадських будинків)	$F_l к$, м ²	-	-	
Площа житлових приміщень і кухонь	$F_l жс$, м ²	-	-	
Розрахункова площа (для громадських будинків)	$F_l p$, м ²	-	-	
Опалюваний об'єм	V_h , м ³	-	6965	
Коефіцієнт скління фасадів будинку	$m_{ск}$	-	0,22	
Показник компактності будинку	$Лк$ буд	-	0,92	

Теплотехнічні та енергетичні показники

Теплотехнічні показники

Приведений опір теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій:	R_{Σ} пр, м ² ·К/Вт			
- стін	R_{Σ} пр нп	3,3	3,52	
- вікон і балконних дверей	R_{Σ} пр сп в	0,75	0,75	
- вітражів	R_{Σ} пр сп вт	-	-	
- ліхтарів	R_{Σ} пр сп л	-	-	
- вхідних дверей, воріт	R_{Σ} пр д	0,6	0,6	
- покриттів (суміщених)	R_{Σ} пр пк	-	-	
- горищних перекриттів (холодних горіщ)	R_{Σ} пр г	4,95	5,16	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

2мБ. 20241. ПЗ

Арк.

142

- перекриттів теплих горищ (включаючи покриття)	RΣ пр тг	-	-	
- перекриттів надтехпідпіллями	RΣ пр ц1	-	-	
- перекриттів над неопалюваними підвалами або підпіллями	RΣ пр ц2	-	-	
- перекриттів над проїздами й під еркерами	RΣ пр ц3	-	-	
- підлоги по ґрунту	RΣ пр ц	3,3	3,3	
Енергетичні показники				
Розрахункові питомі тепловитрати	$q_{буд}$, кВт год/м ² , (кВт год/м ³)		44,53	
Максимально допустиме значення питомих тепловитрат на опалення будинку	E_{max} , кВт год/м ³ (кВт год/м ²)		48	
Клас енергетичної ефективності			B	
Термін ефективної експлуатації теплоізоляційної оболонки та її елементів			15	
Відповідність проекту будинку нормативним вимогам			+	
Необхідність доопрацювання проекту будинку			+	

Таблиця Ф4 - Класифікація будинків за енергетичною ефективністю

Класи енергетичної ефективності будинку	Різниця в % розрахункового або фактичного значення питомих тепловитрат $q_{\text{буд}}$, від максимально допустимого значення E_{max} , $[(q_{\text{буд}} - E_{\text{max}}) / E_{\text{max}}] \cdot 100\%$	Рекомендації
A	Мінус 50 та менше	
B	Від мінус 49 до мінус 10	
C	Від мінус 9 до 0	
D	Від плюс 1 до плюс 25	
E	Від плюс 26 до плюс 50	
F	Від плюс 51 до плюс 75	
G	Плюс 76 та більше	

Таблиця Ф5 - Висновки за результатами оцінки енергетичних параметрів будинку

Вказівки щодо підвищення енергетичної ефективності будинку				
<p>Рекомендовано:</p> <p>Необхідно продовжувати покращення теплових властивостей будівлі: утеплення підвалу, підлоги, вимощення. Заміна труб та їх утеплення для зменшення споживання тепла. Заміна освітлювальних елементів на світлодіодні. Одночасна заміна з розробкою віконних і дверних кронштейнів, а також воріт з сучасним дизайном з низьким споживанням енергії.</p>				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Висновки:

У ході магістерської роботи проведено аналіз містобудівних рішень кломплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м. Рівне.

В першу чергу було проведено аналіз існуючого стану містобудівних характеристик бази – таких ,як поверховість, моральний та технічний знос будівель, аналіз транспортних та пішохідних шляхів, аерації , тощо. Також було запропоновано благоустрій території, з наведенням схем озеленення, майданчиків та доріжок, та схемою розміщення малих архітектурних форм.

Проаналізовано об'ємно-планувальні рішення, будівельно-конструктивні рішення, техніко-економічні показники будівлі після реконструкції.

Також, розроблені конструкції утеплення стін і сумісного перекриття, згідно з якими будівлі утеплюються сучасними енергоефективними утеплювачами мінеральною ватою на синтетичному в'язучому, товщина в складі стінового огородження – 120 мм. На покрівлі запропоновано утеплення ефективним утеплювачем – екструзійним пінополістиролом товщиною – 100 мм. Також даний вид утеплення гратиме роль додаткової гідроізоляції, т.я. екструзійний пінополістирол щільний і водонепроникний. Для зменшення його класу горючості – зверху над пінополістиролом влаштовують стяжку із цементно-піщаної стяжки.

На основі теплотехнічних та об'ємно-планувальних характеристик були розроблені та наведені енергетичні сертифікати будівлі.

Згідно з енергетичним паспортом реконструйована виробнича будівля відповідає енергетичному класу В, що дозволено стандартами. Але водночас термомодернізація розвивається, тому необхідно постійно вдосконалювати енергетичну складову будівлі – заміну віконних та дверних конструкцій на більш сучасні, з вищою теплопровідністю, перехід на альтернативні. джерел енергії, використання економічних компонентів в опаленні. освітлення, незавершені роботи тощо.

Загалом під час рекультивациі були виявлені такі фактори:

- моральне старіння конструкцій, матеріалів.
- фізичний знос конструкцій, планів, типів приміщень.
- низька енергоефективність існуючих будівель, що зазвичай призводить до фізичного старіння - відсутність або низький рівень теплоізоляції негативно впливає на стан конструкції житла, обладнання тощо.

Підвищення енергоефективності не тільки підвищує рівень морального, фізичного, естетичного та санітарно-гігієнічного комфорту будівель, а й зменшує витрати на утримання цих будівель, затримує поточний та капітальний ремонт та гарантує задовільний стан працівників, машин та пристроїв – зниження вологості повітря. підвищення внутрішньої температури та підтримання мікроклімату приміщення без значних втрат витрат для економіки підприємства.

Тому важливо своєчасно та періодично проводити ремонт будівель для підвищення енергоефективності – це позитивно впливає на економіку підприємства та рівень життя міста в цілому.

У роботі представлені основні напрямки первинної термомодернізаціі будівель, які дають довготривалий ефект при відносно невеликих вкладеннях.

									6мБП. 15160. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						145

Надалі, щоб підвищити ефект термомодернізації будівель, необхідно проводити подальші кроки.

					6мБП. 15160. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		146

Література

1. . Building Safety Programme: monthly data release - England, November 2018 доступно за посиланням :<https://www.gov.uk/housing-local-and-community/planning-and-building>
2. Chiras, D., 2006. The Homeowner's Guide to Renewable Energy, New Society Publishers, Canada.
3. Clarkson, R. and Deyes, K., 2002. Estimating the Social Cost of Carbon emissions, UK government Economic Services Working Paper 140. Available at: <http://www.hm-treasury.gov.uk/media/5/F/SCC.pdf>
4. Gokcen, G., Kocar, G. and Hepbasli, A., 2003. Year-end Geothermal development status of Turkey 2002, International Geothermal Conference, Reykjavik.
5. Hancock, M, 1998. Підвищення теплового комфорту при пасивному тепловому проєкті: вивчення ефективності та практичного застосування низки стратегій у початкових школах Пакистану, проєкт DFID R6478. Доступний за адресою: <http://www.dfid-kar-energy.org.uk/html/r6478.htm>
6. Hanova, J., Dowlatabadi, H. and Mueller, L., 2007. Ground Source Heat Pump Systems in Canada – Economics and GHG Reduction Potential. Available at: <http://www.rff.org/documents/RFF-DP-07-18.pdf>
7. Hepbasli, A., Eltez, M. and Duran, H., 2001. Current Status and Future Directions of Heat pumps in Turkey, GHC Bulletin.
8. IEA Heat Pump Centre, 1997. Heat pumps can cut global emissions by more than 6%. Available at: <http://www.heatpumpcentre.org/>
9. IEA Heat Pump Centre, 2002. Reducing Carbon emissions with Heat Pumps, the UK potential, HPC-AR-15, IEA Heat Pump Centre November 2002, the Netherlands. Available at: <http://www.heatpumpcentre.org/>
10. IEA Heat Pump Centre, 2005. How Heat pumps can help address today's key energy policy concerns. Available at: <http://www.heatpumpcentre.org/>
11. IEA Heat Pump Centre, 2006. The potential impact of heat pumps on Energy Policy Concerns. Available at: <http://www.heatpumpcentre.org/>
12. Lund, H. and Munster, E., 2006. Integrated energy systems and local energy markets, Energy Policy, Vol. 34, pp. 1152-1160.
13. Lund, J., Sanner, B., Rybach, L., Curtis, R. and Hellstrom, G., 2004. Geothermal (ground source) heat pumps; A World Overview, Geo-Heat Center Bulletin, Oregon Institute of Technology.
14. Mulville M., Jones K., Huebner G. Потенціал для скорочення енергії у комерційних офісах Великобританії шляхом ефективного управління та зміни поведінки. Архит. Англ. Дес. Керувати 2014; 10 : 79-90. до: 10.1080 / 17452007.2013.837250. [<https://dx.doi.org/10.1080%2F17452007.2013.837250>]
15. Nakata, T., Kubo, K. and Lamont, A., 2005. Design for renewable energy systems with application to rural areas in Japan. Energy Policy, 33, pp. 209-219.
16. Passivhaus Institut, 1996. Що таке пасивний дім? Доступний за адресою: <http://www.passiv.de/English/PassiveH.HTM>
17. Sachs, H., Rainer, L., Nadel, S., Amann, J. T., Tuazon, M., Mendelsohn, E., Todesco, G., Shipley, D. and Adelaar, M., 2004. Emerging Energy-Saving Technologies and Practices for the Buildings Sector: 2004, American Council for an

										Арк.
										147
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Energy-Efficient Economy, Washington, D.C.

18. Schultz PW, Estrada M., Schmitt J., Sokoloski R., Silva-Send N. Використання внутрішніх дисплеїв для надання інтелектуального вимірювача зворотного зв'язку щодо споживання електроенергії у домогосподарстві: Рандомізоване контрольне дослідження, в якому порівнюються кіловат, витрати та соціальні норми. *Енергія* 2015 рік; 90 : 351-358. до: 10.1016 / j.energy.2015.06.130. [<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.energy.2015.06.130>]

19. UK DTI, 2006. Energy Challenge: Energy Review. Доступний за адресою: <http://www.dti.gov.uk/energy/review/page31995.html>

20. WADE та Climate Group, 2005. Створення інтегрованого охолодження тепла та електроенергії для економічно ефективного зменшення викидів вуглецю, звіт про грудень 2005 р.

21. WWF, 2006. Один мільйон сталого будинку. Доступний за адресою: <http://www.wwf.org.uk/sustainablehomes>

22. WWF, 2006а. Зелений офісний план. Доступний за адресою: http://www.wwf.org.uk/core/about/scotland/sc_0000002008.asp

23. Арустамов З.А., Ванукевич А.С., Худайшукуров Т. Технологическое проектирование предприятий общественного питания в потребительской кооперации. - М.: Финанси и статистика, 1999. - 208 с.

24. Архитектура гражданских и промышленных зданий» Уч. Для ВУЗов. В 5 т. Под общей редакцией В.М. Предтеченского. Т II. Основы проектирования. Изд 2-е, переработанное и дополненное. М., Стройиздат, 1976. 215 с.

25. Архітектор Ле Корбюзье [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://studzona.com>, вільний.

26. Баскакова, Л. Благоустрій: через чотири роки [Електронний ресурс] / Л. Баскакова, І. Лавринович. - Режим доступу: <http://www.strojinfo.ru>, вільний.

27. Белов С.В., Ильницкая А.В. и др. «Безопасность жизнедеятельности» – М.: Высшая школа, 1999 – 448 с.: ил.

28. Благоустрій прибудинкової території [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.finam.ru>, вільний.

29. Бурлак, М.А. Доповідь про містобудівній політиці [Електронний ресурс] / М.А. Бурлак. - Режим доступу: <http://www.admmegion.ru>, вільний.

30. Гаевой А.Ф., Усик С.А. «Курсовое и дипломное проектирование. Промышленные и гражданские здания» Учеб. пособие для техникумов/Под ред. А.Ф. Гаевого. – Л.: Стройиздат, Ленинградское отд-ние, 1987. – 264 с.: ил.

31. Галузева програма підвищення енергоефективності економіки України шляхом впровадження інновацій на 2010 - 2014 роки, затверджена Наказом № 49 від 25.09.2009 року Державного агентства України з інвестицій та інновацій; доступно за посиланням: <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0049527-09/sp:max100>

32. Гослинг Д. Багатофункціональні комплекси. - К., 1990.

33. Гринин А.С. «Экологическая безопасность» – М.: Высшая школа, 2000 – 387 с.: ил.

34. ДБН А.3.1-5-96 «Організація будівельного виготовлення» - Держкоммістбудування У.-К.1996.

35. ДБН А.3.22:2009 „Промислова безпека у будівництві» Київ Міністерство

									Арк.
									148
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	6МБП. 15160. ПЗ				

регіонального розвитку та будівництва України, 2012 доступно за посиланням: https://dnaop.com/html/32593/doc-%D0%94%D0%91%D0%9D_%D0%90.3.2-2-2009

36. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій доступно за посиланням: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83211

37. ДБН Б.2.2-5:2011 БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЙ
<https://www.vmr.gov.ua/Branches/ContentLibrary/e0e2ecdb-7be6-429f-85cd-cddadea63f42/3/%D0%91%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%83%D1%81%D1%82%D1%96%D1%80%D0%B9%20%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%82%D1%80%D1%96%D0%B9%20%D0%94%D0%91%D0%9D%20%D0%91%202%202%205%202011.pdf>. Рупаратна Р., Хеудж К., Садік Р. Поліпшення енергоефективності існуючого фонду будівництва: критичний огляд комерційних та інституційних будівель. Відновити Підтримувати Енергія Rev.2016; 53 : 1032-1045. до: 10.1016 / j.rser.2015.09.084. [<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.rser.2015.09.084>]

38. ДБН В 1.1.7.-2016. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА Загальні вимоги . Доступно за посиланням: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-88>

39. ДБН В.1.1.7-2002 . Житлові будинки. Основні положення

40. ДБН В.1.1.7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва

41. ДБН В.1.2-11: 2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Економія енергії. Доступний за посиланням: <http://profidom.com.ua/v-1/v-1-2/1277-dbn-v-1-2-11-2008-osnovni-vimogi-do-budivel-i-sporud-jekonomija-jenergiji>

42. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. Доступний за посиланням: <http://profidom.com.ua/v-1/v-1-2/1280-dbn-v-1-2-14-2009-zagalni-principi-zabezpechenna-nadijnosti-ta-konstruktivnoji-bezpeki-budivel-sporud-budivelnih-konstrukcij-ta-osnov>

43. ДБН В.1.2-1-95. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів. Доступно за посиланням: <http://profidom.com.ua/v-1/v-1-2/1264-dbn-v-1-2-1-95-polozhenna-pro-rozsliduvanna-prichin-avarij-obvalen-budivel-sporud-jih-chastin-ta-konstruktivnih-jelementiv>

44. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Доступно за посиланням : http://dbn.at.ua/dbn/dbn_v_1_2_2_2006_nagruzki_i_vozdeystviya_ukr.pdf

45. ДБН В.2.1-10:2018 Основи та фундаменти будівель та споруд. Основні положення. Доступно за посиланням: <http://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2018/12/DBN-V2110-2018.pdf>

46. ДБН В.2.2-9-2009 Громадські будинки та споруди

47. ДБН В.2.2-9-99. Громадські будинки та споруди. – К.: Держбуд України, 1999. – 47 с. Доступний за посиланням : <http://www.klimatvdomi.com/pdf/2.2.9.99.pdf>

48. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. Доступний за посиланням : https://ledeffect.com.ua/images/__branding/dbn2018.pdf

									Арк.
									149
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	6мБП. 15160. ПЗ				

49. ДБН В.2.6.-14-95. Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд.-К.:1998. Доступний за посиланням: http://eurobud.ua/uploads/files/pinoplast_norm_doc/5%20DBN%20В.2.6-14-97.pdf
50. ДБН В.2.6-14-95 «Конструювання будинків та споруд. Покриття будинків та споруд».
51. ДБН В.2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення.
52. ДБН В.2.6-163~2010. Сталеві конструкції
53. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель – К.: Мінрегіон України, 2016. – 30 с. Доступний за посиланням: <http://dbn.co.ua/dbn/DBN-V.2.6-31-2016-Teplova-izolyatsiya-budivel.pdf>
54. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування. – К.: Мінрегіонбуд України. – 2009. – 97 с. Доступно за посиланням: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/B4..pdf>
55. ДБН В.3.1-1-2002 Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд. Мінрегіонбуд. Київ, 2002. доступно за посиланням:<http://profidom.com.ua/v-3/v-3-1/2449-dbn-v-3-1-1-2002-remont-i-pidsilenna-nesuchih-i-ogorodzhuvalnih-budivelnih-konstrukcij-i-osnov-promislovih-budinkiv-ta-sporud>
56. ДБН В.3.1-1-2002. Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій і основ промислових будинків та споруд. Доступний за посиланням: <http://profidom.com.ua/v-3/v-3-1/2449-dbn-v-3-1-1-2002-remont-i-pidsilenna-nesuchih-i-ogorodzhuvalnih-budivelnih-konstrukcij-i-osnov-promislovih-budinkiv-ta-sporud>
57. Державна цільова економічна програма з енергоефективності та розвитку сфери виготовлення енергії від відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2015 роки. Доступно за посиланням: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/243-2010-%D0%BF>
58. ДСТУ – Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. – К.: УкрНДНЦ, 2017. – 47 с. Доступно за посиланням: <https://gazobeton.org/sites/default/files/sites/all/uploads/%D0%94%D0%91%D0%9D%20%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8C.pdf>
59. ДСТУ – Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. – К.: УкрНДНЦ, 2017. – 47 с. Доступно за посиланням: https://drive.google.com/file/d/0B6R-P_LwCRN-NnBrX1pRSXVvdFU/view
60. ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Проектування. Розділ "Енергоефективність" у складі проектної документації об'єктів Доступний за посиланням: <http://profidom.com.ua/a-2/a-2-2/1341-dstu-b-a-2-2-82010-projektuvanna-rozdil-jenergojefektivnist-u-skladi-projektnoji-dokumentaciji-ob-jektiv>
61. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель – К.: Мінрегіон України, 2014. – 50 с. Доступний за посиланням:<https://gazobeton.org/sites/default/files/sites/all/92.2.6-1892013.pdf>

						6мБП. 15160. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			150

75. Закон України -Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду від 22.12.2006 №525-У; доступний за посиланням <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/525-16>

76. Закон України «Про енергозбереження» № 74/94 ВР від 1.07.1994 року зі змінами та доповненнями; доступно за посиланням:<http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>

77. Кавузян А., Раджагопал Р., Фішер М. Оцінка енергоефективності приладів у домогосподарствах: Використання даних інтелектуальних вимірювальних приладів та меж енергоефективності для оцінки та визначення детермінантів енергоефективності приладів у житлових будинках. Енергозбереження. 2015 рік; 99 : 220-230. до: 10.1016 / j.enbuild.2015.03.052. [<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.enbuild.2015.03.052>]

78. Камаліріс А., Каллурі Б., Кондепуди С., Вай Т. К. Обстеження літератури з вимірювання енергоспоживання для різних електричних навантажень в офісах та комерційних будівлях. Відновити Підтримувати Energy Rev. 2014; 34 : 536-550. до: 10.1016 j.rser.2014.03.037. [<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.rser.2014.03.037>]

79. КМУ постанова від 1 березня 2010 р. № 243 Київ Про затвердження Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виготовлення енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2020 роки доступно за посиланням:<http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/243-2010-%D0%BF>

80. КОШТОРИСНІ НОРМИ УКРАЇНИ НАСТАНОВА з визначення вартості будівництва доступно за посиланням: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2021/11/knu-nastanova-z-vyznachennya-vartosti-budivnycztva.pdf>

81. Мальганов А.И. Восстановление и усиление строительных конструкций аварийных и реконструируемых зданий / А.И. Мальганов, В.С. Плевков, А.И. Полищук. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1992. – 456 с. Доступний за посиланням : <http://znayugeo.ru/wp-content/uploads/2017/10/malghanov.pdf>

82. Ніколь, Дж. Ф., Раджа, І. А. Алауддін, А., 1997. Тепловий комфорт в Пакистані II до нових стандартів температури у приміщенні, Архітектурна школа, Університет Оксфорда Брукса (R5493). Доступний за адресою: <http://www.dfid-kar-energy.org.uk/html/projects/e3.htm>

83. Нілссон А., Андерссон К., Бергстад К. Дж. Енергетична поведінка в офісі: дослідження інтервенції з використанням обладнання. Апп. Енергія 2015 рік; 146 : 434-441. до: 10.1016 / j.apenergy.2015.02.045. [<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.apenergy.2015.02.045>]83

84. Нова Зеландія пасивний будинок, 2006. Доступний за адресою: <http://www.passivehouse.org.nz>

85. ОЕСР, 2003. Екологічно стійкі будівлі: виклики та політика. Доступний за адресою: <http://www.oecd.org/dataoecd/23/17/8887401.pdf>

86. Озеленення населених місць [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [http:// dic. academic. ru](http://dic.academic.ru), вільний.

87. Озеленювачі Україні готуються до весни [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [http:// www. stroyinform. ru](http://www.stroyinform.ru), вільний.

										6мБП. 15160. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							152

Режим доступу: [http:// www. strojinfo. ru](http://www.strojinfo.ru), вільний.

105. Території регіонального освіти [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [http:// www. finam. ru](http://www.finam.ru), вільний.

106. Указ Президента України «Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 30.05.2008 року «Про стан реалізації державної політики щодо забезпечення ефективного використання паливно-енергетичних ресурсів»; доступний за посиланням <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/679/2008>

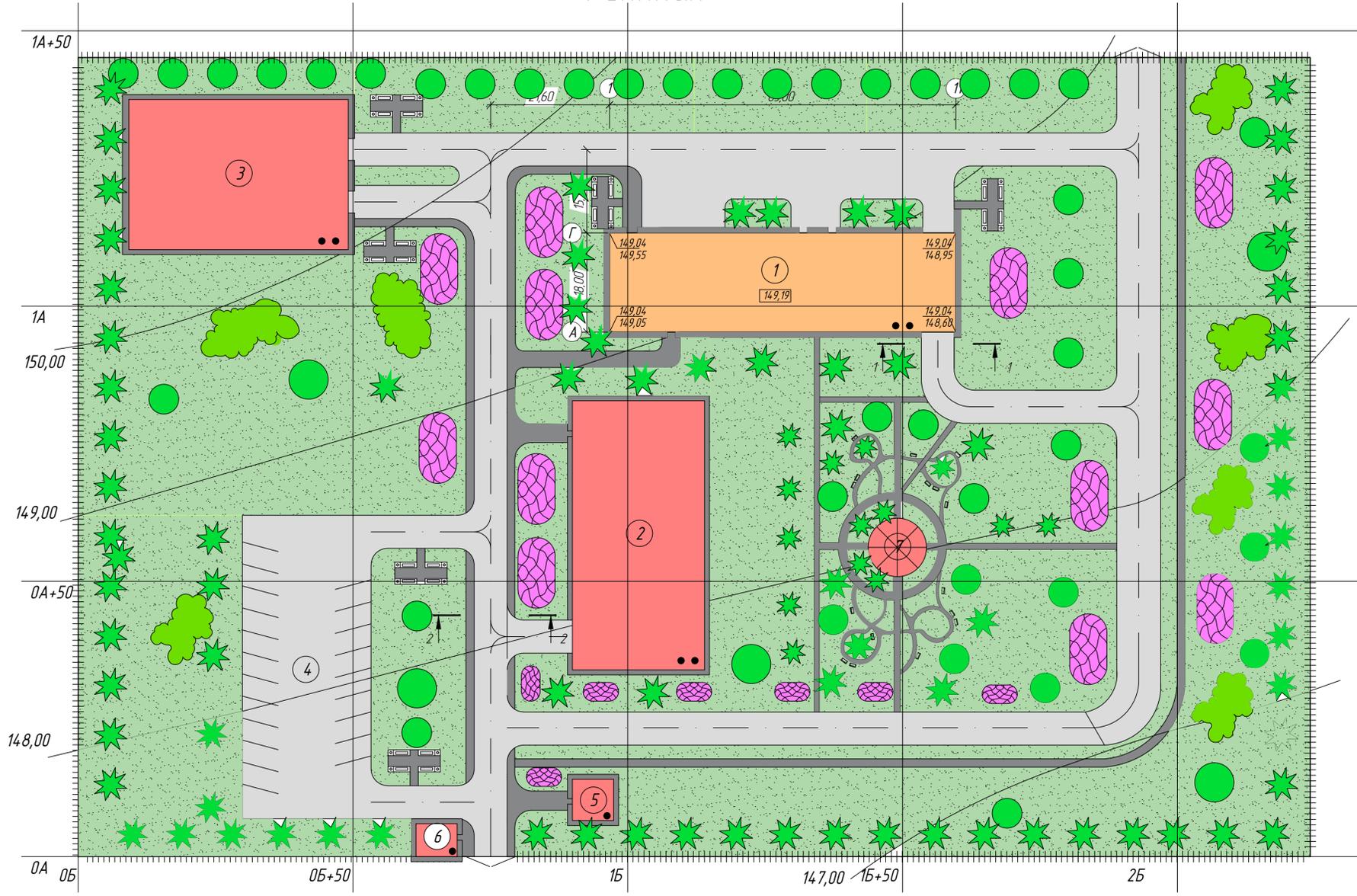
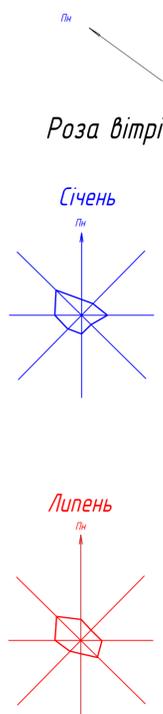
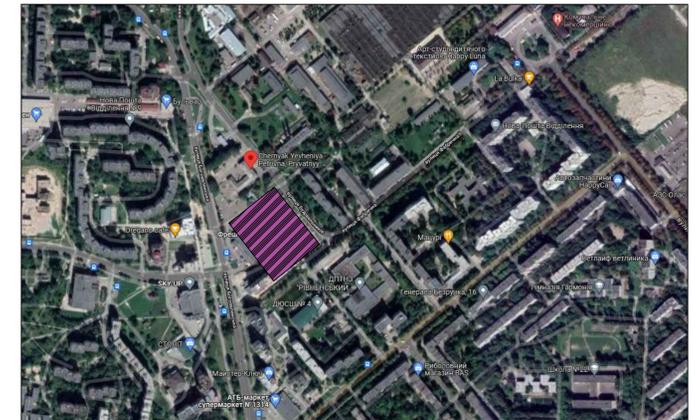
107. Хотунцев, Ю.Л. Екологія екологічна безпека: навч. посібник для вищ. пед. навч. закладів. - 2-е вид., Перераб. - М.: Видавничий центр Академія, 2002. - 480 с.

108. Ян Дж., Шамім Т., Чу С. К., Л. Х., Сю П., Шень Ж., Чжан Х., Чжао Х., Цянь Ю. Приклад використання інтелектуального вимірювального приладу та внутрішнього дисплея для зміни житлової поведінки в Шанхаї. Енергетичні процедури 2015 рік; 75 : 2694-2699. Доступний за посиланням: https://www.researchgate.net/publication/281291249_Case_Study_of_Smart_Meter_and_In-home_Display_for_Residential_Behavior_Change_in_Shanghai_China

					6мБП. 15160. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		154

Генплан

Ситуаційна схема



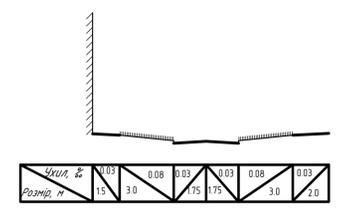
Експлікація будівель і споруд

N п/п	Найменування	Примітки
1	Цех по виробництву молокопродуктів	Реконстр.
2	Цех по виробництву сирів	Існуюче
3	Склад	Існуюче
4	Автостоянка	Існуюче
5	Трансформаторна підстанція	Існуюче
6	Контрольно-пропускний пункт	Існуюче
7	Альтанка для відпочинку	Існуюче

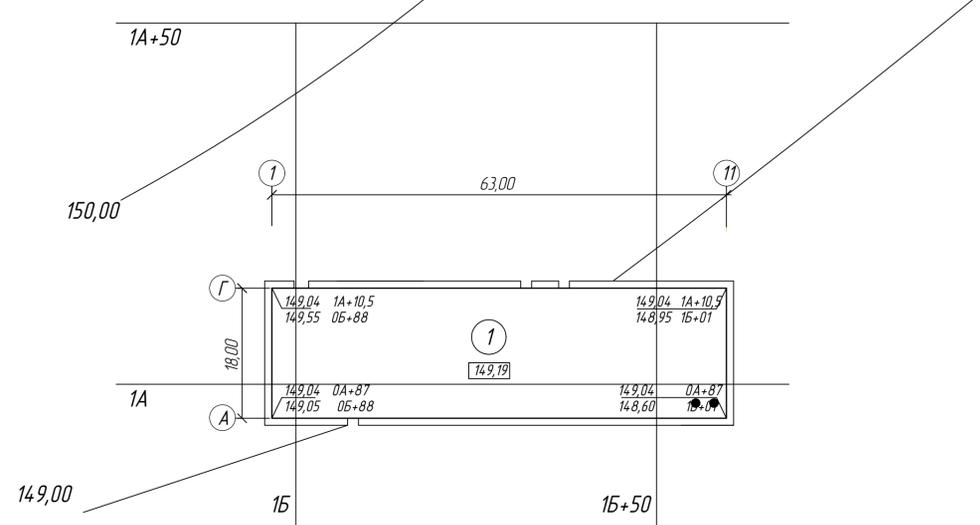
Умовні позначення

- Будівля, що підлягає аналізу
- Кущі
- Існуючі будівлі
- Деревя листвяні
- Дороги
- Клумба
- Тротуари
- Хвойні дерева
- Газон

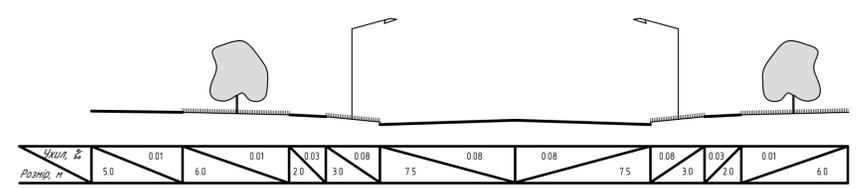
Поперечний профіль переріз 1-1



Горизонтальна і вертикальна прив'язка



Поперечний профіль переріз 2-2

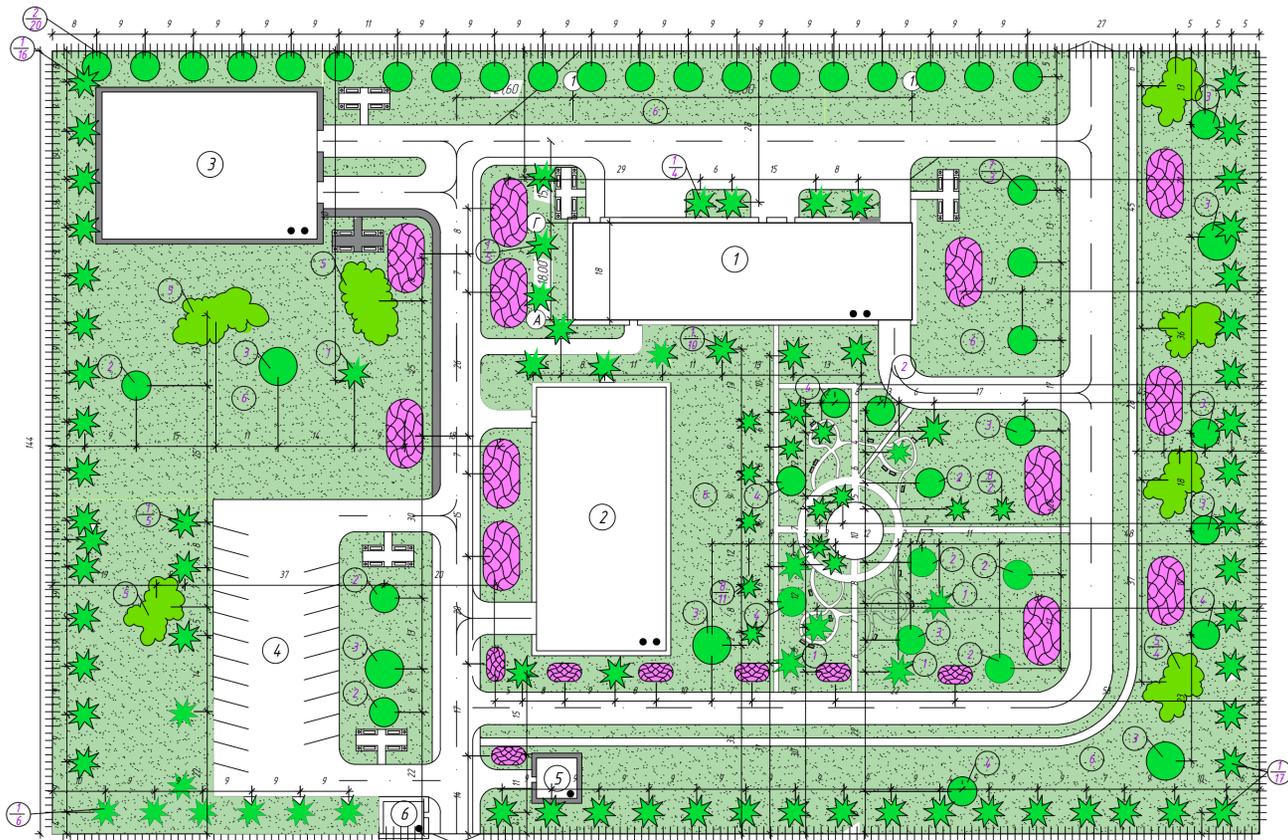


Технічні показники генплану

N п/п	Показники	Площа, м ²
1	Площа території	27894
2	Площа забудови	3518
3	Площа озеленення	19161
4	Площа доріг та тротуарів	5215
5	Коефіцієнт озеленення	0,68
6	Коефіцієнт забудови	0,13

2мб. 2024.1. МР					
Благоустрій території комплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м.Рівне					
Зм	Кільк	Арк	Ндоак	Підпис	Дата
Розробив	Тутко В.П.				
Перевірив	Магас Н.М.				
Керівник	Магас Н.М.				
Н.Контроль	Семко О.В.				
Зав.кафедр	Семко О.В.				
				Стадія	Аркші
				МР	1
				12	
				Генплан, експлікація будівель	
				Поперечні профілі, тех показники	
				НУ Полтавська Політехніка ім. Ю.Кондратюка Кафедра БтаЦІ	

Схема озеленення генплану



Роза вітрів

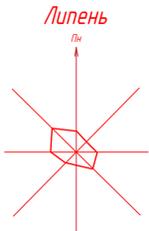
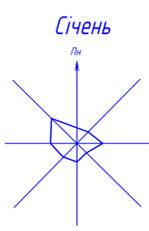


Схема розміщення малих архітектурних форм

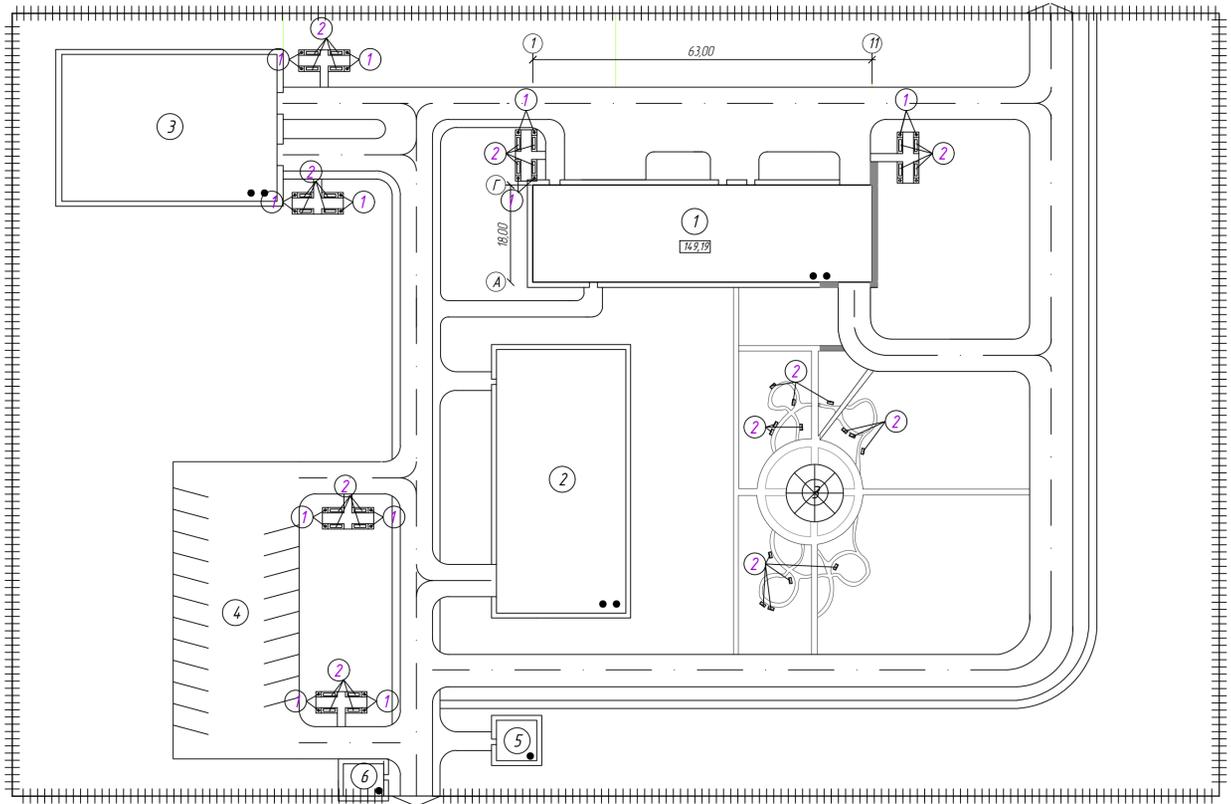
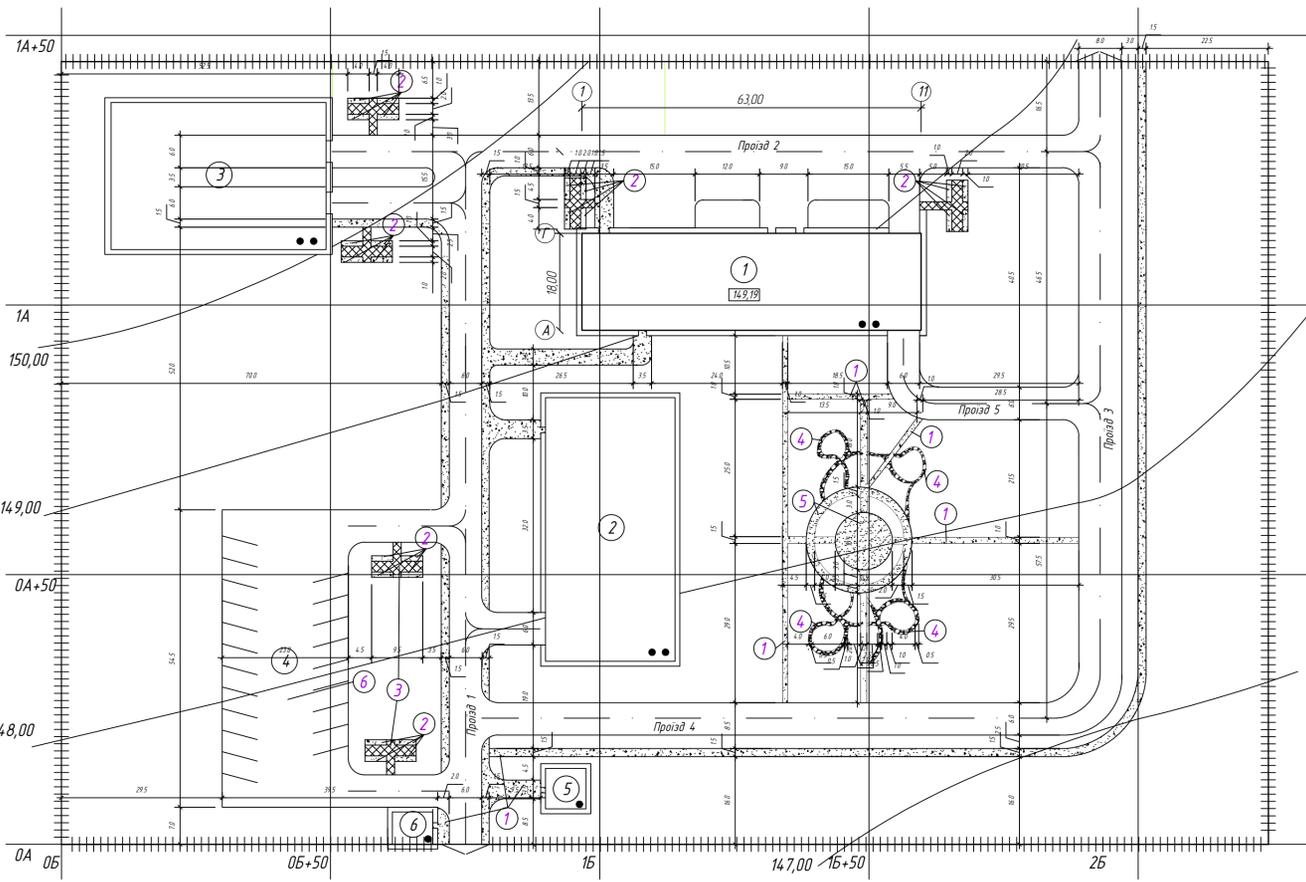


Схема проїздів, доріжок та майданчиків



Відомість елементів озеленення

Поз	Найменування породи або виду насадження	Вік років	Кіл	Примітка
1	Ялина зелена	5	68	Садженець
2	Береза повисла бородавчаста	5	27	Садженець
3	Горобина звичайна	5	9	Садженець
4	Клен гостролистий	8	4	з колом 0,8x0,8x0,6 м
5	Бірючина	5	250	Садженець
6	Газон звичайний		19161	м ²
7	Клен природний	5	3	Садженець
8	Туя західна "Смарагд"	2	11	Садженець

Відомість малих архітектурних форм та переносних виробів

Поз	Позначка	Тип	Кіл	Примітка
1	⊗	Урна	24	
2	⊗	Лавка з спинков	30	
3	⊗	Альтанка	1	

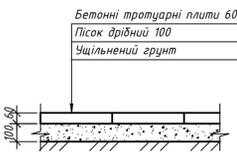
Відомість тротуарів, доріжок, майданчиків

Поз	Найменування	Тип	Площа покриття, м ²	Примітка
1	Доріжка, майданчик	1	720	
2	Майданчик	2	166	
3	Доріжка, майданчик	3	116	
4	Майданчик	4	610	
5	Майданчик	5	50	
6	Стоянка	6	2153	

Відомість доріг, під'їздів та проїздів

Найменування	Координати		Довжина, м	Ширина, м	Тип шляхового покриття	Тип поперечного профілю
	Початку	Кінця				
Проїзд 1	0А + 0 0Б + 75	1А + 33,2 0Б + 75	133,2	6	1	2
Проїзд 2	1А + 33,2 0Б + 50,5	1А + 33,2 1Б + 95,8	145,3	6	1	2
Проїзд 3	1А + 33,2 1Б + 95,8	0А + 23,3 1Б + 95,8	109,9	6	1	1
Проїзд 4	0А + 23,3 1Б + 95,8	0А + 23,3 0Б + 75	120,8	6	2	1
Проїзд 5	0А + 83,2 1Б + 95,8	0А + 83,2 1Б + 57,8	38	6	2	2

Доріжка, майданчик (тип 1)



Майданчик (тип 4)



Майданчик (тип 2)



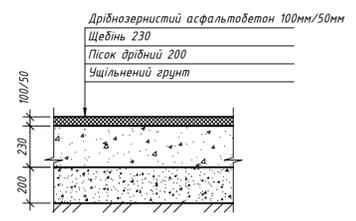
Майданчик (тип 5)



Доріжка, майданчик (тип 3)

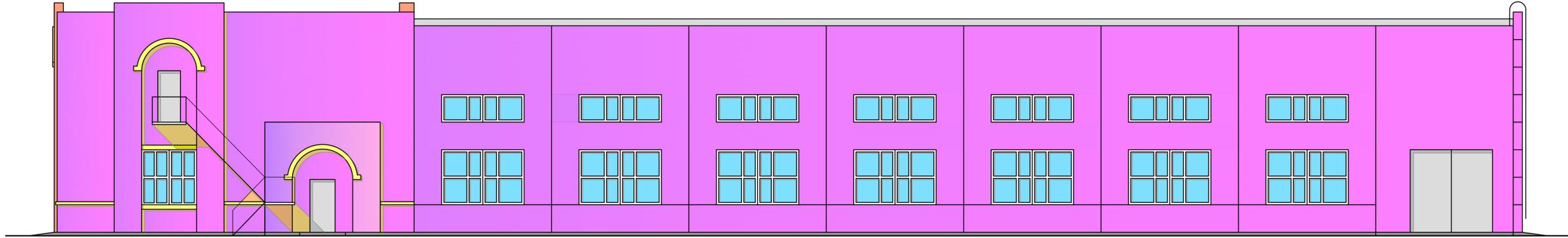


Проїзд (тип 1/тип6)

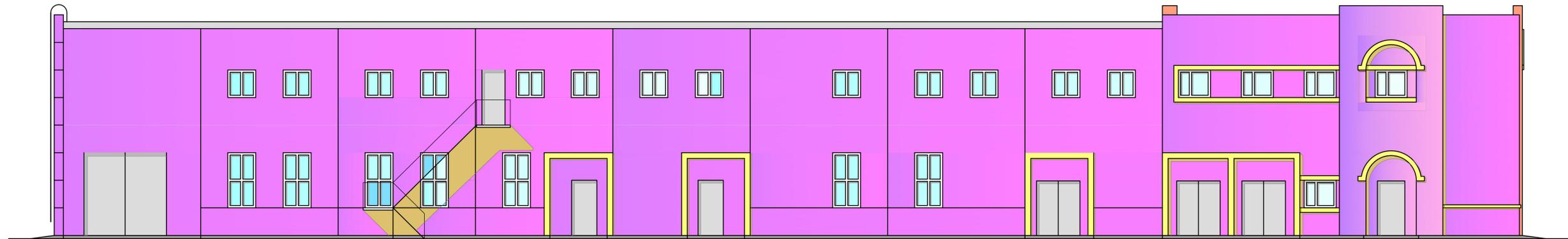


2МБ. 20241. МР					
Благоустрій території комплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м.Рівне					
Зм	Кільк	Арк	Надх	Підпис	Дата
Розробив	Тумко В.П.				
Перевірив	Магас Н.М.				
Керівник	Магас Н.М.				
Н.Контроль	Семко О.В.				
Заб.кафедри	Семко О.В.				
Виробнича база			Стадія	Аркш	Аркш
			МР	2	12
Схема озеленення, схема МАФ			НУ Полтавська Політехніка		
Схема проїздів, доріжок та майданчиків, відомості до схем			ім.Ю.Кондратюка		
			Кафедра БтаЦІ		

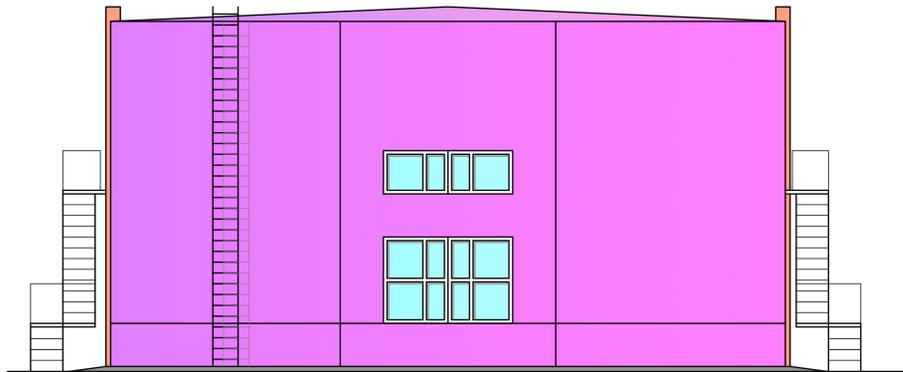
Фасад 1-11



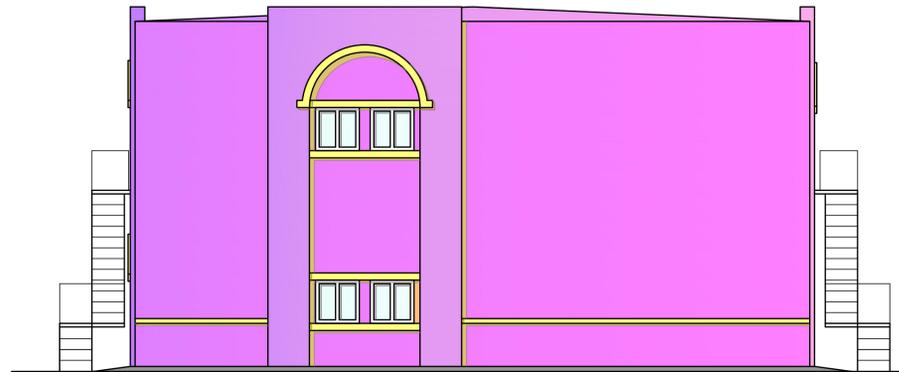
Фасад 11-1



Фасад А-Г



Фасад Г-А

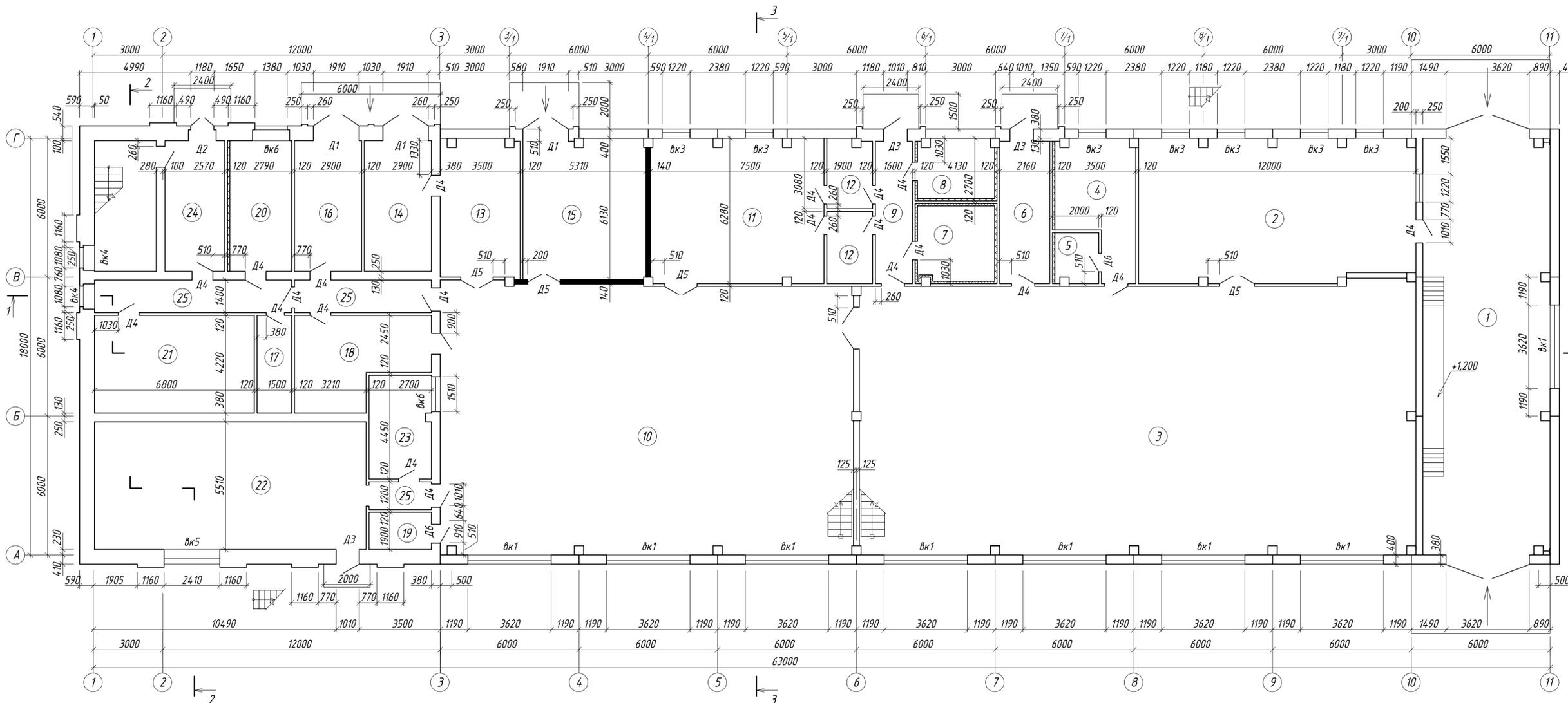


Технічні характеристики будівлі

№ п/п	Найменування	Один. виміру	Кільк.
1	Площа забудови	м ²	1134
2	Робоча площа	м ²	3460
3	Допоміжна площа	м ²	286
4	Загальна площа	м ²	3746
5	Будівельний об'єм	м ³	10886
6	Периметр забудови	м	180
7	Планувальний коефіцієнт	-	0,92
8	Об'ємний коефіцієнт	м ³ /м ²	3,14

2мб. 20241. МР					
Благоустрій території комплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м.Рівне					
Зм	Кільк	Арк	Ндвк	Підпис	Дата
Розробив					
Перевірив					
Керівник					
Н.Контроль					
Заб.кафедри					
				Стадія	Аркшв
				МР	3
				Аркшв	12
				Виробнична база	
				Фасад 1-11, фасад 11-1, фасад А-Г, фасад Г-А,	
				НУ Полтавська Політехніка ім.Ю.Кондратюка Кафедра БтаЦІ	

План на відм. 0,000



Експлікація приміщень

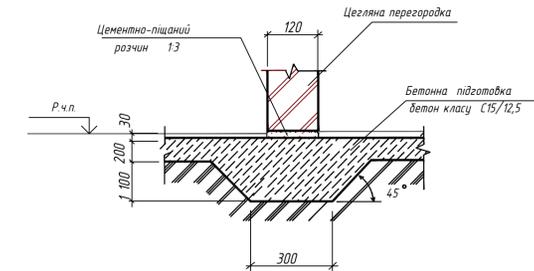
N п/п	Найменування	Площа, м ²	Кат. прим.
1	Приймально-миєне відділення	99,02	
2	Приймальне відділення	71,58	
3	Цех по виробництву вершкового масла	281,07	
4	Бактеріальна лабораторія	17,37	
5	Бокс	4,28	
6	Склад упаковочного матеріалу	13,56	
7	Холодильна камера	12,87	
8	Машинне відділення	10,93	
9	Тамбур	10,04	
10	Цех по виробництву сгущеного молока	210,42	
11	Відділення централізованої мийки	43,43	
12	Склад дезінфікуючих засобів	11,52	
13	Підготовча камера	20,68	
14	Склад цукру	16,38	
15	Склад сгущеного молока	32,06	
16	Приміщення для приймання тари	16,38	
17	Кладовка для інвентаря прибиральниці	6,33	
18	Приміщення мийки і стерилізації чистої тари	20,45	
19	Приміщення для мийки і зберігання та обробки затравки	5,13	
20	Кімната персоналу	15,19	
21	Тепловий пункт	28,69	
22	Приміщення холодильних установок	65,59	
23	Операторна	11,29	
24	Тамбур	14,52	
25	Коридор	23,46	

Відомість заповнення прорізів

Марка поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг	Примітки
Ворота					
1	ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	ВКЗ 36x30-НЦ	1		
Двері					
2	ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	ДПССП21-8 А21 ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	3		по типу 2100x800 (ліве)
3	ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	ДПССП21-9 А21 ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	3		2100x900
4	ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	ДПССП21-13 А21 ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	1		2100x1300
5	ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	ДПССП21-8 В21 ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	3		2100x800
6	ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	ДПССП21-9 А21 ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	2		2100x900
7	ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	ДПССП21-9 В21 ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	3		2100x900
Вікна					
ВКСТУ Б.В. 2-6-23-2009		ВПСЛП2-12 А21 ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	31		глухи
ВКСТУ Б.В. 2-6-23-2009		ВПСЛП2-12 А21 ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	18		
ВКСТУ Б.В. 2-6-23-2009		ВПСЛП2-12 А21 ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	10		поворотно-відкідні
ВКСТУ Б.В. 2-6-23-2009		ВПСЛП2-12 А21 ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	31		глухи
ВКСТУ Б.В. 2-6-23-2009		ВПСЛП2-12 А21 ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	18		
ВКСТУ Б.В. 2-6-23-2009		ВПСЛП2-12 А21 ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	10		поворотно-відкідні
Перемички					
ПР1	ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	2ПБ10-1-(п)	5	20,0	
ПР2	ДСТУ Б.В. 2-6-23-2009	2ПБ13-1-(п)	2	54,0	

Специфікація конструктивних елементів

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг	Примітки
Колони					
К-1	Серія 1.423-3	КВ1а-21	1	2.200	0,86м ³
К-2	Серія 1.423-3	КВ1-21	1	2300	0,9м ³
К-3	Серія 1.420-12	К79а-1-1	5	2500	1м ³
К-4	Серія 1.420-12	КФ-12	6	1930	0,96м ³
К-5	Серія 1.423-3	КВ1-21-1	1		0,98м ³
К-6	Серія 1.420-12	К79а-1-1	2	2.250	0,9м ³
К-7	Серія 1.420-12	КВ1-21-1	8	2.400	1,1м ³
К-8		Колонна КВ	8		1,3м ³
К-8	Серія 1.420-12	КВ1-21-2	1	1930	1,2м ³
К-8	Серія 1.420-12	К79а-1	1	1930	1,25м ³
К-8	Серія 1.420-12	К79-1-1	2	1930	1,22м ³
Балки					
Б-1	Серія 1.463-3	БМВ 1-1П	9	9960	4,15м ³
Різели					
Р-1	Серія 1.420-6	Б32-1 А400В	38	9150	3,66м ³
Р-2	Серія 1.420-6	Б32-8 А400В	8	8800	3,52м ³
Плити покриття і перекриття					
П-11	Серія 1.465-7	П-1 3х6	4	2600	1,2м ³
П-12	Серія 1.465-7	П-1 3х6	12	2600	1,2м ³
П-13	Серія 1.422-1-1	1П3-1А19Т	8	1800	0,9м ³
П-14	Серія 1.422-1-1	П2 3х6 -1	22	2.400	1,3м ³
П-15	Серія 1.422-1-1	П2 3х6 -1	6	2200	1,2м ³

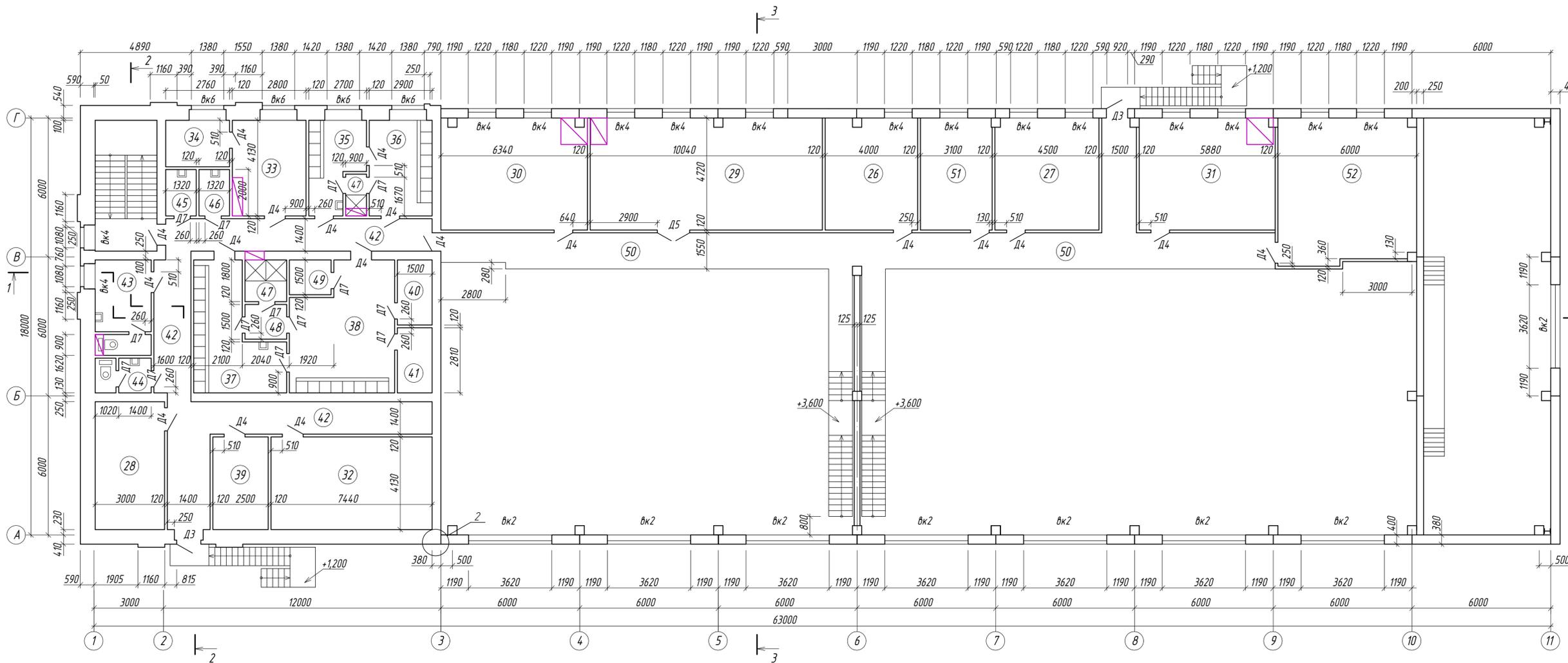


- Стінові існуючі з/б панелі термоізоляційні, утеплювач базальтовий мінераловатний жорсткість не більше $\lambda=120$ кг/м³, товщиною згідно розрахунку, але не менше 120 мм.
- Розміри вентиляційних решіток вибирати згідно необхідних розмірів отворів.
- Вентиляційні решітки при влаштуванні по периметру одлаштувати металопластиковим кутником 50x5.
- Цоколь з внутрішньої сторони одлицувати керамічною плиткою.

2МБ 20241 МР					
Благоустрій території комплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м.Рівне					
Зм	Кільк	Арх	Ниж	Підпис	Дата
Розробив	Тутко В.П.				
Перевірив	Магас Н.М.				
Керівник	Магас Н.М.				
Н.Контроль	Семко О.В.				
Зав.кафедрою	Семко О.В.				
Виробнича база			Стадія	Аркциф	Аркциф
			МР	4	12
План на відм.0,000,відомість прорізів			Полтавська Політехніч. ім.Ю.Кондратюка Кафедра БТМШ		

План на відм. 4,800

Експлікація приміщень



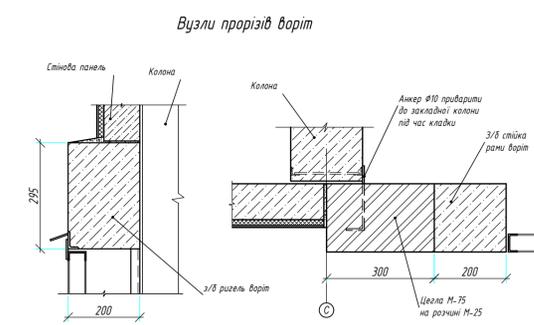
N п/п	Найменування	Площа, м ²	Кат. приміщень
26	Хімічна лабораторія	18,88	
27	Кабінет збудівничої лабораторії	21,24	
28	Електрошитова	16,95	
29	Приміщення для приготування цукрового сиропу	47,38	
30	Вентиляційна камера №1	29,92	
31	Вентиляційна камера №2	35,43	
32	Вентиляційна камера №3	30,72	
33	Пральня-сушильна кімната	11,56	
34	Кімната відпочинку робітників	5,54	
35	Чоловіча роздягальня	9,19	
36	Чоловіча передягальня спецодягу	11,97	
37	Жіноча роздягальня	16,27	
38	Жіноча передягальня спецодягу	23,0	
39	Приміщення сушіння одягу	10,32	
40	Кладова	4,21	
41	Приміщення для інвентарю прибиральн.	4,21	
42	Коридор	48,39	
43	Санвузол для чоловіків	5,27	
44	Санвузол для жінок	3,45	
45	Побутова хімія для прибирання	2,64	
46	Кімната для інвентарю	2,64	
47	Душові кабінки	4,86	
48	Передягальня	2,70	
49	Санвузол жіночий	2,70	
50	Коридор	53,40	
51	Кімната майстра	14,63	
52	Кімната головного інженера	35,80	

Відомість опорядження приміщень

Експлікація підлог

Найменування	Стеля		Стіни чи перегородки		Низ стіни	
	Площа, м ²	Вид	Площа, м ²	Вид	Площа, м ²	Висота, мм
Кімната відпочинку робітників	5,54	Шпалера з олійним фарбуванням	88,14	Плитка керамічна		
Чоловіча роздягальня	9,19	Влаштування підвісної стелі	81,6	Вінілові шпалери під фарбування		
Жіноча роздягальня	16,27		42,6			
Приміщення для сушіння одягу	10,32		66,6			
Кладова	4,21	Гипсокартон под покраску	42,6			
Приміщення інвентарю прибр.	4,21		42,6			
Кімната для інвентарю	2,64		26,3			
Кімната майстра	14,63	Влаштування підвісної стелі	115,2			
Кімната голінж.	35,8		42,6			
Коридор	48,39		65,4	Вінілові шпалери під фарбування		
Передягальня	2,7		65,4			
Приміщення для сушіння одягу	10,32		36			
Сан. вузол для чоловіків	5,27	Влаштування підвісної стелі	36,6	Керамічна плитка		
Сан. вузол для жінок	3,45		24,3			
Душові кабінки	4,86		64			
Побут хім д/прибр	2,64		46			
Передя спецод чоловіча	11,97		64			
Передя спецод жіноча	23,0		24,8			
Хімічна лабораторія	18,88		36,6			
Прим. д/пригот. цукр. сиропу	47,38		64,2			

Номер прим	Тип підл.	Схема підлоги або тип підлоги	Елементи підлоги (найменування, товщина, основа та ін), мм	Площа, м ²	Номер прим	Тип підл.	Схема підлоги або тип підлоги	Елементи підлоги (найменування, товщина, основа та ін), мм	Площа, м ²
13,7,13,21,22, 24,25	1		Бетон мозаїчного складу С30/25 - 30мм Стяжка, цементно-піщаний р-н М150 - 30 мм 2 шари гідроізоляції, ГОСТ 7415-74 на битумній мастиці, ГОСТ 2889-80 - 5 мм Підстилавчий шар - бетон класу С20/15 - 150 мм армований рулонною сіткою ВА400-200х200 Бетонна підготовка - бетон класу С5/3,5-100мм Основа - ущільнений ґрунт до щільності основи 1,6т/м ³ із трамбуванням у нього шаром щевина або гравію фракції 40-60 мм	582,38	12,15,16,17,20,25	5		Керамічна плитка, ГОСТ 6787-80-10 Прошарок і заповнення швів з цементно-піщаною р-н. М150 - 20 мм Підстилавчий шар - бетон класу С20/15 - 100 мм 2 шари гідроізоляції, ГОСТ 7415-74 на битумній мастиці, ГОСТ 2889-80 - 5 мм Основа - ущільнений ґрунт до щільності основи 1,6т/м ³ із трамбуванням у нього шаром щевина або гравію фракції 40-60 мм	40,45
27,28,30-41,51,52	2		Линолеум з теплоізоляційним шаром, ГОСТ 18108-80 Холодна мастика на водостійких вяжучих - 1мм Звукоізоляція - ЕППС J=250 кг/м ³ - 100 мм Монолітне з/б перекриття	27,72	50,42,46	6		Покриття - бетон класу С20/15 Стяжка, цементно-піщаний р-н М150 - 30 мм Звукоізоляція - ЕППС J=250 кг/м ³ - 100 мм Монолітне з/б перекриття	18,05
2,8,9,11,18,19 4,5,6,14,23	3		Линолеум з теплоізоляційним шаром, ГОСТ 18108-80 Холодна мастика на водостійких вяжучих - 1мм Стяжка, цементно-піщаний р-н М150 - 30 мм Підстилавчий шар - бетон класу С20/15 - 100 мм Гідроізоляція - шар асфальтобетону - 50 мм Основа - ущільнений ґрунт до щільності основи 1,6т/м ³ із трамбуванням у нього шаром щевина або гравію фракції 40-60 мм	15,64					
26,28,29,43-49	4		Керамічна плитка, товщина - 10мм Прошарок і заповнення швів з цементно-піщаною р-н. М150 - 20 мм Гідроізоляція - 2 шари гідроізоляції на битумній мастиці, ГОСТ 2889-80 - 5 мм Стяжка, цементно-піщаний р-н М150 - 30 мм Утеплювач - ЕППС J=250 кг/м ³ - 100 мм Монолітне з/б перекриття	46,48					

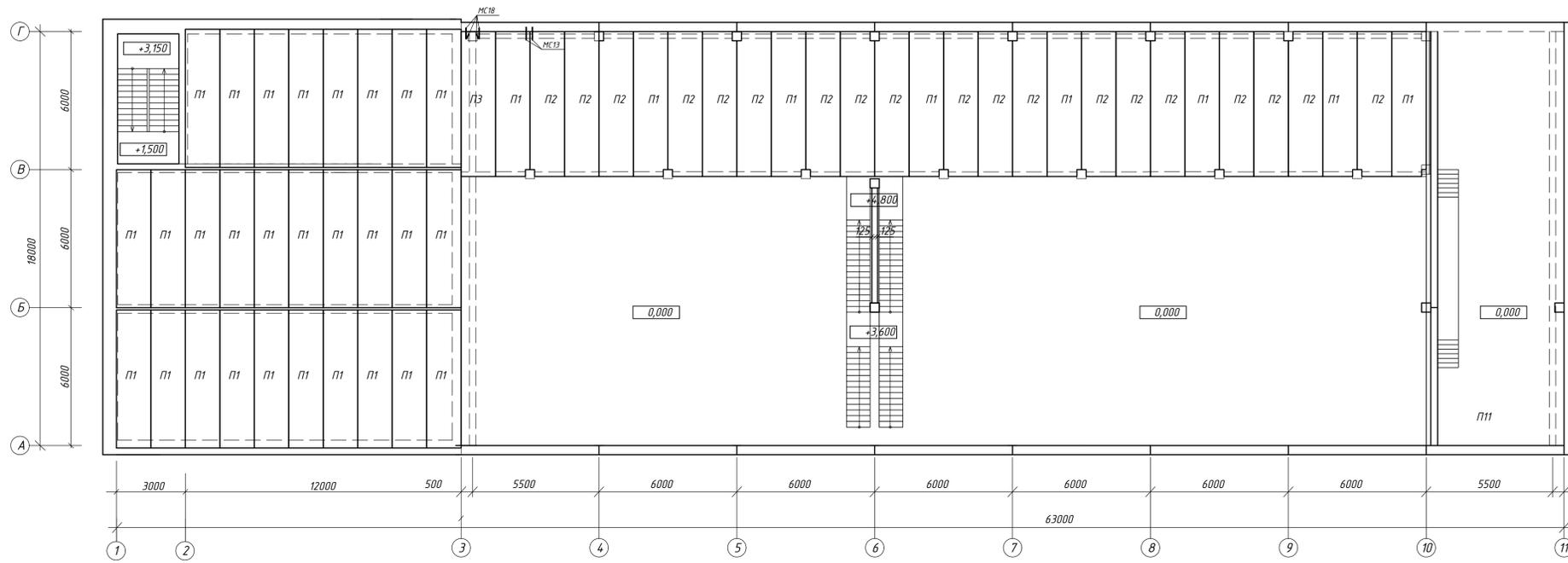


- Стінові існуючі з/б панелі термомодернізувати, утеплювач базальтовий мінераловатний жорсткістю не більше J=120 кг/м³, товщиною згідно розрахунку, але не менше 120 мм;
- Розміри вентиляційних решіток вибирати згідно необхідних розмірів отворів.
- Вентиляційні решітки при влаштуванні по периметру обляштувати металопластиковим кутником 50x5.
- Цоколь з внутрішньої сторони облицювати керамічною плиткою.

2МБ. 20241. МР					
Благоустрій території комплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м.Рідне					
Зм	Кільк	Арх	Ндвх	Підпис	Дата
Розробив	Тутко В.П.				
Перевірив	Магас Н.М.				
Керівник	Магас Н.М.				
Н.Контроль	Семко О.В.				
Заб.кафедра	Семко О.В.				
Виробнича база				МР	5 12
План на відм 4,800, експлікація прим. Відомість опорядження, експл. підлог				НУ Полтавська Політехніка ім.Ю.Кондратюка Кафедра БпаЦІ	

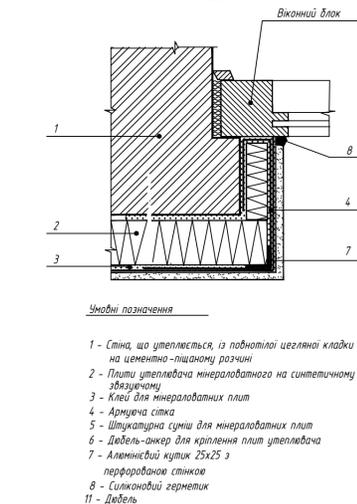
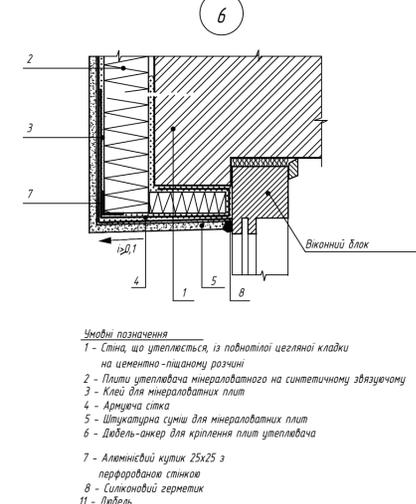
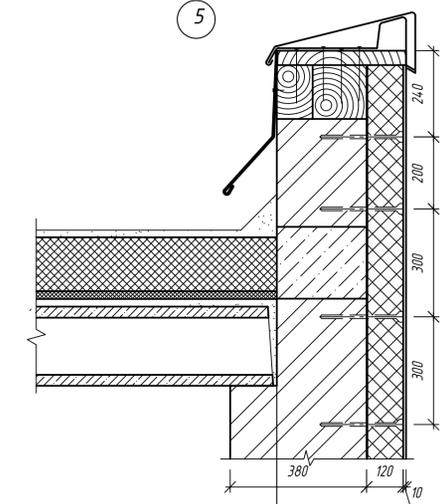
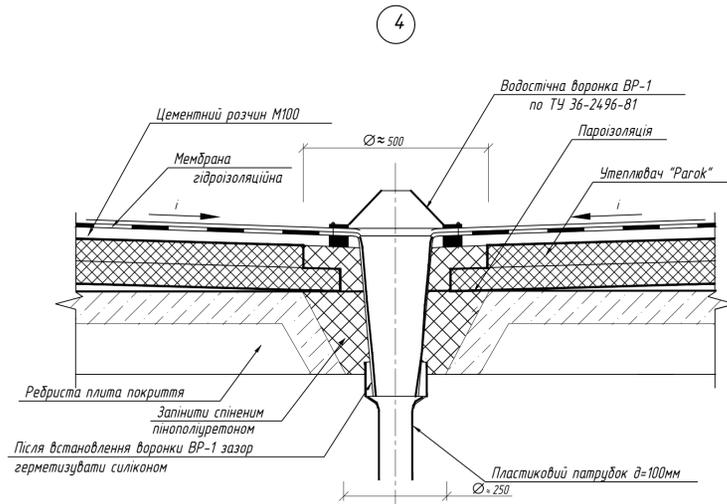
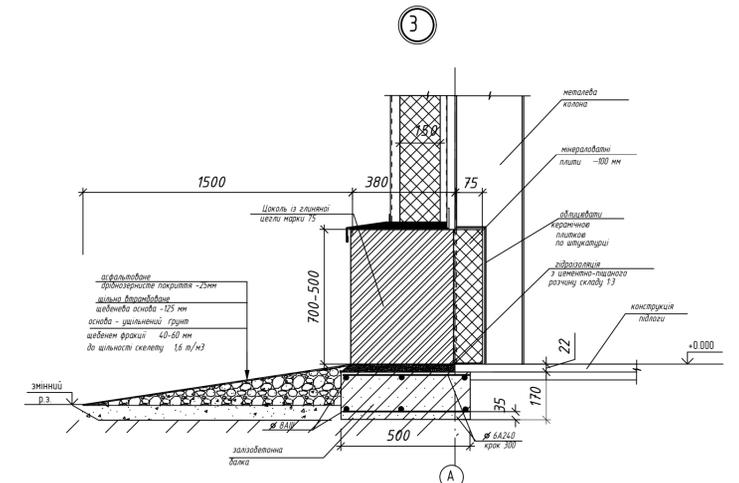
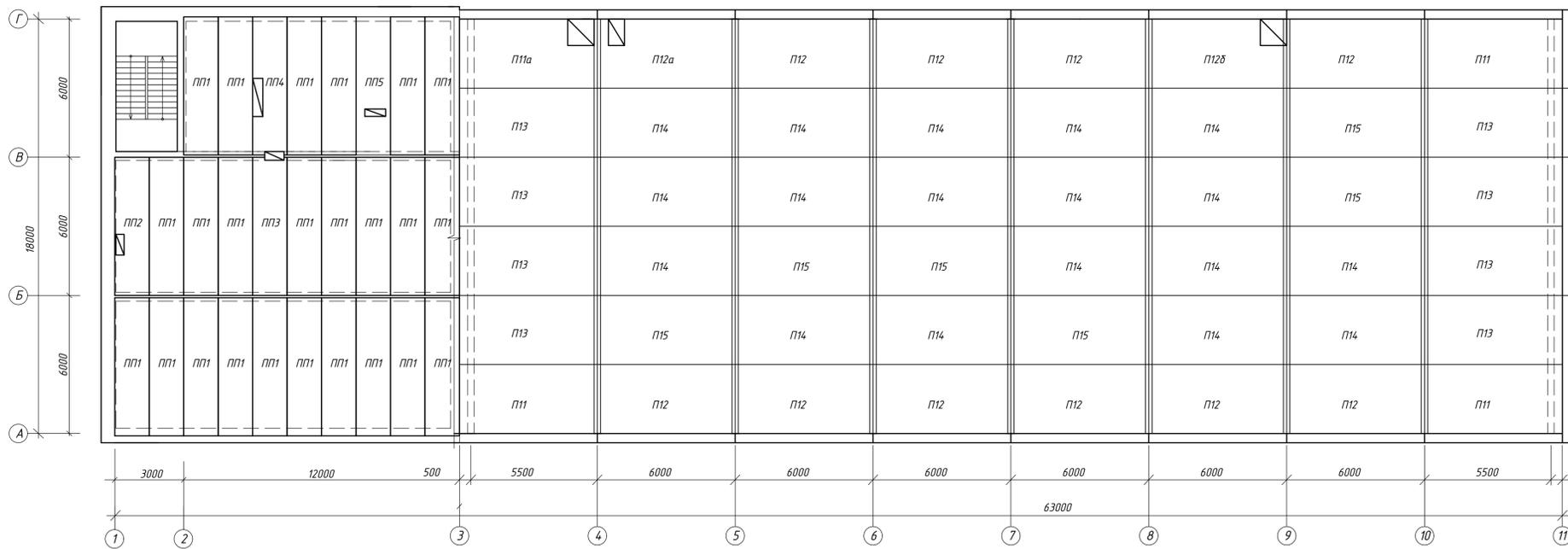
Схема розташування плит перекриття на відм. +4,800

Специфікація конструктивних елементів



Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Маса од., кг	Примітки
Колони					
К-1	Серія 1.423-3	К81а-21	1	2 200	0,86м ³
К-2	Серія 1.423-3	К81-21	1	2300	0,9 м ³
К-3	Серія 1.420-12	К79а-1-1	5	2500	1 м ³
К-4	Серія 1.420-12	КФ-12	6	1930	0,96м ³
К-5	Серія 1.423-3	К81-21-1	1		0,98м ³
К-6	Серія 1.420-12	К79а-1-1	2	2 250	0,9 м ³
К-7	Серія 1.420-12	К81-21-1	8	2 400	1,1 м ³
К-8		Колона К8	8		1,3 м ³
К-8	Серія 1.420-12	К81-21-2	1	1930	1,2 м ³
К-8	Серія 1.420-12	К79а-1	1	1930	1,25 м ³
К-8	Серія 1.420-12	К79-1-1	2	1930	1,22 м ³
Балки					
Б-1	Серія 1.463-3	БМ18 1-1П	9	9960	4,15 м ³
Різели					
Р-1	Серія 1.420-6	Б32-1 А400Б	38	9150	3,66 м ³
Р-2	Серія 1.420-6	Б32-8 А400Б	8	8800	3,52 м ³
Плити покриття і перекриття					
П-11	Серія 1.465-7	П-1 3х6	4	2600	1,2 м ³
П-12	Серія 1.465-7	П4-1 3х6	12	2600	1,2 м ³
П-13	Серія 1.422.1-1	П3-1А 1УТ	8	1800	0,9 м ³
П-14	Серія 1.422.1-1	П2-1 3х6	22	2 400	1,3 м ³
П-15	Серія 1.422.1-1	П3-1 3х6	6	2200	1,2 м ³

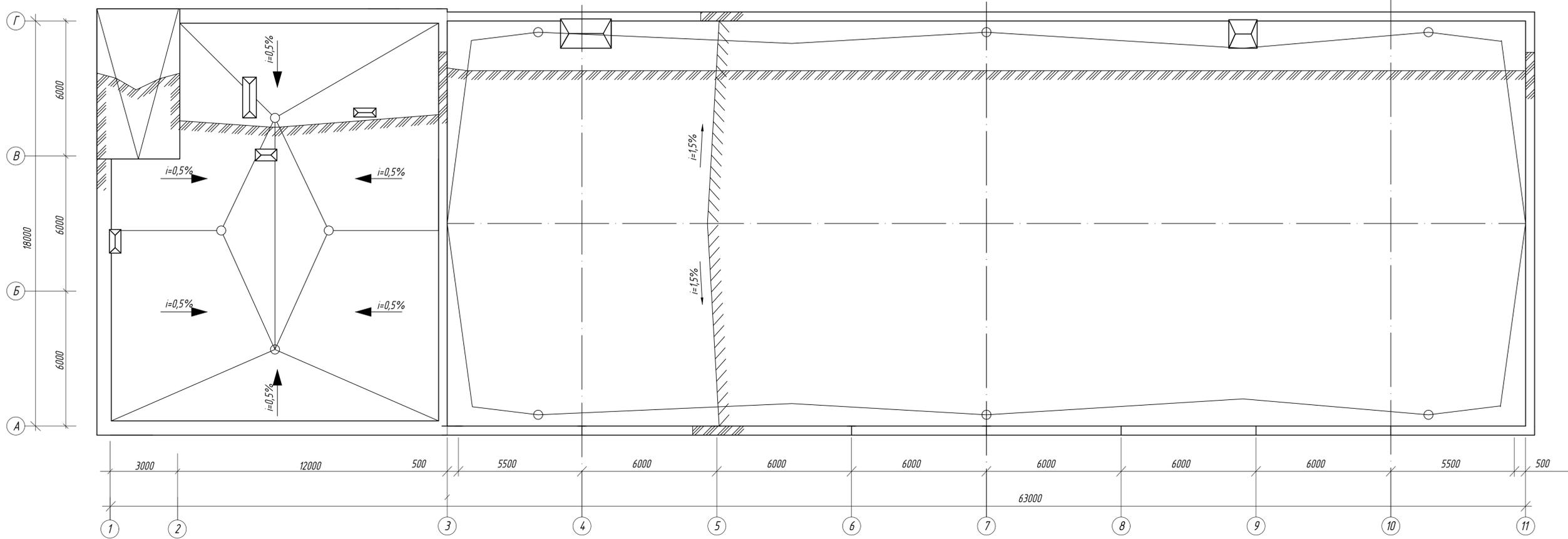
Схема розташування плит покриття на відм. +9,600



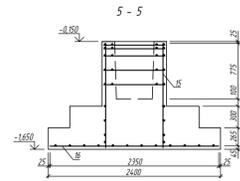
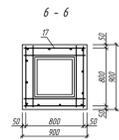
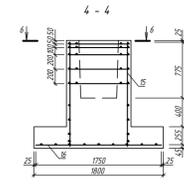
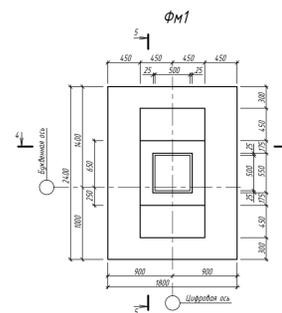
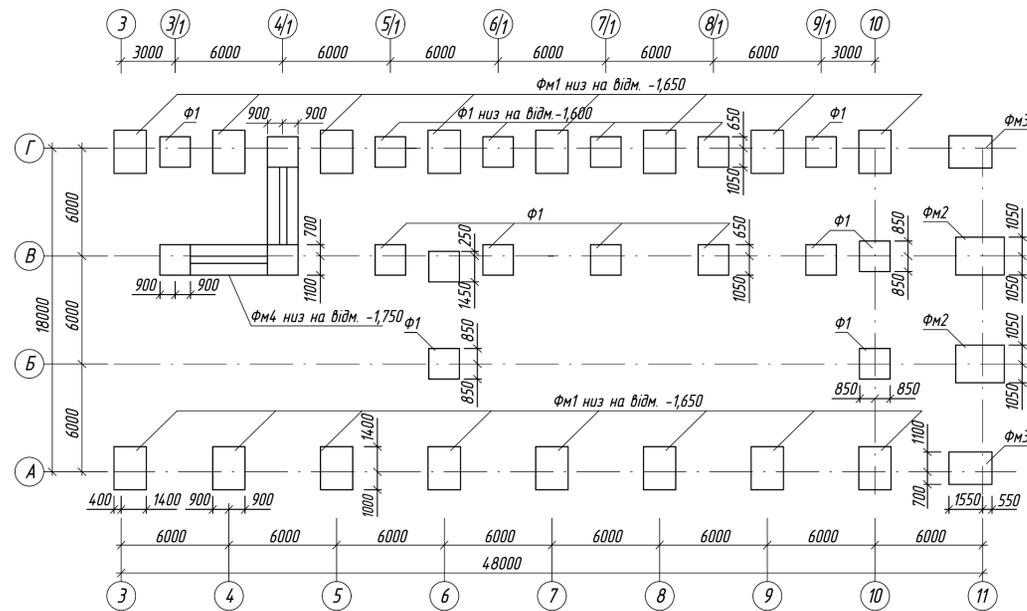
- Умовні позначення**
- 1 - Стіна, що утеплюється, із повнотілої цегляної кладки на цементно-піщаному розчині
 - 2 - Плити утеплювача мінераловатного на синтетичному зв'язуючому
 - 3 - Клей для мінераловатних плит
 - 4 - Арматура сітка
 - 5 - Штукатурна суміш для мінераловатних плит
 - 6 - Дібель-анкер для кріплення плит утеплювача
 - 7 - Алюмінієвий кутяк 25x25 з перфорованою стінкою
 - 8 - Силиконовий герметик
 - 11 - Дібель
 - 13 - Металева костьіль
 - 19 - Штукатурна суміш для мінераловатних плит
 - 22 - Захисний відлив із оцинкованої сталі

2МБ. 20241. МР					
Благоустрій території комплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м.Рідне					
Зм	Кільк	Арх	Ндвк	Підпис	Дата
Розробив	Тутко В.П.				
Перевірив	Магас Н.М.				
Керівник	Магас Н.М.				
Н.Контроль	Семко О.В.				
Заб.кафедра	Семко О.В.				
Виробнича база				Сталія	Архш
				МР	7
					12
Схема перекриття на відм.+4,800 Схема покриття на відм.+9,600				НУ Полтавська Політехніка ім.М.Конаратка Кафедра БпаЦІ	

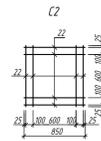
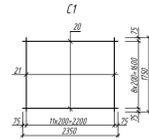
Схема розташування елементів покрівлі на відм.+10,000



Схематичне розміщення елементів фундаментів



КР1



Експлікація отворів

Марка поз.	Розмір прорізу	Відм.
1	200x200	+9,600 (1В) Вісь
2	300x900	+9,600 (2В) Вісь
3	300x900	+9,600 (3В) Вісь
4	900x1500	+9,600 (4Г) Вісь
5	900x1500	+9,600 (9Г) Вісь

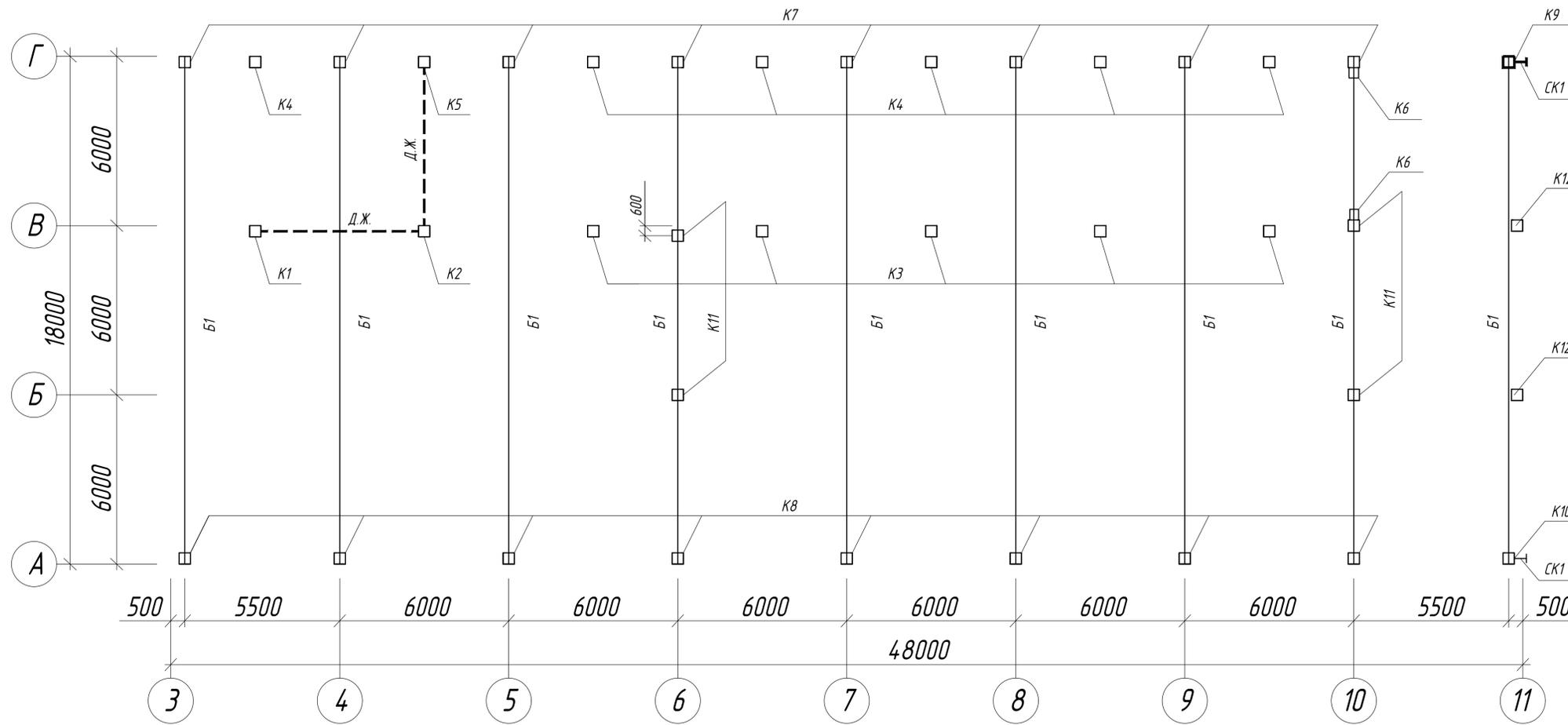
Специфікація елементів залізобетонних виробів

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк	Маса од., кг	Примітки
		Фундамент ФМ1			
		Збірні одиниці			
		Каркас плоский			
15		КР 1	4	5,83	
		Сітки арматурні			
16		С 1	1	31,77	
17		С 2	5	4,19	
		КР 1			
18		Ø12 А300 ДСТУ 3760:2019 L=1450	3	1,29	
19		Ø10 А300 ДСТУ 3760:2019 L=800	4	0,49	
		С 1			
20		Ø12 А300 ДСТУ 3760:2019 L=2350	9	2,09	
21		Ø10 А300 ДСТУ 3760:2019 L=1750	12	1,08	
		С 2			
22		Ø10 А300 ДСТУ 3760:2019 L=850	8	0,52	
		Матеріали			
		Бетон класу С20/15			2,2 м³

Марка елемента	Вироби арматурні								Всього
	Арматура класу								
	А240				А300				
	А400				В500				
	ДСТУ 3760:2019								
	Ø 6	Всього	Ø 10	Ø 12	Всього	Ø 16	Всього	Ø 5	Всього
ФМ1	-	-	4,6	32,29	75,89	-	-	-	75,89

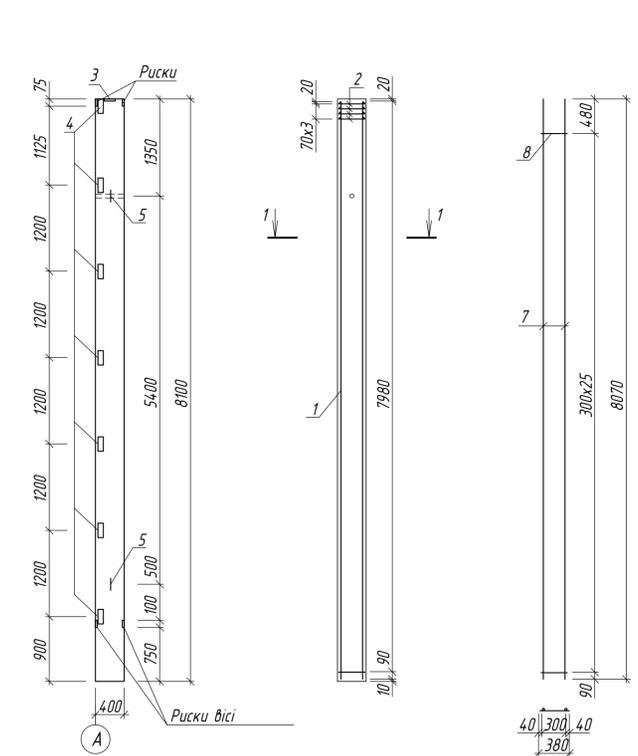
2мБ. 20241. МР					
Благоустрій території комплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м.Рідне					
Зм	Кільк	Арх	Ндвх	Підпис	Дата
Розробив	Тутко В.П.				
Перевірив	Магас Н.М.				
Керівник	Магас Н.М.				
Н.Контроль	Семко О.В.				
Заб.кафедра	Семко О.В.				
Виробнича база				МР	8
Схема елементів покрівлі, схема елементів фундаментів, перерізи				НУ Полтавська Політехніка ім.М.Конаратяка Кафедра БтаЦІ	

Схема розміщення колон та кроквяних конструкцій



K8

KP1

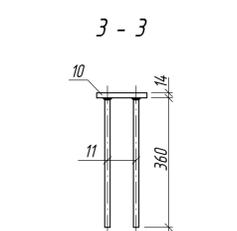
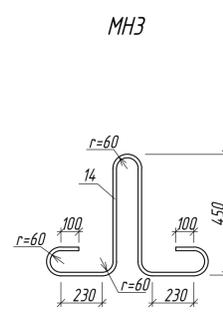
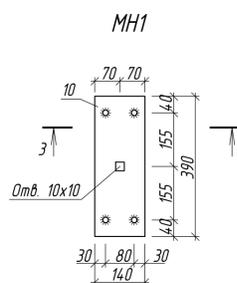
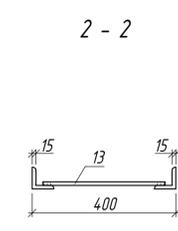
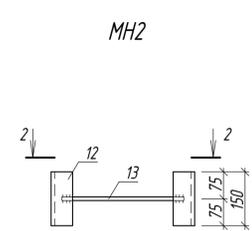
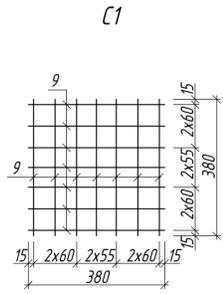
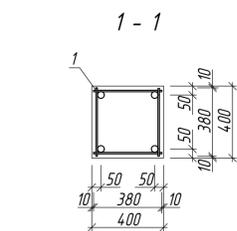


Специфікація елементів залізобетонних виробів

Поз.	Позначення	Найменування	Кільк	Маса од., кг	Примітки
		Колона К8			
		Збірна одиниця			
		Каркас плоский			
1		КР 1	2	27,06	
		Сітки арматурні			
2		С 1	4	1,12	
		Закладні деталі			
3		МН 1	1	7,28	
4		МН 2	7	1,83	
5		МН 3	2	5,54	
		Деталі			
6		Ø5 В500 ДСТУ 3760-2019 L=380	52	0,06	
		КР 1			
7		Ø16 А240 ДСТУ 3760-2019 L=8070	2	12,75	
8		Ø5 В500 ДСТУ 3760-2019 L=380	26	0,06	
		С 1			
9		Ø6 А400 ДСТУ 3760-2019 L=380	14	0,08	
		МН 1			
10		- 140x14 ДСТУ 3760-2019 L=390	1	6,0	
11		Ø12 А400 ДСТУ 3760-2019 L=360	4	0,32	
		МН 2			
12		L 63x5 ДСТУ 3760-2019 L=150	2	0,75	
13		Ø12 А400 ДСТУ 3760-2019 L=370	1	0,33	
		МН 3			
14		Ø20 А240 ДСТУ 3760-2019 L=2250	1	5,54	
		Матеріали			
		Бетон класу С30/25			1,3 м³

Відомість витрат сталі

Марка елемента	Вироби арматурні								Всього	Загальні витрати
	Арматура класу									
	А240				А300					
	А400				В500					
К8	ДСТУ 3760-2019				ДСТУ 3760-2019					
	Ø 6	Всього	Ø 10	Ø 12	Всього	Ø 16	Всього	Ø 5	Всього	
	4,48	4,48	-	-	-	51,0	51,0	6,24	6,24	61,72
	Вироби закладні									
	Арматура класу				Прокат марки					
	А240				А300				ВСтЗсп2	
	ДСТУ 3760-2019				ДСТУ 3760-2019				ДСТУ 3760-2019	
	Ø 20	Всього	Ø 12	Всього	140x14	Всього	63x5	Всього		
	11,08	11,08	3,59	3,59	6,0	6,0	10,5	10,5	31,17	92,89



2МБ. 20241. МР					
Благоустрій території комплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м.Рідне					
Зм	Кільк	Арх	Ндвх	Підпис	Дата
Розробив		Тумко В.П.			
Перевірив		Магас Н.М.			
Керівник		Магас Н.М.			
Н.Контроль		Семко О.В.			
Зав.кафедри		Семко О.В.			
Виробнича база				Архш	Архшів
				МР	10 12
Схема розміщення колон та кроквяних конструкцій, відомості витрат сталі				Полтавська Політехніка ім.Ю.Кондратюка Кафедра БтаЦІ	

Розрахункова схема балки Б1

P=56,43кН P=112,86кН P=112,86кН P=112,86кН P=112,86кН P=112,86кН P=112,86кН P=56,43кН

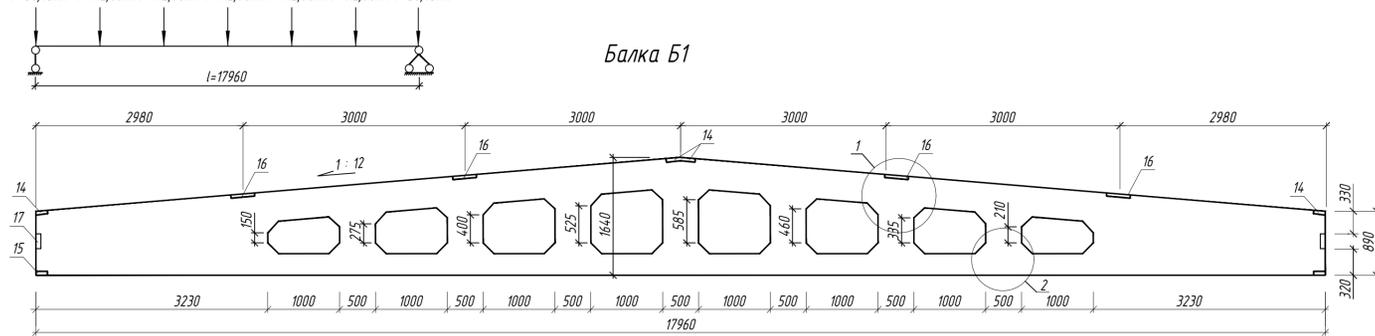
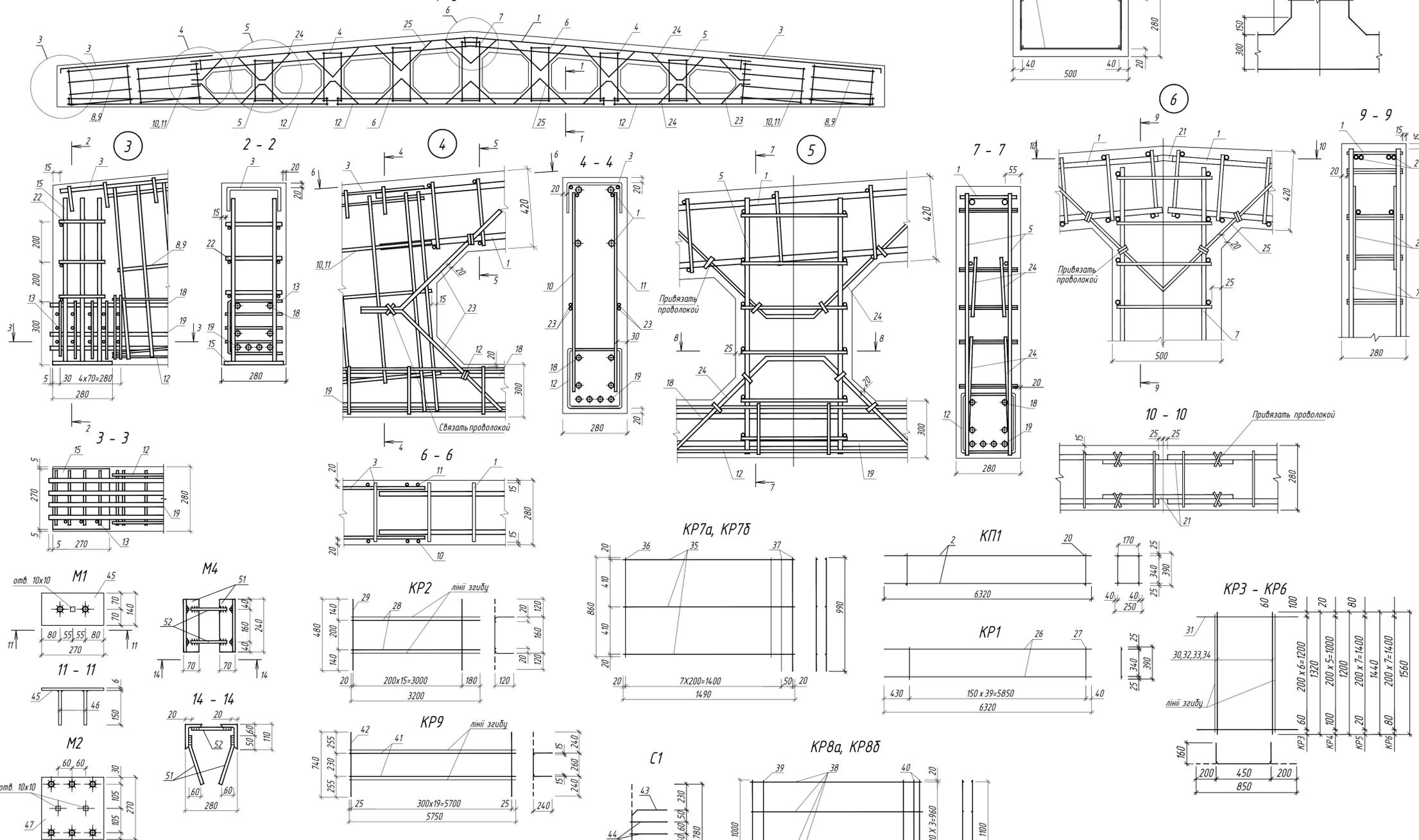


Схема армування балки Б1



Відомість деталей

поз	ескіз
21	
22	
23	
24	
25	

Ведомость расхода стали

Марка элемента	Напряжена арматура			Всего	Вироби арматурні						Всего	Вироби закладні						Всего	Загальні витрати						
	Арматура класу				Арматура класу							Прокат марки													
	A400				A240		A300		B500			A400			ВСт3сп2										
	Ø14	Ø20	Всього		Ø6	Ø8	Всього	Ø6	Ø10	Всього		Ø5	Ø6	Всього	Ø8	Ø10	Ø12			Итого	270x6	270x12	Всього	110x70x8	Всього
B1	130,2	86,4	216,6	216,6	18,25	25,86	44,11	19,92	63	82,92	12,71	4,93	17,64	14,4	12,32	0,48	8,85	21,65	32,0	20,8	52,8	10,52	10,52	84,97	446,24

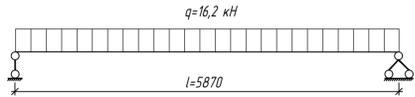
Натягування арматури (поз. 18, 19) виконати механічним способом на упори форми. Зусилля натягу однієї арматури прийняти рівним 740 Мпа. З'єднання стрижнів із пластинами в заставних виробках М1, М2 і М3 виконати дуговим механізмом зварюванням під шаром флюсу. Приварювання прямих і зігнутих стрижнів до кутків внахлст в заставному виробі М4 зробити контактним рельєфно-крапковим або ручним зварюванням.

Специфікація елементів

Поз	Позначення	Найменування	Кільк	Маса, кг	Примітки
Балка Б1					
Складальні одиниці					
Каркас просторовий					
1		КП1	2	25,2	
Каркас плоский					
2		КР1	4	11,4	
3		КР2	2	4,9	
4		КР3	4	2,81	
5		КР4	4	2,64	
6		КР5	4	3,14	
7		КР6	2	3,28	
8		КР7а	2	2,88	
9		КР7б	2	2,88	
10		КР8а	2	3,12	
11		КР8б	2	3,12	
12		КР9	6	3,58	
Сітки арматурні					
13		C1	10	0,61	
Вироби закладні					
14		M1	4	1,91	
15		M2	2	11,31	
16		M3	4	6,02	
17		M4	2	5,9	
Деталі					
18		Ø 20 A400 ДСТУ 3760:2019 l=17960	2	43,2	
19		Ø 14 A400 ДСТУ 3760:2019 l=17960	6	21,7	
Стержні					
20		Ø 5 B500 ДСТУ 3760:2019 l=250	160	0,03	
21		Ø 10 A400 ДСТУ 3760:2019 l=910	2	0,56	
22		Ø 6 A240 ДСТУ 3760:2019 l=1010	6	0,22	
23		Ø 8 A240 ДСТУ 3760:2019 l=850	8	0,34	
24		Ø 8 A240 ДСТУ 3760:2019 l=1480	12	0,58	
25		Ø 8 A240 ДСТУ 3760:2019 l=1600	16	0,63	
КР1					
26		Ø 10 A400 ДСТУ 3760:2019 l=6320	2	3,9	
27		Ø 6 A400 ДСТУ 3760:2019 l=390	40	0,09	
КР2					
28		Ø 10 A400 ДСТУ 3760:2019 l=3200	2	1,97	
29		Ø 5 B500 ДСТУ 3760:2019 l=480	16	0,06	
КР3					
30		Ø 10 A400 ДСТУ 3760:2019 l=1320	2	0,81	
31		Ø 6 B500 ДСТУ 3760:2019 l=850	7	0,17	
КР4					
32		Ø 10 A400 ДСТУ 3760:2019 l=1200	2	0,81	
31		Ø 6 B500 ДСТУ 3760:2019 l=850	6	0,17	
КР5					
33		Ø 10 A400 ДСТУ 3760:2019 l=1440	2	0,89	
31		Ø 6 B500 ДСТУ 3760:2019 l=850	8	0,17	
КР6					
34		Ø 10 A400 ДСТУ 3760:2019 l=1560	2	0,96	
31		Ø 6 B500 ДСТУ 3760:2019 l=850	8	0,17	
КР7а					
35		Ø 5 B500 ДСТУ 3760:2019 l=1490	3	0,23	
36		Ø 6 A400 ДСТУ 3760:2019 l=860	8	0,19	
37		Ø 6 A400 ДСТУ 3760:2019 l=990	2	0,22	
КР7б					
35		Ø 5 B500 ДСТУ 3760:2019 l=1490	4	0,23	
36		Ø 6 A400 ДСТУ 3760:2019 l=860	8	0,19	
37		Ø 6 A400 ДСТУ 3760:2019 l=990	2	0,22	
КР8а					
38		Ø 5 B500 ДСТУ 3760:2019 l=1440	4	0,22	
38		Ø 6 A400 ДСТУ 3760:2019 l=1000	8	0,22	
40		Ø 6 A400 ДСТУ 3760:2019 l=1100	2	0,24	
КР8б					
38		Ø 5 B500 ДСТУ 3760:2019 l=1440	4	0,22	
39		Ø 6 A400 ДСТУ 3760:2019 l=1000	8	0,22	
40		Ø 6 A240 ДСТУ 3760:2019 l=1100	2	0,24	
КР9					
41		Ø 5 B500 ДСТУ 3760:2019 l=5750	2	0,89	
42		Ø 5 B500 ДСТУ 3760:2019 l=580	20	0,09	
C1					
43		Ø 8 A240 ДСТУ 3760:2019 l=780	1	0,31	
44		Ø 8 A400 ДСТУ 3760:2019 l=250	3	0,1	
M1					
45		- 270x6 ДСТУ 3760:2019 l=140	1	1,79	
46		Ø 8 A400 ДСТУ 3760:2019 l=150	2	0,06	
M2					
47		- 270x12 ДСТУ 3760:2019 l=270	1	6,89	
48		Ø 12 A400 ДСТУ 3760:2019 l=830	6	0,73	
M3					
49		- 270x6 ДСТУ 3760:2019 l=240	1	3,06	
50		Ø 8 A400 ДСТУ 3760:2019 l=150	4	0,74	
M4					
51		L 110x70x8 ДСТУ 3760:2019 l=240	2	2,63	
52		Ø 8 A 400 ДСТУ 3760:2019 l=240	4	0,1	
53		Ø 10 A400 ДСТУ 3760:2019 l=200	2	0,12	
Матеріали					
		Бетон класу С 45/40		4,15 м³	

ЗМБ 2024.1.МР					
Благоустрій території комплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м.Рідне					
Зм	Кільк	Арх	Ндвх	Підпис	Дата
Розробив	Тумко В.П.				
Перевірив	Магас Н.М.				
Керівник	Магас Н.М.				
Н.Контроль	Семко О.В.				
Зав.кафедрою	Семко О.В.				
Виробнича база				Стадія	Архшв
Решітчаста балка Б1				МР	Архшв
				11	12
НУ Полтавська Політехніка ім.Ю.Кондратюка Кафедра БМАЦІ					

Розрахункова схема поздовжнього ребра



Розрахункова схема поперечного ребра

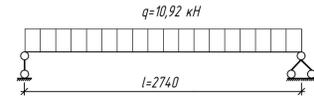
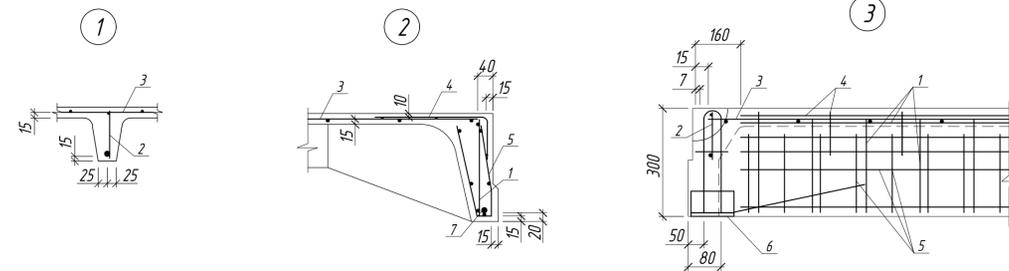
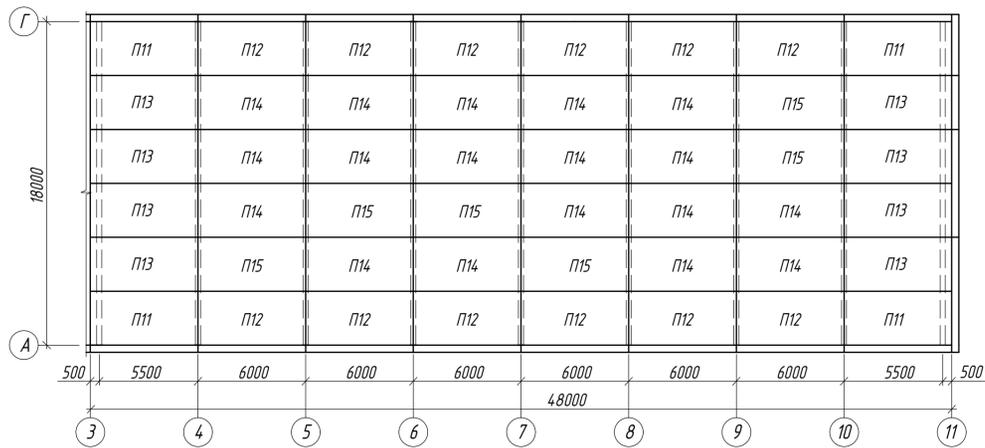
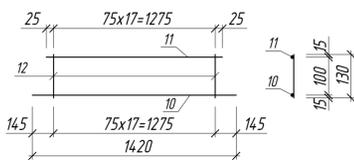


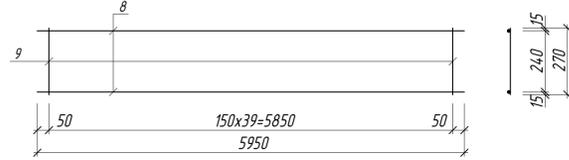
Схема розташування плит покриття в осях 3-11



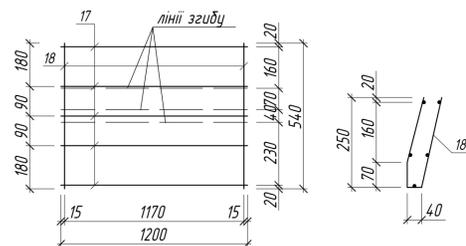
КР2



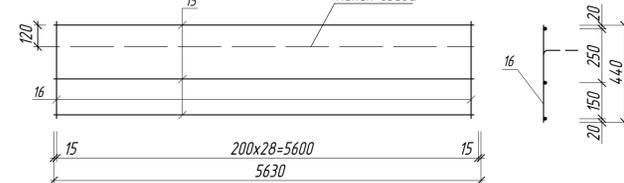
КР1



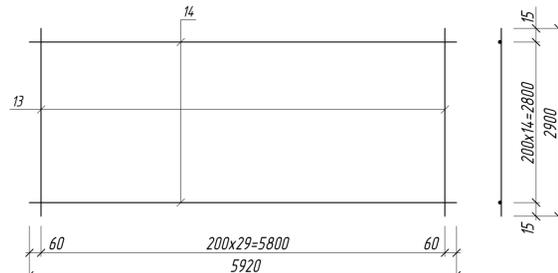
С3



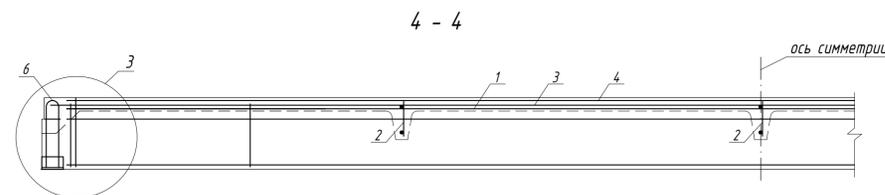
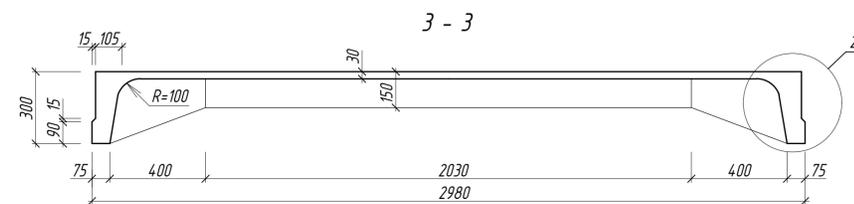
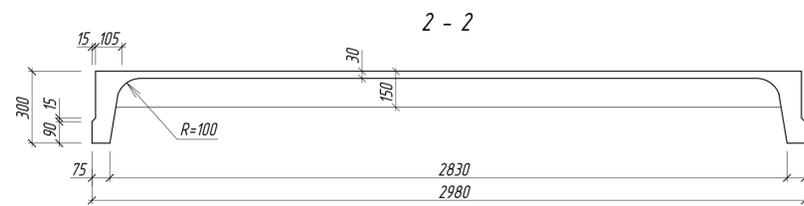
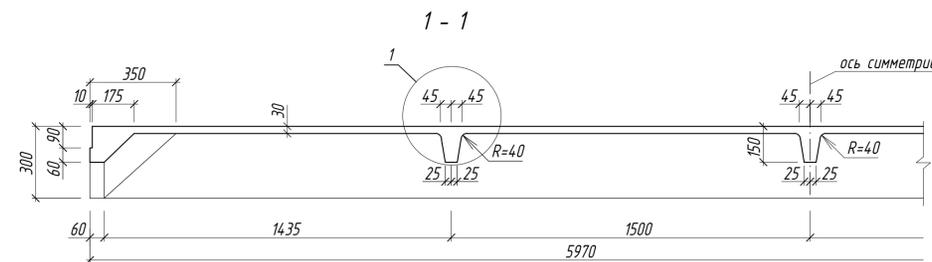
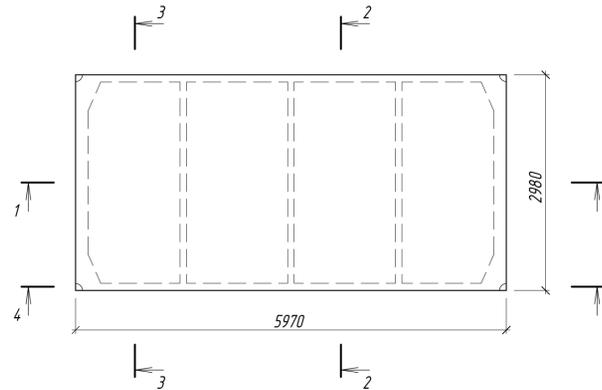
С2



С1



П14



Специфікація елементів

Поз	Позначення	Найменування	Кільк	Маса, кг	Прим
		Плита П14			
		Складальні одиниці			
		Каркас плоский			
1		КР1	2	5,9	
2		КР2	5	2,42	
		Сітки арматурні			
3		С1	1	29,75	
4		С2	2	2,09	
5		С3	4	1,06	
		Закладні вироби			
6		МН1	4	3,91	
		Деталі			
7		16 А800 ДСТУ 3760:2019L=5970	2	9,42	
		КР1			
8		8 А400 ДСТУ 3760:2019L=5950	2	2,35	
9		4 В500 ДСТУ 3760:2019L=270	40	0,03	
		КР2			
10		14 А400 ДСТУ 3760:2019L=1420	1	1,72	
11		8 А400 ДСТУ 3760:2019L=1325	1	0,52	
12		4 В500 ДСТУ 3760:2019L=130	18	0,01	
		С1			
13		3 В500 ДСТУ 3760:2019L=2900	30	0,16	
14		5 В500 ДСТУ 3760:2019L=5920	15	0,91	
		С2			
15		4 В500 ДСТУ 3760:2019L=440	29	0,04	
16		3 В500 ДСТУ 3760:2019L=5630	3	0,31	
		С3			
17		5 В500 ДСТУ 3760:2019L=1200	5	0,18	
18		5 В500 ДСТУ 3760:2019L=540	2	0,08	
		МН1			
19		70x70x8 ДСТУ 2251:2018L=120	1	1,005	
20		20 А400 ДСТУ 3760:2019L=680	1	1,924	
21		10 А400 ДСТУ 3760:2019L=380	2	0,235	
22		10 А400 ДСТУ 3760:2019L=250	1	0,155	
23		10 А400 ДСТУ 3760:2019L=200	1	0,124	
24		10 А400 ДСТУ 3760:2019L=370	1	0,23	
		Матеріали			
		Бетон С35/30			1,1 м ³

Попередньо-напружена арматура плити (поз. 7) натягнута електротермічним способом.

Зусилля натягу арматури поз. 7 - 550 Мпа.

Попередньо-напружену арматуру відпускати при досягненні бетоном передатної

міцності R_ф 21 Мпа.

Плоскі каркаси і сітки виготовити контактним крапковим електрозварюванням за ДСТУ 3760:2019

Ведомость расхода стали

Марка элемента	Напрягаемая арматура класса		Изделия арматурные								Изделия закладные						Общий расход	
	A-V		A-III				Bp-I				Арматура класса			Прокат марки				
	ГОСТ 5781-82*		ГОСТ 5781-82*		ГОСТ 5781-82*		ГОСТ 6727-80*		A-III			С235						
	16	Итого	18	14	Итого	13	14	15	Итого	10	120	Итого	70x70x8	Итого				
П14	18,84	18,84	18,84	12,0	8,6	20,6	4,26	5,62	31,54	41,42	62,02	3,92	7,7	11,62	4,02	4,02	15,64	96,5

2МБ. 20241. МР					
Благоустрій території комплексної виробничої бази з реконструкцією будівель в м.Рідне					
Зм	Кільк	Арк	Ндвх	Підпис	Дата
Розробив	Тутко В.П.				
Перевірив	Магас Н.М.				
Керівник	Магас Н.М.				
Н.Контроль	Семко О.В.				
Зав.кафедрою	Семко О.В.				
Виробнича база				МР	12
Плита П14				НУ Полтавська Політехніка ім.Ю.Кондратюка Кафедра БтмЦІ	