

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Факультет архітектури, будівництва та декоративно-прикладного мистецтва
Кафедра будівництва

Дослідження енергозбереження фасадів

Дипломний проєкт

Рівень вищої освіти – другий (магістрський)

Виконав:
студент групи 611
групи
спеціальності
192 Будівництво та
цивільна інженерія
Гудз.О.А
Керівник проекту
Струк.А.Я

Чернівці – 2024

Анотація

Дана кваліфікаційна робота на тему: «Будівництво офісного приміщення для ІТ компанії» розроблена в місті Чернівці.

Метою виконання кваліфікаційної роботи є поглиблене вивчення теоретичної частини курсу будівельних дисциплін, закріплення набутих знань, отримання певних навичок в проєктуванні житлових та громадських будинків для населення України.

На кресленнях графічно показано виконання архітектурно-конструктивного, розрахункового-конструктивного та організаційно-технологічного частин кваліфікаційної роботи. В пояснювальній записці розкриті етапи та послідовність над роботою. Висвітлена економічна частина, де розрахована кошторисна вартість будівлі. В розділі з охорони праці вказано основні правила безпечної роботи робітників, протипожежні заходи та виробнича санітарія.

Кваліфікаційна робота містить в собі основні положення нормативних документів.

Ключові слова: КОНСТРУКЦІЇ, КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН,
БУДІВЕЛЬНИЙ ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН, БУДІВЛЯ, АРМАТУРА,
ФУНДАМЕНТ

1 .Наукова частина.....	7
1.1 Вступ.....	7
1.2 Теоретичні основи енергозбереження.....	8
1.3.Технології енергозбереження в будівництві.....	9
1.4. Методи теплоізоляції.....	11
1.5. Системи контролю енерговитрат.....	13
1.6 Енергозбереження і сучасні технології.....	15
1.7 Економічні аспекти енергозбереження.....	17
1.8 Підсумок по енергозбереженню.....	18
1.9.Методологія дослідження.....	19
1.10 Енергетичне моделювання.....	20
1.11 Експериментальні вимірювання звукоізоляції та вологостійкості.....	20
1.12 Економічний аналіз.....	20
1.13 Висновки.....	24
2. Архітектурно-конструктивна частина.....	27
2.1. Загальна характеристика умов будівництва.....	27
2.2. Генплан.....	28
2.3. Об'ємно-планувальне рішення.....	29
1.4.Архітектурно – конструктивне рішення.....	32
1.5.Оздоблювані роботи.....	33
1.6 Інженерні роботи.....	34
2. Розрахунково-конструктивна частина.....	36
2.1.Збір навантажень.....	36
2.1.1.Збір навантаження на 1м ² перекриття Таблиця 2.1.....	36

Вступ

Енергозбереження є одним із ключових напрямів сучасного будівництва, що зумовлено необхідністю раціонального використання енергоресурсів та зменшення впливу на навколишнє середовище. Особливу роль у цьому процесі відіграють фасади будівель, адже саме через них відбувається значна частина тепловтрат. Ефективне утеплення фасадів дозволяє суттєво знизити енергоспоживання будівель, підвищити їх енергоефективність та забезпечити комфортний мікроклімат для мешканців.

У даній роботі досліджується питання енергозбереження фасадів, аналізуються чинники, які впливають на рівень тепловтрат, та розглядаються сучасні рішення у сфері утеплення. Особливу увагу приділено використанню ізоляційних матеріалів, таких як мінеральна вата та пінополістирол, а також методам оцінки їх ефективності.

Мета дослідження полягає у визначенні оптимальних підходів до зменшення тепловтрат фасадів, що сприятиме підвищенню енергоефективності будівель і реалізації сучасних вимог до енергозбереження у будівельній галузі.

Ця робота є актуальною, оскільки вона відповідає світовим тенденціям сталого розвитку та сприяє розв'язанню проблеми енергетичної безпеки.

1 .Наукова частина

1.1 Вступ

Енергозбереження у будівництві стає критично важливим фактором для зменшення впливу на довкілля та економії енергоресурсів. У зв'язку зі змінами клімату та зростанням цін на енергоносії, все більше уваги приділяється проектуванню та будівництву енергоефективних будівель. Сучасні будівлі споживають значну кількість енергії, переважно для опалення, вентиляції, охолодження, освітлення та інших потреб. Це призводить до викидів парникових газів і негативно впливає на довкілля. Тому завдання зменшення енергоспоживання будівель є однією з ключових цілей у глобальній стратегії боротьби зі зміною клімату. Енергоефективність будівель полягає у застосуванні таких рішень і технологій, які дозволяють знизити споживання енергії, зберігаючи комфортні умови для мешканців або працівників. Це включає теплоізоляцію, використання відновлюваних джерел енергії, впровадження систем управління енергією та підвищення ефективності інженерних систем. Значна частина енергії втрачається через неефективні будівлі, що споживають більше ресурсів, ніж потрібно. Наприклад, будівлі з поганою теплоізоляцією потребують більше енергії для опалення та охолодження, що призводить до підвищених витрат на енергоносії та шкідливих викидів. Саме тому зменшення втрат енергії в будівлях є важливим елементом у досягненні загальної енергоефективності. На національному рівні важливими аспектами є впровадження нормативних документів, що регулюють енергоефективність у будівництві. Це включає впровадження європейських директив, таких як EPBD (Energy Performance of Buildings Directive), які регулюють енергетичну ефективність будівель у країнах ЄС. В Україні також діють стандарти, такі як ДБН В.2.6-31:2016

						AMP 192.241677.612.2024 ПЗ			
Зм.	Кілк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	Тема: Дослідження енергозбереження фасадів	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Гудз					Н	5	
Керівник		Струк					МОН України ЧНУ ім.Ю.Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 612 група		
Н.контроль		Струк							

«Теплова ізоляція будівель», що визначає вимоги до теплового захисту нових будівель і реконструкції існуючих об'єктів. Ці документи є базою для забезпечення мінімальних стандартів енергоефективності та спрямовані на зменшення енергоспоживання у будівельному секторі [1]. Метою даного розділу є аналіз основних принципів і технологій енергозбереження в будівництві, розгляд сучасних матеріалів і методів, які використовуються для теплоізоляції, а також вивчення економічної доцільності впровадження енергоефективних рішень. Особлива увага приділяється контролю за тепловтратами, використанню сучасних систем моніторингу та управління енергоспоживанням. Цей розділ допоможе сформулювати уявлення про найефективніші заходи для підвищення енергетичної ефективності нових будівель, враховуючи сучасні вимоги до екології та економічної доцільності.

1.2 Теоретичні основи енергозбереження

Енергозбереження є комплексом заходів, спрямованих на раціональне використання енергії, зменшення її витрат і підвищення ефективності енергоспоживання. В умовах зростаючих цін на енергоресурси та загрози зміни клімату, питання енергозбереження набуває ще більшої актуальності. Воно включає різні підходи, від модернізації існуючих технологій до впровадження нових рішень, які дозволяють знизити споживання енергії без втрати комфорту. Основними принципами енергозбереження є скорочення тепловтрат, підвищення ефективності використання енергоресурсів і перехід на відновлювані джерела енергії. Для будівель ці принципи втілюються через заходи з покращення теплоізоляції, модернізацію інженерних систем, впровадження систем управління енергоспоживанням та використання альтернативних джерел енергії. Наприклад, сонячні панелі можуть бути використані для забезпечення електроенергії, а теплові насоси — для опалення та охолодження будівель. Енергозбереження не тільки сприяє зниженню витрат на енергоресурси, але й позитивно впливає на екологічну ситуацію. Скорочення використання викопного палива призводить до зменшення викидів парникових газів і знижує навантаження на навколишнє середовище. За оцінками експертів, впровадження енергоефективних технологій у будівництві дозволяє скоротити

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						6
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

енергоспоживання будівель до 50%, що є значним внеском у боротьбу зі змінами клімату [2].

У світовій практиці енергозбереження регулюється нормативними документами, такими як Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), яка встановлює мінімальні вимоги до енергоефективності будівель у Європейському Союзі. Ця директива передбачає обов'язкову сертифікацію енергоефективності для нових та реконструйованих будівель, а також введення стандартів, що забезпечують зниження споживання енергії. В Україні впровадження таких стандартів відбувається через Державні будівельні норми (ДБН), які регламентують тепловий захист будівель і вимоги до енергозбереження. На додаток до нормативного регулювання, важливою складовою енергозбереження є свідоме ставлення до використання енергії. Важливо враховувати як будівельні матеріали та технології, так і поведінкові аспекти, такі як раціональне використання освітлення, опалення, охолодження та інших ресурсів. Це дозволяє зменшити енергоспоживання без значних інвестицій у модернізацію будівлі. Енергозбереження вимагає комплексного підходу на всіх етапах проектування та експлуатації будівель. Важливо враховувати теплоізоляційні властивості будівельних матеріалів, ефективність інженерних систем, можливість використання відновлюваних джерел енергії та сучасні методи контролю за енерговитратами. Тільки інтегрований підхід дозволяє досягти максимального результату у зниженні енергоспоживання та зменшенні негативного впливу на довкілля. Таким чином, теоретичні основи енергозбереження базуються на трьох ключових принципах: підвищення ефективності використання енергії, мінімізація тепловтрат та використання альтернативних джерел енергії. Ці заходи спрямовані на досягнення двох основних цілей: зниження витрат на енергоносії та зменшення шкідливих викидів у навколишнє середовище [3].

1.3. Технології енергозбереження в будівництві

Однією з основних складових енергоефективності будівель є використання сучасних теплоізоляційних матеріалів. Правильно підібрана та встановлена теплоізоляція дозволяє значно знизити тепловтрати через стіни, підлогу, дах та вікна. Зменшення втрат тепла є критичним

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						7
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

аспектом енергоефективності, оскільки саме через стіни та дах будівлі втрачається близько 30-40% тепла.

Існує декілька основних видів теплоізоляційних матеріалів, які широко використовуються в будівництві. Найбільш популярними є мінеральна вата, пінополістирол та скловата. Кожен з цих матеріалів має свої переваги та недоліки, тому вибір залежить від конкретних вимог до будівлі та умов її експлуатації. Мінеральна вата є одним з найбільш поширених матеріалів для теплоізоляції. Вона виготовляється з природних мінералів, таких як базальт або кварц, і має високу стійкість до високих температур, що робить її ідеальним вибором для теплоізоляції дахів і стін. Мінеральна вата також відрізняється хорошими звукоізоляційними властивостями, що є додатковою перевагою при її використанні. Крім того, цей матеріал є екологічно безпечним і не виділяє шкідливих речовин при нагріванні. Пінополістирол є ще одним популярним теплоізоляційним матеріалом. Він відрізняється легкістю і високою теплоізоляційною здатністю. Пінополістирол широко використовується для утеплення підлог, стін та фундаментів завдяки його здатності добре утримувати тепло і водночас захищати будівлю від вологи. Однак, на відміну від мінеральної вати, пінополістирол є горючим матеріалом, що може бути обмеженням при використанні в певних типах будівель.

Скловата — це матеріал, який виготовляється з переробленого скла та інших компонентів. Він має високу стійкість до вогню та вологості, що робить його ефективним для утеплення дахів і стін. Скловата також має хороші звукоізоляційні властивості, що робить її популярним вибором для житлових і комерційних будівель. Однак скловата може викликати подразнення шкіри та дихальних шляхів при монтажі, тому необхідно дотримуватися заходів безпеки під час роботи з цим матеріалом. Вибір теплоізоляційного матеріалу залежить від багатьох факторів, включаючи кліматичні умови, тип будівлі, бюджет та вимоги до безпеки. Для досягнення найвищої ефективності енергозбереження, важливо не лише обрати правильний матеріал, але й забезпечити його якісну установку. Окрім традиційних матеріалів, у сучасному будівництві все частіше використовуються інноваційні рішення, такі як аерогелі та вакуумні ізоляційні панелі. Ці матеріали мають унікальні властивості, що дозволяють досягати високого рівня теплоізоляції при мінімальній

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						8
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

товщині шару. Наприклад, аерогелі є одним з найефективніших теплоізоляційних матеріалів, які відрізняються надзвичайно низькою теплопровідністю. Вони використовуються в авіаційній і космічній промисловості, але поступово знаходять застосування і в будівництві, особливо для утеплення фасадів.

Важливим аспектом є також правильне проектування теплоізоляційної системи. Це включає розрахунок товщини теплоізоляційного шару, врахування теплових мостів (місць, через які втрачається більше тепла), а також вибір відповідних матеріалів для герметизації стиків і швів. Тільки комплексний підхід до утеплення будівлі дозволяє досягти максимального ефекту у зниженні тепловтрат і підвищенні енергоефективності [4].

1.4. Методи теплоізоляції

Теплоізоляція будівель є ключовим елементом енергозбереження, оскільки значна частина теплової енергії втрачається через стіни, дахи та підлоги. Існує кілька основних методів теплоізоляції, які використовуються залежно від типу будівлі, кліматичних умов і вимог до енергоефективності. Основні методи включають внутрішню, зовнішню та комбіновану теплоізоляцію. Кожен із них має свої переваги та недоліки, які слід враховувати при виборі способу утеплення будівлі.

Внутрішня теплоізоляція передбачає встановлення теплоізоляційних матеріалів всередині приміщень. Цей метод часто використовується в тих випадках, коли зовнішнє утеплення неможливе, наприклад, для пам'яток архітектури або будівель з фасадами, які не можна змінювати.

Внутрішня ізоляція дозволяє зберігати тепло в приміщеннях, проте вона має кілька недоліків. По-перше, вона зменшує корисну площу приміщення, що може бути критичним у невеликих кімнатах. По-друге, внутрішня теплоізоляція може призвести до утворення конденсату між теплоізоляційним матеріалом і стіною, що створює ризик появи плісняви та пошкодження конструкцій будівлі. Тому важливо ретельно вибирати матеріали та забезпечувати належну вентиляцію приміщень.

Найбільш поширеними матеріалами для внутрішньої ізоляції є мінеральна вата, екструзійний пінополістирол і скловата. Мінеральна вата є популярним вибором завдяки своїм вогнестійким властивостям та здатності забезпечувати хорошу звукоізоляцію. Пінополістирол

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						9
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

також широко використовується, оскільки він має низьку теплопровідність і легку вагу, що робить його зручним у монтажі.

Зовнішня теплоізоляція є більш ефективним методом, оскільки дозволяє захистити будівлю від зовнішніх температурних коливань і зберегти тепло всередині. Цей метод застосовується до зовнішніх стін і даху будівлі, що дозволяє уникнути втрат тепла через конструкцію. Зовнішнє утеплення також допомагає продовжити термін служби будівлі, оскільки захищає її від погодних впливів, таких як дощ, сніг та ультрафіолетове випромінювання. Одним з найбільш популярних методів зовнішньої теплоізоляції є система фасадної ізоляції з обробкою штукатуркою (СФОШ), яка включає застосування теплоізоляційного

матеріалу на стіни будівлі з подальшим нанесенням шару штукатурки.

Така система дозволяє не лише зберегти тепло в будівлі, але й поліпшити її зовнішній вигляд. Альтернативою може бути система навісних вентильованих фасадів, яка передбачає створення повітряного зазору між утеплювачем і зовнішньою обшивкою будівлі, що додатково покращує теплоізоляційні властивості. Перевагою зовнішньої теплоізоляції є можливість уникнути утворення теплових мостів – місць, через які відбуваються значні тепловтрати через конструкційні елементи будівлі (балки, колони, тощо). Крім того, цей метод не зменшує корисну площу приміщень і може бути застосований навіть до великих будівель без потреби у їхній внутрішній реконструкції. Комбінована теплоізоляція поєднує елементи як внутрішньої, так і зовнішньої ізоляції

для досягнення максимального ефекту. Вона використовується у випадках, коли будівля має складні конструктивні елементи або потребує

підвищеного захисту від втрат тепла. Наприклад, зовнішня ізоляція може бути встановлена на фасаді будівлі, а внутрішня – у підвалах або на інших конструктивних елементах, які неможливо утеплити зовні. Такий підхід дозволяє досягти максимальної енергоефективності, мінімізуючи втрати тепла через усі елементи будівлі. При виборі методу теплоізоляції необхідно враховувати не лише кліматичні умови та тип

будівлі, але й економічні фактори. Зовнішнє утеплення зазвичай є дорожчим варіантом, однак воно забезпечує триваліший термін служби і краще захищає будівлю від зовнішніх впливів. Внутрішнє утеплення може бути дешевшим і простішим у виконанні, але його ефективність буде нижчою в порівнянні із зовнішньою ізоляцією.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						10
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Загалом, вибір методу утеплення має базуватися на комплексному аналізі технічних характеристик будівлі, її функціонального призначення та вимог до енергоефективності. Використання якісних матеріалів у поєднанні з правильно підібраним методом утеплення дозволяє значно зменшити витрати на опалення та охолодження будівлі, підвищити комфорт проживання та знизити навантаження на навколишнє середовище. Окрім теплоізоляції, важливо також враховувати заходи з герметизації будівлі, оскільки витоки повітря через погано ущільнені двері, вікна або вентиляційні отвори також можуть призводити до значних тепловтрат. Тому повноцінна система енергозбереження повинна включати як теплоізоляційні заходи, так і контроль за герметичністю конструкцій.

1.5. Системи контролю енерговитрат

Ефективне управління енерговитратами є одним з ключових аспектів енергозбереження в сучасних будівлях. Окрім застосування теплоізоляційних матеріалів та енергоефективних конструкцій, важливим елементом системи енергозбереження є контроль за витратами енергії та своєчасне виявлення проблемних зон у будівлі. Сучасні технології дозволяють здійснювати такий контроль за допомогою різних інструментів, зокрема термогігрометрів і тепловізорів. Термо Гігрометри – це прилади, які використовуються для вимірювання температури та вологості всередині приміщень. Вони дозволяють контролювати мікроклімат, який безпосередньо впливає на ефективність теплоізоляції та комфорт мешканців. Наприклад, підвищена вологість може призводити до появи конденсату на стінах і вікнах, що може знизити ефективність теплоізоляційних матеріалів і сприяти розвитку плісняви. Термогігрометри допомагають вчасно виявляти такі проблеми та запобігати їм, регулюючи рівень вологості та забезпечуючи належну вентиляцію. Тепловізори є ще одним важливим інструментом для контролю енерговитрат. Вони використовуються для виявлення тепловтрат у будівлі шляхом сканування її поверхонь на предмет відмінностей у температурі. Тепловізор дозволяє візуально побачити місця, де відбуваються найбільші втрати тепла, що може бути пов'язано з погано утепленими стінами, недбало

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						11
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

встановленими вікнами або дверима, або іншими конструкційними недоліками. Виявивши проблемні зони, можна оперативно вжити заходів для їх усунення, що допоможе знизити витрати на опалення або охолодження приміщень. Тепловізори широко використовуються як у процесі проектування та будівництва нових будівель, так і під час обстеження існуючих об'єктів. Вони дозволяють швидко й точно оцінити ефективність теплоізоляції та виявити недоліки, які не завжди можна помітити візуально. Наприклад, за допомогою тепловізора можна виявити навіть незначні теплові мости – місця, через які відбувається витік тепла через конструкційні елементи будівлі. Технології тепловізійного контролю дозволяють не лише підвищити енергоефективність будівлі, але й значно знизити витрати на її експлуатацію. Наприклад, своєчасне виявлення місць з підвищеними тепловтратами дозволяє уникнути значних витрат на опалення в зимовий період або на кондиціонування влітку. Крім того, це дозволяє уникнути додаткових витрат на ремонт і заміну пошкоджених конструкцій. Для повноцінного контролю енерговитрат можуть також використовуватися інші інструменти, такі як енергометри та системи управління енергоспоживанням. Енергометри дозволяють вимірювати кількість спожитої електроенергії в реальному часі, що дає можливість точно оцінити енергоефективність інженерних систем будівлі. Системи управління енергоспоживанням можуть автоматично регулювати роботу опалювальних і вентиляційних систем залежно від умов зовнішнього середовища та потреб мешканців. Інтеграція таких систем дозволяє не лише знизити витрати на енергоресурси, але й створити комфортні умови для мешканців будівлі, автоматизуючи процес управління енергоспоживанням. Наприклад, системи «розумного дому» можуть автоматично регулювати температуру в приміщеннях залежно від присутності людей або часу доби, що дозволяє уникнути зайвих витрат на опалення або охолодження порожніх приміщень. У підсумку, сучасні системи контролю енерговитрат є важливою складовою комплексного підходу до енергозбереження в будівлях. Вони дозволяють своєчасно виявляти проблемні зони, оптимізувати витрати енергії та забезпечити високий рівень комфорту для мешканців або працівників будівлі. Інтеграція таких технологій є ключовим етапом на шляху до створення енергоефективних будівель майбутнього.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						12
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

1.6 Енергозбереження і сучасні технології

Сучасні технології відкривають нові можливості для підвищення енергоефективності будівель, що має вирішальне значення в умовах зростаючої вартості енергоносіїв і посилення екологічних вимог. Однією з найперспективніших технологій, що застосовуються для зменшення споживання енергії в будинках, є системи «розумного дому». Ці системи дозволяють інтегрувати всі інженерні системи будівлі (опалення, вентиляцію, кондиціонування, освітлення та ін.) в єдину керовану мережу, що дає змогу автоматизувати процес управління енергоспоживанням.

Системи «розумного дому» функціонують на основі зібраних даних про мікроклімат усередині приміщень, зовнішні погодні умови та поведінку користувачів.

Наприклад,

інтелектуальні термостати, які є частиною таких систем, можуть автоматично регулювати

температуру в приміщеннях залежно від часу доби, сезону чи кількості людей у приміщенні. У

відсутність мешканців система може автоматично знижувати температуру або вимикати

освітлення, що дозволяє значно скоротити витрати енергії. За оцінками фахівців, впровадження

систем «розумного дому» дозволяє скоротити споживання енергії на 15-30%, залежно від типу

будівлі та комплексу застосованих технологій.

Ще одним важливим компонентом сучасних енергоефективних систем є теплові насоси.

Ці пристрої використовують тепло, що міститься в навколишньому середовищі (грунті, воді або

повітрі), для опалення приміщень і підігріву води. Теплові насоси мають високий коефіцієнт

корисної дії, оскільки для вироблення тепла вони використовують лише невелику кількість

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						13
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

електроенергії. Наприклад, насос може виробляти до 4-5 кВт теплової енергії з 1 кВт електроенергії. Крім того, сучасні моделі теплових насосів можуть працювати в обидва боки, тобто забезпечувати як опалення, так і охолодження приміщень у різні сезони. Завдяки цьому теплові насоси стають ефективною альтернативою традиційним системам опалення та кондиціонування. Що стосується конструкційних рішень, то одним із найважливіших елементів енергоефективної будівлі є енергоефективні вікна. Вікна зазвичай є одними з основних джерел тепловтрат у будівлях, особливо якщо вони не мають належної ізоляції. Для мінімізації втрат тепла сучасні віконні системи використовують двокамерні або трикамерні склопакети, наповнені інертними газами, такими як аргон або криптон. Такі гази мають низьку теплопровідність, що значно знижує втрати тепла через скління. Крім того, спеціальні нанопокриття на склі дозволяють зберігати тепло взимку та відбивати зайве сонячне випромінювання влітку, що сприяє підтримці комфортної температури всередині приміщень без додаткових витрат на опалення чи охолодження. Ефективність таких вікон доповнюється автоматизованими системами керування сонцезахисними пристроями (штори, жалюзі тощо). Ці системи можуть автоматично регулювати проникнення світла і тепла залежно від інтенсивності сонячного випромінювання. Наприклад, жалюзі можуть закриватися в найбільш спекотний час дня, щоб уникнути перегріву приміщень і знизити навантаження на систему кондиціонування, або ж відкриватися взимку для максимального використання сонячного тепла.

Важливою частиною сучасних енергоефективних будівель є також використання сонячних панелей та інших відновлюваних джерел енергії. Сонячні панелі перетворюють енергію сонця в електроенергію, яка може використовуватися для живлення будівлі або продаватися в мережу. У поєднанні з енергоефективними технологіями, такими як теплові насоси або інтелектуальні системи управління, сонячні панелі дозволяють досягти майже нульового споживання енергії з зовнішніх джерел. Крім того, сучасні будівлі все частіше використовують сонячні теплові колектори, які дозволяють підігрівати воду для побутових потреб за допомогою енергії сонця. Ще однією важливою технологією, що застосовується для підвищення енергоефективності, є системи рекуперації тепла. Ці системи використовують тепло, що виділяється з вентиляційного

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						14
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

повітря або відпрацьованої води, для підігріву свіжого повітря або води, що надходить до будівлі. Наприклад, система рекуперації може використовувати тепло від вентиляції для підігріву свіжого повітря, що надходить до приміщень, тим самим знижуючи навантаження на систему опалення. Це дозволяє не тільки знизити споживання енергії, але й покращити якість повітря всередині будівлі, забезпечуючи постійну циркуляцію свіжого повітря без зайвих тепловтрат. Сучасні енергоефективні рішення також активно використовують можливості систем накопичення енергії, таких як акумуляторні батареї. Такі системи дозволяють зберігати надлишкову енергію, вироблену сонячними панелями або іншими джерелами, і використовувати її в періоди пікового споживання або в моменти, коли виробництво енергії є менш ефективним (наприклад, вночі). Це дозволяє не тільки оптимізувати споживання енергії, але й знизити витрати на електроенергію, особливо в умовах динамічних тарифів. Інтеграція сучасних технологій у будівлі дозволяє значно підвищити їхню енергоефективність, забезпечити комфортні умови для проживання або роботи, а також знизити експлуатаційні витрати. Крім того, використання енергоефективних рішень сприяє зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище шляхом зниження споживання викопного палива та скорочення викидів парникових газів. З огляду на вищезазначене, застосування сучасних технологій у будівництві та експлуатації будівель є необхідною умовою для досягнення високих показників енергоефективності та комфорту. Інтеграція інтелектуальних систем управління, теплових насосів, енергоефективних вікон та інших технологій дозволяє створити будівлі, які не лише знижують витрати на енергію, але й забезпечують довгострокову економічну вигоду та зниження екологічного навантаження на планету.

1.7 Економічні аспекти енергозбереження

Впровадження енергоефективних технологій у будівництві вимагає певних початкових інвестицій, однак ці витрати швидко окупаються за рахунок зниження витрат на енергоносії.

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						15
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Наприклад, утеплення стін і встановлення енергоефективних вікон дозволяють скоротити витрати на опалення та кондиціонування до 30-40%. Економія на енергоресурсах стає очевидною вже в перші роки експлуатації будівлі, а довгострокові вигоди полягають у значному скороченні експлуатаційних витрат. Крім того, сучасні технології забезпечують зростання вартості нерухомості, оскільки енергоефективні будівлі мають вищу ринкову привабливість. Окупність інвестицій у енергоефективність варіюється від 5 до 10 років залежно від типу використаних технологій і матеріалів [7].

1.8 Підсумок по енергозбереженню

Енергозбереження у будівництві є критично важливим аспектом для зменшення негативного впливу на довкілля і економії енергоресурсів, що стає дедалі актуальнішим у світлі зміни клімату та зростання цін на енергоносії. Високий рівень енергоспоживання сучасних будівель, переважно для опалення, вентиляції, охолодження і освітлення, сприяє значним викидам парникових газів і негативно впливає на екологічну ситуацію. Тому, зменшення енергоспоживання є одним з ключових завдань глобальної стратегії боротьби зі зміною клімату. Основні принципи енергозбереження включають підвищення ефективності використання енергії, зменшення тепловтрат і впровадження відновлювальних джерел енергії. Сучасні рішення у будівництві орієнтовані на підвищення теплоізоляції, модернізацію інженерних систем і використання систем управління енергоспоживанням. Наприклад, застосування сонячних панелей і теплових насосів допомагає знизити залежність від традиційних джерел енергії, що позитивно впливає на екологію. На національному рівні, регулювання енергозбереження здійснюється через нормативні документи, такі як ДБН в Україні та європейські директиви, такі як EPBD. Ці документи встановлюють вимоги до енергетичної ефективності будівель, визначаючи мінімальні стандарти і забезпечуючи основи для зменшення енергоспоживання у будівельному секторі. У сучасному будівництві важливим елементом є правильний вибір та використання теплоізоляційних матеріалів. Вони, такі як мінеральна вата, пінополістирол і скловата, мають різні характеристики і застосування. Інноваційні рішення, такі як аерогелі та вакуумні ізоляційні панелі,

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						16
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

також використовуються для досягнення високої теплоізоляції з мінімальною товщиною шару. Правильний вибір матеріалу та його якісна установка є ключовими для досягнення максимальних результатів у зниженні тепловтрат. Методи теплоізоляції включають внутрішню, зовнішню та комбіновану теплоізоляцію.

Кожен з цих методів має свої переваги і недоліки. Внутрішня теплоізоляція, хоча і ефективна в певних ситуаціях, може зменшувати корисну площу приміщень і викликати проблеми з вологістю.

Зовнішня теплоізоляція є більш ефективною і забезпечує триваліший термін служби будівлі, захищаючи її від погодних впливів. Комбіновані методи дозволяють досягти максимальних результатів, поєднуючи переваги обох підходів.

Контроль за енерговитратами є важливим аспектом енергозбереження. Використання термогігрометрів, тепловізорів, енергометрів та систем управління енергоспоживанням дозволяє ефективно моніторити енергоспоживання, виявляти проблеми і здійснювати необхідні коригування. Інтеграція цих систем дозволяє автоматизувати управління енергоспоживанням, знижуючи витрати і покращуючи комфорт мешканців будівлі. У цілому, ефективне енергозбереження вимагає комплексного підходу, який включає вибір правильних матеріалів, застосування сучасних технологій і систем управління енергоспоживанням. Це дозволяє не лише зменшити витрати на енергоносії, але й сприяти зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище і досягти загальної енергоефективності в будівництві.

1.9.Методологія дослідження

Методологія дослідження У цьому дослідженні порівнюються три популярні матеріали для утеплення фасадів: пінопласт (EPS), мінеральна вата та пінополіуретан (ППУ). Щоб оцінити їх придатність для різних типів будівель, проводиться порівняння за такими критеріями: теплопровідність, звукоізоляція, пожежна безпека, паропроникність, стійкість до вологи, механічна міцність, екологічність і вартість. Для об'єктивного аналізу використовуються різні методи збору даних і моделювання.

Методи збору даних 1. Аналіз нормативних документів та стандартів

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						17
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Спочатку проводиться огляд нормативної бази, зокрема державних будівельних норм (ДБН) та міжнародних стандартів ISO і EN, що регламентують вимоги до теплоізоляційних матеріалів у будівництві. Такі нормативи забезпечують основні параметри, зокрема допустимий коефіцієнт теплопровідності, пожежну безпеку та екологічні характеристики матеріалів. Аналіз нормативів дає змогу обґрунтовано порівняти матеріали відповідно до загальноприйнятих стандартів.

1.10 Енергетичне моделювання

Для визначення енергоефективності матеріалів у реальних умовах експлуатації використовується енергетичне моделювання з використанням програмного забезпечення (наприклад, DesignBuilder, EnergyPlus, IESVE). Це дозволяє моделювати втрати тепла через стіни будівлі, в якій використано кожен з матеріалів при різних товщинах утеплення. Вхідними параметрами для моделювання є коефіцієнти теплопровідності матеріалів, зовнішні умови та структура будівлі. Моделювання також включає розрахунки економії енергії при зменшенні тепловтрат.

1.11 Експериментальні вимірювання звукоізоляції та вологостійкості

Для визначення звукоізоляційних властивостей використовуються лабораторні дані, що визначають здатність матеріалу знижувати шум у дБ. Дослідження також включає вимірювання вологостійкості шляхом тестування зразків матеріалів у середовищі з високою вологістю. Ці експерименти дають можливість оцінити довговічність утеплювача у вологих умовах і порівняти стійкість кожного з матеріалів до вбирання вологи.

1.12 Економічний аналіз

Економічна оцінка утеплювачів базується на вартості матеріалів, вартості монтажу та прогнозах окупності. Для аналізу використовуються середні ринкові ціни на матеріали, а також враховується вартість робіт і додаткових матеріалів

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						18
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

(наприклад, армувальної сітки та штукатурки). Прогноз окупності розраховується на основі економії енергії, яку дає кожен матеріал за рахунок зниження витрат на опалення протягом 10-15 років експлуатації будівлі.

Критерії порівняння

1. Теплопровідність

Показник теплопровідності є ключовим для оцінки енергоефективності. Значення теплопровідності вимірюється у ватах на метр за градус Кельвіна ($\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$) і визначає здатність матеріалу утримувати тепло. Для порівняння використовуються експериментальні дані і результати моделювання.

2. Звукоізоляція

Показники звукоізоляції базуються на рівні шумопоглинання, що вимірюється у децибелах (дБ). Оцінюються експериментальні дані та результати акустичних тестів для кожного матеріалу.

3. Пожежна безпека

Враховується клас пожежної безпеки кожного матеріалу, відповідно до національних та міжнародних стандартів. Це дозволяє оцінити, наскільки матеріал є безпечним для житлових і громадських будівель.

4. Паропроникність та водостійкість

Паропроникність важлива для забезпечення здорового мікроклімату, а водостійкість визначає стійкість матеріалу до вологи. Для порівняння використовуються результати експериментальних досліджень на вологовбирання, а також результати лабораторних тестів.

5. Стійкість до механічних пошкоджень

Цей критерій важливий для довговічності утеплювача, особливо у випадках, коли утеплення піддається впливу зовнішніх факторів (вітер, удари тощо). Для порівняння використовуються дані тестувань на механічну міцність і стійкість до навантажень.

6. Екологічність

Оцінюється екологічність матеріалів відповідно до їх складу та впливу на навколишнє середовище. Враховується можливість вторинної переробки та безпечність для здоров'я мешканців будівель.

7. Вартість та прогноз окупності

Порівнюються загальні витрати на утеплення фасаду кожним матеріалом і прогноз окупності на основі зниження витрат на опалення. Це допомагає визначити економічно доцільний варіант для різних типів будівель.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						19
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Обмеження дослідження Одним з обмежень є залежність результатів від кліматичних умов та конструкції будівлі. Також деякі показники, такі як звукоізоляція і механічна міцність, можуть залежати від товщини і форми нанесення матеріалу, що вимагає подальших експериментів для уточнення характеристик у конкретних умовах.

Порівняння теплоізоляційних матеріалів Теплопровідність та енергоефективність Теплопровідність визначає здатність матеріалу передавати тепло та є ключовим параметром для оцінки енергоефективності. Матеріали з низьким коефіцієнтом теплопровідності забезпечують краще утримання тепла всередині будівлі, зменшуючи витрати на опалення.

- Пінопласт (EPS) має коефіцієнт теплопровідності в межах 0,030–0,040 Вт/(м·К), що

робить його ефективним для утеплення стін і фасадів. Цей матеріал відзначається високими теплоізоляційними властивостями, хоча потребує додаткового захисту від вологи та механічних пошкоджень.

- Мінеральна вата має коефіцієнт теплопровідності 0,035–0,045 Вт/(м·К), що дещо поступається пінопласту. Вона забезпечує належну теплоізоляцію, але більш паропроникна, що важливо для забезпечення природного вентиляційного режиму у стінах.

- Пінополіуретан (ППУ) має найнижчий коефіцієнт теплопровідності серед цих матеріалів — 0,022–0,030 Вт/(м·К). Це робить його надзвичайно ефективним утеплювачем, здатним забезпечити максимальне утримання тепла при меншій товщині матеріалу. У дослідженнях [9] зазначено, що зниження теплових втрат будівлі за рахунок використання ППУ може досягати 50%, що значно підвищує загальну енергоефективність конструкції.

Пожежна безпека Пожежна безпека — критичний аспект, особливо для житлових і громадських будівель. Показник пожежної безпеки матеріалу визначається його здатністю протистояти високим температурам без загоряння.

- Пінопласт класифікується як горючий матеріал (Г1–Г3), хоча існують варіанти з додатковими вогнестійкими добавками. За стандартами, пінопласт може використовуватися для утеплення, проте потребує покриття, що захищає від займань, особливо для житлових будівель.

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						20
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- Мінеральна вата є негорючою і має клас НГ. Це один з найбезпечніших утеплювачів з точки зору пожежної безпеки, що робить її популярним вибором для об'єктів з підвищеними вимогами до вогнестійкості.
- Пінополіуретан також є горючим матеріалом (Г2), проте його вогнестійкість залежить від хімічного складу. Існують модифіковані види ППУ з підвищеною вогнестійкістю, проте він поступається мінеральній ваті у цьому аспекті Паропроникність і водостійкість Паропроникність важлива для здорового мікроклімату, особливо в житлових будівлях. Цей показник впливає на здатність матеріалу запобігати утворенню конденсату, що може викликати появу цвілі.
- Пінопласт має дуже низьку паропроникність і практично не пропускає вологу, що робить його менш підходящим для «дихаючих» конструкцій.
- Мінеральна вата є високопаропроникною, дозволяючи волозі проходити крізь стіни, що сприяє природній вентиляції. Завдяки цьому вона підходить для будівель, де важливий комфортний мікроклімат.
- Пінополіуретан має низьку паропроникність, але дуже стійкий до впливу вологи, що робить його оптимальним для об'єктів, де важливий захист від проникнення вологи. У дослідженні [11] зазначено, що ППУ ефективний для утеплення підвалів, фундаментів та зон з підвищеною вологістю.

Звукоізоляція

Здатність утеплювача поглинати звук є важливою для забезпечення комфорту у шумних районах або у багатоквартирних будинках.

- Пінопласт забезпечує середній рівень звукоізоляції, зменшуючи проникнення зовнішнього шуму на 10-15 дБ.
 - Мінеральна вата забезпечує високу звукоізоляцію, зменшуючи рівень шуму на 15-30 дБ. Це робить її найкращим вибором серед розглянутих матеріалів для шумоізоляції.
 - Пінополіуретан забезпечує звукоізоляцію на рівні пінопласту (близько 10 дБ), що є достатнім для більшості конструкцій, але поступається мінеральній ваті .
- Стійкість до механічних пошкоджень
- Механічна міцність утеплювача впливає на його довговічність та стійкість до пошкоджень під час

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						21
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

монтажу та експлуатації.

- Пінопласт є досить крихким і схильний до механічних пошкоджень, що обмежує його застосування в умовах підвищеного фізичного впливу.

- Мінеральна вата є більш стійкою до механічних пошкоджень, хоча потребує додаткового захисту при зовнішньому застосуванні.

- Пінополіуретан відзначається високою механічною міцністю і добре переносить навантаження, що робить його підходящим для утеплення фасадів у складних умовах. Екологічність

Екологічність матеріалу оцінюється його складом, можливістю вторинної переробки та безпечністю для здоров'я мешканців.

- Пінопласт потребує спеціальної утилізації, оскільки може містити добавки, що погано розкладаються в природі.

- Мінеральна вата виготовляється з природних матеріалів, таких як базальт, і є екологічно безпечною. Вона легко піддається утилізації і є більш екологічною порівняно з пінопластом.

- Пінополіуретан також вимагає спеціальних умов для утилізації, але деякі його типи мають менший негативний вплив на навколишнє середовище.

Вартість та економічна доцільність

- Пінопласт є найдешевшим варіантом і пропонує хороше співвідношення ціни та якості для утеплення фасадів. Його вибирають за економічну вигоду, хоча він поступається іншим матеріалам за довговічністю та міцністю.

- Мінеральна вата має вищу вартість, проте її додаткові переваги, такі як пожежна безпека та звукоізоляція, роблять її хорошим вибором для об'єктів з підвищеними вимогами.

- Пінополіуретан є найдорожчим, але забезпечує високу теплоізоляцію і міцність, що виправдовує витрати у випадках, коли важливі механічна стійкість і довговічність.

1.13 Висновки

На основі аналізу трьох ключових матеріалів для утеплення фасадів — пінопласту, мінерально вати та пінополіуретану (ППУ) — можна зробити висновки щодо їх переваг, недоліків та оптимальних умов для використання. Кожен з них має специфічні властивості, що робить його придатним для певних цілей та типів будівель.

1. Оптимальні умови використання

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						22
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Пінопласт — найбільш економічно вигідний вибір, підходить для утеплення в умовах, де не потрібні високі показники пожежної безпеки та звукоізоляції. Він є доступним і ефективним для фасадів житлових будівель, де потрібна достатня теплоізоляція без підвищених вимог до захисту від вогню або шуму.

Мінеральна вата — матеріал з високими показниками пожежної безпеки і звукоізоляції, що робить її кращим вибором для житлових і громадських будівель з підвищеними вимогами до комфорту та безпеки. Вона є ідеальним рішенням для багатоповерхових житлових об'єктів, особливо в районах з інтенсивним зовнішнім шумом або ризиком пожеж.

Пінополіуретан — забезпечує максимальну теплоізоляцію при меншій товщині, стійкий до впливу вологи і механічних пошкоджень, що робить його ефективним для промислових та підвальних конструкцій, де важлива висока міцність. ППУ підходить для утеплення фасадів у кліматичних умовах з високою вологістю або для підземних частин будівель, таких як фундаменти.

2. Ключові переваги та недоліки

Пінопласт має низьку вартість і хорошу теплоізоляцію, але поступається в пожежній безпеці та паропроникності. Це робить його менш привабливим для об'єктів з жорсткими вимогами до вентиляції і безпеки, але відмінним вибором для економічних проєктів із середніми вимогами до теплоізоляції. Мінеральна вата забезпечує високу паропроникність і має чудові звукоізоляційні та вогнестійкі властивості, але її вартість є вищою за пінопласт, що обмежує її використання у бюджетних проєктах. Вона є оптимальним вибором для фасадів з потребою у високій пожежній безпеці та дихаючих стінах. Пінополіуретан відзначається відмінними теплоізоляційними показниками та міцністю, однак потребує ретельного монтажу та професійної установки. Його застосування є доцільним для утеплення об'єктів з потребою у високій механічній стійкості і низькій паропроникності.

3. Рекомендації щодо вибору утеплювача

На основі проведеного порівняння, вибір утеплювача для фасадів має базуватися на кількох основних критеріях:

Тип будівлі та її призначення: житлові об'єкти краще утеплювати мінеральною ватою або пінопластом, промислові об'єкти — пінополіуретаном.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						23
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Бюджет: для обмеженого бюджету найекономічнішим вибором залишається пінопласт. Потреба в пожежній безпеці та звукоізоляції: мінеральна вата забезпечує найкращі показники в цих аспектах, тому є оптимальним вибором для багатоповерхових та громадських будівель. Кліматичні умови: для вологих зон або підземних частин будівлі доцільно використовувати пінополіуретан через його водостійкість та низьку паропроникність. Подальші напрямки досліджень З огляду на різноманітність матеріалів для утеплення та потребу у підвищенні енергоефективності, доцільно проводити подальші дослідження з метою пошуку нових екологічно чистих матеріалів, що забезпечуватимуть високу теплоізоляцію та мінімальний вплив на навколишнє середовище. Також варто продовжити розробки інноваційних технологій для покращення пожежної безпеки та звукоізоляційних властивостей сучасних утеплювачів, зокрема використання багатошарових матеріалів, що поєднують кілька різних типів ізоляційних матеріалів.

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						24
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

2. Архітектурно-конструктивна частина

2.1. Загальна характеристика умов будівництва

Дипломний проєкт присвячений будівництву багатоквартирного житлового будинку, розташованого за адресою: м. Чернівці, вулиця Зоряна, 7. Планування будівлі та прилеглої території виконано відповідно до норм ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування та забудова територій". Для зручного доступу до об'єкта передбачено організацію під'їзних шляхів і в'їздів з вулиці Зоряна.

У рамках проєкту розроблено систему тротуарів і пішохідних доріжок, що сприятимуть комфорту та безпеці пішоходів. Доступ до будівлі передбачено через під'їзд з основної вулиці, а встановлені сходові клітини забезпечать безпечне пересування мешканців та відповідатимуть вимогам евакуації у надзвичайних ситуаціях.

Фасад будівлі спроектовано з урахуванням особливостей навколишньої архітектури. Він поєднує сучасні елементи із традиційними деталями, що гармонійно вписуються в міське середовище. Внутрішнє оздоблення приміщень буде виконано із використанням сертифікованих матеріалів, які відповідають чинним стандартам України. Зовнішнє оздоблення фасаду відповідатиме вимогам, визначеним у затвердженому паспорті фасаду.

Планована ділянка для будівництва багатоквартирного житлового будинку характеризується сейсмічністю у 7 балів. Згідно з визначеними кліматичними умовами, розрахункова температура зовнішнього повітря становить -20°C у зимовий період і 27°C у літній.

Будівля належить до класу відповідальності II, що вказує на підвищені вимоги до її проектування та будівництва. З точки зору

						AMP 192.241677.612.2024 ПЗ		
Зм.	Кілк.	Арк.	№док	Підпис	Дата			
Розробив		Гудз				Тема: Дослідження енергезбереження фасадів	Стадія	Аркуш
Керівник		Струк					Н	25
Консультант		Гомонович					МОН України ЧНУ ім.Ю.Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 612 група	
Н.контроль		Струк						

вогнестійкості, споруда має III ступінь, що забезпечує високу безпеку та стійкість до впливу вогню.

Розміри будівлі в основних координатних осях складають 24,6 метра між осями 1–7 та 17,3 метра між осями А–Е. Площа забудови становить 387 м², а висота кожного поверху дорівнює 3 метрам.

Ці параметри є важливими для розробки проектних рішень і гарантування відповідності будівлі нормативним вимогам і стандартам.

2.2. Генплан

Проект передбачає зведення багатоквартирного житлового будинку в м. Чернівці, Чернівецького району, Чернівецької області, вул. Гадячинська 13.

Розташування будови вирішено з урахуванням протипожежних і санітарних розривів, під'їзних доріг.

Планувальні рішення будівлі розроблені у відповідності до чинних норм та вимог.

При проектуванні генерального плану витримані санітарні і протипожежні норми. Запроектована будівля розташована на ділянці відповідно до діючих норм ДБН 360-92 «Містобудування».

Техніко-економічні показники

Таблиця 1.1

№	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа ділянки	га	0,56
2	Площа забудови	м ²	387
3	Відсоток забудови	%	6,9
4	Площа озеленення	м ²	4322
5	Відсоток озеленення	%	77,17

6	Площа замощення	м ²	168
7	Відсоток замощення	%	3

2.3. Об'ємно-планувальне рішення

У запроектованій будівлі передбачено 13 квартир, а також магазин, розташований на першому поверсі. Будинок має три поверхи, з габаритними розмірами 24,6×17,3 метра в основних осях. Висота кожного поверху становить 3 метри, що забезпечує загальну висоту будівлі 9,5 метра.

До будинку організовано три входи з парадного фасаду та два додаткових входи з підвалу. Магазин обладнаний двома окремими входами з боку вулиці. Для забезпечення пожежної безпеки проєктом передбачено оптимальну кількість евакуаційних шляхів. Сходові клітини розташовані так, щоб забезпечити комфортне переміщення мешканців і швидку евакуацію у разі надзвичайних ситуацій.

Дизайн фасадів враховує стиль навколишньої архітектури, поєднуючи традиційні елементи з сучасними рішеннями. Для зовнішнього оздоблення будівлі використовуються сертифіковані матеріали, які відповідають чинним стандартам України.

Внутрішнє оздоблення приміщень виконане з урахуванням вимог до вологостійкості поверхонь, що забезпечує легкість їх очищення. Показник світловідбивання стін і підлог знаходиться в межах 50-70%, що сприяє створенню комфортного рівня освітлення. Концепція приміщень дозволяє перепланування та функціональне зонування, адаптуючи простір до потреб мешканців.

Підлогові покриття виготовлені з керамічної плитки та паркету, що надає приміщенням естетичного вигляду та створює комфортні умови для проживання.

Експлікація приміщень:

Таблиця 1.2

№	Найменування приміщень	Площа, м ²
Перший поверх:		

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						27
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

1	Склад	5,68
2	Зал магазину	62,80
3	Кімната персоналу	4,63
4	Вбиральня	1,85
5	Тамбур	2,69
6	Кімната для візків	3,30
7	Тамбур	32,08
8	Гардеробна	1,74
9	Спальня	12,54
10	Коридор	3,38
11	Кухня	10,50
12	Санвузол	5,18
13	Спальня	15,04
14	Спальня	9,33
15	Коридор	3,31
16	Коридор	2,87
17	Санвузол	4,42
18	Кухня	12,94
19	Коридор	13,40
20	Санвузол	2,26
21	Спальня	10,08
22	Спальня	10,15
23	Гардеробна	1,54
24	Санвузол	4,74
25	Кухня-кімната	34,45
Типовий поверх		
26	Кімната	15,51

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						28
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

27	Санвузол	3,25
28	Кухня	10,43
29	Коридор	16,71
30	Спальня	4,34
31	Санвузол	8,88
32	Гардеробна	3,40
33	Балкон	6,34
34	Балкон	3,00
35	Спальня	8,10
36	Спальня	12,54
37	Кухня	10,50
38	Санвузол	5,45
39	Коридор	7,79
40	Балкон	5,19
41	Тамбур	26,38
42	Спальня	13,77
43	Коридор	3,31
44	Коридор	3,10
45	Санвузол	4,40
46	Спальня	7,64
47	Кухня	11,76
48	Балкон	9,24
49	Спальня	15,04
50	Коридор	2,87
51	Санвузол	4,42
52	Коридор	3,31
53	Спальня	9,33

					АМР 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						29
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

54	Кухня	12,94
55	Балкон	9,81
56	Спальня	10,08
57	Спальня	10,15
58	Санвузол	2,26
59	Коридор	13,40
60	Гардеробна	1,54
61	Санвузол	4,74
62	Кухня-кімната	34,45
63	Балкон	11,25

1.4.Архітектурно – конструктивне рішення

Будівля спроектована із застосуванням повного каркасу, основними несучими елементами якого є цегляні стіни та залізобетонні колони. Для фундаменту використано стрічкову монолітну залізобетонну конструкцію.

Стіни фундаменту виконані із залізобетону завтовшки 1000 мм, що забезпечує надійність і стабільність будівлі. Перекриття проєктовані монолітними залізобетонними плитами товщиною 200 мм.

Стіни будівлі зведені з керамічної цегли. Зовнішні стіни, включаючи поздовжні та торцеві, мають товщину 380 мм, що гарантує їх міцність і високі теплоізоляційні властивості. Внутрішні несучі стіни також мають товщину 380 мм, а перегородки виконані з цегли товщиною 120 мм, що забезпечує ефективне зонування простору та комфорт для мешканців.

Сходи в будівлі виготовлені з монолітного залізобетону, що гарантує їх міцність і безпеку при експлуатації. Колони, також монолітні залізобетонні, забезпечують стійкість конструкції та рівномірний розподіл навантажень.

Покрівля будівлі спроектована плоскою з ухилом 1°, що забезпечує ефективне відведення дощової води та запобігає її застою на поверхні.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						30
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Вікна виконані з металопластикових конструкцій, які відзначаються високими показниками теплоізоляції та звукоізоляції, забезпечуючи комфортні умови всередині приміщень. Двері в будівлі виготовлені з дерева або металу, що гарантує надійність, довговічність та привабливий зовнішній вигляд.

Специфікація заповнення дверних отворів:

- Вхідні двері: металеві, з підвищеною міцністю та теплоізоляцією.
- Міжкімнатні двері: дерев'яні, із гладкою або декоративною обробкою, залежно від призначення приміщень.
- Двері до підсобних приміщень: комбіновані, виконані із застосуванням вологостійких матеріалів.

Ці рішення спрямовані на створення безпечного, зручного та функціонального середовища для мешканців.

У будівлі підлогові конструкції виконуються з урахуванням функціонального призначення приміщень. Для створення оптимального комфорту та естетичного вигляду застосовуються різноманітні покриття:

- Житлові приміщення: паркет, який забезпечує теплоту, довговічність і привабливий вигляд.
- Ванні кімнати та кухні: керамічна плитка, що відзначається вологостійкістю, легкістю в догляді та високою зносостійкістю.

Такий підхід дозволяє забезпечити як функціональність, так і гармонійний дизайн у всіх приміщеннях будинку.

1.5.Оздоблювані роботи

Фасад будинку оформлений з використанням якісних оздоблювальних матеріалів, основою яких є декоративна штукатурка. Цоколь прикрашений плиткою, що додає будівлі елегантності та підкреслює її архітектурний стиль.

Кольорова палітра фасаду виконана у стриманих темно-сірих та білих тонах, які гармонійно поєднуються, створюючи сучасний і стильний

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						31
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

вигляд будівлі. Для реалізації проєкту обиралися матеріали з підтвердженими гігієнічними сертифікатами, з особливим акцентом на природні компоненти, такі як камінь і дерево. Вони не лише екологічно чисті, а й забезпечують довговічність конструкції.

Оздоблення головних приміщень виконано відповідно до принципів естетики, функціональності та практичності:

Підлогове покриття: У житлових кімнатах використовується натуральний паркет, який створює теплу та затишну атмосферу. У санвузлах, кухнях та магазині для підлоги застосовується керамічна плитка, яка відзначається стійкістю до вологи та легкістю у догляді.

Стіни: У житлових приміщеннях стіни оздоблені високоякісною штукатуркою, що підготовлена для фарбування у кольори, які підкреслюють індивідуальність простору. У санвузлах стіни облицьовані керамічною плиткою, яка не лише практична, але й додає приміщенню елегантності.

Такий підхід до оздоблення будівлі поєднує естетичність, екологічність та комфорт, забезпечуючи довговічність і задоволення від експлуатації приміщень.

1.6 Інженерні роботи

Наш будинок оснащений сучасними інженерними системами, що включають водопостачання, каналізацію, вентиляцію, димоходи та теплопостачання. Особлива увага приділяється екологічності, тому всі інженерні мережі спроектовані з метою мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище.

Забезпечення будівлі комунікаціями базується на ретельно розроблених системах, які інтегруються з існуючими міськими мережами, гарантуючи їх ефективність і комфортне використання.

Система водопостачання будинку підключена до міської водопровідної мережі, що забезпечує стабільне постачання води для всіх потреб. Для підвищення рівня безпеки передбачено встановлення системи пожежогасіння, яка використовує воду з місцевої мережі.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						32
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Електропостачання здійснюється від наявної трансформаторної підстанції (ТП) через зовнішню мережу та власну розподільчу шафу. Номінальна напруга становить 380/220 В, а частота — 50 Гц. Освітлення в будинку виконане на основі LED-ламп, що гарантує енергоефективність, економічність і високу якість світла.

Каналізаційна система побудована з використанням ПВХ-труб, що забезпечують надійне і довговічне відведення стічних вод і забруднень.

Ці сучасні інженерні рішення не лише відповідають стандартам якості, але й сприяють створенню комфортного та безпечного середовища для мешканців, водночас підтримуючи екологічний баланс.

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						33
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

3. Розрахунково-конструктивна частина

3.1.3бір навантажень

3.1.1.3бір навантаження на 1м² перекриття

Таблиця 3.1

№	Тип навантаження	Навантаження Кн/м	Коефіцієнти надійності			Значення навантаження	
			<i>y_{ft}</i>	<i>y_{n1}</i>	<i>y_{n2}</i>	Граничне	Експлуатаційне
Постійне							
1	Плита перекриття 200мм	5	1,1	1	0,975	5,5	4,875
2	Гідроізоляція	0,05	1,2	1	0,975	0,006	0,0049
3	Утеплювач	0,088	1,2	1	0,975	0,1056	0,058
4	Клей	0,25	1,2	1	0,975	0,3	0,24
5	Керамічна плитка 20мм	0,47	1,2	1	0,975	0,564	0,458
$\Sigma_{\text{граничне}} = 6,4756 \text{ кН/м}^2$							
Тимчасове							
6	Корисне	4	1,3	1	0,975	5,2	3,9
$\Sigma_{\text{граничне}} = 11,6756 \text{ кН/м}^2$							

						ДП 192.241667.612.2024 ПЗ			
Зм.	Кілк.	Арк.	№док	Підпис	Дата				
Розробив		Гудз				Тема: Дослідження енергозбереження фасадів	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Струк					Н	34	
Консульт		Мельничук					МОН України ЧНУ ім.Ю.Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 612 група		
Н.контроль		Струк							

Збір навантаження на 1м² покриття

Таблиця 3.2

№	Тип навантаження	Навантаження КН/м	Коефіцієнти надійності			Значення навантаження	
			<i>y_{ft}</i>	<i>y_{n1}</i>	<i>y_{n2}</i>	Граничне	Експлуатаційне
Постійне							
1	Плита перекриття	5	1,1	1	0,975	5,5	4,875
2	Пароізоляція	0,002	1,2	1	0,975	0,0024	0,0019
3	Термоізоляція	0,5	1,2	1	0,975	0,6	0,4875
4	Цементно-піщана стяжка	1	1,1	1	0,975	1,1	0,975
5	Геотекстиль	0,003	1,2	1	0,975	0,0066	0,0029
6	ПВХ мембрана	0,014	1,2	1	0,975	0,015	0,0013
$\Sigma_{\text{граничне}} = 7,224\text{кН/м}^2$							
Тимчасове							
7	Снігове	1,32	1,14	1	0,975	1,5048	0,6468
Повне навантаження: $\Sigma_{\text{граничне}} = 8,7288 \text{ кН/м}^2$							

Збір навантаження на фундамент

Таблиця 3.3

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						35
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

№	Тип навантаження	Навантаження Кн/м	Коефіцієнти надійності			Значення навантаження	
			<i>yfm</i>	<i>yn1</i>	<i>yn2</i>	Граничне	Експлуатаційне
Постійне							
1	Фундаментна стінка	30,948	1,1	1	0,975	34,043	30,174
2	Фундаментна підшва	9,8	1,1	1	0,975	10,78	9,555
$\Sigma_{\text{граничне}}=44,823 \text{ кН/м}^2$ $P_{\text{II}}=512,776 \text{ кПа}$							

3.2 Розрахунок плити перекриття

Розраховуємо монолітне перекриття товщиною 200 мм. Плита опирається по контуру на стіни. Бетон класу С16/20. Арматура із сталі класу А500С. Розрахункові дані для бетону класу С16/20:

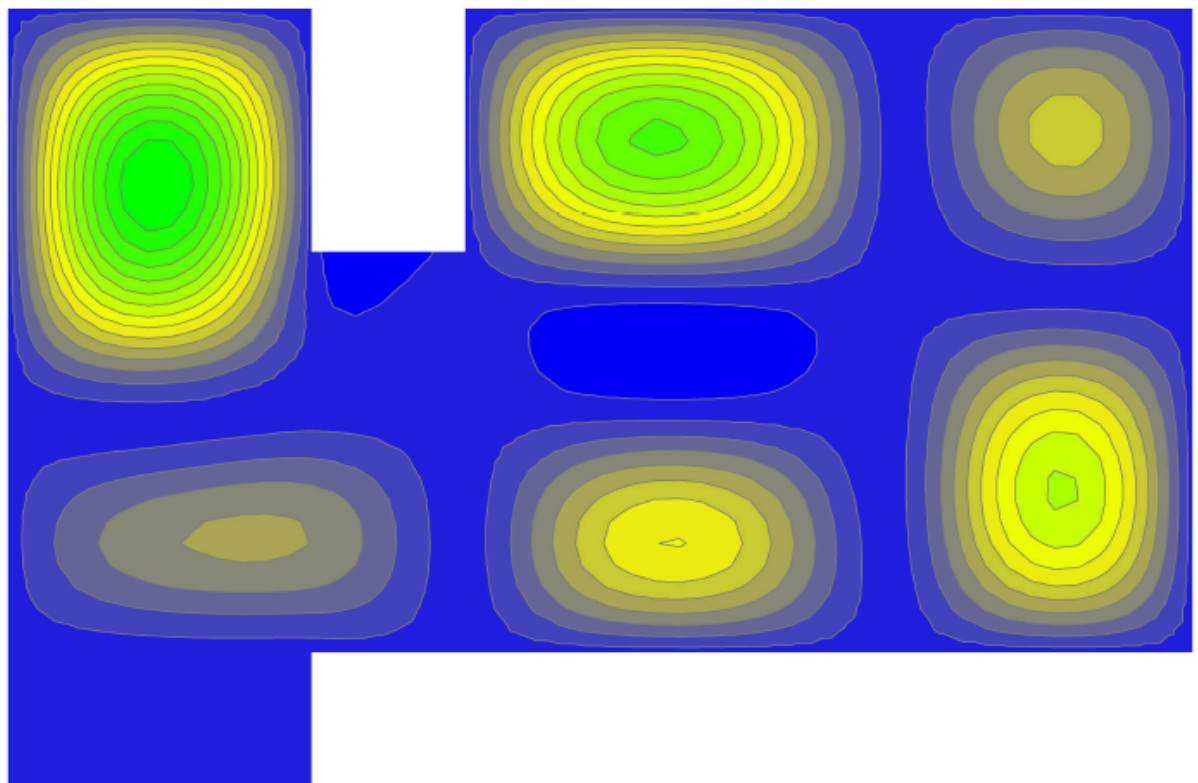
$$f_{cd} = 11,5 \text{ МПа}; f_{ck} = 15 \text{ МПа}; f_{ctm} = 1,9 \text{ МПа}.$$

$$\text{Для арматури класу А500С: } f_{yd} = 435 \text{ МПа}; f_{yk} = 500 \text{ МПа}.$$

Обчислення плити перекриття виконується за допомогою програмного комплексу SCAD.

Максимальний прогин плити, визначений за результатами розрахунків, відображений на рис 1.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						36
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

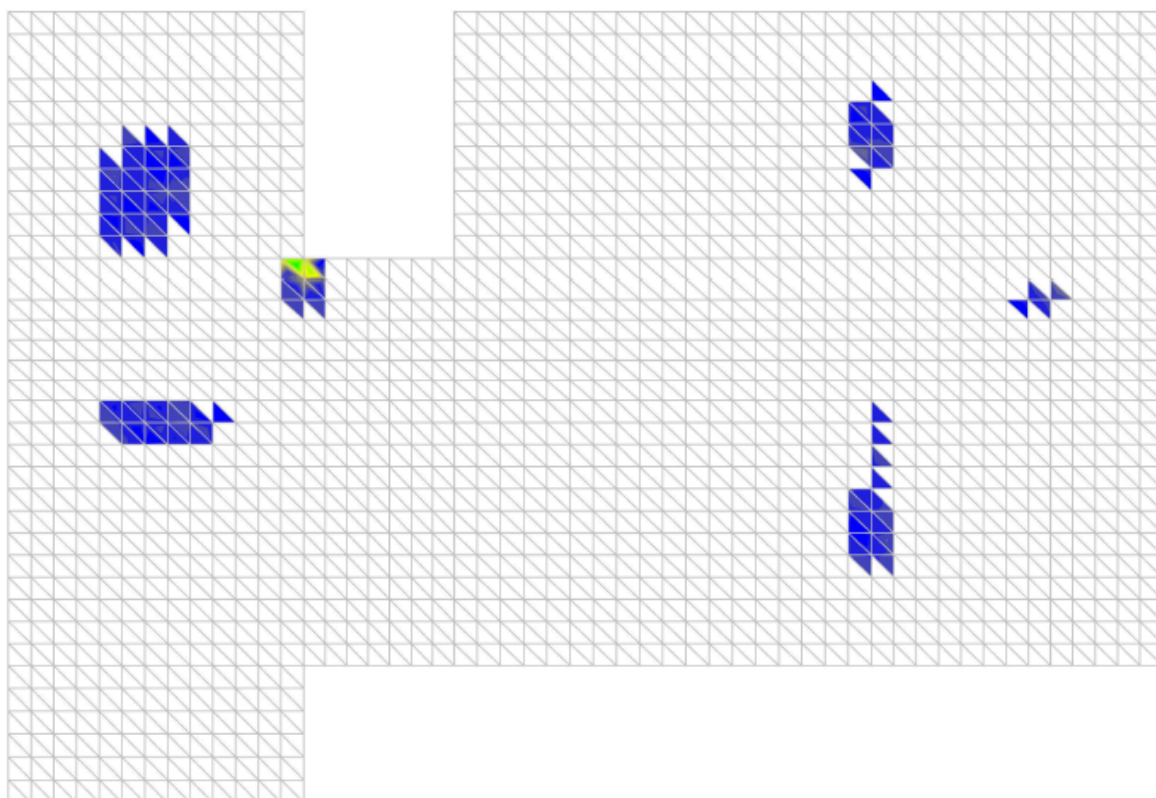


	-4,03	-3,76
	-3,76	-3,48
	-3,48	-3,2
	-3,2	-2,92
	-2,92	-2,64
	-2,64	-2,36
	-2,36	-2,08
	-2,08	-1,8
	-1,8	-1,52
	-1,52	-1,25
	-1,25	-0,97
	-0,97	-0,69
	-0,69	-0,41
	-0,41	-0,13
	-0,13	0,15
	0,15	0,43

Рис. 1 Максимальний прогин плити перекриття.

Згідно з наведеним ізополем, максимальне переміщення становить 4,03 мм, що відповідає заданим умовам. Ширина розкриття тріщин, зображена на рис. 2, була визначена.

Визначення ширини розкриття тріщин, яке відображене на рис 2.



0,275	0,277
0,277	0,278
0,278	0,28
0,28	0,281
0,281	0,283
0,283	0,284
0,284	0,286
0,286	0,288
0,288	0,289
0,289	0,291
0,291	0,292
0,292	0,294
0,294	0,295
0,295	0,297
0,297	0,298
0,298	0,3

Рис. 2 Ізополе максимально тривалого розкриття тріщин

Згідно з представленими ізополями, максимальна ширина

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						38
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

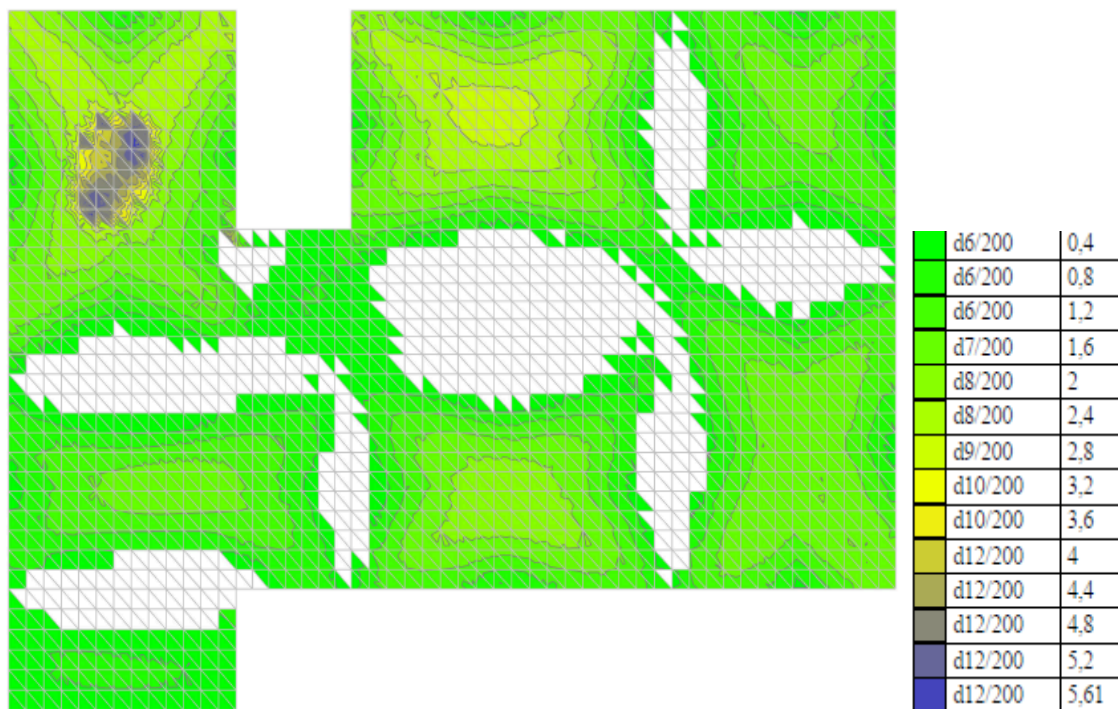


Рис. 4 Ізополе нижнього армування плити перекриття по осі (Y).

Верхня робоча арматура була обрана на основі даних, представлених на рисунках 5 і 6. Ця інформація дозволила визначити оптимальний варіант армування з урахуванням характеру навантажень та конструктивних особливостей.

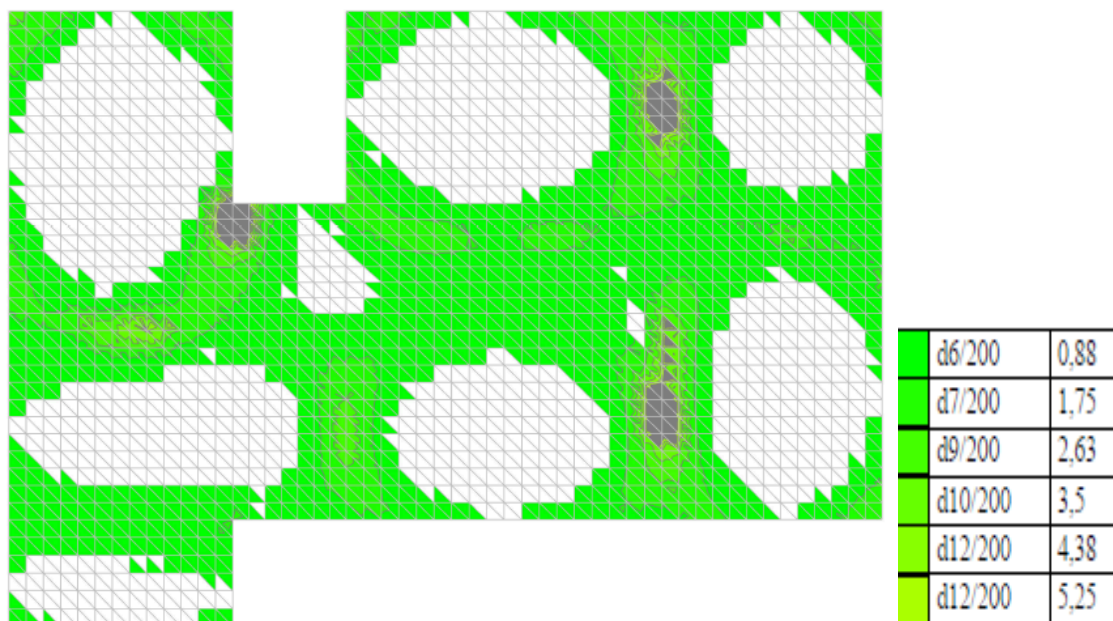


Рис. 5 Ізополе верхнього армування плити перекриття по осі (X).

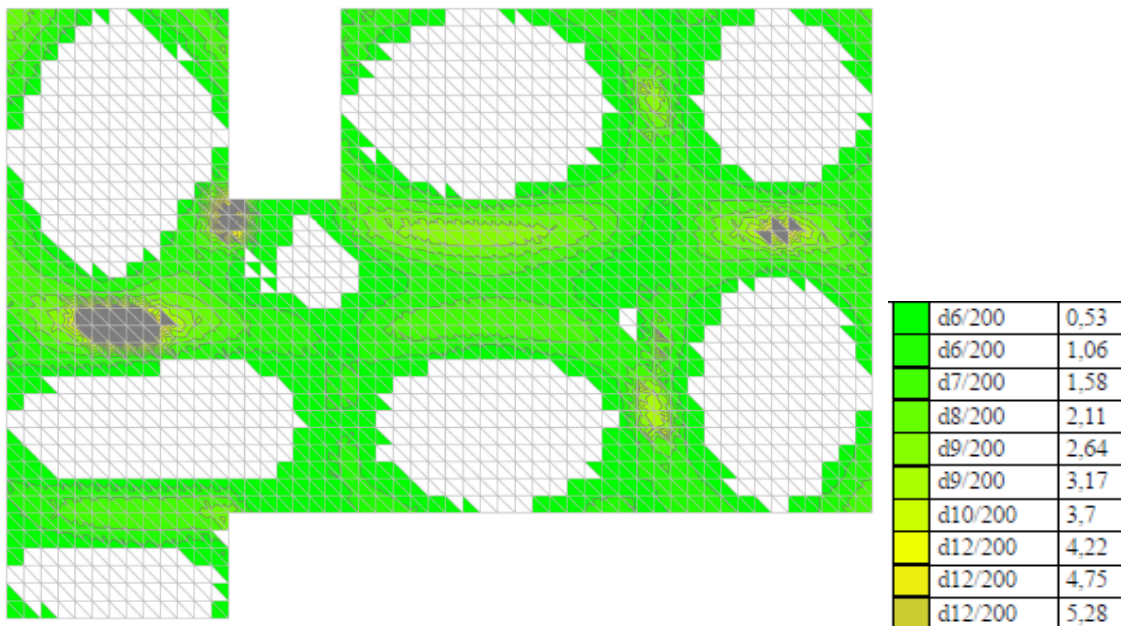


Рис. 6 Ізополе верхнього армування плити перекриття по осі (У).

У межах конструктивного проектування було обрано арматуру класу А500С діаметром $\varnothing 12$ мм із поперечним і поздовжнім кроком 200 мм. Це рішення застосовано як для верхньої, так і для нижньої арматурної сітки. Такий вибір забезпечує оптимальний баланс між міцністю, стійкістю та економічністю конструкції, гарантуючи її довговічність і надійність.

3.3. Розрахунок колони 1-го поверху

$$H_k = 3000 \text{ мм}$$

$$H_{k \text{ повне}} = 3000 + 500 = 3500 \text{ мм}$$

$$h_0 = 0,7 \times 3000 = 2100 \text{ мм} \text{ – розрахункова довжина колони}$$

$$A = (9000/1000) \times 2,5 = 22,5 \text{ м}$$

м^2 – площа передавання навантаження на колону

Збір навантаження на колону

Навантаження від перекриття:

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						41
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\text{перекрыття}} = 22,5 + ((400/1000 \times ((400/1000) - (200/1000)) \times (9000/1000) \times 2500)) / 100 \times 1,1 \times 1$$

$$= 294,6 \text{ кН}$$

Навантаження від колони:

$$G_{\text{колони}} = ((3000/1000 \times (400/1000) \times 2500)) / 100 \times 1,1 \times 1 = 13,2 \text{ кН}$$

Навантаження від колони 1 поверху:

$$G_{1 \text{ колони}} = (3500/1000 \times (400/1000) \times 2500) / 100 \times 1,1 \times 1 = 15,4 \text{ кН}$$

$$G_{\text{покриття}} =$$

$$22,5 \times 8,7288 =$$

$$196,398 \text{ кН Постійне}$$

навантаження:

$$G_{\text{пост.кол.}} = 196,398 + 13,2 + 15,4 + 294,6 = 519,6 \text{ кН}$$

Тимчасове навантаження:

$$V_{\text{тимч. кол.}} =$$

$$1,505 \times 22,5 = 33,86$$

кН Снігове

навантаження:

$$V_{\text{снігове}} =$$

$$1,32 \times 1 \times 22,5 \times 1 \times 1 = 37,42$$

кН Сполучення

навантажень:

$$N_1 = 519,6 + 33,86 = 553,46 \text{ кН}$$

$$N_2 = 519,6 + 0,9 \times (33,86 + 37,42) = 583,752 \text{ кН}$$

Вибираємо більше навантаження, тобто N_2

Експертиза колони

Розрахунок виконано за ДБН-В.2.6-98:2009

Коефіцієнт надійності за відповідальністю $g_n = 1$

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						42
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Довжина елемента 3 м

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині ХоУ 1

Коефіцієнт розрахункової довжини в площині ХоZ 1

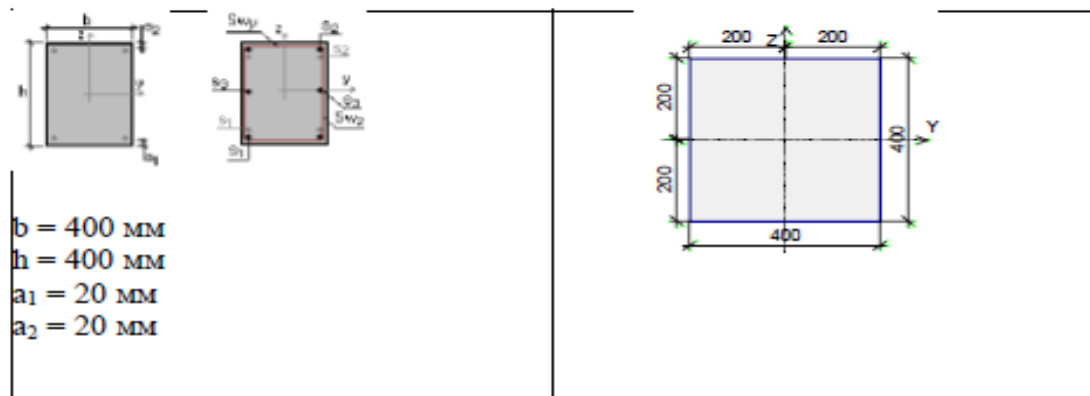
Випадковий ексцентриситет за Z прийнято за ДБН-В.2.6-98:2009

Випадковий ексцентриситет за У прийнято за ДБН-В.2.6-98:2009

Конструкція статично визначена

Гранична гнучкість - 120

Переріз колони



Арматура	Клас	Коефіцієнт умов роботи
Поздовжня	A500C	1
Поперечна	A240C	1

Бетон

Вид бетону: Важкий

Клас бетону: C16/20

Щільність бетону 2,5 Т/м³

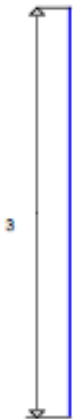
Умови твердіння: Природне

Коефіцієнт умов твердіння 1

Коефіцієнти умов роботи бетону		
g_{b2}	облік навантажень тривалої дії	0,9
	результуючий коефіцієнт без g_{b2}	1

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						43
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

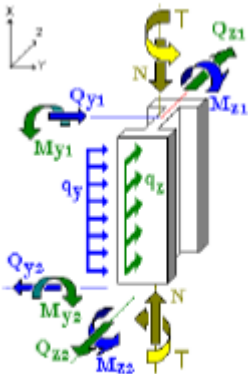
Схема ділянок



Армування колонни

Ділянка	Довжина (м)	Арматура	Перетин
1	3	S ₁ - 2 Ø 12 S ₂ - 2 Ø 12 Поперечна арматура 2 Ø6, крок поперечної арматури 200 мм	

Навантаження



Завантаження

Коефіцієнт включення власної ваги: 1,1

$\mathbf{N}$	46,18 T
$\mathbf{M}_{y1}$	0,13 T _{xM}
Q_{z1}	0 T
M_{y2}	0,13 T _{xM}
Q_{z2}	0 T
q_z	0 T/m

Результати розрахунку			
Ділян ка	Коефіцієнт використанн я	Перевірка	Перевірено по ДБН
1	0,229	Міцність за граничною поздовжньою силою перерізу	п.п. 3.26,3.28
	0,549	Міцність за граничним моментом перерізу	п.п. 3.15-3.20, 3.27-3.28
	0,043	Поздовжня сила при врахуванні прогину при гнучкості $L_0/i > 14$	п.п. 3.24, 3.6
	0,217	Гранична гнучкість у площині XoY	п.5.3
	0,217	Гранична гнучкість у площині XoZ	п.5.3

З конструктивної точки зору обрано поздовжню арматуру Ø12 класу А500С з кроком 330 мм та поперечну арматуру Ø6 класу А240С з кроком 200 мм.

3.4. Розрахунок фундаменту

Розрахунковий опір:

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						45
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

$$R=(\gamma_{c1}\times\gamma_{c2}\times k)\times[M_y\times k_z\times b\times\gamma_{II}+M_q\times d_1\times\gamma'_{II}+(M_q-1)\times d_b\times\gamma'_{II}+M_c\times c_1$$

$$I]=589,932 \quad M_y=0,66 \quad M_q=3,65 \quad M_c=6,24$$

K - коефіцієнт, який приймається рівним $k = 1$.

M_y, M_q, M_c - коефіцієнти, що визначаються відповідно до таблиці Е.8..

K_z - коефіцієнт, який встановлюється як $k_z=1$, якщо ширина підшви фундаменту (b) менша за 10 метрів.

b - ширина підшви фундаменту в метрах.

γ_{II} - середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, розташованих нижче підшви фундаменту..

γ'_{II} - середнє розрахункове значення питомої ваги ґрунтів, розташованих вище підшви фундаменту.

C_{II} - розрахункове значення питомого зчеплення ґрунту, що безпосередньо знаходиться під підшвою фундаменту, у кПа.

d_1 визначається як $h+h_{cf} \gamma_{cf}/\gamma'_{II}$, де h_s - це товщина шару ґрунту вище підшви фундаменту з боку підвалу в метрах; h_s визначається як $h_3-h_2-h_{cf}$, де h_{cf} - це товщина конструкції підлоги підвалу в метрах; γ_{cf} - це розрахункове значення питомої ваги конструкції підлоги підвалу, в кН/м.

d_b - либина підвалу, тобто відстань від рівня планування до підлоги підвалу, у метрах. Для будівель із глибиною підвалу понад 2 метри приймається $d_b=2m$).

$N_{повне}/1 < R_0$ - ця умова виконується, якщо ширина підшви становить 1 метр, і приймається як така..

Ми визначаємо площу розтягнутої арматури у фундаменті з одинарним

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						46
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

армуванням.

Знаходимо момент:

$$M = R \cdot x \cdot l^2 / 2 = 42,92 \text{ кНм}$$

Робоча висота перерізу:

$$d = h - c = 400 - 35 = 265 \text{ мм. Обчислюємо}$$

коефіцієнт a_m :

$$a_m = M / (b \cdot f_{cd} \cdot d^2) = 42.92 \cdot$$

$$1048000 \cdot 11.5 \cdot 348 = 0.026 \text{ Відносна}$$

висота стисненої зони бетону ξ

$$2 \cdot 1 - 1 = \xi \cdot a_m = 1 - 1 - 2 \cdot 0.026 = 0.02628$$

$$0.5 - 1 = \xi \cdot 0.5 - 1 = \zeta \cdot 0.02628 = 0.824$$

Очевидно, що $\xi \geq 0.0824 = \xi_R = 0.606$ – одиночне армування.

Підраховуємо площу перерізу арматури:

$$A_s = M / (f_{yd} \cdot x \cdot d \cdot 3.33) = 0.856100 \cdot 365 \cdot 4492248 = \zeta \text{ см}^2$$

З конструктивної точки зору приймаємо арматуру 5 $\emptyset$ 10

A500C, $A_s = 393 \text{ мм}^2$; з кроком 200 мм.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						47
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

4. Організаційно – технологічна частина

4.1 Загальна характеристика об'єкта

Організаційно-технологічна частина проєкту передбачає будівництво багатоквартирного житлового будинку за адресою: м. Чернівці, вулиця Зоряна, 7. Розташування будівлі було обрано з урахуванням вимог протипожежної та санітарної безпеки, а також дотримання архітектурної червоної лінії, що забезпечує гармонійне вписування будинку в оточуючий міський простір.

Характеристика району забудови та параметри проєктованої будівлі враховують низку важливих чинників. Будівельно-кліматична зона відповідає III-A зоні, а нормативні значення снігового та вітрового навантажень становлять 1320 Па і 500 Па відповідно. Сейсмічність ділянки оцінюється на рівні 7 балів, що є ключовим фактором для забезпечення сейсмостійкості будівлі.

Кліматичні умови регіону враховують розрахункову температуру зовнішнього повітря: -20°C узимку та +27°C улітку. Клас відповідальності будівлі відповідає II рівню, а ступінь вогнестійкості — III класу, що гарантує належний рівень безпеки для мешканців.

Нормативна глибина промерзання ґрунту становить 0,8 м. Проєкт передбачає розміри будинку в осях 1-7 (24,6 м) та А-Є (17,3 м), площу забудови — 387 м², а висота кожного поверху становить 3 метри. Інженерно-геологічні умови ділянки оцінені як сприятливі для будівництва.

Будівництво багатоквартирного житлового будинку здійснюється підрядним методом. Для реалізації проєкту було обрано будівельний майданчик за адресою: вулиця Зоряна, 7. Наявна мережа

						ДП 192.241677.612.2024 ПЗ				
Зм.	Кілк.	Арк.	№ док	Підпис	Дата	Тема: Дослідження енергозбереження фасадів		Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Гудз						Н	48	
Керівник		Струк						МОН України ЧНУ ім.Ю.Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 612 група		
Консульт		Новак								
Н.контроль		Струк								

електропостачання забезпечує всі енергетичні потреби під час виконання будівельних робіт.

Для ефективного відведення ґрунтових і поверхневих вод з ділянки будівництва проводиться попереднє планування території за допомогою екскаватора. Ці роботи створюють надійну дренажну систему, яка забезпечує оптимальні умови для подальшого зведення будівлі.

Доставка будівельних матеріалів організована спеціальним автотранспортом, наданим постачальниками. Перевага віддається використанню матеріалів від місцевих виробників, а природні ресурси, такі як пісок і щебінь, закупаються у найближчих кар'єрах або будівельних магазинах.

Перед початком основних будівельних робіт проводиться підготовчий етап, який включає встановлення тимчасових споруд, таких як вагончики для персоналу, а також підведення тимчасових комунікацій: водопостачання, електроенергії та каналізації.

Основні роботи виконуються у послідовних циклах:

1. Нульовий цикл (земляні роботи, підготовка фундаменту).
2. Зведення надземної частини будівлі.
3. Влаштування покрівлі.
4. Укладання підлог.
5. Проведення оздоблювальних та спеціальних робіт.

Усі роботи проводяться відповідно до техніки безпеки та правил охорони праці. Зведення будівлі із використанням бетононасосу організовано у дві зміни, що забезпечує високий темп і ефективність виконання.

Після завершення основних будівельних робіт проводяться роботи з благоустрою прилеглої території. Вони включають озеленення, створення тротуарів, облаштування альтанок, паркових доріжок та інших елементів, які покращують естетичність і функціональність ділянки.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						49
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Додаткові роботи, які можуть виникнути під час будівництва, також враховуються. Вони становлять близько 10% від загальної трудомісткості й можуть включати доопрацювання інженерних систем, додаткове оздоблення чи виправлення виявлених дефектів.

Усі етапи будівництва виконуються відповідно до будівельних норм, стандартів і правил безпеки. Особлива увага приділяється екологічним аспектам, що дозволяє зменшити вплив на навколишнє середовище та сприяє сталому розвитку, забезпечуючи раціональне використання ресурсів.

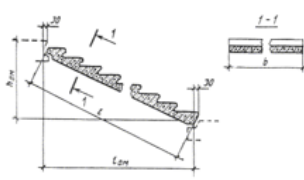
Кожен етап будівництва ретельно перевіряється уповноваженими органами, які контролюють дотримання чинних норм і стандартів. Для забезпечення відповідності виконуваних робіт проєктним вимогам і високої якості будівництва залучаються досвідчені фахівці, що гарантує надійність і безпечність споруди.

4.2. Визначення обсягів робіт до даного об'єкту

Таблиця 4.2

№ п/п	Найменування	Ескізи, формули, підрахунки	Од. вим.	К-ть.
1	Попереднє планування ґрунту	$S = A \times B$	1000 м2	0,9
2	Зрізка рослинного шару ґрунту	$V = l \times b \times h$	1000 м3	0,27
3	Розробка котловану ескаватором	$F_{\text{заг}} = (F1 + F2 + 4F)$ $V_k = H/6(F)$	1000 м3	0,92 2
4	Розробка котловану вручну	$6/(V_k/100 \times 10)$	100м 3	0,52

5	Влаштування монолітного фундаменту	$V = P \times h \times b$	100м 3	1,88
6	Влаштування гідроізоляції	$S = P \times b$	100м 2	6,74

7	Влаштування монолітних з/б колон	згідно розрахунків	1м3	0,006
8.	Влаштування монолітного перекриття і балконів	згідно розрахунків	100м 3	2,28
9	Влаштування перегородок	$V_{\text{кладка}} = S_{\text{стін}} - S_{\text{отвори}} \times$	100м 2	1,16
10	Цегляна кладка стін зовнішні + внутрішні	$V_{\text{кладка}} = S_{\text{стін}} - S_{\text{отвори}} \times$	1м2	532
11	Влаштування сходів		1м2	0,218
11	Влаштування віконних блоків	$S = h \times l \times n$	100м 2	1,97
12	Влаштування дверних блоків	$S = h \times l \times n$	100м 2	0,75
13	Високоякісне оштукатурення цементно-піщаним розчином	$S = P_k \times h - S_{\text{от}}$	100м 2	24,48

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						51
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

14	Шпаклювання поверхні стін силікатною шпаклівкою	$S = P_k x h - S_{от}$	100м 2	22,24
15	Облицювання стін плитками керамічними	$S = P_k x h - S_{от}$	100м 2	1,24
16	Влаштування теплоізоляції підлоги	$S = a x b$	100м 2	8,43
17	Влаштування цементно піщаної стяжки	$S = a x b$	100м 2	8,43
18	Влаштування теплоізоляції покриттів і перекриттів	$S = a x b$	100м 2	0,62
19	Улаштування покриття з керамічних плиток	$S = a x b$	100м 2	1,91

Продовження таблиці 4,2

Таблица 4,2

20	Покриття підлоги паркетом	$S = a x b$	100м 2	4,93
21	Укладання плит покриття	$S = a x b$	100м 2	0,74
22	Влаштування цементно-піщаної стяжки	$S = a x b$	100м 2	3,72
23	Встановлення гідроізоляції	$S = a x b$	100м 2	3,72
24	Улаштування асфальтного вимощення	$S = a x b$	100м 2	1,38

					АМР 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						52
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

25	Водопровід, каналізація	Мп	1м	-
26	Вентиляція, Опалення	Мп	1м	-
27	Газопостачання	Мп	1м	-
28	Електропостачання	Мп	1м	-
29	Слабострумні мережі	Мп	1м	-
30	Благоустрій територій	Мп	1м	-
31	Інші невраховані роботи	Мп	1м	-

4.3. Опис методів виконання робіт

Роботи підготовчого періоду

Виконання робіт рекомендується проводити за поточним методом, забезпечуючи оптимальне поєднання різних видів завдань у часі. Усі приховані роботи підлягають обов'язковому оформленню актами освідчення відповідно до вимог ДБН А.2.2-3-97.

Процес реконструкції об'єкта складається з двох основних етапів: підготовчого та основного, як зазначено в нормативних документах, зокрема ДБН 4.01.02-86.

Запропоновано поділ будівельно-монтажних робіт на чотири основні цикли:

1. Виконання підготовчих робіт.
2. Зведення надземної частини будівлі.
3. Організація благоустрою території.
4. Завершальні роботи.

На етапі підготовки до основних робіт необхідно виконати комплекс завдань відповідно до розділу 2 ДБН А.3-5-2009, зокрема:

- геодезичне розбивання осей;

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						53
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- планування будівельного майданчика;
- виконання земляних робіт;
- облаштування тимчасових доріг і комунікацій;
- забезпечення водо- та енергопостачання;
- облаштування огорожі будівельного майданчика;
- організація зв'язку та заходів протипожежного захисту.

Земляні роботи

Земляні роботи виконуються згідно з вимогами ДБН 3.02.01-87. Для видалення ґрунту використовується бульдозер, що знімає верхній шар товщиною до 0,3 метра. Початкове вертикальне планування забезпечує належний відвід поверхневих вод.

Захист траншей і будівлі від ґрунтових вод здійснюється відповідно до проєктної документації. Викопаний ґрунт вивозиться за межі майданчика. Усі земляні роботи реалізуються відповідно до затвердженого проєкту виконання робіт.

Влаштування фундаменту

Фундамент облаштовується в кілька етапів:

1. Монтаж опалубки.
2. Виготовлення арматурного каркасу.
3. Постачання та заливка бетонної суміші.
4. Контроль процесу твердіння бетону.
5. Демонтаж опалубки.

Для захисту фундаменту використовується гідроізоляція, виконана за допомогою бітумно-гумової мастики, яка забезпечує ефективний бар'єр проти вологи.

Влаштування перекриття

Перекриття будівлі монолітне, залізобетонне, з опорою на несучі стіни та колони. Арматурний каркас розташовується відповідно до проєктних вимог: нижня арматура захищена від зовнішніх впливів, верхня — посилена на опорах і в місцях защемлення.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						54
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Заливка бетону виконується одночасно з ущільненням за допомогою вібраторів. Для опалубки використовуються телескопічні стійки з підйомом центральної частини на 10–20 мм для компенсації прогинів. Демонтаж опалубки можливий після досягнення бетоном 70% міцності.

Зведення надземної частини

Після облаштування перекриття виконується кладка стін із забезпеченням чіткої горизонтальності та вертикальності швів. Цегла укладається на вирівняну основу з розчину, із дотриманням проектних норм. Контроль якості здійснюється за допомогою нівеліра.

Кам'яна кладка

Роботи з каменю передбачають використання як штучних, так і природних матеріалів. Матеріали мають відповідати технічним умовам і стандартам, а розчини повинні бути необхідної марки.

Для кладки цегли рекомендується використовувати ланцюгову перев'язку, забезпечуючи міцність конструкцій. Товщина швів горизонтальних і вертикальних швів витримується в межах 10–15 мм. Різниця у висоті кладки на суміжних ділянках не повинна перевищувати встановлених норм (до 4 м для зовнішніх стін, до 1,2 м для кладки буту).

Кладка із каменів, які мають щілинні порожнечі, виконується з повним заповненням швів розчином. Пробивання додаткових отворів допускається лише за погодженням із проектною організацією.

Дотримання зазначених вимог і послідовності виконання робіт забезпечує високу якість конструкцій та безпеку подальшої експлуатації будівлі.

Металопластикові конструкції

Після завершення зведення стін здійснюється встановлення віконних і дверних блоків. Монтаж виконується спеціалізованою бригадою із суворим дотриманням технології. Рівень використовується для точного вирівнювання блоків на необхідній висоті.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						55
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Віконні конструкції закріплюються спеціальними кріпильними елементами, що забезпечують їх надійну фіксацію. Усі зазори між блоками та стінами ретельно заповнюються будівельною піною для герметизації та захисту від проникнення повітря та вологи. Це дозволяє досягти високого рівня енергоефективності та довговічності встановлених конструкцій.

Покрівельні роботи

Перед початком покрівельних робіт необхідно ретельно перевірити якість основи під покрівлю, зафіксувати її прийняття в акті огляду прихованих робіт. Важливо завершити всі інші будівельні та монтажні завдання на покрівлі до початку укладання покрівельного покриття.

Матеріали для покрівлі транспортуються на верхні рівні за допомогою крана, що забезпечує безпеку та зручність. Роботи виконуються з дотриманням технологічних вимог для шатрових покрівель, що включають правильну послідовність укладання матеріалів і методи їх фіксації.

Для безпечного пересування під час монтажу на покрівлі встановлюються спеціальні містки, які мінімізують ризик травмування працівників. Роботи виконуються відповідно до стандартів, викладених у ДБН 3.2-6-14-95 "Покриття будинків і споруд", що регламентують вибір матеріалів і порядок проведення монтажу.

Дотримання цих норм і рекомендацій забезпечує створення довговічної та якісної покрівлі, яка відповідає функціональним і естетичним вимогам будівлі.

Опоряджувальні роботи

Опоряджувальні роботи включають внутрішнє оздоблення та монтажні роботи, що виконуються із застосуванням портативних і ручних інструментів. Використання засобів малої механізації сприяє підвищенню продуктивності та якості виконання завдань.

До внутрішніх оздоблювальних робіт належать укладання підлогових покриттів, обробка стін, монтаж стель та інші завдання. Для

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						56
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

робіт на підвищених рівнях застосовуються інвентарні риштування, що забезпечують зручність і безпеку працівників.

Опоряджувальні роботи виконуються після монтажу систем опалення та початкового прогріву приміщень. Це дозволяє уникнути деформацій оздоблювальних матеріалів і створює сприятливі умови для виконання фінішних робіт перед введенням будівлі в експлуатацію.

Оздоблення фасаду

Оздоблення фасаду починається з підготовки поверхні будівлі: видалення пилу, бруду та інших забруднень. Це важливий етап, який забезпечує надійне зчеплення штукатурки з основою, що впливає на довговічність і якість оздоблення.

Декоративна штукатурка наноситься за допомогою спеціальних інструментів, таких як шпатель або кельма, що дозволяє рівномірно розподілити матеріал по поверхні. Залежно від задуму, штукатурка може мати різні текстури, візерунки або рельєфи, які додають будівлі естетичної привабливості.

Фасадна обробка часто виконується за допомогою мінеральної штукатурки, яка забезпечує високу якість і стійкість до атмосферних впливів. Після нанесення можна створювати структурну поверхню для додаткового декоративного ефекту. Крім того, штукатурка може бути пофарбована у бажаний колір, що дозволяє інтегрувати будівлю в навколишнє середовище та підкреслити її архітектурний стиль.

Фарбування здійснюється із застосуванням сучасних водостійких фасадних фарб, які забезпечують захист від атмосферних впливів і зберігають насиченість кольору. Використання різних технік, таких як створення структурних текстур або імітація природних матеріалів (граніт, мармур), дозволяє надати фасаду індивідуальність і виразність.

Особлива увага приділяється вибору кольору. Колірна гамма підбирається з урахуванням стилю будівлі, особливостей ландшафту та загальної архітектурної концепції, створюючи гармонійний і завершений вигляд.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						57
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Спеціальні роботи

Вентиляція

Встановлення вентиляційної системи є ключовим етапом інженерного оснащення будівлі. Система може бути природною або механічною, забезпечуючи постійний приплив свіжого повітря та видалення забрудненого. Коректно спроектована вентиляція сприяє підтриманню комфортного мікроклімату, здоров'я мешканців і збереженню будівельних конструкцій.

Опалення

Система опалення включає монтаж котлів, радіаторів, трубопроводів та іншого обладнання, яке забезпечує рівномірний розподіл тепла у приміщеннях. Використання сучасних енергоефективних рішень дозволяє досягти комфорту та знизити споживання енергії.

Водопровід і каналізація

Монтаж водопровідних та каналізаційних систем передбачає установку труб, сантехнічного обладнання та дренажних систем. Правильне проектування та монтаж гарантують безперебійну роботу, безпеку й гігієну в експлуатації.

Благоустрій території

Благоустрій території передбачає заходи, спрямовані на поліпшення екологічного стану та підвищення естетики простору. Основна увага приділяється озелененню, створенню зон відпочинку, доріжок і майданчиків.

Для мінімізації впливу на навколишнє середовище запроваджуються раціональні підходи до використання природних ресурсів, впровадження систем управління відходами та економного поводження з водними ресурсами.

Зелені насадження, клумби, дерева та кущі, а також декоративні ландшафтні елементи покращують зовнішній вигляд території. Рекреаційні

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						58
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

зони, включаючи лавки, альтанки та прогулянкові доріжки, створюють комфортне середовище для мешканців та гостей будівлі.

Комплексний підхід до благоустрою не лише покращує функціональність території, а й робить її візуально привабливою, гармонійно вписаною в загальний архітектурний контекст.

Для забезпечення ефективного бетонування на об'єкті було обрано автобетононасос із міксером Putzmeister Pumi 21-3.67 Q. Ця модель поєднує функції автобетонозмішувача та бетононасоса, що дозволяє транспортувати, перемішувати та подавати бетон на будівельний майданчик.

Основні характеристики Putzmeister Pumi 21-3.67 Q:

- Бетонозмішувач:
 - Номінальна місткість: 7 м³
 - Швидкість обертання барабана: 1–14 об/хв
 - Об'єм водяного бака: 650 л
- Бетоноподаюча стріла (ТММ 21-3):
 - Кількість секцій: 3
 - Максимальна висота подачі: 20,6 м
 - Горизонтальний радіус дії: 16,9 м
 - Максимальна глибина подачі: 9,9 м
 - Висота розгортання: 5,6 м
 - Довжина кінцевого шланга: 3 м
 - Система складання: Z-подібна
 - Діаметр бетоноводу: DN 100 – 4,5
- Бетонний насос (ТМР 60 Q):
 - Максимальна продуктивність: 58 м³/год
 - Максимальний тиск подачі: 25 бар
 - Діаметр насосного шланга: 125 мм

Ця модель є оптимальною для невеликих будівельних майданчиків, забезпечуючи високу маневреність та ефективність при подачі бетону. Вона дозволяє зменшити витрати на транспортування та встановлення окремих бетононасосів, об'єднуючи всі необхідні функції в одній машині.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						59
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Для виконання будівельних робіт на об'єкті обрано автокран КС-3577. Ця модель відома своєю надійністю та ефективністю в будівельній галузі.

Основні технічні характеристики автокрана КС-3577:

- Грузопідйомність: 12,5 тонн.
- Довжина телескопічної стріли: від 8 до 14 метрів.
- Максимальна висота підйому крюка: 14,5 метрів.
- Колісна формула: 4×2.
- Базове шасі: МАЗ-5337.
- Максимальна транспортна швидкість: 86 км/год.
- Габаритні розміри в транспортному положенні (Д×Ш×В): 9940×2500×3550 мм.
- Робоча маса крана: від 15 700 до 16 200 кг.

Цей автокран оснащений двосекційною телескопічною стрілою з жорсткою підвіскою, що забезпечує високу маневреність та точність під час виконання вантажопідйомних операцій. Застосування трапецієподібного опорного контуру підвищує максимальну грузопідйомність крана та його стійкість під час роботи.

Вибір автокрана КС-3577 обумовлений його технічними характеристиками, які відповідають вимогам будівельного майданчика та забезпечують ефективне виконання запланованих робіт.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						60
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

4.4 Розрахунок витрат праці робітників та машинного часу.

Найменування робіт	Об'єм робіт		Витрати праці		Необхідні механізми	Витрати праці		Тривалість робочих днів	К-сть змін	Кількість робочих у змін	Загальна к-сть робочих
	Один. виміру	К-сть	Норм. (л/год)	Прин. (л/год)		Норм. (м/год)	Прин. (м/год)				
1 Підготовчі роботи	%	7	234,23	1216				9,5	2	8	16
2 Попереднє планування ґрунту	1000 м ²	0,9	0,54			0,54					
3 Зрізка рослинного шару	1000 м ²	0,27	220,59	440	Екскаватор, бульдозер	4,58	32	3,5	1	10	10
4 Розробка котловану екскаватором	1000 м ³	0,922	15,43			15,43					
5 Розробка котловану вручну	100 м ³	0,52	136,14			0,52					
6 Влаштування монолітного фундаменту	100 м ³	1,88	791,01	960	Вібратор глибинний	158,2	160	9	2	6	12
7 Влаштування гідроізоляції	100 м ²	6,74	189,6			-					
8 Влаштування монолітних 3/б колон	100 м ³	0,006	12,67			0,81					
9 Влаштування монолітного перекриття і балконів	100 м ³	2,28	202,12			0,81					
10 Цегляна кладка зовнішніх стін	1 м ³	262	2268,92			158,51					
11 Цегляна кладка внутрішніх стін	1м ³	270	2786,4			117,9					
12 Влаштування перегородок	100 м ²	1,16	205,27	3840	Кран, розчинонасос, віброуціплювач	121,5	780	61,5	2	6	12
13 Влаштування елементів сходів	1 м ²	0,218	246,64			117,9					
14 Влаштування віконних блоків більше 2м ²	100 м ²	1,89	263,98			121,5					
15 Влаштування дверних блоків до 3м ²	100 м ²	0,75	20,48			25,02					
16 Влаштування віконних блоків менше 2м ²	100 м ²	0,08	138,17			67,14					
17 Високоякісне шпакатурення цементно-піщаним розчином	100 м ²	24,48	3375,5			3375,5					
18 Облицювання поверхні стін керамічними плитками	100 м ²	1,24	290,87	5760	Штукатурна станція, фарборозчинонасос, плиткоріз	22,8	3416	67	2	6	12
19 Утеплення фасадів	100 м ²	6,15	648			18,46					
20 Шпатлювання поверхні стін силікатною шпаклівкою	1 м ²	22,24	1123,8			3,77					
21 Теплоізоляція покриттів і перекриттів	1 м ²	0,62	10,5			-					
22 Улаштування покриття з керамічних плиток	100 м ²	1,91	318,9	880	Паркетно-стругальна машина, шліфувальна машина	0,94	64	27,5	2	6	12
23 Улаштування покриттів з паркету	100 м ²	4,93	564,08			7,3					
24 Укладання плит покриття	100 м ²	0,74	228,55			44,25					
25 Влаштування цементно-піщаної стяжки	100 м ²	3,72	605,43	3440	Котел електробітумний, Кран	10,12	15	8	1	10	10
26 Встановлення гідроізоляції	100 м ²	3,72	514,89			67,33					
27 Улаштування асфальтного вимощення	100 м ²	0,96	47,36	23,04	Котел електробітумний	12,1	13	1,5	1	4	4
28 Водопровід, каналізація	1 м ³	65	65	-	-	80,55	-	10	2	6	12
29 Опалення, вентиляція	1 м ³	922	922	48	-	0,18	-	7	1	4	4
30 Газопостачання	1 м ³	862	862	64	-	-	-	4	1	2	2
31 Електропостачання	1 м ³	860	860	896	-	-	-	7	2	8	16
32 Слабострумні мережі	1 м ³	418	418	832	-	-	-	6,5	2	8	16
33 Благоустрій території	1м ³	448	448	832	-	-	-	6,5	2	8	16
34 Інші не враховані роботи	1м ³	604	604	416	-	-	-	6,5	1	8	8

Графік руху технічних ресурсів

На основі розробленого календарного плану створено графік руху основних машин і механізмів, який сприяє ефективному використанню технічних засобів на всіх етапах будівництва. Графік відображає кількість техніки та тривалість її роботи у вигляді горизонтальних ліній, що дозволяє чітко планувати експлуатацію ресурсів.

Графік надходження і витрачання матеріалів і конструкцій

Графік завезення матеріалів і конструкцій складено на основі визначеної потреби у будівельних ресурсах: матеріалах, деталях, конструкціях і напівфабрикатах. Щоденна витрата цих матеріалів розраховується шляхом розподілу їх загального обсягу на тривалість

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						61
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

використання, що відображається суцільними горизонтальними лініями на графіку.

Обсяг завезення визначається через поділ загальної потреби на кількість днів, потрібних для їх транспортування, забезпечуючи рівномірне постачання та безперебійний процес будівництва.

Графік руху основних машин і механізмів

Графік руху техніки розробляється з урахуванням календарного плану, що забезпечує раціональне використання будівельних машин і механізмів на об'єкті.

Земляні роботи:

- Виконуються із застосуванням бульдозера Komatsu D65 і екскаватора JCB 3CX.

Транспортування матеріалів:

- Для подачі цегли використовується кран КС-3577.

Бетонні роботи:

- Реалізуються за допомогою автобетононасосу PUMI 21-3.67 Q від виробника PUTZMEISTER.

Штукатурні роботи:

- Виконуються із використанням штукатурної станції.

Малярні роботи

- Для малярних робіт застосовується малярна станція Wagner ProSpray PS3.25, яка забезпечує якісне нанесення фарби та скорочує час виконання завдань.

Усі транспортні та вантажні операції виконуються із застосуванням автотранспорту, забезпечуючи своєчасне постачання ресурсів і виконання робіт відповідно до графіка.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						62
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

4.5. Технологічна карта на влаштування монолітного перекриття

Технологічна карта створена для влаштування монолітного залізобетонного перекриття товщиною 200 мм у триповерховій багатоквартирній житловій будівлі, розташованій у м. Чернівці. Роботи виконуються з використанням автобетононасосу Putzmeister PUMI 21-3.67 Q, передбачений обсяг бетону — 74,26 м³.

Перелік етапів робіт:

1. Монтаж опалубки.
2. Обробка опалубки змащувальним складом.
3. Укладання арматури.
4. Заливка бетону.
5. Догляд за бетонною поверхнею.
6. Демонтаж опалубки.

Усі роботи виконуються послідовно, відповідно до технологічного процесу, в одну зміну під час літнього періоду, що дозволяє забезпечити якість конструкції.

Монтаж опалубки

Горизонтальна опалубка встановлюється таким чином, щоб її розміри точно відповідали проєктним параметрам. Це забезпечує щільне прилягання до стін без зазорів і щілин. Верхній край опалубки перекриття повинен збігатися з верхнім краєм стін. Регулювання висоти досягається за допомогою телескопічних стійок, які дозволяють виставити опалубку на потрібному рівні.

Армування перекриття

Після перевірки правильності встановлення та змащення опалубки переходять до армування конструкції. У процесі монтажу арматури також здійснюється розведення труб для майбутнього прокладання інженерних мереж. Армування виконується за допомогою арматурних сіток,

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						63
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

виготовлених із стрижнів діаметром 10 мм, що забезпечує необхідну міцність і надійність перекриття.

Бетонування перекриття

Після завершення монтажу опалубки та арматурного каркасу проводиться бетонування. Для забезпечення високої якості конструкції використовується бетон, приготований на заводі. Заливка здійснюється рівномірним шаром із міксера, що дозволяє досягти значно кращих показників міцності, ніж при порційному замішуванні з перервами.

Після заливки бетон залишають для твердіння. У спекотний період його поверхню періодично зволожують, щоб уникнути пересихання, але при цьому запобігають надлишковому насиченню водою.

Демонтаж опалубки

Час демонтажу опалубки визначається на основі нормативної та проєктної документації. На тривалість впливають такі фактори:

- марка використаного бетону;
- сезон виконання робіт;
- товщина та конструктивні особливості перекриття.

Дотримання технологічних вимог на кожному етапі забезпечує високу довговічність і надійність конструкції.

Техніка безпеки

До виконання всіх видів робіт допускаються працівники, яким виповнилося 18 років і які пройшли необхідне навчання та інструктаж з техніки безпеки. Під час виконання робіт усі працівники повинні використовувати спеціальний одяг і засоби індивідуального захисту, щоб забезпечити безпеку на робочому місці.

Отвори в перекриттях, які залишаються після демонтажу опалубки, потрібно негайно закрити або огородити, щоб запобігти випадковим падінням або травмам. Розібрані елементи опалубки необхідно опускати на

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						64
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

землю обережно, очищати від залишків бетону чи інших матеріалів і складати в штабелі для подальшого використання або зберігання.

Монтаж арматури заборонено виконувати в безпосередній близькості до електричних установок, що перебувають під напругою, через небезпеку ураження електричним струмом. Ходити по арматурі забороняється для запобігання деформаціям та травмам. Навколо бетононасоса необхідно залишити вільний прохід шириною 1 метр для безпечного переміщення працівників і обслуговування обладнання.

Протипожежна безпека

Заходи протипожежної безпеки спрямовані на створення умов, які максимально знижують ризик виникнення пожежі та забезпечують швидке реагування для її ліквідації в разі займання. Метою є захист життя та здоров'я працівників, а також збереження майна на будівельному майданчику.

Найпоширеніші причини виникнення пожеж під час будівельних робіт включають:

-недбале поводження з відкритим вогнем, наприклад, під час зварювальних робіт або куріння у заборонених місцях;

-несправності електричних машин і механізмів, що можуть призвести до короткого замикання або іскроутворення;

-порушення правил експлуатації електрообладнання, наприклад, використання застарілих проводів або перевантаження мережі;

накопичення горючих будівельних матеріалів, таких як дерев'яні елементи, пакувальні матеріали або легкозаймисті рідини, без належного контролю;

-недостатній догляд за засобами пожежогасіння, зокрема відсутність вогнегасників або несправність пожежного обладнання.

Щоб забезпечити безпеку, необхідно регулярно проводити інструктажі для всіх працівників, встановлювати знаки, що вказують на заборону використання відкритого вогню в певних зонах, а також

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						65
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

контролювати справність електрообладнання та готовність засобів пожежогасіння до використання.

ТЕП

Таблиця 4.5

№	Назва роботи	Од. виміру	Показник
1	Загальний обсяг робіт	м ³	74,26
2	Нормативна тривалість робіт	днів	15,63
3	Прийнята тривалість робіт	днів	14,5
4	Загальна трудомісткість люди	люд.год.	336
5	Заг. трудомісткість машини	маш.год.	4
6	Скорочення виконання робіт	днів	1,13
7	Трудомісткість один. продукції	Люд.год./м	4,58
8	Виробіток на 1 л/г	1/(л-г/м)	0,22
9	Продуктивність праці	%	107,79

4.6. Технологічна карта на утеплення фасадів

Ця технологічна карта розроблена для проведення утеплення фасадів багатоквартирного житлового будинку з використанням пінопласту. Роботи виконуються в одну зміну, із загальною кількістю працівників — 3 особи.

Підготовка поверхні

Перед початком робіт очищають стіни від бруду, пилу, залишків старої штукатурки та фарби. Для цього можна скористатися мийкою високого тиску, щоб забезпечити ретельне очищення поверхні, а також використовувати спеціальні засоби для чищення.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						66
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Всі тріщини та нерівності на стінах необхідно усунути. Перевіряють стіни на наявність дефектів та вирівнюють їх за допомогою шпаклівки та шліфувального паперу.

Ті зони, де пінопласт буде приклеюватися, обов'язково очищають до міцної основи, видаляючи весь бруд та пил. Це забезпечує надійне зчеплення між утеплювачем і стіною.

Грунтування стін перед приклеюванням пінопласту допомагає підготувати поверхню, покращуючи адгезію між матеріалами.

Приклеювання пінопласту

Першим кроком є приготування клеючої суміші згідно з інструкцією виробника, використовуючи спеціальний клей для пінопласту і воду.

Клей наносять на пінопластові листи зубчастою шпаклівкою, після чого приклеюють їх до стіни, ретельно притискаючи. Рівність приклеєних листів перевіряється будівельним рівнем, щоб забезпечити їхню правильну позицію і однорідність клеєного шару. Кожен ряд листів контролюють, щоб не було виступів над поверхнею стіни. У разі необхідності використовують додаткові матеріали для вирівнювання.

При монтажі листів пінопласту дотримуються шахматного порядку з перекриттям рядів, що підвищує міцність і стійкість утеплювального шару. Після приклеювання листів залишають їх на 2–4 дні для висихання клею, перш ніж переходити до наступного етапу.

Кріплення пінопласту за допомогою грибків

Розмір грибків вибирають відповідно до товщини пінопласту та глибини занурення цвяха, щоб забезпечити надійне кріплення матеріалу. Грибки з пластмасовим цвяхом встановлюють на відстані 4–5 см від країв листів, що підвищує міцність кріплення.

Обробка стиків між листами

Перевіряють стики між листами на наявність розривів, і якщо ширина розриву перевищує 5 мм, його заповнюють монтажною піною або шматками пінопласту (для більших розривів). Після заповнення піні дають

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						67
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

висохнути протягом 4–5 годин, потім обрізають зайві залишки ножом або лезом. За допомогою терки обробляють стики, щоб вирівняти поверхню і забезпечити щільне прилягання листів. На завершення стики і грибки замазують клеючою сумішшю, рівномірно розподіляючи її шпаклівкою. Після висихання суміші місця стиків знову вирівнюють теркою.

Нанесення захисного шару

Для захисного шару підготовляють такі матеріали:

- * сітка для зовнішніх робіт — зміцнює поверхню пінопласту та запобігає пошкодженням;
- * захисна суміш — оберігає утеплювач від атмосферних впливів, вологи та ультрафіолету;
- * перфорований куточок — використовується для акуратного нанесення захисної суміші на кути;
- * шпательі різного розміру — потрібні для рівномірного розподілення захисного шару по поверхні.

Сітку приклеюють до поверхні пінопласту, розміщуючи її внахлест. Сітку особливо ретельно укладають у кутах будівлі за допомогою перфорованого куточка. Після нанесення захисного шару необхідно дочекатися його висихання та затерти поверхню. Далі проводиться ґрунтування поверхні перед нанесенням вирівнюючого шару, після висихання якого її ще раз очищають та знову ґрунтують перед фінальним фарбуванням.

Для захисту під час роботи використовують захисні рукавиці та окуляри, а також забезпечують добре провітрювання приміщення, щоб уникнути можливих негативних наслідків. Завершальний етап — фарбування фасаду фарбою, придатною для зовнішніх робіт.

Техніка безпеки

Необхідно суворо дотримуватися вимог техніки безпеки під час монтажу утеплювальних матеріалів. Під час роботи обов'язково використовуйте

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						68
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

захисні рукавиці та окуляри для захисту шкіри та очей від можливого контакту з хімічними речовинами.

При роботі з пінопластом уникайте використання відкритого вогню, оскільки матеріал є легкозаймистим. При наклеюванні пінопластових листів дотримуйтеся технології, щоб забезпечити надійне кріплення. Для перевірки рівності листів пінопласту використовуйте будівельний рівень, коригуючи їх положення за необхідності.

Стики між листами пінопласту слід ретельно обробити, заповнюючи щілини монтажною піною, а після її висихання обробляючи поверхню теркою для досягнення гладкості. Приклеювання сітки до пінопласту забезпечує додаткову міцність і стійкість покриття. Остаточне вирівнювання стиків також виконується теркою.

Під час нанесення фінішного захисного шару використовуйте спеціальну захисну суміш, що оберігає утеплювач від впливу зовнішніх факторів. Під час фарбування переконайтеся, що застосовується відповідний захисний шар, щоб утеплення було стійким до атмосферних впливів і слугувало довгий час.

ТЕП

Таблиця 4.6

№	Назва роботи	Од. виміру	Показник
1	Загальний обсяг робіт	м ²	6,15
2	Нормативна тривалість робіт	днів	20,92
3	Прийнята тривалість робіт	днів	20,5
4	Загальна трудомісткість люди	люд.год.	648
5	Заг. трудомісткість машини	маш.год.	-
6	Скорочення виконання робіт	днів	0,42
7	Трудомісткість один. продукції	Люд.год./м	1,05
8	Виробіток на 1 л/г	1/(л-г/м)	0,95
9	Продуктивність праці	%	100,58

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						69
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

4.7. Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план є ключовим документом, що визначає організацію робіт на будівельному майданчику. Він відображає розташування основних об'єктів, комунікацій, доріг, будівельної техніки та складських зон, необхідних для ефективного виконання будівельних робіт. Цей план створюється на основі сучасних вимог і технологічних підходів, що сприяє оптимальному використанню простору та забезпечує високу продуктивність будівельного процесу.

Генеральний план включає детальну схему взаємного розташування споруд, технічного обладнання та інфраструктури будівельного майданчика. Це забезпечує злагоджену роботу всіх підрозділів і досягнення запланованих результатів у встановлені терміни.

Під час розробки генерального плану враховуються наступні принципи:

1. Рациональне використання площі: тимчасові споруди розташовуються компактно, що дозволяє максимально ефективно використовувати доступний простір.
2. Дотримання безпеки: розташування всіх елементів планується відповідно до норм техніки безпеки та протипожежних правил.
3. Зручність експлуатації: всі тимчасові будівлі та споруди розміщуються так, щоб забезпечити швидкий доступ до ресурсів і комунікацій.

Розрахунок складських приміщень і майданчиків

При проектуванні складських зон для зберігання матеріалів враховуються вимоги нормативних документів, що визначають необхідні параметри приміщень та обсяги виробничих запасів.

Для визначення необхідної площі складів розраховується загальний обсяг матеріалів, які потрібно зберігати, використовуючи формулу:

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{загТ}} \times L \times n \times k$$
$$Q_{\text{заг}} = \frac{Q_{\text{загТ}}}{n} \times L$$

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						70
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{заг}} = T \cdot Q_{\text{заг}} \cdot L \cdot n \cdot k$$

де:

- $Q_{\text{заг}}$ — загальна кількість матеріалів, необхідних для будівництва;
- T — тривалість розрахункового періоду (у днях);
- L — коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів;
- n — норма запасу матеріалів (у днях);
- k — коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів.

Корисна площа складу, без урахування проходів, обчислюється за формулою:

$$F = Q_{\text{заг}} \cdot q = \frac{Q_{\text{заг}}}{q}$$

де q — кількість матеріалів, які можна зберігати на 1 м².

Загальна площа складу визначається за формулою:

$$S = F \cdot \beta = \frac{F}{\beta}$$

де β — коефіцієнт використання складської площі.

Організація зберігання матеріалів

При проектуванні складських приміщень враховується необхідність захисту матеріалів від негативних впливів, таких як волога, механічні пошкодження чи температурні коливання. З цією метою застосовуються сучасні системи вентиляції, кондиціонування, ізоляції та підтримки стабільних кліматичних умов.

Для ефективного використання простору передбачено раціональні рішення:

- Системи зберігання: стелажі, полиці, контейнери;
- Маркування: ярлики та ідентифікаційні системи для легкого пошуку матеріалів;
- Автоматизація: програмні системи контролю запасів і обліку.

Ефективність складської організації

Правильне планування складських приміщень сприяє безперервності будівельного процесу та забезпечує швидкий доступ до матеріалів.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						71
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Рациональна організація простору та використання сучасних технологій дозволяють скоротити витрати, підвищити продуктивність і забезпечити якісне виконання будівельних робіт.

4.8. Розрахунок потреб будівництва у ресурсах

На будівельному майданчику водопостачання організовується шляхом підключення до існуючої водопровідної мережі через тимчасовий водомірний вузол. Для транспортування води до місць споживання використовуються тимчасові водопроводи, які прокладаються паралельно до основних магістралей з використанням труб діаметром 10–12 мм. Для забезпечення пожежної безпеки передбачається окремий тимчасовий водопровід, що підключається до наявних мереж, а також виділяються спеціальні зони для зберігання пожежного інвентарю (включаючи бочки з водою та піском) і місця для куріння.

Після організації тимчасового водопостачання необхідно розробити схему розташування мережі та обрати оптимальний діаметр трубопроводу для різних потреб.

Основні потреби у водопостачанні:

1. Виробничі потреби (Спр): використання води для будівельних процесів, таких як приготування цементних розчинів і зволоження матеріалів.
2. Господарсько-побутові потреби (Сгос): забезпечення санітарних умов, умивання, приготування їжі тощо.
3. Гігієнічні потреби (Сдуш): забезпечення комфортних умов для працівників через душові установки.
4. Пожежогасіння (Спож): резервування води для оперативного реагування у разі пожежі.

Визначення оптимального діаметру трубопроводів враховує кілька факторів, серед яких потужність системи, довжина трубопроводу, витрати води та гідравлічні втрати. Розрахунки виконуються з урахуванням нормативних вимог і стандартів для забезпечення ефективного функціонування системи.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						72
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Раціональне використання водних ресурсів

Для зменшення споживання води та забезпечення її раціонального використання передбачаються такі заходи:

- Встановлення обмежувачів витрати на кожній точці споживання.
- Використання систем автоматичного контролю та регулювання витрати води.
- Впровадження механізмів збору та повторного використання води, наприклад, для поливу зелених насаджень чи очищення обладнання.

Висновок

Ретельне планування водопостачання та управління водними ресурсами забезпечує надійне функціонування системи протягом усього періоду будівництва. Це сприяє успішній реалізації будівельних робіт, створенню комфортних умов для працівників і підтриманню високих стандартів безпеки на майданчику.

4.9. Розрахунок потужності трансформатора

При організації енергопостачання на будівельному майданчику необхідно визначити потрібну потужність і обрати трансформатор, здатний забезпечити необхідний рівень напруги та потужності електроенергії.

Для визначення потужності силового трансформатора застосовується формула:

$$P_{\text{тр}} = \frac{1}{\cos\phi} \times (K_1 \times \Sigma P_1 + K_2 \times \Sigma P_2 + K_3 \times \Sigma P_3 + K_4 \times \Sigma P_4) \\ P_{\text{тр}} = \cos\phi \times 1,1 \times (K_1 \times \Sigma P_1 + K_2 \times \Sigma P_2 + K_3 \times \Sigma P_3 + K_4 \times \Sigma P_4)$$

Пояснення до формули:

- $P_{\text{тр}}$ — розрахункова потужність трансформатора, кВт;
- $\cos\phi$ — коефіцієнт потужності, що враховує реактивну потужність;

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						73
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- K_1, K_2, K_3, K_4 — коефіцієнти попиту для різних видів енергоспоживачів;
- ΣP_1 — сумарна потужність зовнішнього освітлення, кВт;
- ΣP_2 — сумарна потужність споживачів, не пов'язаних із основним виробництвом;
- ΣP_3 — сумарна потужність споживачів, пов'язаних із основними будівельними процесами;
- ΣP_4 — сумарна потужність внутрішнього освітлення, кВт.

Особливості врахування коефіцієнтів попиту

Коефіцієнти попиту враховують характер і нерівномірність споживання електроенергії. Зовнішнє та внутрішнє освітлення, інтенсивність їх роботи, типи освітлювальних приладів, а також тривалість роботи освітлення протягом доби суттєво впливають на ці показники.

Процес розрахунку

1. Сумування складових: Потужність розраховується шляхом додавання споживаних потужностей різних груп обладнання на будівельному майданчику.
2. Врахування коефіцієнтів: Враховуються коефіцієнти попиту, які відображають специфіку енергоспоживання кожної групи.
3. Розрахунок загальної потужності: Підставляючи значення у формулу, визначають необхідну потужність трансформатора.

Вибір трансформатора

На основі отриманих даних обирається трансформатор із відповідними характеристиками, зокрема:

- Вхідна та вихідна напруга.
- Максимальна потужність.
- Ефективність перетворення.
- Робочий діапазон навантаження.

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						74
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

При виборі враховуються також вимоги нормативних документів, що регламентують якість електропостачання та енергетичну безпеку.

Значення для будівництва

Надійне енергопостачання є ключовим фактором для безперебійної роботи будівельного обладнання та механізмів, а також забезпечення комфортних і безпечних умов праці. Коректний розрахунок та вибір трансформатора дозволяють знизити ризики простоїв і забезпечити високу ефективність робочих процесів на майданчи

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						75
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

5. Економічний розділ

Загальна ціна будівля після проведення кошторисного розрахунку становить 28 мільйонів 70 тис. гривень

Згідно кошторисного розрахунку ціна 1 м2 складає 10.900 тис гривень або 295 долларів

(назва організації, що затверджує)						
Затверджено (схвалено)						
Зведений кошторисний розрахунок в сумі 14222,315 тис. грн.						
В тому числі зворотних сум 0 тис. грн.						
(посилання на документ про затвердження)						
" " 20 р.						
ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА №						
Багатоквартирний житловий будинок						
Складений за поточними цінами станом на 23 листопада 2024 р.						
№ Ч.ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та	інших витрат	загальна вартість

				інвентарю		
1	2	3	4	5	6	7
		Глава 2. Об'єкти основного призначення				
1	02-01	Багатоквартирний житловий будинок	14222,315	-	-	14222,315
		-----	-----	-----	-----	-----
		Разом по главі 2:	14222,315	-	-	14222,315
		Разом по главах 1-7:	14222,315	-	-	14222,315
		Разом по главах 1-8:	14222,315	-	-	14222,315
		Разом по главах 1-9:	14222,315	-	-	14222,315
		Разом по главах 1-12:	14222,315	-	-	14222,315
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	14222,315	-	-	14222,315
Керівник проєктної організації						

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА			
Багатоквартирний житловий будинок			
Кошторисна документація складена із застосуванням:			
- Збірники ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи. КНУ РЕКНБ;			
Вартість матеріальних ресурсів і машино-годин прийнято за поточними цінами станом на дату складання документації та за усередненими показниками .			
Загальновиробничі витрати розраховані відповідно до показників Додатка 18 Настанови з визначення вартості будівництва			
При складанні розрахунків інших витрат прийняті такі нарахування:			
Загальна кошторисна трудомісткість	21,53768		тис.люд.год
Нормативна трудомісткість робіт, яка передбачається у прямих витратах	19,230		тис.люд.год
Загальна кошторисна заробітна плата	1818,762		тис.грн.
Середньомісячна заробітна плата на 1 робітника в режимі повної зайнятості (при середньомісячній нормі тривалості робочого часу 173,83 люд.год та розряді робіт 3,8)	13707,89		грн.
Всього за зведеним кошторисним розрахунком:	14222,315		тис.грн.
у тому числі:			
будівельні роботи -	14222,315		тис.грн.

вартість устаткування -	-	тис.грн.
інші витрати -	-	тис.грн.
Примітка:		
1. Дані про структуру кошторисної вартості будівництва наведені у документі "Підсумкові вартісні параметри".		
Склав:	Перевірів:	

Багатоквартирний житловий будинок						
ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 02-01						
на будівництво : Багатоквартирний житловий будинок						
				Кошторисна вартість об'єкта	14222,315	тис.грн.
				Кошторисна трудомісткість	21,53768	тис.люд.г од.
				Кошторисна заробітна плата	1818,762	тис.грн.
				Будівельні обсяги		
Складений за поточними цінами станом на 23 листопада 2024 р.						
№ ч. ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.	Кошторисна трудомісткість, тис. люд.год.	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості

			будівельних робіт	устаткуван- ня, меблів та інвен- тарю	всього			
1	02-01-01	на будівельні роботи	14222,315	-	14222,315	21,53768	1818, 762	-
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		Всього:	14222,315	-	14222,315	21,53768	1818, 762	-

Головний інженер проєкту (Головний архітектор проєкту)	[підпис, (ініціали, прізвище)]							
Керівник відділу	[підпис, (ініціали, прізвище)]							
Склав	[підпис, (ініціали, прізвище)]							
Перевірів	[підпис, (ініціали, прізвище)]							

Багатоквартирний житловий будинок				
05-11/2024				
Локальний кошторис на будівельні роботи №02-01-01				
на будівельні роботи				
Багатоквартирний житловий будинок				
Основа:		Кошторисна вартість	14222,315	тис. грн.
креслення (специфікації) №		Кошторисна трудомісткість	21,53768	тис.люд.год.
		Кошторисна заробітна плата	1818,762	тис. грн.

					Середній розряд робіт					3,8 розряд	
Складений за поточними цінами станом на “23 листопада” 2024 р.											
№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати			в тому числі заробітної плати	тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КБ1-30-2	Попереднє лланування ґрунту бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід	1000м2	0,9	281.41 -	281.41 54,19	253	-	253 49	- 0,5148	- 0,46
2	КБ1-12-1	Зрізка рослинного шару ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 1 [1-1,2] м3, група ґрунтів 1	1000м3	0,27	19032.52 529,34	18503.18 4574,88	5139	143	4996 1235	8.1300 49,8576	2.2 13,46
3	КБ1-18-5	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на пневмоколісному ході з ковшом місткістю 0, 25 м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,922	61169.34 2988,55	58180.79 14746,30	56398	2755	53643 13596	45.9000 170,7905	42.32 157,47
4	КБ1-162-2 тех.ч. п.1.3.180 к(труд)=1.2	Доробка вручну, зачистка дна і стінок вручну з викидом ґрунту в котлованах і траншеях, розроблених механізованим способом	100м3	0,52	27081.73 27081,73	- -	14082	14082	- -	385.5600 -	200.49 -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	КБ6-1-22	Улаштування стрічкових фундаментів залізобетонних, при ширині по верху до 1000 мм	100м3	1,88	<u>1037534,5</u> 4 33896,19	<u>11121,22</u> 3525,39	1950565	63725	<u>20908</u> 6628	<u>456.3300</u> 39,1711	<u>857.9</u> 73,64
6	КБ8-3-4	Гідроізоляція стін, фундаментів бокова цементна з рідким склом	100м2	6,74	<u>15886.94</u> 8820,45	-	107078	59450	-	<u>115.8300</u> -	<u>780.69</u> -
7	КБ6-14-4	Улаштування залізобетонних колон у дерев'яній опалубці висотою до 4 м, периметром до 2 м	100м3	0,006	<u>1153523.2</u> 0 117548,60	<u>40120.43</u> 14902,96	6921	705	<u>241</u> 89	<u>1508.0000</u> 165,0336	<u>9.05</u> 0,99
8	КБ6-22-1	Улаштування перекриттів безбалкових товщиною до 200 мм на висоті від опорної площадки до 6 м	100м3	2,28	<u>1293579.2</u> 0 72531,41	<u>16333.73</u> 6055,50	2949361	165372	<u>37241</u> 13807	<u>964.7700</u> 67,3508	<u>2199.68</u> 153,56
9	КБ8-5-1	Мурування зовнішніх простих стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	1 м3	262	<u>6656.93</u> 616,48	<u>133.55</u> 55,39	1744116	161518	<u>34990</u> 14512	<u>8.2000</u> 0,6120	<u>2148.4</u> 160,34
10	КБ8-5-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	1 м3	279	<u>6514.91</u> 643,26	<u>133.55</u> 55,39	1817660	179470	<u>37260</u> 15454	<u>8.6600</u> 0,6120	<u>2416.14</u> 170,75
11	КБ8-6-3	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	1,16	<u>97510.97</u> 16583,08	<u>1267.25</u> 525,55	113113	19236	<u>1470</u> 610	<u>212.7400</u> 5,8072	<u>246.78</u> 6,74
12	КБ10-35-1	Улаштування елементів сходів	м2	0,218	<u>4225.70</u> 624,85	-	921	136	-	<u>7.7400</u> -	<u>1.69</u> -
13	КБ10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 2 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	1,89	<u>744899.72</u> 9430,72	-	1407860	17824	-	<u>113.3500</u> -	<u>214.23</u> -
14	КБ10-28-2	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею до 3 м2 з металопластику у кам'яних стінах	100м2	0,08	<u>952351.02</u> 6252,02	-	76188	500	-	<u>79.2800</u> -	<u>6.34</u> -
15	КБ10-20-2	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 2 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	0,75	<u>308804.88</u> 12438,40	<u>865.91</u> 555,24	231604	9329	<u>649</u> 416	<u>149.5000</u> 6,4856	<u>112.13</u> 4,86
16	КБ15-46-10	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним або цементним розчином по каменю і бетону стін вручну	100м2	24,48	<u>27209.71</u> 17343,04	<u>297.75</u> 247,28	666094	424558	<u>7289</u> 6053	<u>208.4500</u> 3,5203	<u>5102.86</u> 86,18
17	КБ15-23-1	Гладке облицювання плитками керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і	100м2	1,24	<u>67383.69</u> 25389,87	<u>53.24</u> 33,12	83556	31483	<u>66</u> 41	<u>325.7200</u> 0,3997	<u>403.89</u> 0,5

		укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону									
18	КБ15-78-1	Утеплення фасадів	100 м2	6,15	<u>66425,19</u> 36303,68	<u>-</u> -	408515	223268	<u>-</u> -	<u>417,8600</u> -	<u>2569,84</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19	КБ15-182-1	Шпаклювання поверхні стін силікатною шпаклівкою	100м2	0,2224	<u>12852.54</u> 5849,84	<u>4.34</u> 3,69	2858	1301	<u>1</u> 1	<u>76.8200</u> 0,0444	<u>17.08</u> 0,01
20	КБ11-9-1	Теплоізоляція покриттів і перекриттів	100м2	0,0062	<u>28121.83</u> 2434,90	<u>21.69</u> 18,47	174	15	-	<u>32.7800</u> 0,2220	<u>0.2</u> -
21	КБ11-29-2	Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м2 понад 7 до 12 шт	100м2	1,91	<u>113817.84</u> 12857,85	-	217392	24558	-	<u>164.9500</u> -	<u>315.05</u> -
22	КБ11-36-1	Улаштування покриттів з дошок паркетних по укладених лагах	100м2	4,93	<u>184070.42</u> 4773,40	<u>37.96</u> 32,32	907467	23533	<u>187</u> 159	<u>60.5300</u> 0,3885	<u>298.41</u> 1,92
23	КБ7-77-1	Улаштування плит покриття	100м2	0,74	<u>134243.01</u> 19197,59	<u>1043.95</u> 324,26	99340	14206	<u>773</u> 240	<u>237.8000</u> 4,0166	<u>175.97</u> 2,97
24	КБ12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	3,72	<u>8782.24</u> 2481,15	<u>1895.58</u> 592,63	32670	9230	<u>7052</u> 2205	<u>38.3900</u> 6,4686	<u>142.81</u> 24,06
25	КБ12-1-1	Улаштування гідроізоляції	100м2	3,72	<u>118009.78</u> 1819,30	<u>512.18</u> 166,07	438996	6768	<u>1905</u> 618	<u>23.0700</u> 1,8076	<u>85.82</u> 6,72
26	КБ27-22-1	Улаштування асфальтобетонного покриття доріжок і тротуарів одношарових із литої асфальтобетонної суміші за товщини 3 см	100м2	0,96	<u>28324.65</u> 1228,95	-	27192	1180	-	<u>15.9500</u> -	<u>15.31</u> -
	Раз ом пря мі вит рат и по кош тор ису	133 655 13	145 434 5	<u>208924</u> 75713					<u>18365.28</u> 864,63		
		Разом будівельні роботи, грн.					13365513				
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн.					11702244				
		всього заробітна плата, грн.					1530058				
		Загальновиробничі витрати, грн.					856802				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					2307,77				

		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.	288704				
		Всього будівельні роботи, грн.	14222315				
		Всього по кошторису	14222315				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.	21537,68				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Кошторисна заробітна плата, грн.					1818762				

Багатоквартирний житловий будинок

Відомість ресурсів до локального кошторису № 02-01-01
на будівельні роботи

№ Ч.ч.	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиноцю, грн.	у тому числі:		
						відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	заг отів ель - но- скл ад- ські вит -

								рат и, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		I. Витрати труда						
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.год	18365,28	79,19			
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3,8				
3	27	Витрати труда робітників-монтажників	люд.год	-	-			
4		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-монтажниками	розряд	-				
5		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.год	864,63	87,57			
6		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	4,6				
7		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням автотранспорту при перевезенні ґрунту и будівельного сміття	люд.год	-	-			
8		Витрати труда пусконаладжувального персоналу	люд.год	-	-			
9		Витрати труда робітників, заробітна плата яких враховується в складі:						
9.1		загальновиробничих витрат	люд.год	2307,77	125,10			
		Разом кошторисна трудомісткість	люд.год	21537,68				
		Середній розряд робіт	розряд	3,8				
		II. Будівельні машини і механізми						

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	КБМ201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш. год	8,41	345,68			
11	КБМ202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш. год	258,0752	296,78			
12	КБМ202-129	Крани баштові, вантажопідйомність 8 т	маш. год	142,59214	352,91			

13	КБМ202-1141	Крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т	маш. год	6,1008	598,90			
14	КБМ203-101	Автонавантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш. год	3,58224	490,50			
15	КБМ203-1080	Підіймачі щоглові будівельні, вантажопідйомність 0,5 т	маш. год	2,12004	108,45			
16	КБМ203-1090	Підіймачі вантажопасажи́рські, вантажопідйомність 0,8 т	маш. год	4,02	161,55			
17	КБМ204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш. год	86,132	43,66			
18	КБМ206-249	Екскаватори одноковшеві дизельні на гусеничному ході, місткість ковша 1 м3	маш. год	4,7736	1046,56			
19	КБМ206-337	Екскаватори одноковшеві дизельні на пневмоколісному ході, місткість ковша 0,25 м3	маш. год	97,02206	415,44			
20	КБМ207-148	Бульдозери, потужність 59 кВт [80 к.с.]	маш. год	24,2947	548,92			
21	КБМ207-149	Бульдозери, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш. год	0,351	721,57			
22	КБМ210-1207	Агрегати електронасосні з регулюванням подачі вручну для будівельних розчинів, подача 2 м3/год, напір 150 м	маш. год	13,4664	22,13			
23	КБМ211-251	Розчинонасос, продуктивність 1 м3/год	маш. год	80,5392	90,50			
24	КБМ233-261	Верстат трубозгинальний гідравлічний	маш. год	9,81102	17,18			
25	КБМ233-345	Прес-ножиці комбіновані	маш. год	24,58838	97,83			
		Будівельні машини, враховані в складі загальнови́робничих витрат						
26	КБМ200-40	Котел електричний бітумний, місткість 1 м3	маш. год	29,388				
27	КБМ203-401	Лебідки електричні, тягове зусилля до 5,79 кН [0,59 т]	маш. год	125,583				
28	КБМ211-101	Бадді, місткість 2 м3	маш. год	112,405				
29	КБМ212-500	Гудронатори ручні	маш. год	0,0576				
30	+КБМ270-90	Пилка дискова електрична	маш. год	33,1471				
31	+КБМ270-115	Дрилі електричні	маш. год	111,0531				
32	КБМ270-116	Вібратори поверхневі	маш. год	96,9				
33	+КБМ270-117	Вібратори глибинні	маш. год	25,402				
34	+КБМ270-119	Шурупверти	маш. год	23,2017				
35	КБМ270-122	Машини паркетно-стругальні	маш. год	8,874				
36	+КБМ270-135	Перфоратори електричні	маш. год	188,7483				
37	КБМ270-163	Прес ручний	маш. год	1,4152				
38	+КБМ270-236	Пилосос промисловий	маш. год	15,776				
39	КБМ270-241	Машина паркетно-шліфувальна	маш. год	34,51				
		III. Будівельні матеріали, вироби і комплекти						
40	+С111-175	Цвяхи будівельні з конічною головкою 4,0x100 мм	т	0,042112	55877,50	54087,02	694,84	1095,64

1	2	3	4	5	6	7	8	9
41	C111-179	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6х50 мм	т	0,0029376	47861,23	46227,93	694,84	938,46
42	C111-180	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8х50 мм	т	0,068034	45528,15	43940,60	694,84	892,71
43	+C111-181	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8х60 мм	т	0,0000741	65278,03	63303,23	694,84	1279,96
44	C111-196	Герметик, марка 5ф-13К	кг	0,8436	402,19	392,88	1,42	7,89
45	C111-253	Вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1	т	0,243584	5666,29	4552,86	1002,33	111,10
46	C111-256	Плитки керамічні глазуровані для внутрішнього облицювання стін гладкі білі без завалу	м2	124	382,07	359,58	15,00	7,49
47	C111-594	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	2,64864	28037,59	26475,48	1012,35	549,76
48	C111-616	Мастика сланцева ущільнювальна, така, що не тужавіє, МСУ	кг	16,502	23,04	21,46	1,13	0,45
49	C111-631	Тирса деревна	м3	4,93	862,04	692,79	152,35	16,90
50	C111-780	Плити цементностружкові нешлифовані, товщина 10 мм	м2	155,4	381,67	365,69	8,50	7,48
51	+C111-816	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 1,1 мм	т	0,096636	82734,79	80581,34	531,20	1622,25
52	C111-818-1	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 4,0 мм	т	0,077832	39588,19	38280,75	531,20	776,24
53	C111-848	Пластина губчаста з гуми АФ-1	кг	35,002	331,82	324,53	0,78	6,51
54	C111-856	Руберойд покрівельний з пиловидною засипкою РКП-350Б	м2	16,368	79,20	75,88	1,77	1,55
55	C111-874	Сітка дротяна тканина з квадратними чарунками N 05 без покриття	м2	135,6192	360,60	352,95	0,58	7,07
56	C111-1305	Портландцемент загальнобудівельного призначення бездобавковий, марка 400	т	0,0496	5385,19	4441,56	838,04	105,59
57	C111-1482	Шурупи з напівкруглою головкою, діаметр стрижня 5 мм, довжина 70 мм	т	0,000444	66949,39	64941,82	694,84	1312,73
58	+C111-1513	Електроди, діаметр 4 мм, марка Э42	т	0,052892	77813,06	75580,07	707,24	1525,75
59	C111-1561	Бітуми нафтові дорожні МГ і СГ, рідкі	т	0,0576	25612,93	23839,31	1271,41	502,21
60	+C111-1604	Папір шліфувальний	м2	155,35792	475,59	466,14	0,12	9,33
61	C111-1608	Дрантя	кг	3,4987	17,44	15,45	1,65	0,34
62	+C111-1624-2	Ґрунтовка глибокого проникнення	л	164,40923	89,18	85,83	1,60	1,75
63	+C111-1638	Круги армовані абразивні відрізні, діаметр 180х3 мм	шт	1,9864	332,92	326,13	0,26	6,53
64	C111-1644	Клей гумовий N88-Н	кг	4,7064	241,89	236,14	1,01	4,74
65	+C111-1726	Плитки керамічні для підлог гладкі неглазуровані багатобарвні квадратні та прямокутні	м2	194,82	767,12	723,63	28,45	15,04
66	+C111-1757	Рядно	м2	165,816	128,94	126,11	0,30	2,53

67	+C111-1853-4	Цвяхи будівельні 4,0x120 мм	т	0,23982	58802,80	57018,18	631,62	1153,00
68	C111-1882	Тканина мішкова	10м2	7,8204	968,24	943,39	5,86	18,99
69	C111-1895	Шпаклівка клейова	т	0,010656	30116,25	28322,94	1202,80	590,51
70	+C111-2000-1	Клеюча суміш для керамічної плитки Ceresit CM 11	кг	993,2	16,86	15,48	1,05	0,33
71	+C111-2001-2	Еластичний водостійкий кольоровий шов до 5 мм Ceresit CE 40 aguastatic	кг	86,714	260,28	254,13	1,05	5,10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
72	C111-2015-4	Гіпсова шпаклівка фінішна Ceresit CT 126	кг	40,032	29,55	27,87	1,10	0,58
73	+C112-24	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, II сорт	м3	0,00654	16388,65	15582,15	485,15	321,35
74	C112-32	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 150 мм і більше, II сорт	м3	0,00436	14794,88	14019,63	485,15	290,10
75	C112-52	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, II сорт	м3	0,00218	10227,51	9541,82	485,15	200,54
76	C112-53	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, III сорт	м3	5,6316	8117,43	7473,11	485,15	159,17
77	C112-60	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, II сорт	м3	0,04796	9828,31	9150,45	485,15	192,71
78	+C112-61	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, III сорт	м3	7,2904	11424,96	10715,79	485,15	224,02
79	C112-73	Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, усі ширини, товщина 25 мм, III сорт	м3	0,00345	5993,09	5390,43	485,15	117,51
80	C112-80	Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, усі ширини, товщина 44 мм і більше, II сорт	м3	0,01452	7124,33	6499,49	485,15	139,69
81	C112-255	Дошки паркетні, облицьовані паркетними планками з деревини дуба, ясеня, ільма, клена	м2	512,72	1617,25	1570,90	14,64	31,71
82	C112-285	Бруски обрізні хвойних порід, довжина 2-6,5 м, товщина 40-60 мм, II сорт	м3	0,0012	9296,49	8629,06	485,15	182,28
83	C114-4-У	Плити теплоізоляційні із мінеральної вати на синтетичному зв'язувальному, марка М75	м3	65,805	2231,18	2093,44	93,99	43,75
84	C121-760	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колони, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою гнутих профілей, середня маса складальної одиниці до 0,1 т	т	0,10286	109144,83	107565,86	766,48	812,49
85	+C123-1 варіант 1	Блоки віконні з металопластику	м2	189	7354,69	7181,19	29,29	144,21
86	C123-3	Блоки віконні для житлових будівель з подвійним склінням із спареними стулками одностулчасті, ОС 15-9а, площа 1,27 м2	м2	75	2954,73	2877,52	19,27	57,94
87	+C123-198 варіант 1	Блоки дверні з металопластику	м2	8	9460,99	9236,94	38,54	185,51
88	C123-371	Обшивка зовнішня та внутрішня, тип О-1, О-2, О-3, товщина 16 мм, ширина без гребеня від 70 до 90 мм	м3	0,00436	26329,62	25336,15	477,20	516,27

89	+C123-514-Y	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м2	292,19932	920,66	891,48	11,13	18,05
90	+C124-1	Гарячекатана арматурна сталь гладка, клас А-1, діаметр 6 мм	т	0,1044	70179,21	68271,95	531,20	1376,06
91	+C124-22	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 12 мм	т	29,92086	70982,99	69059,97	531,20	1391,82
92	C142-10-2	Вода	м3	37,46221	76,31	76,31	-	-
93	C1113-307	Скло рідке калійне	т	0,337	11291,53	9947,52	1122,61	221,40

1	2	3	4	5	6	7	8	9
94	C1421-9835	Суміші асфальтобетонні гарячі і теплі [асфальтобетон щільний] (дорожні)(аеродромні), що застосовуються у верхніх шарах покриттів, дрібнозернисті, тип А, марка 1	т	6,8544	3485,74	2790,86	626,53	68,35
95	+C1421-10634	Пісок природний, рядовий	м3	0,48	1341,48	314,03	1001,15	26,30
96	+C1422-10936	Цегла керамічна одинарна повнотіла, розміри 250x120x65 мм, марка М100	1000шт	219,2794	13246,67	10853,85	2133,08	259,74
97	+C1424-11600	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	190,82	4582,56	4492,71	-	89,85
98	C1424-11612	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	0,609	3182,32	3119,92	-	62,40
99	+C1424-11621	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м3	231,42	5002,69	4904,60	-	98,09
100	C1425-11684	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	м3	5,6916	2459,63	2411,40	-	48,23
101	+C1425-11687	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М25	м3	65,548	2851,48	2795,57	-	55,91
102	C1425-11688	Розчин готовий кладковий важкий цементно-вапняковий, марка М50	м3	66,96	2100,59	2059,40	-	41,19
103	C1425-11700	Розчин готовий опоряджувальний цементний 1:3	м3	20,732	2315,98	2270,57	-	45,41
104	+C1425-11702	Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6	м3	61,2	3026,18	2966,84	-	59,34
105	C1555-204	Плити теплоізоляційні мінераловатні Baunit MineralTherm (Бауніт МінералТерм), товщина 50 мм	м2	0,6324	251,62	239,52	7,17	4,93
106	C1632-80	Гідроізоляційна мембрана, що наплавляється, КРЕМБІТ ПХП- 3 мм	м2	427,8	224,97	218,23	2,33	4,41
107	C1632-98	Гумова мембрана	м2	840,72	304,33	297,21	1,15	5,97
		Енергоносії машин, врахованих в складі						

6. Вказівки по охороні праці

Охорона праці охоплює комплекс заходів і засобів, що спрямовані на збереження здоров'я та працездатності працівників під час їхньої трудової діяльності. Ця система включає правові, соціально-економічні, організаційно-технічні та санітарно-гігієнічні елементи, як визначено у статті 1 Закону України «Про охорону праці».

Розвиток науки і техніки істотно впливає на всі аспекти сучасного виробництва, змінюючи інструменти, об'єкти праці та способи обробки інформації. Такі зміни викликають необхідність покращення умов праці та запровадження ефективних заходів охорони праці. Поліпшення умов праці є важливим чинником, що сприяє зростанню матеріального та культурного рівня життя населення.

Сучасне виробництво характеризується своїми особливостями, тому необхідно реалізовувати дієві заходи для підвищення безпеки праці та захисту довкілля. Основним нормативно-правовим актом, який регулює питання охорони праці, є Закон України «Про охорону праці». У цьому законі закладено основні принципи, які гарантують права працівників на захист їхнього життя та здоров'я в процесі трудової діяльності, а також забезпечення безпечних і здорових умов праці. Крім того, закон визначає порядок взаємодії між роботодавцем і працівниками в питаннях безпеки, гігієни праці та організації виробничого середовища.

Закон поширюється на всі юридичні та фізичні особи, які застосовують найману працю відповідно до чинного законодавства, а також на всіх працівників незалежно від форми власності підприємств або організацій.

Державна політика у сфері охорони праці, відповідно до статті 4 Закону України «Про охорону праці», спирається на такі ключові принципи:

						ДП 192.241677.612.2024 ПЗ					
Зм.	Кілк.	Арк.	№док	Підпис	Дата	Тема: Дослідження енергозбереження фасадів			Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Гудз							Н	92	
Керівник		Струк							МОН України ЧНУ ім.Ю.Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 612 група		
Консульт		Струк									
Н.контроль		Струк									

1. **Пріоритетність захисту життя та здоров'я працівників** над економічними результатами діяльності підприємства.
2. **Повна відповідальність роботодавця** за створення безпечних, здорових і відповідних умов праці.
3. **Забезпечення промислової безпеки** через регулярний технічний контроль стану виробництва, технологій та продукції.
4. **Соціальна підтримка працівників** із обов'язковим відшкодуванням шкоди, завданої внаслідок нещасних випадків чи професійних захворювань.

Одним із центральних елементів державної політики є навчання працівників та громадян України основам безпеки праці. Цей процес регламентується статтею 18 Закону України «Про охорону праці».

Навчання посадових осіб із питань охорони праці здійснюється під час прийому на роботу, а також повторно — з періодичністю не рідше одного разу на три роки. Усі працівники зобов'язані проходити інструктажі з охорони праці, що охоплюють питання надання першої медичної допомоги постраждалим, дії у випадку надзвичайних ситуацій, пожеж або стихійних лих.

Інструктажі класифікуються залежно від їхнього характеру та часу проведення:

- **Вступний інструктаж** проводиться для новоприйнятих працівників.
- **Первинний інструктаж** здійснюється безпосередньо на робочому місці.
- **Повторний інструктаж** відбувається з певною регулярністю для закріплення знань.
- **Позаплановий інструктаж** проводиться у разі змін у технологічному процесі, після аварій або інших надзвичайних подій.
- **Цільовий інструктаж** проводиться перед виконанням одноразових робіт підвищеної небезпеки.

Згідно зі статистикою, однією з головних причин травматизму на виробництві є недостатня підготовка персоналу, а також недоліки при проектуванні та випробуваннях обладнання і споруд.

					АМР 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						93
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

При проектуванні обладнання та споруд необхідно враховувати умови їхньої експлуатації, щоб уникнути створення небезпечних ситуацій під час впливу таких факторів, як вологість, сонячна радіація, механічні вібрації, високий або низький тиск, а також агресивні речовини. Елементи обладнання, з якими контактує працівник, не повинні мати гострих кутів, нерівностей, а також поверхонь, які є надмірно гарячими або холодними. Викиди тепла, шкідливих речовин і вологи від обладнання мають відповідати допустимим концентраціям у робочій зоні. Конструкція обладнання повинна забезпечувати зниження рівнів шуму, ультразвукових і інфразвукових коливань, вібрацій і випромінювань до нормативно встановлених значень.

Для запобігання небезпеці, що може виникнути через раптове припинення енергопостачання, усі робочі механізми та пристрої для фіксації, підймання чи затискання заготовок і деталей мають бути оснащені спеціальними захисними пристроями. Конструкція обладнання повинна гарантувати захист від ураження електричним струмом і запобігати утворенню небезпечних рівнів статичної електрики.

Технічні параметри обладнання повинні враховувати фізіологічні, психофізіологічні та психологічні особливості працівників. Якщо обладнання передбачає переміщення персоналу, воно має бути оснащене зручними та безпечними проходами, майданчиками, сходами й поручнями.

При будівництві об'єктів необхідно забезпечити безпеку як працівників, так і населення, яке може перебувати поблизу будівельного майданчика. Всі вимоги до охорони праці мають бути відображені в проектно-технологічній документації відповідно до ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці та промислова безпека в будівництві». Зокрема, це стосується проектів організації будівництва (ПОБ) та проектів виконання робіт (ПВР). Будівельно-монтажні роботи без затверджених ПВР забороняються.

На території будівельних майданчиків заборонено проживання у тимчасових санітарно-побутових приміщеннях.

На будівельних майданчиках обов'язково повинні бути аптечки з необхідними медикаментами, ноші, шини для фіксації та інші засоби, що дозволяють оперативно надати першу допомогу. Якщо на об'єкті працює

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						94
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

понад 300 осіб, генеральний підрядник зобов'язаний забезпечити функціонування медичного пункту. Місця для зберігання та споживання питної води мають розташовуватися не далі ніж за 75 метрів у горизонтальному напрямку та не більше ніж за 10 метрів у вертикальному.

Вхід стороннім особам на територію будівельного майданчика суворо заборонений. Також не допускається перебування на майданчику працівників, які не виконують на ньому роботи, або осіб у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння.

Відповідальність за дотримання трудового розпорядку на будівельному майданчику, у виробничих приміщеннях і на робочих місцях покладається на керівників робіт, таких як майстри або виконроби. Вони повинні забезпечити дотримання всіх правил та норм працівниками.

Усі особи, які перебувають на території будівельного майданчика, повинні носити захисні каски та сигнальні жилети. Інженерно-технічні працівники, керівники робіт, стропальники та інші фахівці, які мають доступ до об'єкта, зобов'язані носити білі будівельні каски та відповідні сигнальні жилети.

Заходи техніки безпеки при виконанні основних видів будівельних робіт

Земляні роботи

При виконанні земляних робіт у зонах, де проходять діючі підземні комунікації, обов'язково має бути забезпечене керівництво з боку виконроба або майстра, а також постійний нагляд працівників електрогосподарства чи газового господарства у разі наявності кабелів під напругою або діючих газопроводів. Розкопані котловани, які розташовані на вулицях, проїздах, у дворах або інших місцях із рухом пішоходів чи транспорту, повинні бути захищені спеціальними огорожами.

Місця, де траншеї перетинаються із зонами руху людей, повинні бути обладнані освітленими перехідними мостами для безпечного пересування в темний час доби. Якщо під час робіт будуть виявлені вибухонебезпечні матеріали, роботи в таких місцях необхідно негайно

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						95
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

припинити, обгородити територію та звернутися до відповідних служб для отримання дозволу на подальші дії.

Знятий земельний шар із котлованів повинен розміщуватися на відстані не менше 0,5 м від краю виїмки. Забороняється виконувати земляні роботи методом "підкопу" в котлованах. Перед тим як допустити працівників у котловани глибиною понад 1,3 м, необхідно перевірити стійкість схилів. У випадках, коли котловани та траншеї були розкопані взимку, після танення снігу їх слід оглянути й у разі потреби вжити заходів для забезпечення безпеки схилів.

Якщо ґрунт видаляється з котловану за допомогою екскаватора, слід встановлювати захисні козирки для забезпечення безпеки працівників, які знаходяться внизу. Завантаження ґрунту в самоскиди потрібно здійснювати зі сторони заднього або бокового бортів автомобіля. Територія виконання земляних робіт повинна бути захищена огорожею, а доступ сторонніх осіб на майданчик заборонений.

Покрівельні роботи

Перед початком робіт із влаштування покрівлі всі працівники повинні пройти інструктаж із техніки безпеки. Перш ніж допустити працівників до роботи, необхідно перевірити стан стропил, обрешітки та інших елементів покрівлі. Усі залишки матеріалів, механізмів і інструментів, що використовуються в роботі, слід забирати або надійно закріплювати під час перерв у роботі. Заборонено кидати з покрівлі будь-які інструменти чи матеріали.

Роботи на покрівлі забороняються під час несприятливих погодних умов, таких як ожеледь, густий туман, сильний вітер (понад 6 балів), гроза або інтенсивний снігопад. Будівлі, де проводяться покрівельні роботи, повинні бути огорожені, а на видних місцях встановлені попереджувальні плакати.

Малярні роботи

Перед початком фарбування поверхонь водними розчинами необхідно відключити електромережу, щоб уникнути ризику ураження струмом. У разі нанесення фарбувальних сумішей вручну працівники мають

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						96
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

використовувати засоби індивідуального захисту, такі як окуляри, респіратори, маски та рукавиці. Це забезпечує захист органів дихання, очей і шкіри від шкідливого впливу фарбувальних речовин.

Штукатурні роботи

При виконанні штукатурних робіт на висоті, наприклад, під час обробки фасадів, працівники повинні використовувати спеціальний захисний одяг, каски та страхувальні пояси. Якщо роботи проводяться із застосуванням ручних електричних механізмів, обов'язковим є дотримання правил безпеки, проведення інструктажу серед працівників, а також перевірка справності обладнання перед початком робіт.

Залишати інструменти без нагляду на робочих місцях категорично заборонено як під час перерв, так і після завершення робіт. Це дозволяє уникнути можливих травм або нещасних випадків.

Правила внутрішнього порядку на будівельних майданчиках

На будівельних майданчиках працівники повинні дотримуватися встановлених правил внутрішнього порядку, які передбачають:

1. Підтримку порядку на місцях роботи шляхом організованого зберігання матеріалів і обладнання.
2. Регулярне прибирання будівельного сміття та відходів відповідно до визначених графіків.
3. Використання захисних сіток або інших засобів, якщо захист працівників від падіння з висоти не може бути забезпечений іншими способами.
4. Забезпечення правильного використання захисних ременів під час виконання робіт на висоті.
5. Використання індивідуального захисного одягу та обладнання, яке відповідає чинним стандартам і враховує ергономічні вимоги.
6. Регулярну перевірку та випробування будівельних машин і обладнання компетентними особами, щоб забезпечити їх безпечну експлуатацію.
7. Дотримання ергономічних принципів у конструкції та використанні обладнання для запобігання професійним захворюванням.

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						97
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

8. Забезпечення оптимального мікроклімату на робочих місцях, включаючи комфортні показники температури, вологості, швидкості повітряних потоків, температури поверхонь і теплового випромінювання.

Дотримання цих вимог сприяє зниженню ризиків на будівельних майданчиках, підвищенню ефективності робіт і створенню безпечних умов праці для працівників.

Для підтримання оптимальних параметрів мікроклімату на будівельних майданчиках застосовуються різноманітні заходи та засоби колективного захисту. До таких заходів належать будівельно-планувальні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні та технічні дії, спрямовані на створення комфортних і безпечних умов праці.

Для запобігання перегріванню або переохолодженню працівників на будівельних майданчиках обов'язково використовуються засоби індивідуального захисту, що дозволяють зменшити вплив несприятливих погодних умов.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт на відкритому повітрі гранично допустимі показники температури повітря та швидкості вітру, за яких роботи повинні бути тимчасово припинені, визначаються відповідними службами місцевих органів влади. Ці значення встановлюються з урахуванням особливостей кліматичного поясу, в якому проводяться роботи.

Для забезпечення відповідності законодавчим вимогам з охорони навколишнього середовища та населення в проектно-кошторисній документації повинні бути передбачені наступні заходи:

- Будівельно-монтажні роботи на територіях із обмеженим режимом господарської діяльності (наприклад, заповідники, охоронні об'єкти) дозволяється проводити виключно з дотриманням норм, встановлених державними екологічними та санітарно-гігієнічними експертизами.
- Прокладання тимчасових під'їзних шляхів має виконуватися так, щоб уникнути пошкодження сільськогосподарських угідь, дерев та чагарників.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						98
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- Родючий шар ґрунту, вилучений під час будівництва, повинен вийматися і зберігатися відповідно до встановлених нормативів.
- Запобігання пилоутворенню та забрудненню повітря є обов'язковою умовою під час проведення робіт.
- Утилізація та знешкодження відходів (твердих і рідких) повинна здійснюватися відповідно до затверджених екологічних норм.
- Меліоративні роботи або зміна рельєфу (створення ставків, водосховищ, ліквідація ярів, боліт тощо) допускається лише за наявності погодженої проектної документації.
- Очищення промислових і побутових стоків має відповідати вимогам приймання стічних вод у системи каналізації населених пунктів.

Ці заходи сприяють збереженню нормальних умов праці та забезпечують дотримання екологічних стандартів під час будівництва.

Заборони під час будівельно-монтажних робіт

Під час виконання будівельних робіт заборонено:

- Скидати стічні води та неочищені побутові або виробничі стоки на будівельному майданчику чи поблизу нього.
- Знищувати дерева та чагарники, якщо це не передбачено проектною документацією. У разі видалення рослинності слід провести компенсаційне озеленення після завершення робіт.
- Накопичувати відходи та сміття у зонах житлової забудови без використання спеціальних контейнерів чи пристроїв.

Дотримання цих норм дозволяє мінімізувати вплив будівництва на навколишнє середовище та забезпечити екологічну безпеку.

Пожежна безпека

Пожежа — це процес неконтрольованого горіння, який поширюється в часі та просторі, становлячи загрозу життю людей, матеріальним цінностям і навколишньому середовищу. Ефективна організація пожежної безпеки об'єктів вимагає оцінки потенційної вибухопожежонебезпеки приміщень і будівель. Умови виникнення та поширення пожеж залежать від характеристик матеріалів і речовин, що знаходяться у приміщеннях, а також особливостей технологічних процесів.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						99
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до норм технологічного проектування (ОНТП 24-86) та наказу МНС №833 від 03.12.2007 р., приміщення класифікуються на п'ять категорій вибухопожежонебезпеки: А, Б, В, Г, Д.

Пожежна безпека об'єкта визначається його станом, при якому ризик виникнення та поширення пожежі, а також небезпечного впливу її факторів на людей, зведений до мінімуму.

Організаційно-технічні заходи з пожежної безпеки

Система пожежної безпеки включає організаційні, технічні, режимні та експлуатаційні заходи.

Організаційні заходи

- Організація пожежної охорони на об'єкті.
- Проведення інструктажів, навчань і ознайомлення працівників із вимогами пожежної безпеки.
- Використання візуальних засобів протипожежної пропаганди.
- Організація роботи пожежних дружин і технічних контролерів.
- Періодичні перевірки та огляди стану пожежної безпеки приміщень.

Технічні заходи

- Дотримання чинних правил і норм під час реконструкції приміщень, будівель і об'єктів.
- Удосконалення систем електропостачання, опалення, вентиляції та освітлення.

Режимні заходи

- Заборона куріння та використання відкритого вогню у заборонених місцях.
- Недопущення перебування сторонніх осіб у вибухонебезпечних зонах.
- Встановлення вимог до проведення вогневих робіт.

Експлуатаційні заходи

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						100
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

- Регулярне проведення оглядів, випробувань і ремонтів технологічного та інженерного обладнання (електромереж, систем вентиляції тощо).

Засоби пожежогасіння

Для ліквідації пожеж застосовуються стаціонарні, пересувні та первинні засоби гасіння:

1. Стаціонарні системи пожежогасіння:
 - Складаються з апаратів, трубопроводів та обладнання, які постійно розміщені на об'єкті.
 - Використовуються для постачання вогнегасних речовин у зону загоряння.
 - Можуть бути автоматичними або напіваавтоматичними (активація за допомогою сповіщувачів чи спонукальних пристроїв).
2. Пересувні засоби:
 - Включають пожежні автомобілі, мотопомпи, насоси тощо.
 - Призначені для швидкого реагування на пожежі та транспортування вогнегасних речовин.
3. Первинні засоби пожежогасіння:
 - Використовуються для гасіння пожеж на початкових етапах.
 - Включають вогнегасники, пожежні щити та інструменти.

Дотримання зазначених заходів сприяє запобіганню виникненню пожеж і забезпечує оперативне реагування на них, мінімізуючи ризики для людей та матеріальних ресурсів.

Пересувні засоби пожежогасіння

До пересувних засобів пожежогасіння належать пожежні автомобілі, поїзди, катери, літаки, танки, а також пожежні насоси та мотопомпи. Вони створені для оперативного реагування на пожежі та транспортування необхідного обладнання і вогнегасних речовин до місця загоряння. Ці засоби забезпечують швидке та ефективне ліквідування пожеж, особливо на великих територіях або у важкодоступних місцях.

Первинні засоби пожежогасіння

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						101
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Первинні засоби пожежогасіння застосовуються для ліквідації невеликих вогнищ загоряння або початкових стадій пожежі. До них належать вогнегасники, пожежний інвентар та інструменти. Вогнегасники класифікуються за типом вогнегасної речовини, яку вони використовують. Основні види вогнегасників:

- Водяні – для гасіння твердих матеріалів.
- Водоімппульсні – для більш ефективного розподілу води.
- Пінні – для ліквідації загорянь рідин.
- Вуглекислотні – для гасіння електрообладнання та горючих рідин.
- Порошкові – універсальні, використовуються для різних типів пожеж.
- Хладонові – застосовуються для обладнання, чутливого до води або піни.

Системи пожежної сигналізації

На підприємствах обов'язково встановлюються системи пожежної сигналізації та оповіщення, які сприяють своєчасному виявленню пожежі і швидкому реагуванню на них.

Типи пожежних сповіщувачів:

1. Ручні сповіщувачі – активуються людиною, яка помітила пожежу, шляхом натискання на кнопку запуску сигналу.
2. Автоматичні сповіщувачі – реагують на такі ознаки пожежі, як підвищення температури, поява диму або вогню. Вони працюють без участі людини, забезпечуючи автоматичну активацію сигналу тривоги.

Такі системи забезпечують швидке оповіщення персоналу та оперативні дії для мінімізації шкоди від пожежі.

					АРМ 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						102
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

					AMP 192.241677.612.2024 ПЗ	Арк.
						103
Змін.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дата		

Тема наукового дослідження: “Енергозбереження фасадів в будівництві”

Мета: Дослідити існуючий житловий фонд від радянської до сучасної забудови. Дізнатись наскільки великі теплотрати у кожної категорії житла і проаналізувати який підхід для вирішення проблеми тепловтрат оптимальніше обрати

Предмет дослідження: тепловтрати фасадів існуючої забудови та їх утеплення

Об’єкт що досліджується: Будівлі радянської забудови “панельки” “хрущовки” та будови сучасної забудови

Новизна: Коли енергоресурсів не так багато і ми не можемо просто генерувати достатньо ресурсів потрібно дослідити тепловтрати і зменшити їх. Оприділити оптимальні типи утеплення та матеріали для нього

Будівля з частковим острівним утепленням

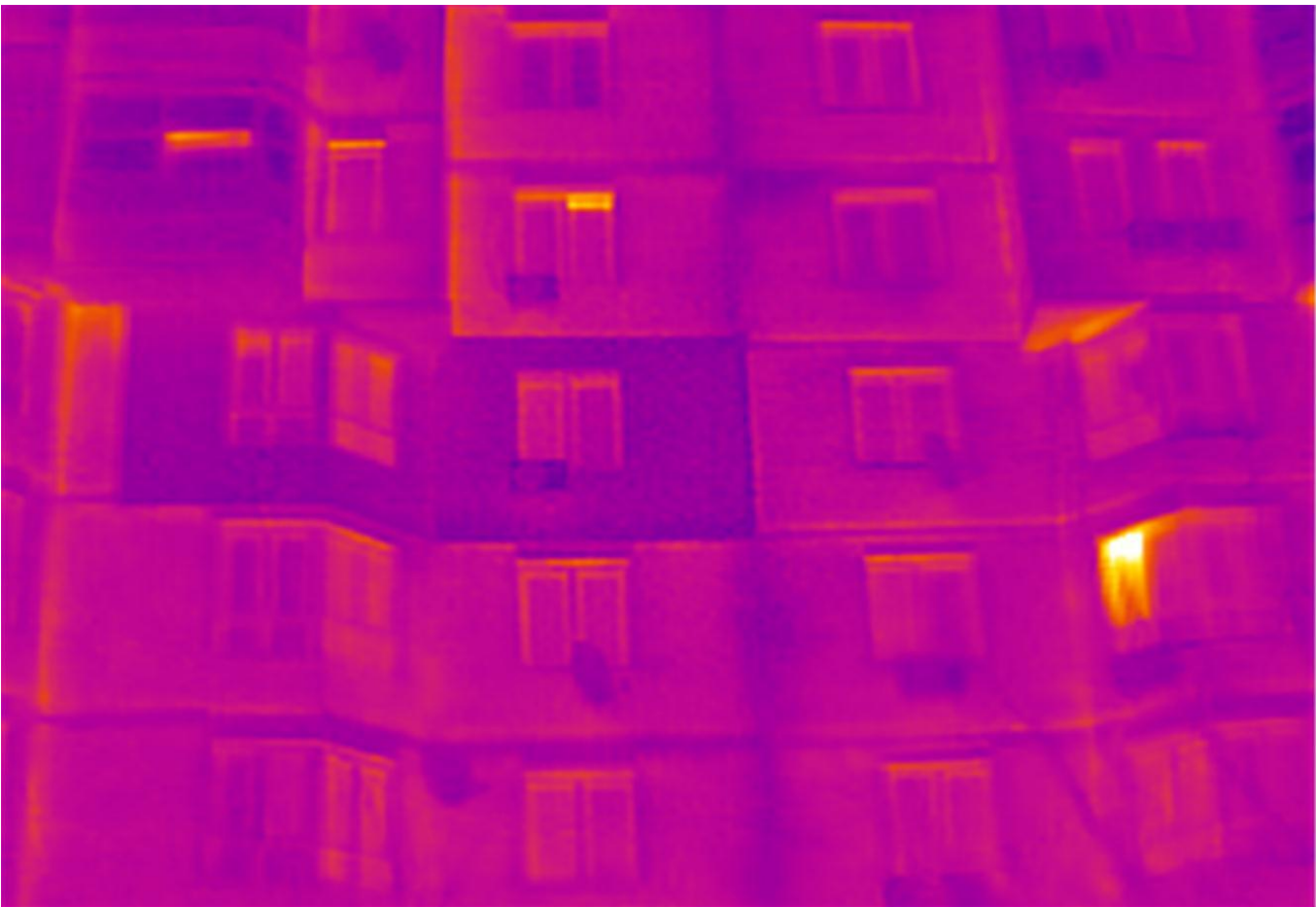


Рис.1 – Монолітна каркасна будівля 2005р

Будівля з повним утепленням мінеральною ватою

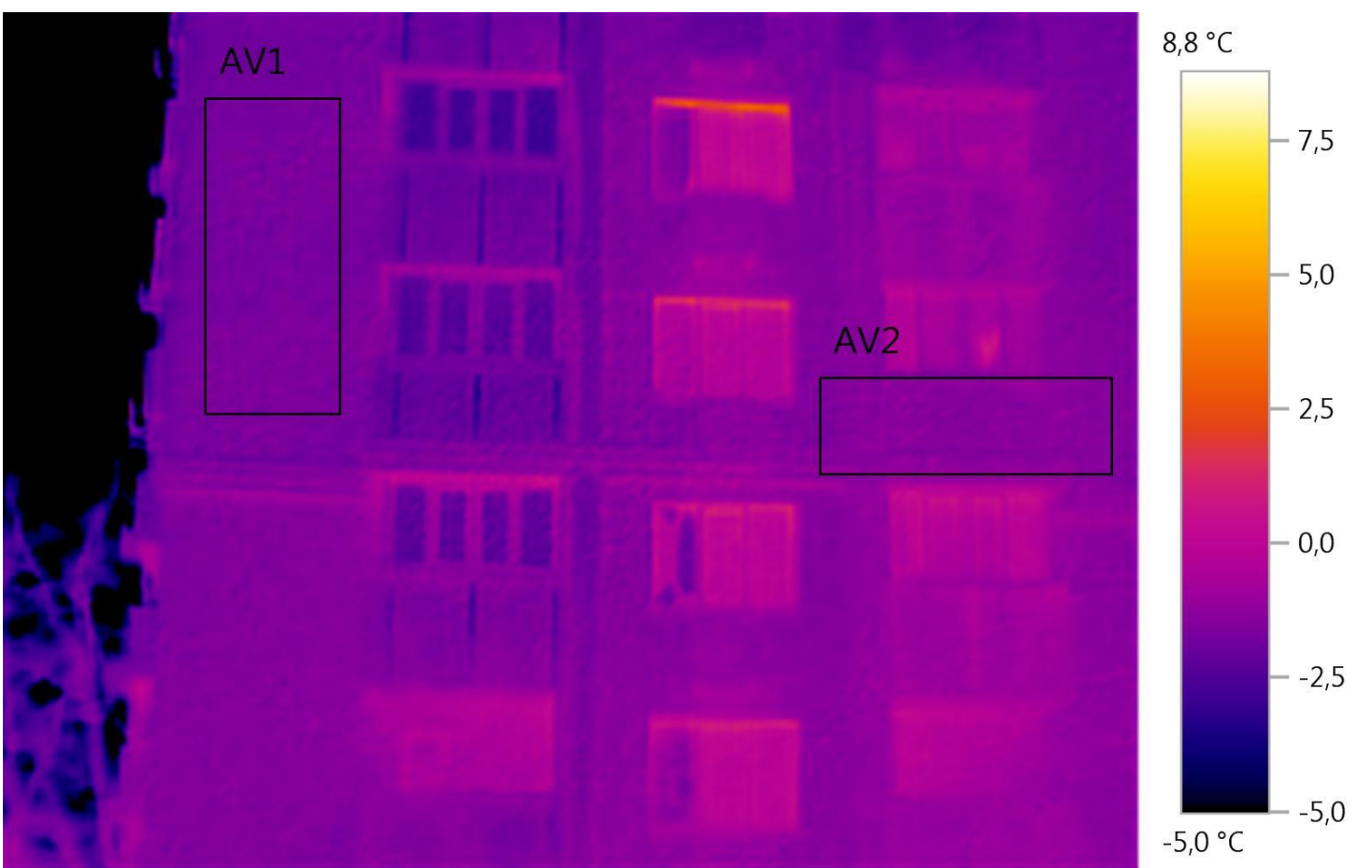


Рис.3 – Монолітна каркасна будівля 2005р

Будівля з повним утепленням пінопласом ватою

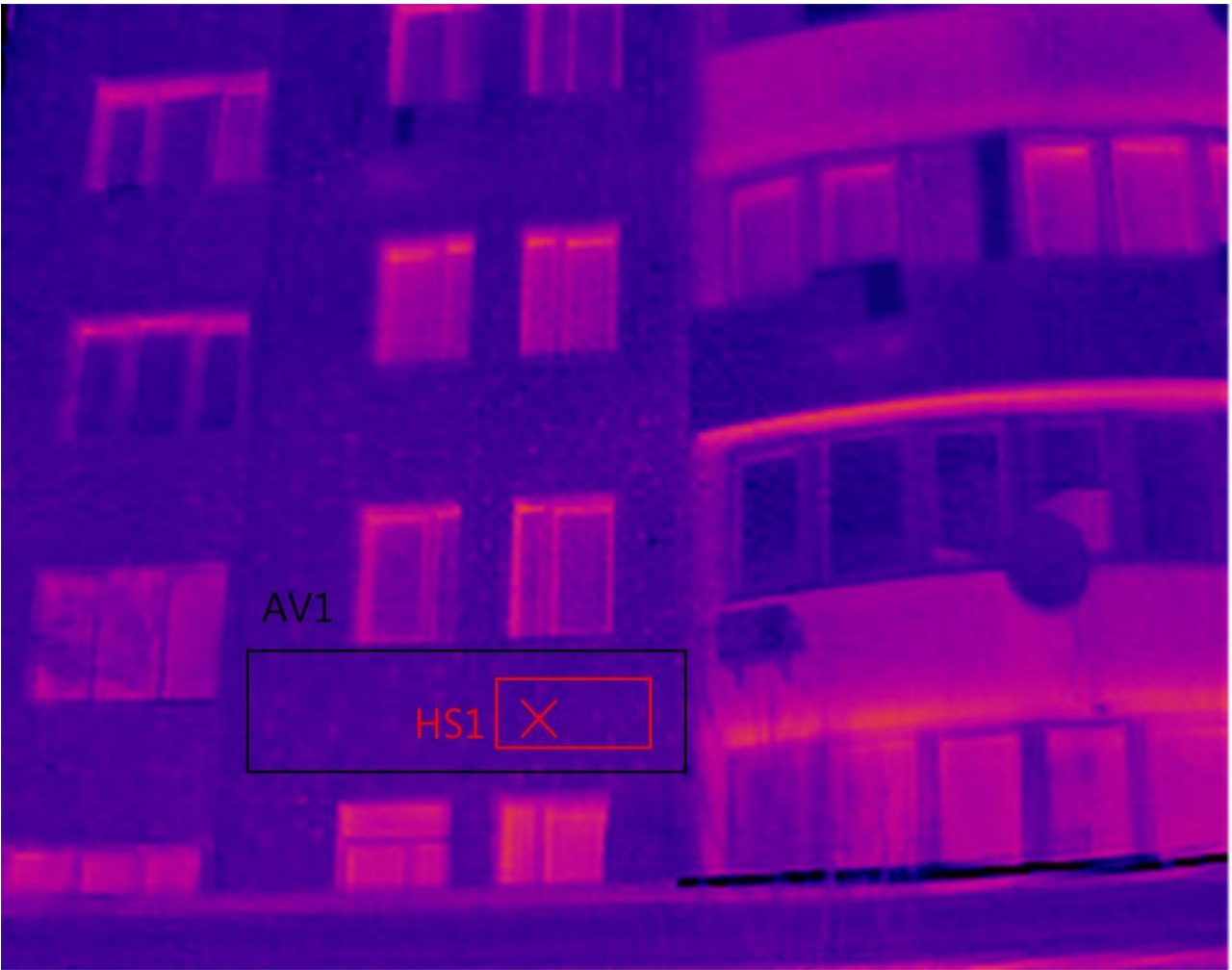


Рис.2 – Монолітна каркасна будівля 2009р

Будівля без утеплення

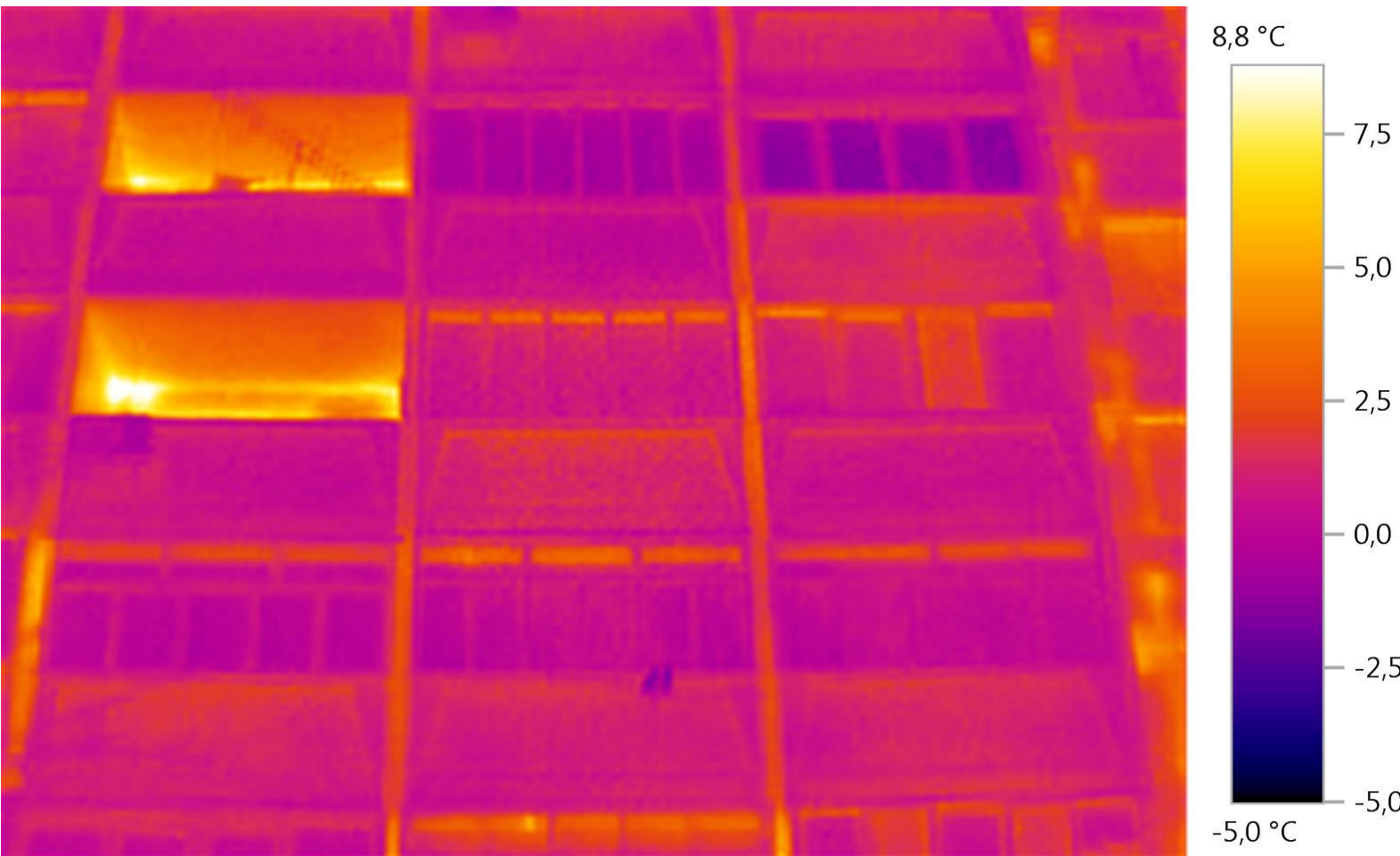


Рис.4 – Панелька 1998р

Таб.1 – Порівняння часткового і повного утеплення

Енергозбереження	До 20%	До 48-55%
Зменшення тепловтрат	Приблизно 20-25%	40-50%, залежно від товщини ізоляції
Зниження витрат на опалення	До 20%	До 50%, особливо для старих будівель
Термін служби	Коротший	Довший, особливо за рахунок мінімізації теплових містків та покращення міцності матеріалів
Різниця у вартості	На 30-40% менше	Вища, однак окупність швидша за рахунок енергозбереження
Теплова ефективність	Нижча: утеплення лише окремих частин не забезпечує цілісного теплового захисту, що може призвести до теплових втрат через неутеплені ділянки	Вища: суцільне утеплення фасаду зменшує тепловтрати, покращуючи енергоефективність будівлі
Вартість	Нижча: менша кількість утеплювальних матеріалів та робіт	Вища: більша кількість матеріалів та складніші роботи потребують більшого фінансування
Тривалість робіт	Коротша: менш трудомісткий процес	Довша: потребує більше часу для повного утеплення фасаду
Естетика	Можливі проблеми зі сполученням із зовнішнім виглядом через часткове утеплення	Єдина поверхня створює більш привабливий та професійний зовнішній вигляд
Стійкість до погодних умов	Частковий захист, що може призвести до накопичення конденсату і зниження терміну служби матеріалів	Повний захист фасаду від погодних умов, що знижує ризик пошкодження матеріалів
Комфорт проживання	Може бути відчутною різниця температур між утепленими та неутепленими зонами	Рівномірне утеплення забезпечує стабільну температуру всередині будівлі
Вплив на вологість	Нерівномірне утеплення може створити зони з підвищеною вологістю, сприяючи утворенню конденсату	Знижує ризик конденсату, що покращує контроль вологості та зменшує ймовірність утворення плісняви
Термін служби	Коротший: нерівномірне утеплення може призвести до швидшого зношування матеріалів фасаду	Довший: цілісний захист зменшує зношування і подовжує термін служби будівлі
Енергозбереження	Обмежене, оскільки утеплені лише окремі зони	Максимальне, оскільки тепло зберігається більш ефективно

Порівняння підходів до зовнішнього утеплення

Енергозбереження є ключовим аспектом сучасного будівництва, адже воно знижує витрати на опалення, збільшує комфорт проживання та сприяє зменшенню викидів парникових газів. Утеплення фасадів, яке включає як частковий (острівний), так і повний методи, є важливою складовою для досягнення енергоефективності будівель. Різні підходи мають свої переваги, недоліки та особливості застосування. Розглянемо детальніше відмінності між ними та цілеспрямованість їх використання в залежності від умов експлуатації та технічних вимог.

Острівне утеплення фасадів

Острівне утеплення передбачає ізоляцію окремих ділянок фасаду, як правило, зон з найбільш інтенсивними тепловтратами (віконні прорізи, кути, місця контакту з фундаментом та перекриттям). Цей метод дозволяє мінімізувати витрати на утеплення, але обмежує загальну енергоефективність будівлі. Острівне утеплення підходить у випадках, коли необхідно тимчасово або частково зменшити тепловтрати, наприклад, у старих будівлях із обмеженими бюджетами на реконструкцію.

Переваги острівного утеплення:

Зниження витрат: витрати на матеріали і роботи значно менші, ніж при повному утепленні.

Простота монтажу: можливість виконання робіт без значного впливу на фасад, що важливо при утепленні історичних будівель.

Локалізація тепловтрат: ефективно утеплює найбільш уразливі ділянки, зменшуючи загальні втрати тепла на 15–20% (за даними 10).

Недоліки острівного утеплення:

Нерівномірний температурний режим: через неізольовані ділянки можливі температурні перепади всередині приміщень.

Низька енергоефективність: неповний захист будівлі від тепловтрат знижує загальну ефективність утеплення, обмежуючи потенціал зниження витрат на опалення до 20%□

Можливість утворення конденсату: нерівномірний температурний розподіл може сприяти виникненню зон з підвищеною вологістю, що призводить до утворення плісняви і погіршення мікроклімату□

Повне утеплення фасаду

Повне утеплення фасаду передбачає повне покриття всіх зовнішніх стін теплоізоляційним матеріалом. Це є більш складним і затратним процесом, однак він забезпечує максимальну енергоефективність і знижує тепловтрати на 40–50% в залежності від товщини ізоляції□

Такий підхід підходить для новобудов або капітальної реконструкції старих будівель.

Переваги повного утеплення:

Максимальна енергоефективність: повне покриття фасаду знижує тепловтрати і може скоротити витрати на опалення до 50%, що особливо відчутно в зимовий період.

Захист від зовнішніх впливів: повний захист фасаду від вологи, дощу і перепадів температури подовжує термін служби будівельних матеріалів.

Рівномірний температурний режим: утеплення всієї площі фасаду усуває холодні зони, забезпечуючи стабільний температурний режим всередині будівлі.

Покращення мікроклімату: рівномірний захист від зовнішніх температур зменшує ризик конденсату, що покращує контроль вологості та запобігає розвитку плісняви□

Недоліки повного утеплення:

Висока вартість: витрати на матеріали і роботи значно більші, ніж при острівному утепленні, що може збільшити загальний бюджет на реконструкцію на 30–40%.

Тривалість робіт: повне утеплення фасаду займає більше часу і вимагає високої кваліфікації робітників, що може бути проблематично при реконструкції в умовах обмеженого часу.

Цілеспрямованість використання

Залежно від вимог і бюджету, острівне та повне утеплення фасадів можуть бути застосовані для різних типів проєктів. Для нових будівель і проєктів з метою максимізації енергоефективності найдоцільнішим є повне утеплення фасаду. Воно окупається протягом 10–15 років і забезпечує комфортне проживання при мінімальних енерговитратах. Острівне утеплення, у свою чергу, доцільне у випадках, коли необхідно частково покращити енергоефективність старих будівель або обмежений бюджет.

Таким чином, вибір методу утеплення фасаду залежить від технічних та економічних умов конкретного проєкту. У разі необхідності максимальної енергоефективності оптимальним варіантом є повне утеплення, тоді як острівне утеплення може бути розглянуте як тимчасовий або компромісний варіант для будівель з обмеженим ресурсом.

						AMP 192.24.1667.612.2024 Н							
						Атестаційно магістерська робота							
Звіт	К-сть	Арк.	№ док.	Підпис	Дата								
Розробив	Гуфа					Тема: Дослідження енергозбереження фасадів		Стадія	Архив	Архивів			
Керівник	Сторк							Н	1	10			
Консультант													
						Таблиця 1, Рисунок 1-4		МОН України ІНУ інф.федеральна ФАБДПМ кафедра будівництва 612 групи					
Н.Контроль	Сторк												

Тема наукового дослідження: “Енергозбереження фасадів в будівництві”



Рис.5 – Пінопласт

Переваги Пінопласту

Гарне співвідношення ціни та якості
Хороший ізоляційний ефект (теплопровідність λ приблизно 0,030–0,040 Вт/(м·К)).
Корисно знати: EPS від Knauf має значення лямдда лише 0,031-0,035 Вт/(м·К).
Особливо стійкий до мікроорганізмів
Нечутливий до вологи
Легко працювати та застосовувати, напр. розрізанням гарячим дротом

Недоліки:

Реакція на вогонь



Рис.6 – Мінеральна вата

Переваги мінеральної вати

Відмінні теплоізоляційні властивості
Негорючий (клас вогнезахисту А)
Хороша звукоізоляція
Стійкий до цвілі
Паропроникний

Недоліки:

Не застосовується в зоні де є вода
Не повинні намокати
Дорожче полістиролу.



Рис.7 – Пінополіуретан

Переваги мінеральної вати

Відмінні ізоляційні властивості при дуже тонкій товщині ізоляції
Дуже стійкий до тиску та стабільний у розмірах
Вологостійкий
Значною мірою хімічно стійкий

Недоліки:

Низька стійкість до ультрафіолету

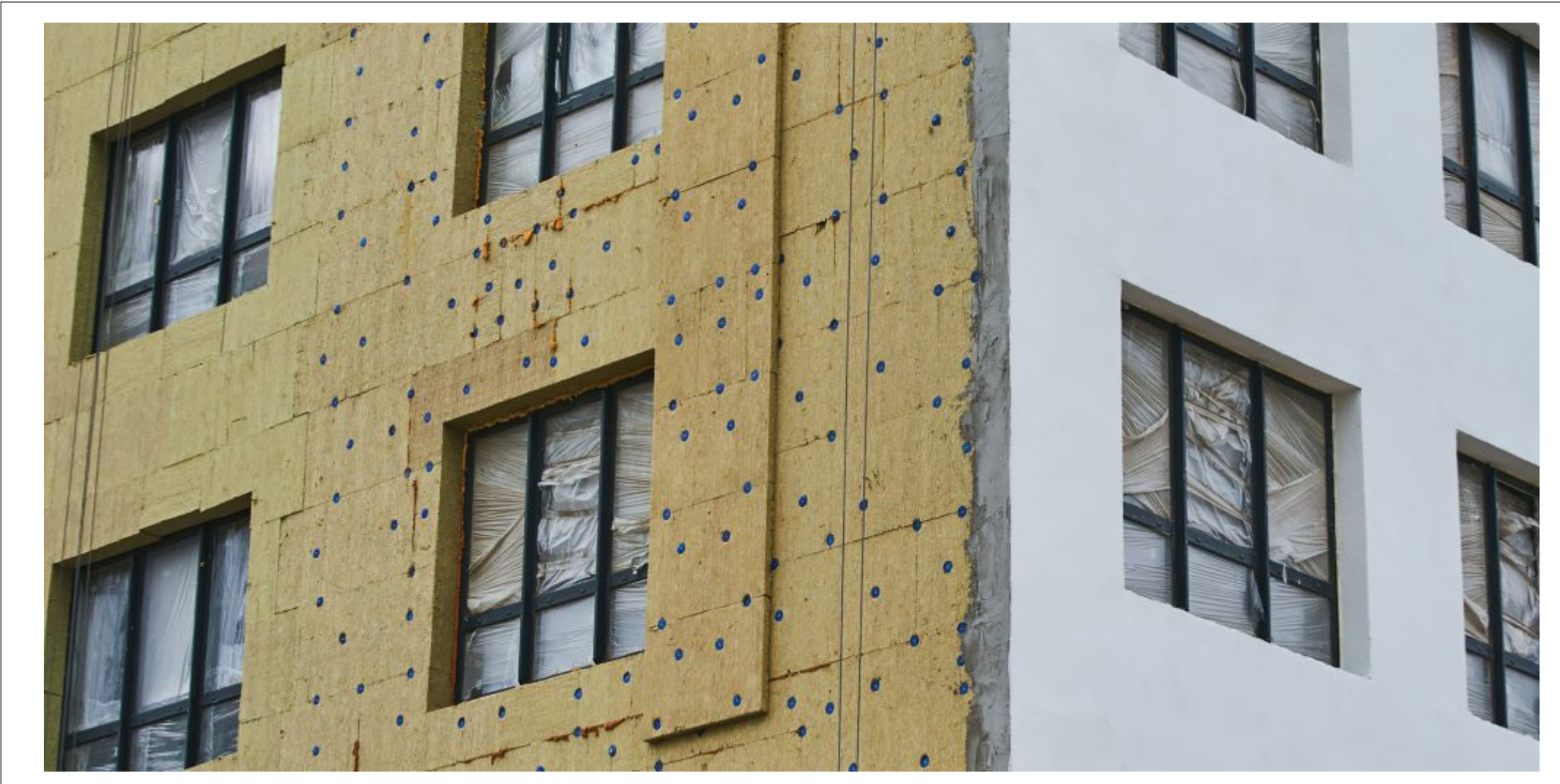
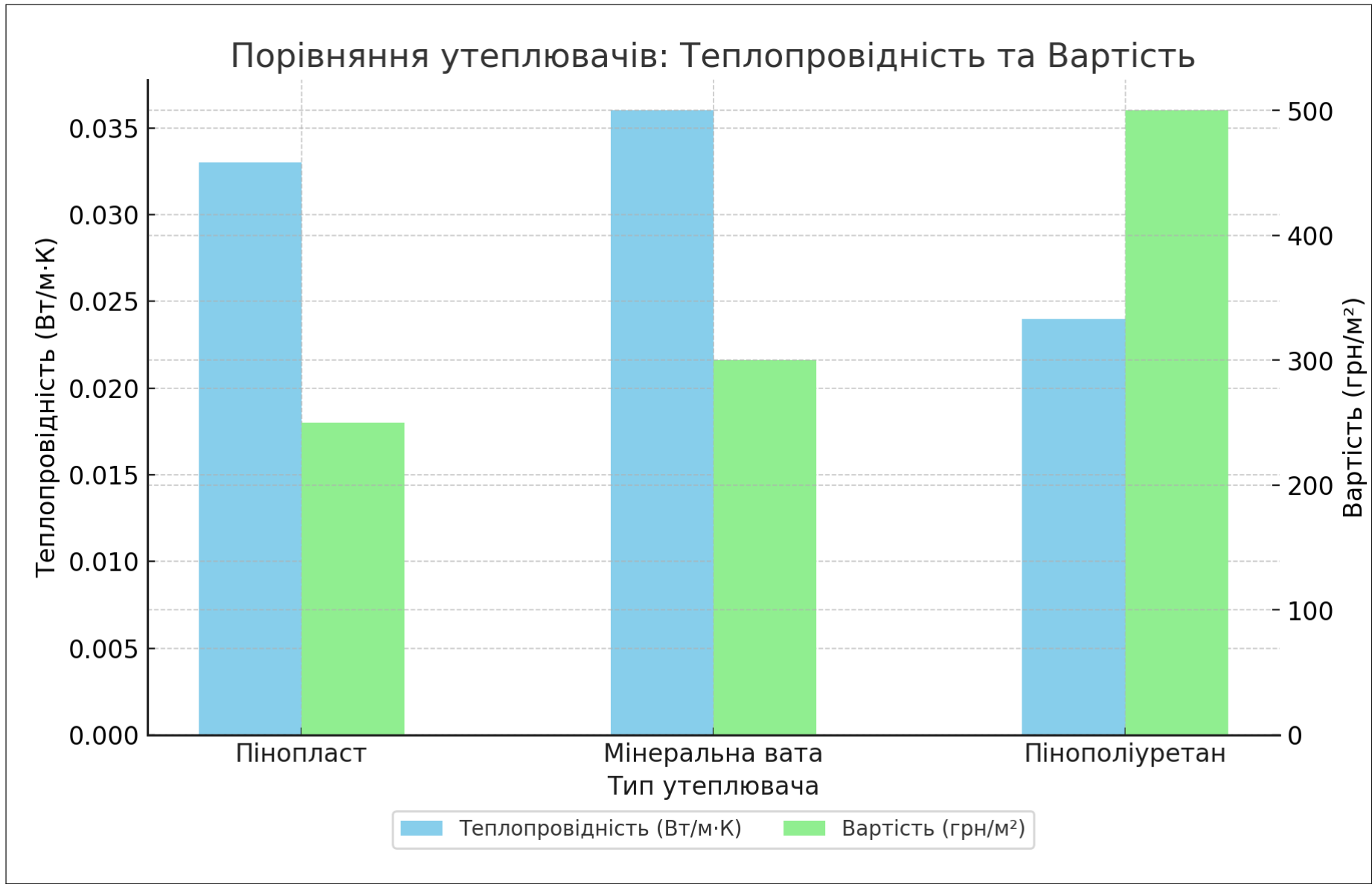


Рис.8 Приклад простого утеплення фасаду

Таб.2 – Аналіз енергоефективності будівлі

Матеріал утеплення	Теплопровідність, λ (Вт/м·К)	Товщина утеплювача, мм	Зменшення тепловтрат (%)	Економія енергії (кВт·год/рік)	Орієнтовна вартість утеплення (грн/м²)	Термін окупності (роки)
Мінеральна вата	0.036	100	40	1200	500	5
Пінополістирол (EPS)	0.034	100	35	1050	450	4
Пінополіуретан (PUR)	0.024	80	50	1400	600	6
Ековата	0.041	120	30	900	400	4.5
Скловата	0.044	120	25	750	350	4
Аерогель	0.015	40	60	1600	1200	7

Таб.3 – Порівняння характеристик основних утеплювачів

Параметр	Пінопласт (EPS)	Мінеральна вата	Пінополіуретан (ППУ)
Теплоізоляція	Висока: коефіцієнт теплопровідності 0,030-0,040 Вт/(м·К)	Висока: 0,035-0,045 Вт/(м·К)	Дуже висока: 0,022-0,030 Вт/(м·К)
Пожежна безпека	Середня: горючий, але може бути з добавками для вогнестійкості (клас Г1-Г3)	Висока: негорючий (клас НГ)	Середня: залежить від типу ППУ, зазвичай клас Г2
Паропроникність	Низька, практично не пропускає вологу	Висока: дозволяє стінам "дихати"	Низька: підходить для поверхонь без потреби в паропроникності
Вологовбирання	Низьке, проте може накопичувати вологу у пошкодженнях	Середнє: поглинає до 2-5% вологи	Дуже низьке: практично не поглинає вологу
Звукоізоляція	Середня, зменшує шум на 10-15 дБ	Висока, зменшує шум на 15-30 дБ	Середня, може зменшувати шум до 10 дБ
Стійкість до механіч	Низька, крихкий матеріал	Висока: стійка до ударів і механічного впливу	Висока: добре переносить механічний вплив
Екологічність	Середня, залежить від складу	Висока: натуральний склад, безпечний для навколишнього середовища	Середня, потребує спеціальної утилізації
Сфера застосування	Підходить для зовнішніх стін, балконів	Для дихаючих фасадів, об'єктів з високою пожежною безпекою	Фасади, підвали, цоколі, промислові об'єкти
Термін служби	До 30 років	До 50 років	До 30-40 років при належній експлуатації
Вартість	Низька	Вища, але з кращою звуко- та теплоізоляцією	Висока, потребує якісного нанесення

Порівняння матеріалів для утеплення

Теплоізоляційні властивості

Теплопровідність — це головний параметр, який визначає ефективність утеплювача. Чим нижчий коефіцієнт теплопровідності, тим краще матеріал утримує тепло.

Пінопласт (EPS) має коефіцієнт теплопровідності в межах 0,030–0,040 Вт/(м·К). Цей матеріал є ефективним утеплювачем, забезпечуючи добру теплоізоляцію навіть при невеликій товщині.

Мінеральна вата також має хороші теплоізоляційні властивості з коефіцієнтом теплопровідності 0,035–0,045 Вт/(м·К). Вона трохи поступається пінопласту в цьому показнику, але все ще забезпечує високу ефективність утеплення.

Пінополіуретан (ППУ) вирізняється найнижчим коефіцієнтом теплопровідності серед цих матеріалів — 0,022–0,030 Вт/(м·К). Це робить його надзвичайно ефективним утеплювачем, який дозволяє значно зменшити товщину ізоляції при збереженні теплових характеристик.

Отже, якщо основна вимога до утеплювача — максимальна теплоізоляція при мінімальній товщині, пінополіуретан є оптимальним вибором.

Пожежна безпека

Безпека утеплювача є важливим фактором, особливо для житлових будівель.

Пінопласт є горючим матеріалом, проте часто містить добавки, які знижують ризик займання (клас горючості Г1–Г3). Незважаючи на це, він залишається менш безпечним порівняно з мінеральною ватою.

Мінеральна вата — негорючий матеріал (клас НГ), який витримує високі температури без втрати своїх властивостей. Це робить її оптимальним вибором для будівель з підвищеними вимогами до пожежної безпеки.

Пінополіуретан може мати різну вогнестійкість залежно від складу, але зазвичай відноситься до горючих матеріалів (клас Г2).

Таким чином, для будівель з підвищеними вимогами до пожежної безпеки доцільніше використовувати мінеральну вату.

Паропроникність і вологовбирання

Паропроникність важлива для будівель з природною вентиляцією, оскільки вона дозволяє стінам «дихати», зменшуючи ризик накопичення конденсату та утворення цвілі.

Пінопласт практично не пропускає пару, тому може створити бар'єр для вологи. Це робить його менш придатним для утеплення стін з низьким рівнем вологоізоляції або для будівель, де важлива паропроникність.

Мінеральна вата має високу паропроникність і дозволяє вологи вільно виходити з будівлі, запобігаючи накопиченню конденсату. Це робить її оптимальним матеріалом для будівель з високими вимогами до паропроникності.

Пінополіуретан має низьку паропроникність, що робить його менш ефективним для «дихаючих» фасадів. Проте, завдяки низькому вологовбиранню, він стійкий до впливу вологи і добре підходить для утеплення підвалів та інших зон, де важливий захист від води.

Отже, для утеплення стін з необхідністю паропроникності найкраще підходить мінеральна вата, тоді як пінополіуретан краще використовувати для вологих приміщень.

Звукоізоляція

Пінопласт забезпечує середню звукоізоляцію, знижуючи рівень шуму на 10–15 дБ. Це робить його прийнятним варіантом, але для оптимального захисту від шуму варто розглянути інші матеріали.

Мінеральна вата має високу звукоізоляцію, знижуючи рівень шуму на 15–30 дБ. Це оптимальний матеріал для будівель, де важлива звукоізоляція.

Пінополіуретан забезпечує середній рівень звукоізоляції (до 10 дБ), що робить його менш ефективним для забезпечення тиші.

Якщо звукоізоляція є важливим параметром, мінеральна вата забезпечить найкращий ефект.

Стійкість до механічних пошкоджень та довговічність

Механічна міцність та довговічність важливі для фасадних матеріалів, особливо в зонах з підвищеним ризиком пошкоджень.

Пінопласт має низьку стійкість до механічних пошкоджень, оскільки є крихким матеріалом. Це обмежує його застосування в місцях, де утеплення може піддаватися ударам.

Мінеральна вата є більш міцною, хоча також потребує захисту від значних механічних навантажень.

Пінополіуретан має високу стійкість до механічних пошкоджень і тривалий термін служби (до 30–40 років). Це робить його добрим вибором для об'єктів, що піддаються впливу зовнішніх факторів.

Висновок

Кожен з цих матеріалів має унікальні переваги, які роблять його підходящим для різних умов. Пінопласт вигідний за ціною, мінеральна вата забезпечує найкращу звукоізоляцію і є негорючою, а пінополіуретан забезпечує чудову теплоізоляцію та довговічність.

							AMR 192.24.1667.612.2024 Н
							Атестаційно магістерська робота
Зам.	К-сть	Арх.	№ док.	Підпис	Дата		
Розробив		Губів					
Керівник		Струк					
Консультант							
Н.Контроль		Струк					
						Тема: Дослідження енергозбереження фасадів	Сторінка Н
						Таблиця 2-3, Рисунок 5-8	Аркш 2
							Аркш 10
						МОН України МНУ м.Ю.Федьківська ФАБДПМ кафедра будівництва 612 група	

Тема наукового дослідження: “Енергозбереження фасадів в будівництві”

Розвиток будівельних технологій в останні десятиліття став реакцією на глобальні виклики у сфері енергетики, економіки та екології. Будівлі є одними з основних споживачів енергії, особливо в умовах кліматичних коливань, що створюють підвищені вимоги до систем опалення, охолодження та вентиляції. Чрезультаті будівельна галузь зосередила зусилля на розробці рішень, які мінімізують енергетичні витрати. Інноваційні конструкції, серед яких ключове місце займають вентильовані фасади, не лише підвищують енергоефективність споруд, але й забезпечують довговічність, екологічність і економічну доцільність. Зростання попиту на енергоефективні технології пояснюється також соціально-економічними факторами. Споживачі очікують не лише зниження рахунків за комунальні послуги, але й більшого комфорту в приміщеннях. Одночасно уряди багатьох країн вводять суворіші екологічні норми, що стимулюють будівельників переходити до новітніх матеріалів і систем. У цьому контексті вентильовані фасади є зразковою ілюстрацією інтеграції сучасних технологій в архітектурну та будівельну практику.

Особливості конструкції вентильованих фасадів Вентильовані фасади – це багатoshарова конструкція, яка складається з опорного каркаса, утеплювача, вентильованого зазору та зовнішнього облицювання. Їх унікальна особливість полягає в створенні повітряного зазору між утеплювачем і облицюванням, що забезпечує безперервну циркуляцію повітря. Ця вентиляція запобігає накопиченню вологи, яка могла б пошкодити утеплювач і стіни будівлі. Конструкція вентильованих фасадів має такі переваги Ефективне вологовідведення. Завдяки вентильованому зазору фасадна система активно усуває надлишкову вологу, яка потрапляє всередину системи через опади чи конденсацію. Це дозволяє утеплювачу зберігати свої теплоізоляційні властивості. Міцність і довговічність. Зовнішній шар облицювання захищає утеплювач від механічних пошкоджень, ультрафіолету та атмосферних впливів, продовжуючи термін служби будівлі. Легкість обслуговування. Складові фасадної системи можуть бути замінені або відремонтовані окремо, що значно знижує витрати на обслуговування будівлі. Вентильовані фасади також дозволяють використовувати широкий спектр матеріалів, таких як керамограніт, металеві панелі, натуральний камінь чи навіть деревину. Це відкриває можливості для архітектурного дизайну та адаптації до різних кліматичних умов.

Роль вентильованих фасадів в енергозбереженні Енергоефективність вентильованих фасадів досягається завдяки їхній багатoshаровій конструкції та продуманій вентиляційній системі. Ця технологія допомагає вирішити одразу кілька ключових проблем у сучасному будівництві. Зниження теплових втрат Однією з основних проблем у будівлях є теплові втрати через зовнішні стіни. Вентильовані фасади, завдяки наявності теплоізоляційного шару, зменшують проникнення холоду всередину приміщень. Додатково зовнішнє облицювання створює бар'єр для вітру, що також сприяє збереженню тепла. Вентиляційний зазор захищає утеплювач від впливу вологи, зберігаючи його теплоізоляційні властивості протягом усього терміну експлуатації. Поліпшення мікроклімату Ще однією перевагою вентильованих фасадів є створення комфортного мікроклімату всередині будівлі. Завдяки постійній циркуляції повітря у вентильованому зазорі, фасад запобігає утворенню конденсату, що є частю проблемою в традиційних системах утеплення. Це не лише покращує теплоізоляційні характеристики будівлі, але й сприяє підтримці стабільного рівня вологості всередині приміщень. Захист від перегріву влітку У літню пору вентильований зазор виконує роль буферної зони, яка відводить нагріте повітря від фасадної поверхні. Це зменшує передачу тепла до стін і внутрішніх приміщень, знижуючи температуру всередині будівлі. Як наслідок, навантаження на системи кондиціонування зменшується, що також знижує енергоспоживання.

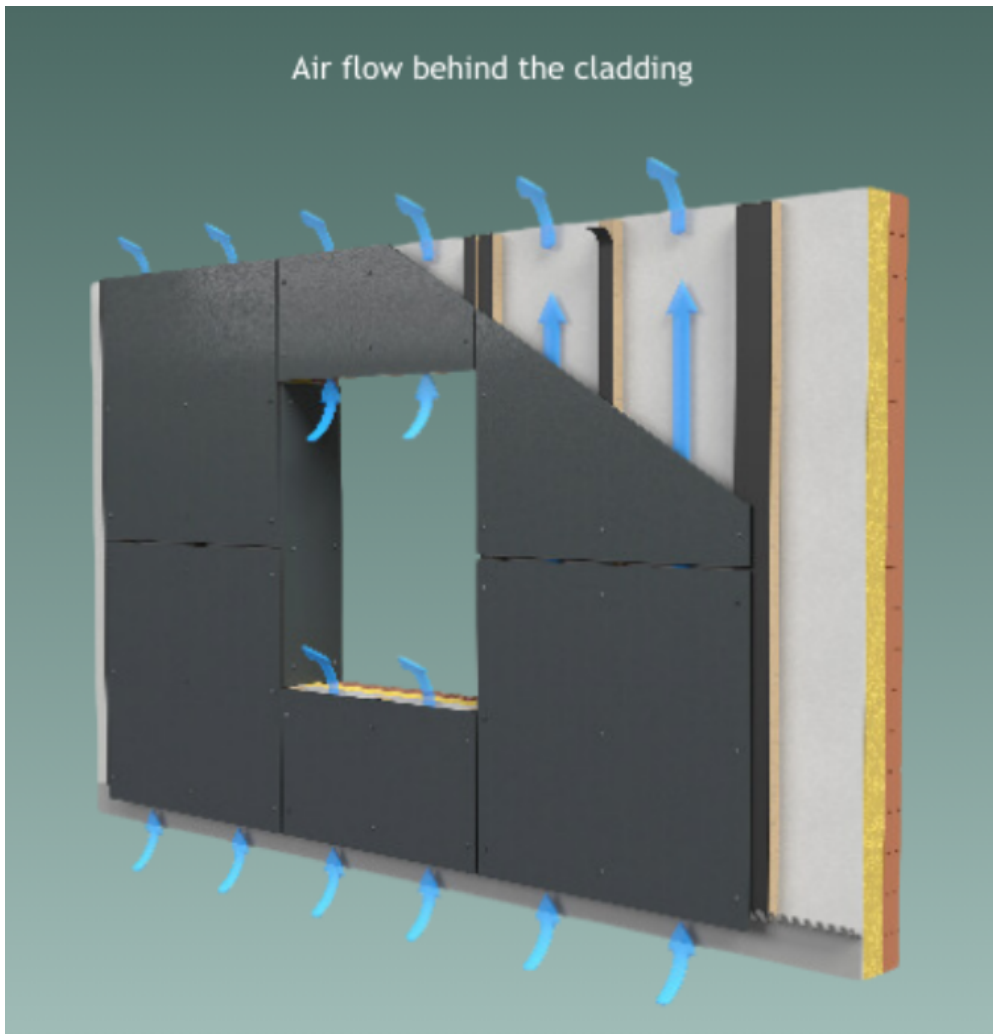


Рис.9 – Схема руху повітря

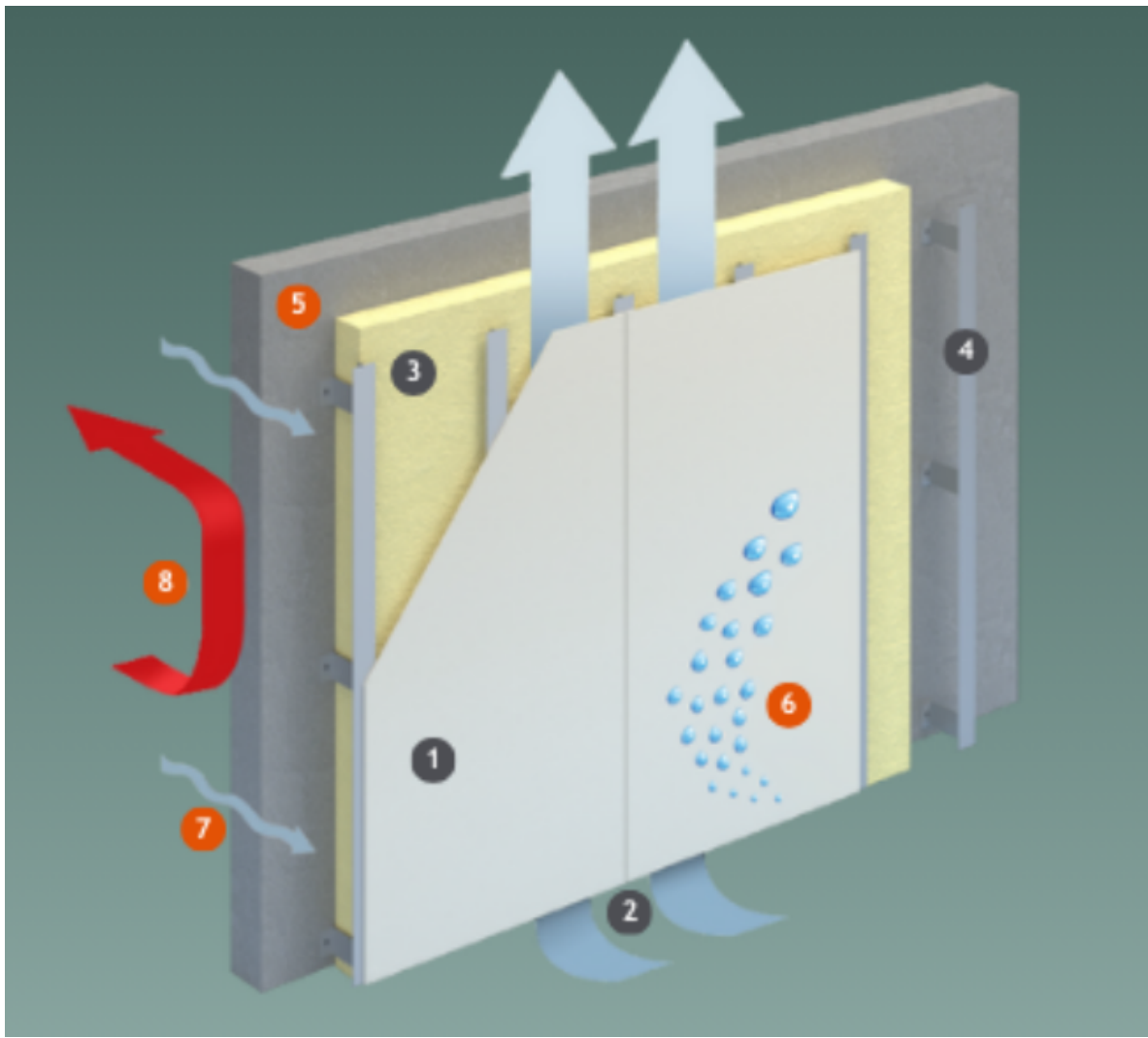


Рис.10 – Схема конструкції вентильованого фасаду

1. Зовнішнє облицювання 2. Повітряний зазор 3. Теплоізоляційний шар 4. Несуча конструкція
5. Анкерна основа 6. Захист від погодних умов 7. Дифузія 8Циркуляція тепла

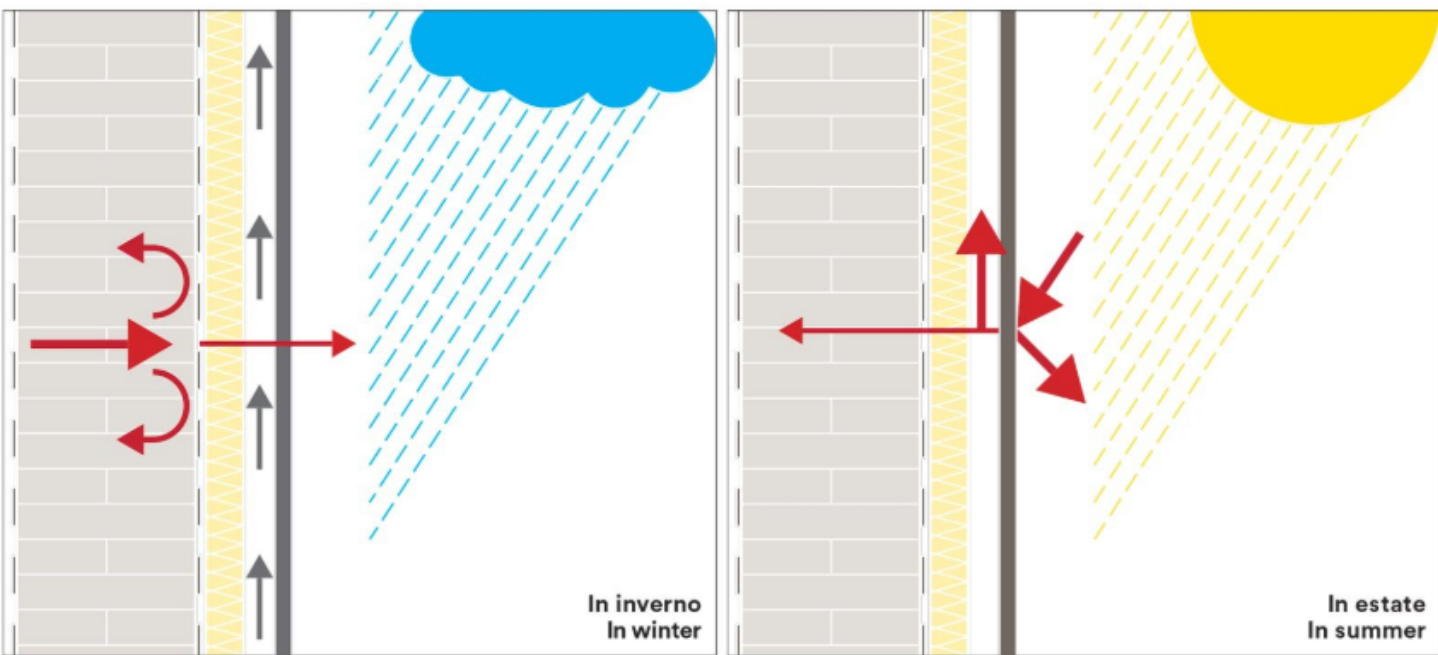


Рис.11 Схема конструкції вентильованого фасаду

Теплові властивості вентильованого фасаду базуються на «ефекті димоходу», що виникає завдяки повітряному зазору між утепленою стіною будівлі та зовнішнім облицюванням. Нагрівання повітря всередині зазору спричиняє його підйом, запускаючи природну вентиляцію. Влітку сонячне випромінювання частково відбивається від зовнішньої поверхні, а залишкове тепло усувається повітряним потоком, зменшуючи теплопередачу в будівлю та застій вологи. Вентильовані фасади ефективні у всі пори року: влітку зменшують нагрівання, а взимку уповільнюють охолодження стін, зберігаючи енергію.

Таб 5 Підбір мінеральної вати для вентиляційно фасаду

Виробник і продукт	URSA Pure One (екологічний матеріал)	URSA (GEO P-30)	ISOVER (VentFasad Mono)
Моклива товщина, [мм]	50, 100	50-100	50, 100
Щільність, [кг/м³]	18-22	30	70
Група горючості	НГ	НГ	НГ
Теплопровідність λ при 10 °C [Вт/м·К]	0.034	0.032	0.034
Теплопровідність λ при 25 °C [Вт/м·К]	0.037	0.034	0.036
λ за умов А [Вт/м·К]	0.039	0.036	0.038
λ за умов В [Вт/м·К]	0.041	0.039	0.04
Тепловий опір вентильованої фасадної конструкції, [м²·°C/Вт]	3.82	3.94	3.88
Втрати тепла за опалювальний сезон [кВт·год]	28.53	27.63	28.08
Об'єм в упаковці, [м³]	0.45	0.75	0.493
Вартість 1 м²	1900	2736	4746
Додаткові характеристики:			
Водопоглинання при короточасному та повному зануренні на 24 години, не більше [кг/м²]	1	1	1
Паропроникність, не менше [мг/(м·год·Па)]	0.51	0.59	-
Робоча температура, [°C]	від -60 до +220	від -60 до +290	-

URSA (GEO P-30) має найкращі показники серед порівнюваних скловат, включаючи низьку теплопровідність та найнижчі втрати тепла за опалювальний сезон (27,63 кВт·год). Хоча вартість цього матеріалу вища, він є енергоефективнішим та має високі експлуатаційні характеристики. URSA Pure One є екологічно чистим матеріалом з найнижчою вартістю серед представлених. Однак, він має найбільші втрати тепла за опалювальний сезон (28,53 кВт·год), що робить його менш ефективним для застосування в умовах, де енергоефективність є пріоритетом. ISOVER (VentFasad Mono) має дещо гірші характеристики теплопровідності, ніж URSA (GEO P-30), але є середнім варіантом за показниками втрат тепла та теплового опору.

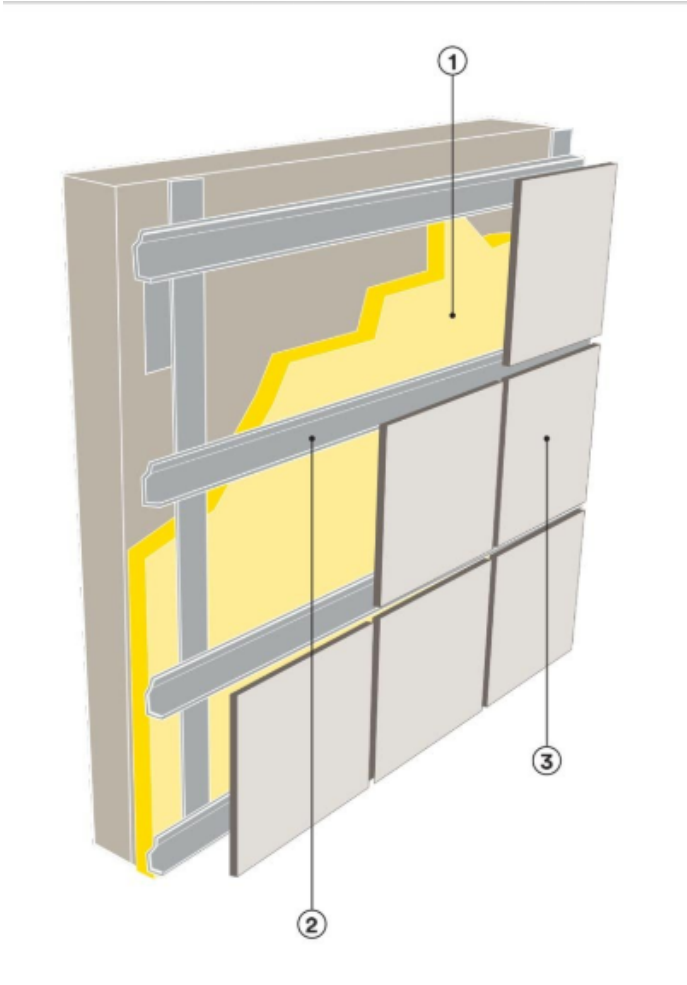


Рис.12 Конструкцію вентильованого фасаду



Рис.13 Кріплення вентильованого фасаду

Конструкція вентильованого фасаду, яка складається з несучої основи, теплоізоляційного шару, вентильованого зазору та облицювання. Вентильований зазор забезпечує циркуляцію повітря для видалення вологи, тоді як теплоізоляційний шар мінімізує теплові втрати. Зовнішнє облицювання захищає конструкцію від атмосферних впливів і додає естетичності фасаду.

Таб.4 –Переваги вентильованих фасадів

Категорія	Перевага	Опис
Максимізація простору та збереження конструкцій	Оптимізація простору	Зовнішній монтаж забезпечує, що внутрішні приміщення залишаються недоторканими, максимізуючи корисну площу.
	Довговічність конструкції	Захищає від впливу навколишнього середовища, зберігаючи структурну цілісність та продовжуючи термін служби будівлі.
	Культурна цінність	Поліпшення енергоефективності та естетичи підвищує ринкову і культурну цінність будівлі.
Покращення здоров'я та комфорту мешканців	Тепловий комфорт	Стабілізує температуру в приміщенні, забезпечуючи комфорт у різні пори року.
	Контроль вологості	Запобігає накопиченню вологи, знижуючи ризик респіраторних захворювань, пов'язаних із вологістю та пліснявою.
	Здорова атмосфера	Зменшує рівень пиліси та надлишкової вологості, створюючи більш здоровий мікроклімат, особливо важливий для людей із астмою чи іншими респіраторними захворюваннями.
Економічна ефективність	Енергозбереження	Покращена теплова ізоляція прямо знижує енергоспоживання, зменшуючи витрати на опалення та охолодження.
	Довготривала довговічність	Захищає та продовжує термін служби утеплювача й інших конструктивних елементів , знижуючи потребу у частому обслуговуванні.
	Збереження енергії	Покращує ізоляцію будівлі, значно скорочуючи втрати енергії.
	Зниження вуглецевого сліду	Зменшення енергоспоживання призводить до зниження викидів парникових газів, що відіграє важливу роль у глобальним цілям сталого розвитку.

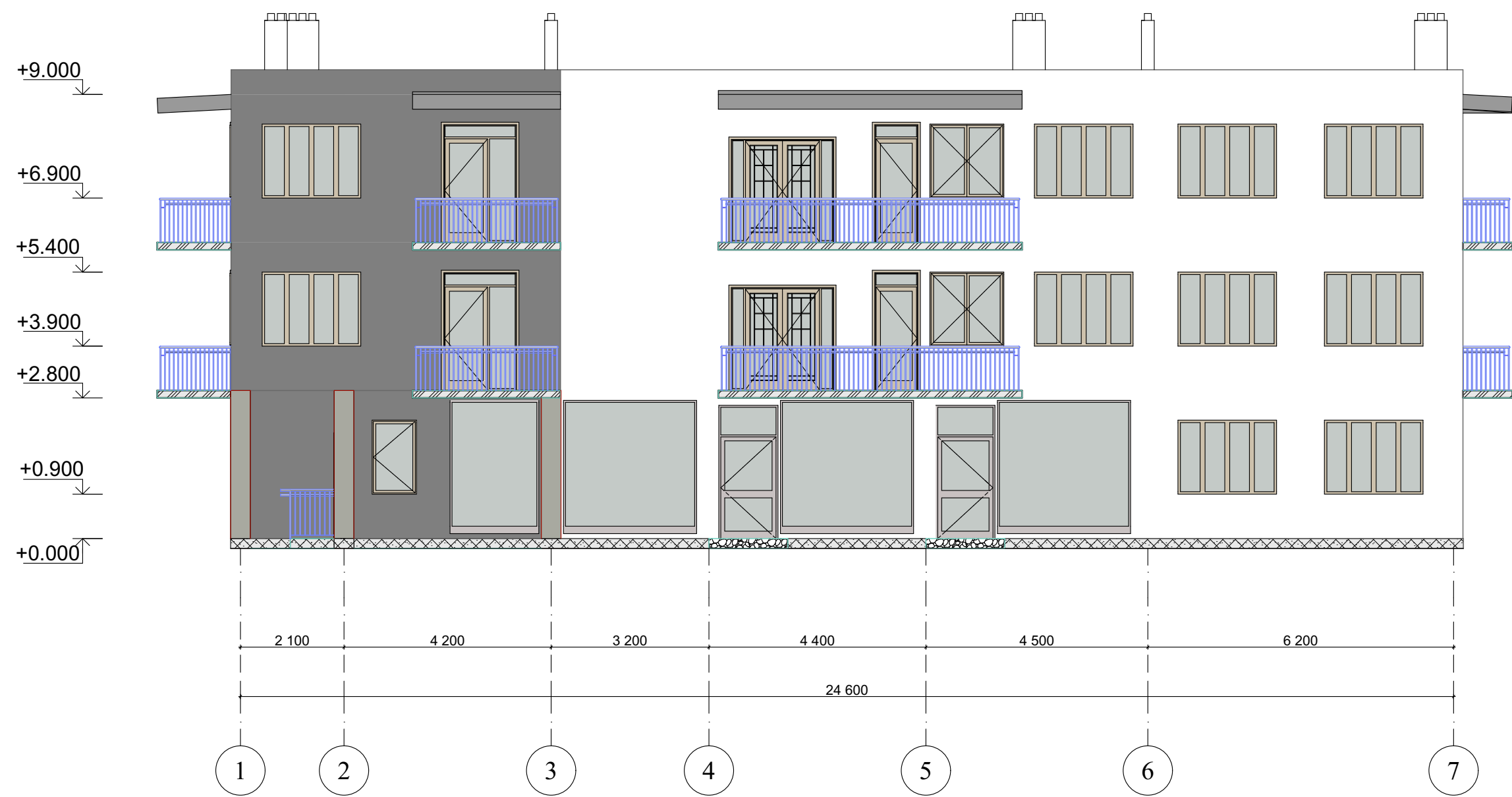
Вентильовані фасади виступають не лише інструментом для зниження енергоспоживання, але й сприяють довготривалості конструкцій та створенню комфортного і здорового мікроклімату. Окрему увагу заслуговує їхня екологічна ефективність: зменшення вуглецевого сліду і відповідність вимогам сталого розвитку.



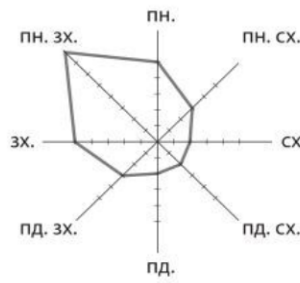
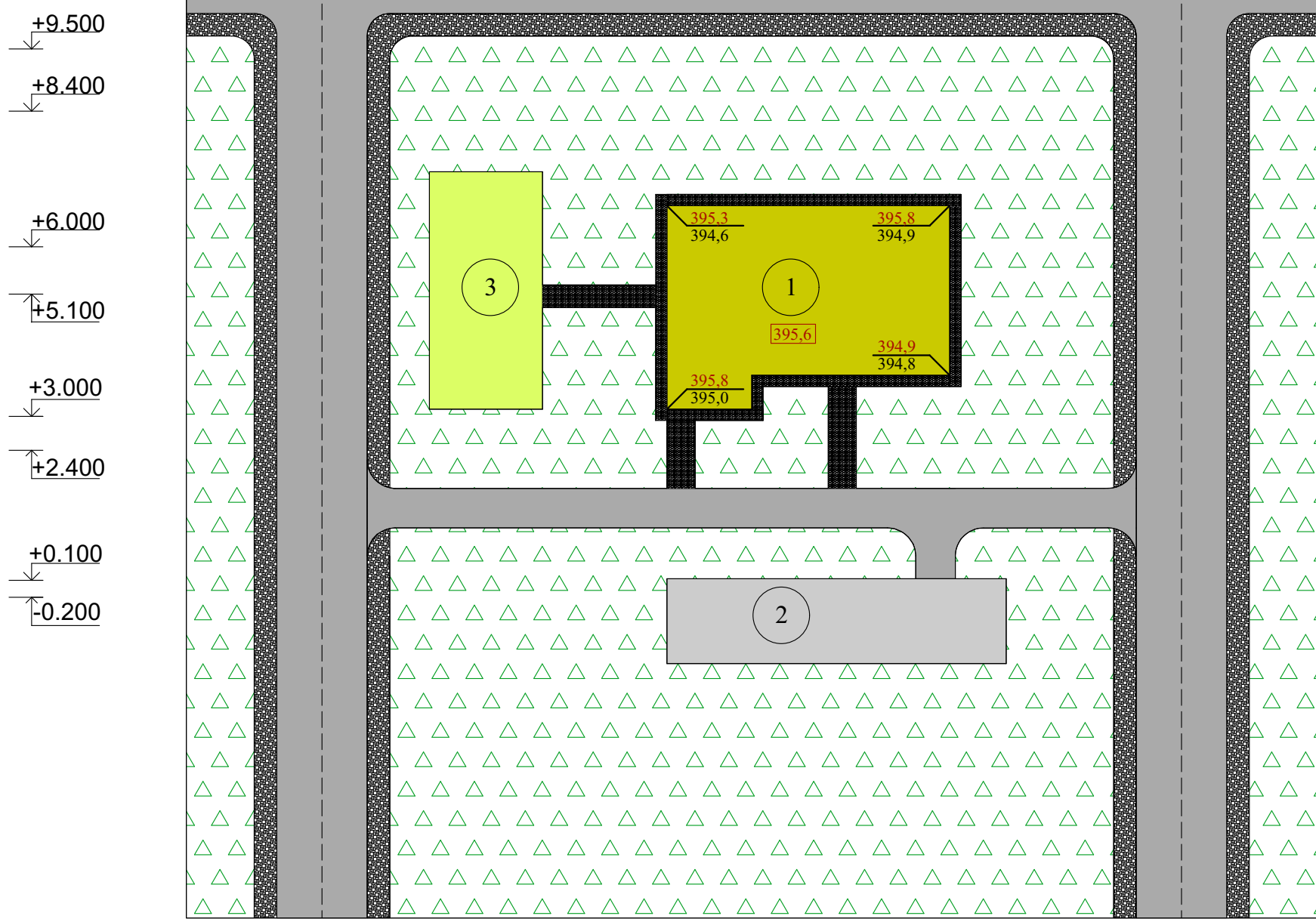
Рис.14 Приклад вентильованого фасаду

									AMP 192.241667.612.2024 Н
									Атестаційно магістерська робота
Змін.	Х-ств.	Арх.	№ док.	Підпис.	Дата				
Розробив	Губза								
Керівник	Струк								
Консультант									
Н.Контроль	Струк								
						Тема: Дослідження енергозбереження фасадів		Сторінка	Аркши
								Н	3
								10	
						Таблиця 4-5, Рисунок 9-14			
						МОН України ЧНУ ім.В.Федьковича ФАБДП кафедра Будівництва 612 група			

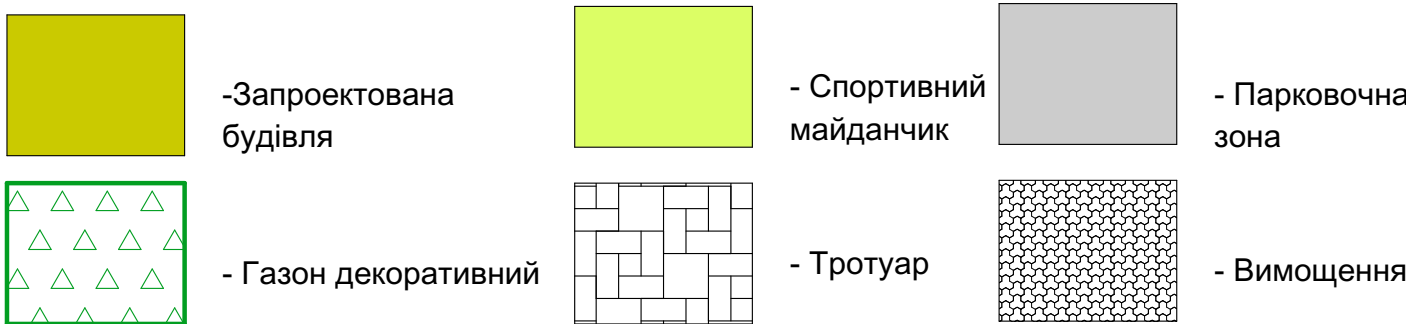
Фасад 1-7



Генеральний план М 1:500



Умовні позначення



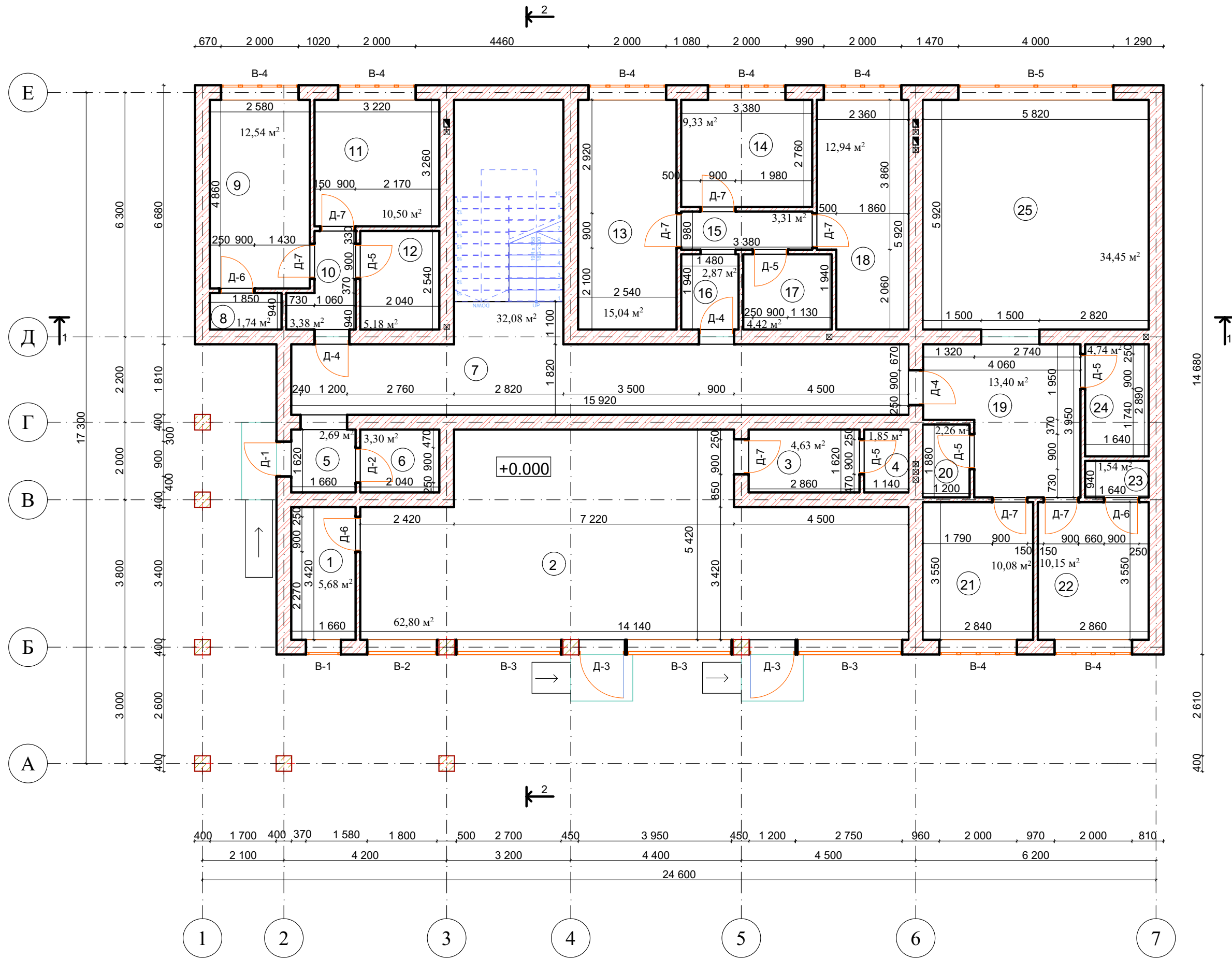
Технічно-економічні показники

N	Найменування показника	Одиниця виміру	Величина показнику
1	Площа ділянки	га	0,56
2	Площа забудови	м²	387
3	Відсоток забудови	%	6,9
4	Площа озеленення	м²	4322
5	Відсоток озеленення	%	77,17
6	Площа заощення	м²	168
7	Відсоток заощення	%	3

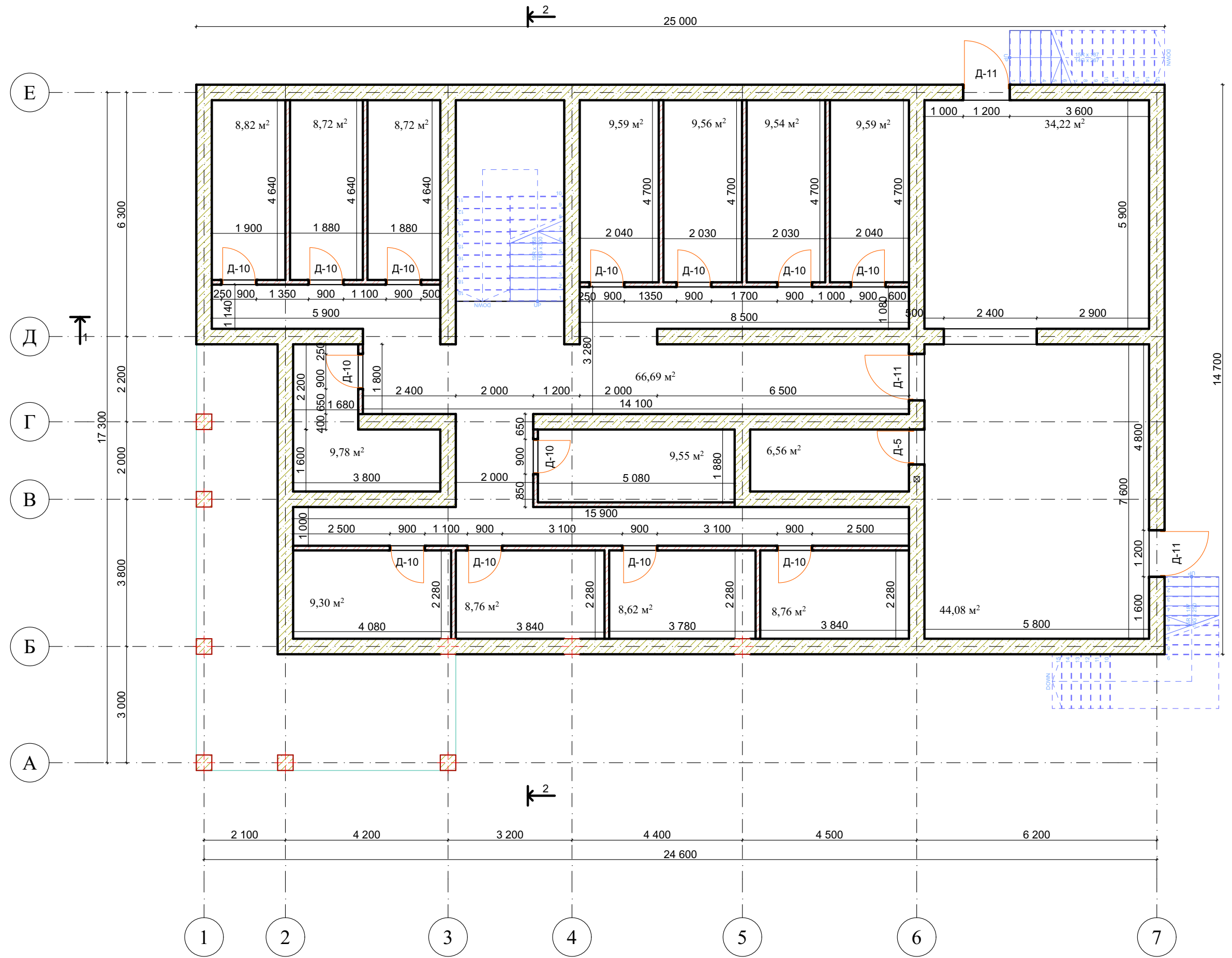
Експлікація генплану

N	Найменування	Величина
1	Проектована будівля	387
2	Парковочна зона	225
3	Спортивний майданчик	210

План 1-го поверху

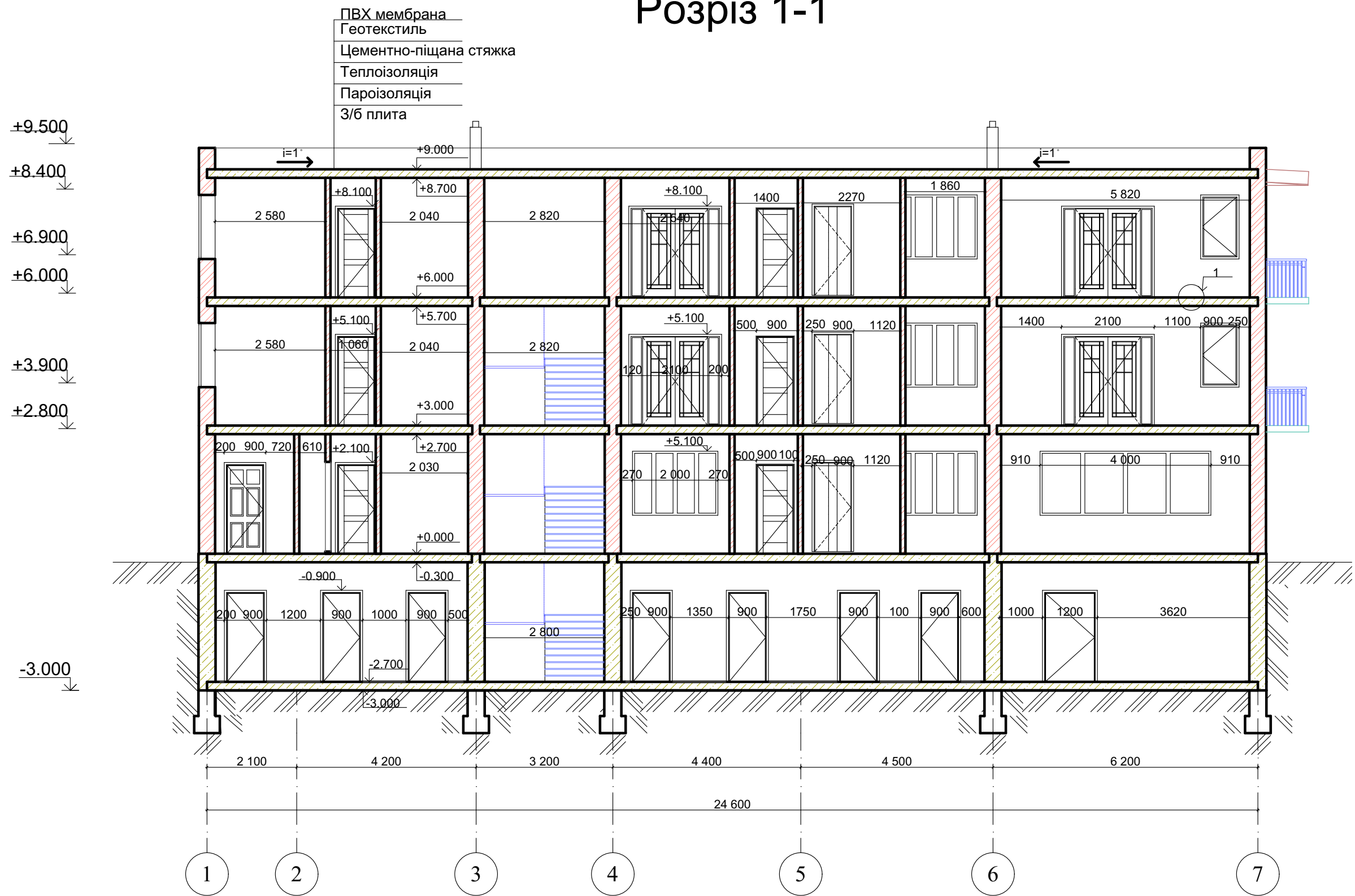


План підвалу

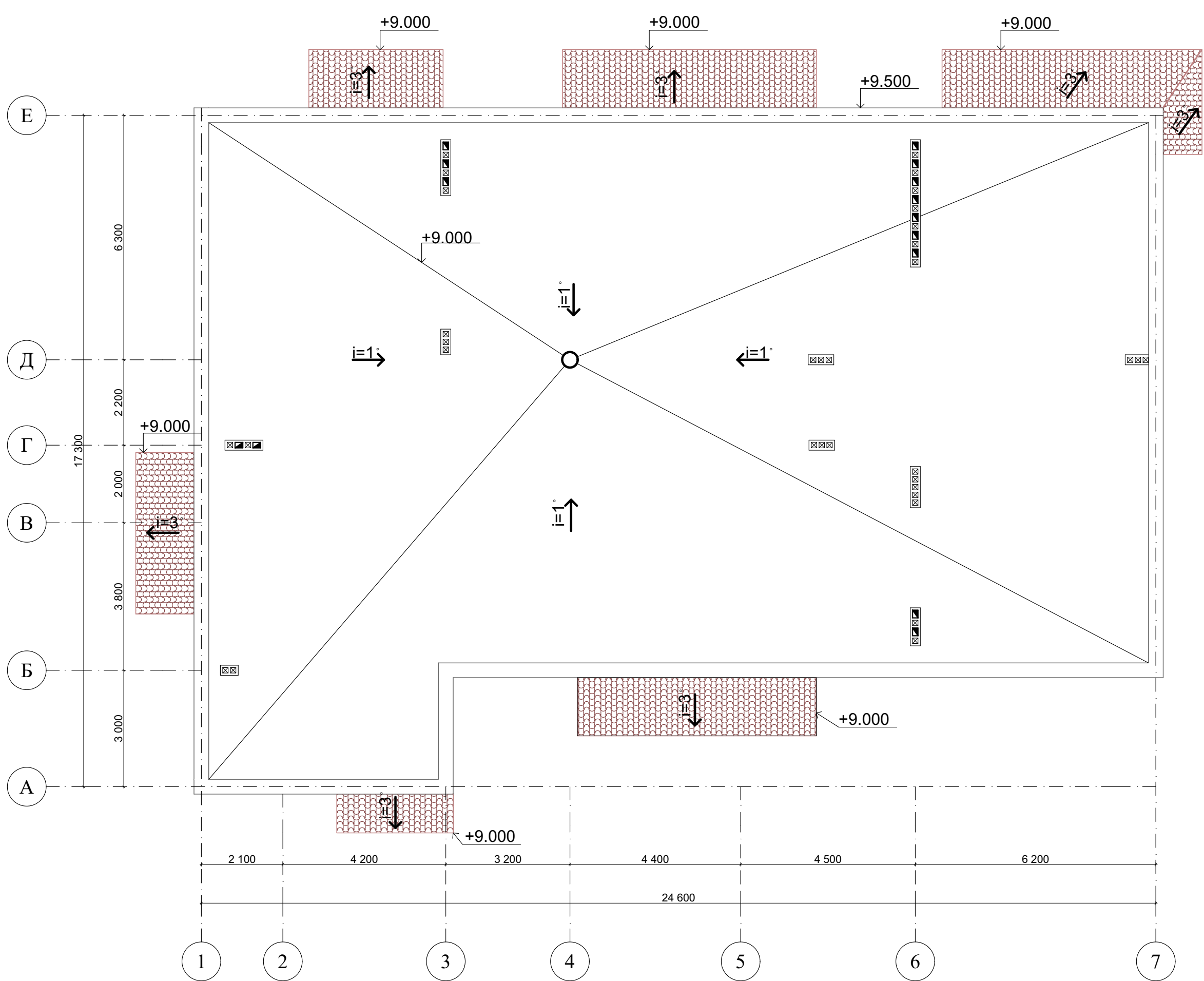
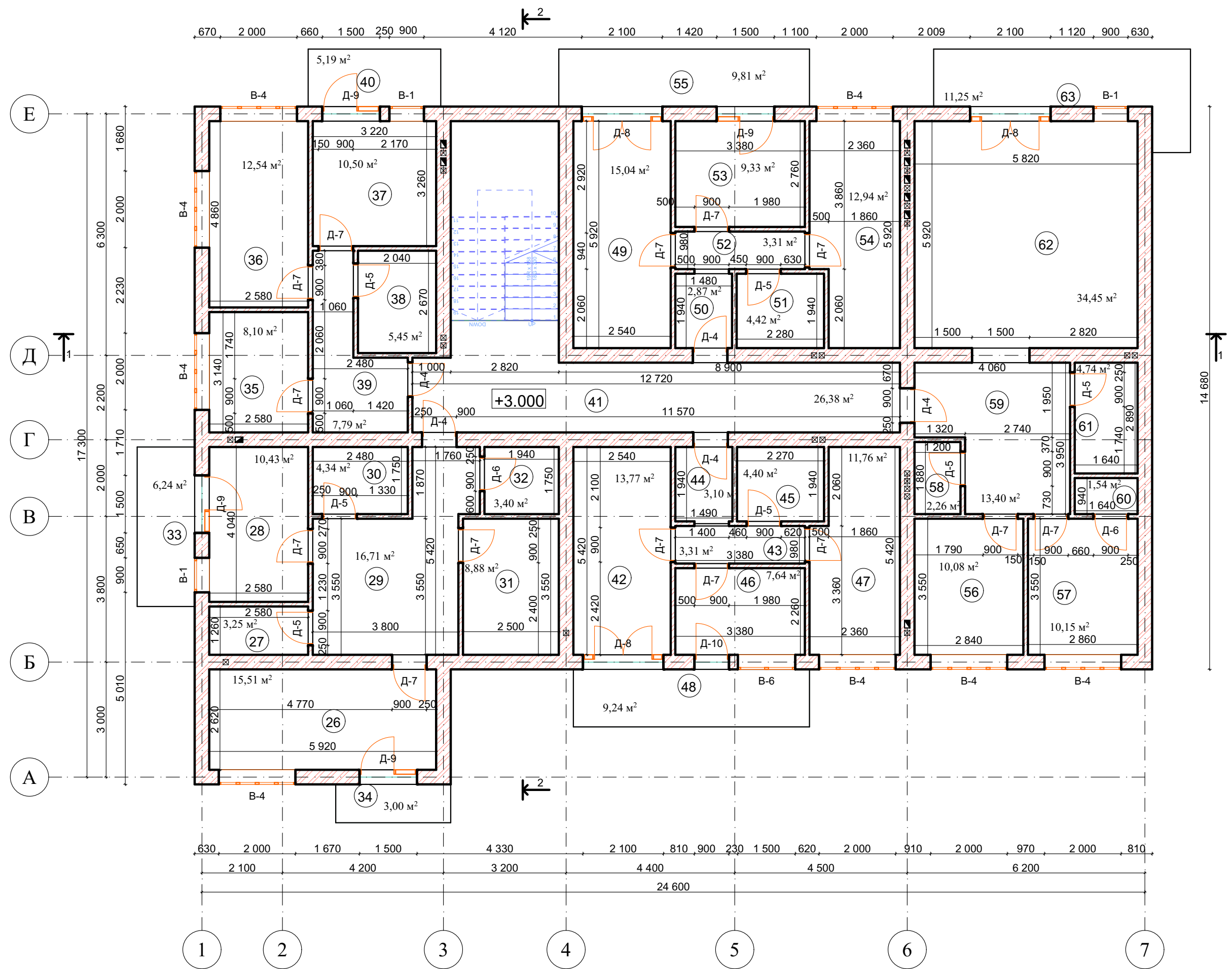
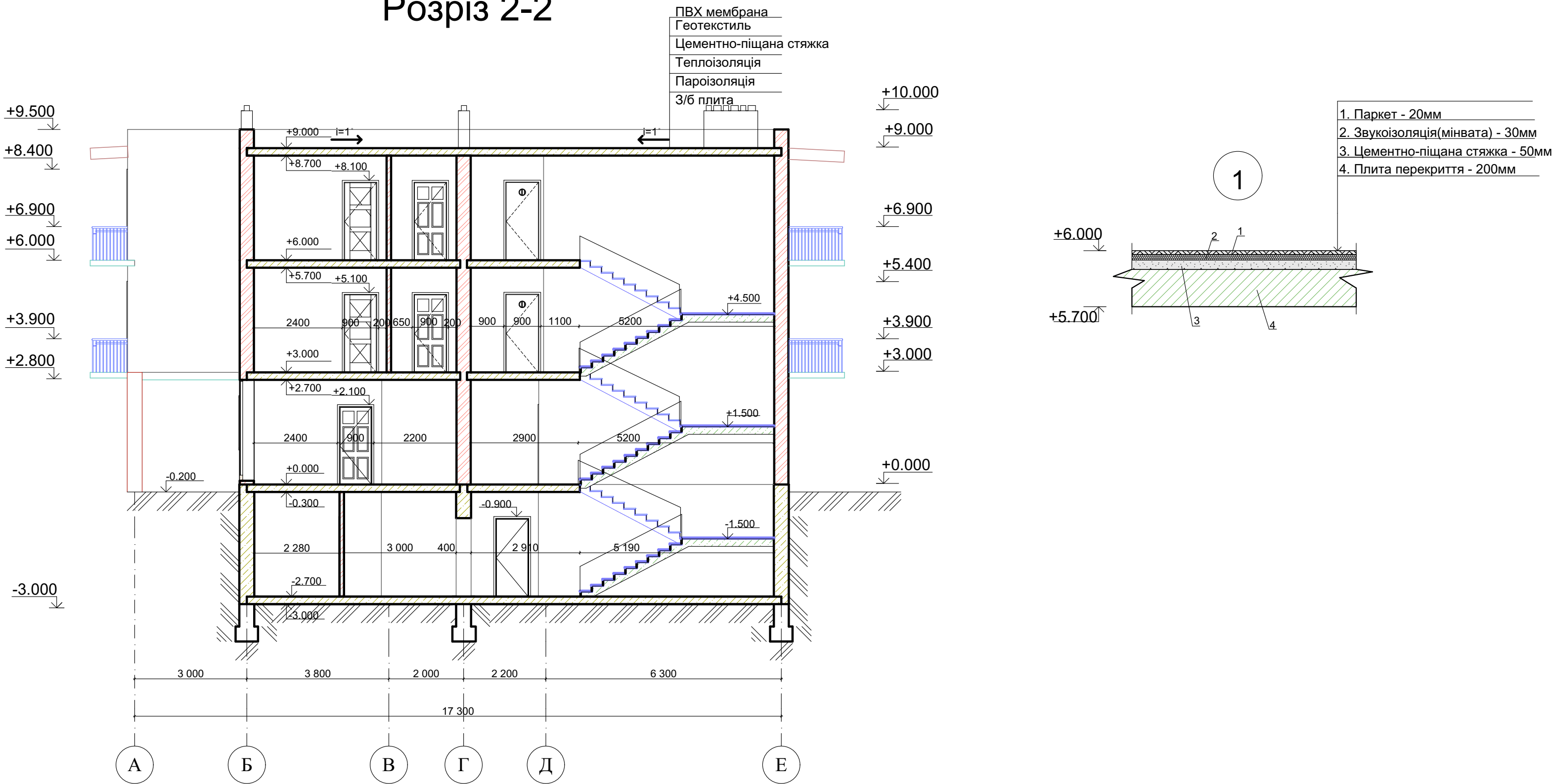


AMP 192.241667.612.2024 AP					
Атестаційно магістерська робота					
Зм	К-сть	Арк	№Док	Підпис	Дата
Розробив	Гуца	Струк			
Керівник	Струк				
Консультант	Гомонович				
Н.Контроль	Струк				
Тема: Дослідження енергозбереження фасадів				Сталія	Аркуші
				Н	4 10
Фасад 1-8, Фасад А-С, План поверху, Вулиці 1,2,3, Генплан, Умовні позначення, Технічно-економічні показники, Експлікація генплану				МОН Ужгород ЧНУ ім. Ю. Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 612 група	

Розріз 1-1

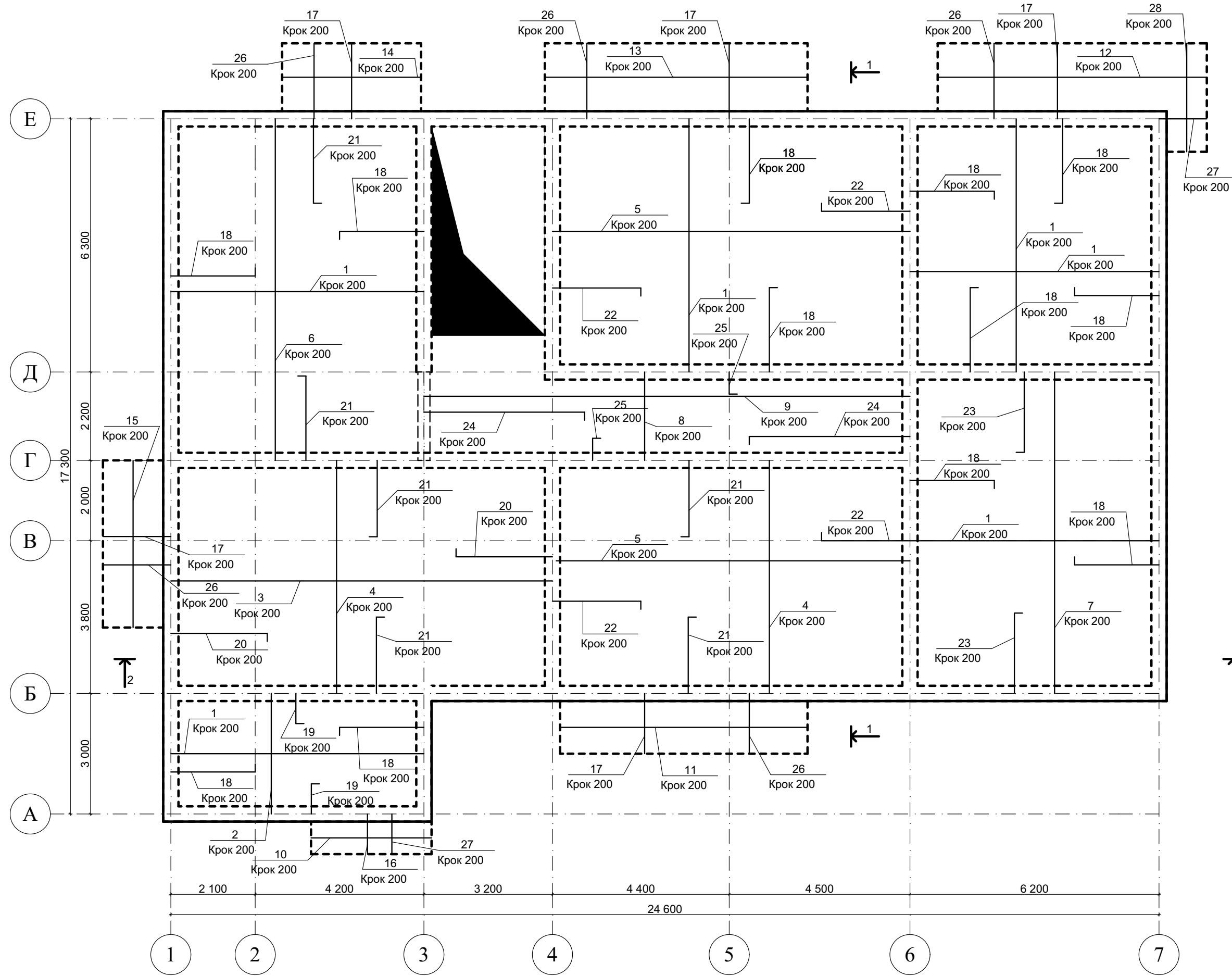


Розріз 2-2



AMP 192.241667.612.2024 AP					
Атестаційно магістерська робота					
Тема: Дослідження енергозбереження фасадів				Стадія	Аркуш
Розробив				Н	5
Керівник				10	
Консультант				МОН України ЧНУ ім. Ю. Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 612 групи	
Н.Контроль					

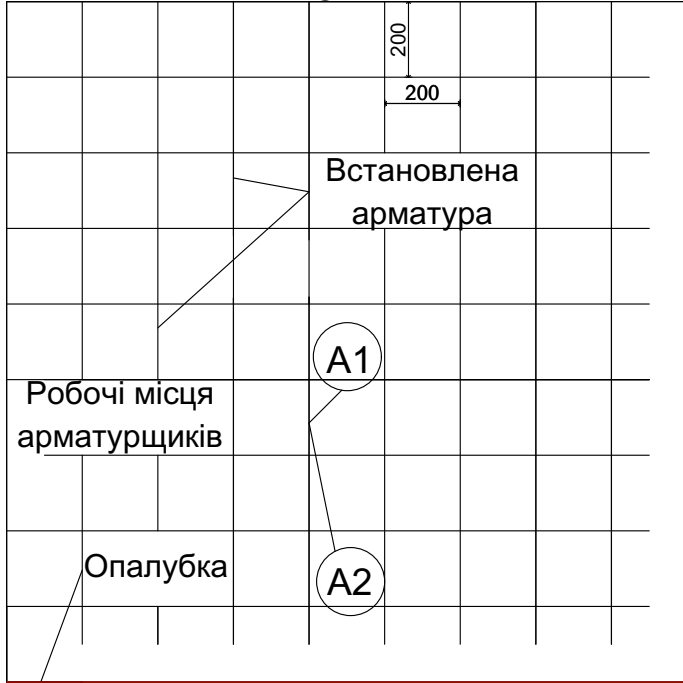
План перекриття



Технологічна карта на влаштування монолітного перекриття



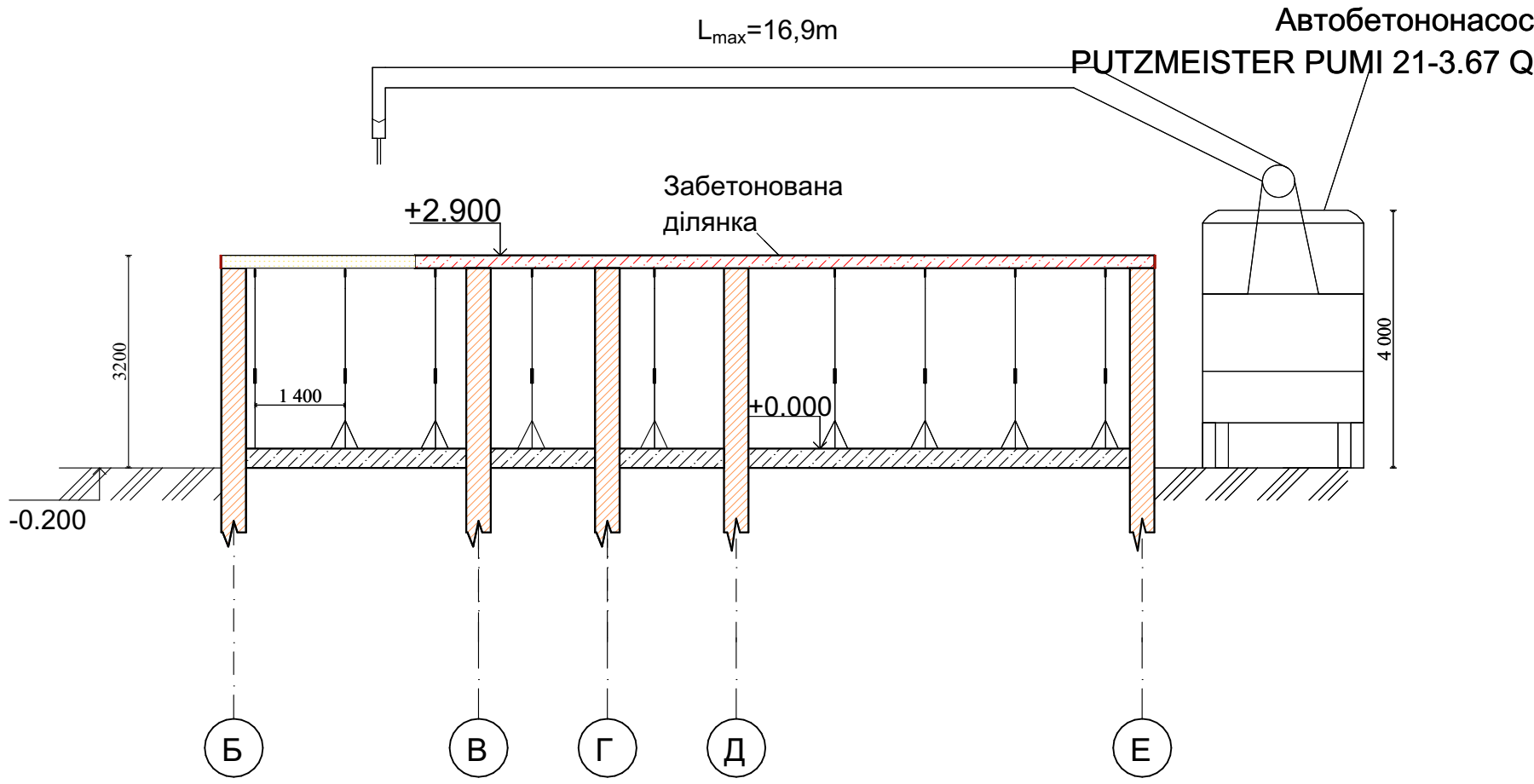
А - Схема робочого місця арматурщиків



Б - Схема робочого місця бетонщиків



Розріз 1-1



Основні технологічні операції

Влаштування опалубки



Армування перекриття



Бетонування перекриття



Догляд за бетоном



Демонтаж опалубки



Графік виконання робіт

№ П/П	Найменування	Об'єм робіт		Норма часу л/год	Трудомісткість		Норма часу м/год	Трудомісткість		Склад ланки	К-сть змін	Тривалість робото днів	2024р.														
		Один. виміру	Кількість		Нормативна	Прийнята		Нормативна	Прийнята	Проф. розряд			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Влаштування опалубки	м²	343,12	0,24	82,34	80	-	-	-	Тесляр -4р. -3р.	4	1	2,5														
2.	Змащування опалубки	м²	343,12	0,13	44,61	40	-	-	-	Бетоняр -4р.	2	1	2,5														
3.	Армування конструкції	т	5,47	16	87,52	80	-	-	-	Арматур -4р. -2р.	4	1	2,5														
4.	Бетонування конструкції	м³	74,26	0,73	54,21	48	6,1/100	4,53	4	Бетоняр -4р. -2р. Бетоняр -4р.	3 1	1	2,5														
5.	Догляд за бетоном	м²	334,18	0,15	60,15	56	-	-	-	Бетоняр -4р.	2	1	3,5														
6.	Розопалубка	м²	343,12	0,09	30,89	32	-	-	-	Тесляр -4р. -3р.	4	1	1														

ТЕП

№	Найменування	Одиниці виміру	Значення
1	Загальний об'єм робіт	м³	74,26
2	Нормативна тривалість робіт	дні	15,63
3	Проектна тривалість робіт	дні	14,5
4	Загальна трудомісткість	л/год	336
5	Загальна трудомісткість	маш/год	4
6	Скорочена тривалість робіт	дні	1,13
7	Трудомісткість одиниці праці	л.год/м	4,58
8	Виробіток на одну л/год	л.год/м	0,22
9	Продуктивність праці	%	107,79

Область застосування технологічної карти

Технологічна карта розроблена для влаштування монолітного залізобетонного перекриття завтовшки 200 мм у триповерховій багатоквартирній житловій будівлі в м. Чернівці. Роботи виконуються із застосуванням автобетононасоса Putzmeister PUMI 21-3.67 Q, обсягом 74,26 м³

Перелік робіт для влаштування перекриття:

- влаштування опалубки;
- змащування опалубки;
- армування конструкції;
- бетонування конструкції;
- догляд за бетоном;
- розопалубка.

Всі етапи робіт проводяться в одну зміну в літній період із дотриманням технологічної послідовності.

Вказівки до виконання робіт

Монтаж опалубки.

Горизонтальна опалубка повинна бути встановлена так, щоб її розміри точно відповідали необхідним параметрам, забезпечуючи щільне прилягання до стін без зазорів та щілин. Верхній край опалубки перекриття має відповідати верхньому краю стін, що досягається завдяки регулюванню висоти телескопічних стійок опалубки, що підтримують її на потрібному рівні.

Армування перекриття.

Після перевірки встановлення та змащення опалубки переходять до армування. У процесі встановлення арматури слід виконати розводку труб для подальшого прокладання інженерних мереж. Армування виконується з використанням в'язаних арматурних сіток із стрижнів діаметром 10 мм, що забезпечує необхідну міцність та надійність конструкції.

Бетонування перекриття.

Після монтажу опалубки та арматурного каркасу здійснюється заливка бетонної суміші. Бажано використовувати бетон, приготований на заводі, оскільки заливка рівномірним шаром з міксера забезпечує високу якість та міцність плити. Завдяки такій технології можна досягти кращої якості, ніж при заливці бетону, замішаного порційно з перервами.

Після заливки бетон залишають для затвердіння. У жаркий період поверхню зволожують водою для запобігання пересиханню, але при цьому уникають рясного zalиття водою.

Демонтаж опалубки.

Терміни демонтажу опалубки залежать від ряду факторів, які визначаються нормативно та проектною документацією. На час виконання впливають:

- марка бетону, що використовується;
- сезон, у який здійснюється заливка;
- товщина та конструктивні характеристики перекриття.

Правильний підхід до кожного з етапів забезпечує довговічність та надійність конструкції.

Техніка безпеки при виконанні робіт

До виконання всіх видів робіт допускаються працівники, яким виповнилося 18 років і які пройшли необхідне навчання та інструктаж з техніки безпеки. Під час виконання робіт усі працівники повинні використовувати спеціальний одяг і засоби індивідуального захисту, щоб забезпечити безпеку на робочому місці.

Отвори в перекриттях, які залишаються після демонтажу опалубки, потрібно негайно закрити або огородити, щоб запобігти випадковим падінням або травмам. Розібрані елементи опалубки необхідно опускати на землю обережно, очищати від залишків бетону чи інших матеріалів і складати в штабелі для подальшого використання або зберігання.

Монтаж арматури заборонено виконувати в безпосередній близькості до електричних установок, що перебувають під напругою, через небезпеку ураження електричним струмом. Ходити по арматурі забороняється для запобігання деформаціям та травмам. Навколо бетононасоса необхідно залишити вільний прохід шириною 1 метр для безпечного переміщення працівників і обслуговування обладнання.

Вказівки з протипожежної безпеки

Заходи протипожежної безпеки спрямовані на створення умов, які максимально знижують ризик виникнення пожежі та забезпечують швидке реагування для її ліквідації в разі займання. Метою є захист життя та здоров'я працівників, а також збереження майна на будівельному майданчику.

Найпоширеніші причини виникнення пожеж під час будівельних робіт включають:

- недбале поведіння з відкритим вогнем, наприклад, під час зварювальних робіт або куріння у заборонених місцях;
- несправності електричних машин і механізмів, що можуть призвести до короткого замикання або іскроутворення;
- порушення правил експлуатації електрообладнання, наприклад, використання застарілих проводів або перевантаження мережі;
- накопичення горючих будівельних матеріалів, таких як дерев'яні елементи, пакувальні матеріали або легкозаймисті рідини, без належного контролю;
- недостатній догляд за засобами пожегогасіння, зокрема відсутність вогнегасників або несправність пожежного обладнання.

Щоб забезпечити безпеку, необхідно регулярно проводити інструктажі для всіх працівників, встановлювати знаки, що вказують на заборону використання відкритого вогню в певних зонах, а також контролювати справність електрообладнання та готовність засобів пожегогасіння до використання.

						AMP 192.241667.612.2024 ОТ		
						Атестаційно магістерська робота		
						Тема: Дослідження енергозбереження фасадів		
						Стадія	Аркуш	Аркушів
						Н	7	10
						МОН України ЧНУ ім. Ю. Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 612 група		
Зм.	Кілк.	Арк.	№Док.	Підп.	Дата			
Виконав	Гуца							
Керівник	Струк							
Консультант	Черненко							
Н.Контроль	Струк							

Область застосування технологічної карти

Основні технологічні операції

Ця технологічна карта розроблена для проведення утеплення фасадів багатоквартирного житлового будинку з використанням пінопласту. Роботи виконуються в одну зміну, із загальною кількістю працівників — 3 особи

Вказівки до виконання робіт

Ця технологічна карта розроблена для проведення утеплення фасадів багатоквартирного житлового будинку з використанням пінопласту. Роботи виконуються в одну зміну, із загальною кількістю працівників — 3 особи

Підготовка поверхні

Перед початком робіт очищають стіни від бруду, пилу, залишків старої штукатурки та фарби. Для цього можна скористатися мийкою високого тиску, щоб забезпечити ретельне очищення поверхні, а також використовувати спеціальні засоби для чищення.

Всі тріщини та нерівності на стінах необхідно усунути. Перевіряють стіни на наявність дефектів та вирівнюють їх за допомогою шпаклівки та шліфувального паперу.

Ті зони, де пінопласт буде приклеюватися, обов'язково очищають до міцної основи, видаляючи весь бруд та пил. Це забезпечує надійне зчеплення між утеплювачем і стіною.

Грунтування стін перед приклеюванням пінопласту допомагає підготувати поверхню, покращуючи адгезію між матеріалами.

Першим кроком є приготування клеючої суміші згідно з інструкцією виробника, використовуючи спеціальний клей для пінопласту і воду.

Клей наносять на пінопластові листи зубчастою шпательною, після чого приклеюють їх до стіни, ретельно притискаючи. Рівність приклеєних листів перевіряється будівельним рівнем, щоб забезпечити їхню правильну позицію і однорідність клеєного шару. Кожен ряд листів контролюють, щоб не було виступів над поверхнею стіни. У разі необхідності використовують додаткові матеріали для вирівнювання.

При монтажі листів пінопласту дотримуються шахматного порядку з перекриттям рядів, що підвищує міцність і стійкість утеплювального шару. Після приклеювання листів залишають їх на 2–4 дні для висихання клею, перш ніж переходити до наступного етапу.

Кріплення пінопласту за допомогою грибків

Розмір грибків вибирають відповідно до товщини пінопласту та глибини занурення цвяха, щоб забезпечити надійне кріплення матеріалу. Грибки з пластмасовим цвяхом встановлюють на відстані 4–5 см від країв листів, що підвищує міцність кріплення.

Обробка стіvek між листами

Перевіряють стіки між листами на наявність розривів, і якщо ширина розриву перевищує 5 мм, його заповнюють монтажною піною або шматками пінопласту (для більших розривів). Після заповнення піни дають висохнути протягом 4–5 годин, потім обрізають зайві залишки ножем або лезом. За допомогою терки обробляють стіки, щоб вирівняти поверхню і забезпечити щільне прилягання листів. На завершення стіки і грибки замазують клеючою сумішшю, рівномірно розподіляючи її шпательком. Після висихання суміші місця стіків знову вирівнюють теркою.

Нанесення захисного шару

Для захисного шару підготовляють такі матеріали:

- * сітка для зовнішніх робіт — зміцнює поверхню пінопласту та запобігає пошкодженням;
- * захисна суміш — оберігає утеплювач від атмосферних впливів, вологи та ультрафіолету;
- * перфорований куточок — використовується для акуратного нанесення захисної суміші на кути;
- * шпатель різного розміру — потрібні для рівномірного розподілення захисного шару по поверхні.

Сітку приклеюють до поверхні пінопласту, розміщуючи її внахлест. Сітку особливо ретельно укладають у кутах будівлі за допомогою перфорованого куточка. Після нанесення захисного шару необхідно дочекатися його висихання та затерти поверхню. Далі проводиться ґрунтування поверхні перед нанесенням вирівнюючого шару, після висихання якого її ще раз очищують та знову ґрунтують перед фінальним фарбуванням.

Для захисту під час роботи використовують захисні рукавиці та окуляри, а також забезпечують добре провітрювання приміщення, щоб уникнути можливих негативних наслідків. Завершальний етап — фарбування фасаду фарбою, придатною для зовнішніх робіт.

Вказівки до техніки безпеки

Необхідно суворо дотримуватися вимог техніки безпеки під час монтажу утеплювальних матеріалів. Під час роботи обов'язково використовуйте захисні рукавиці та окуляри для захисту шкіри та очей від можливого контакту з хімічними речовинами.

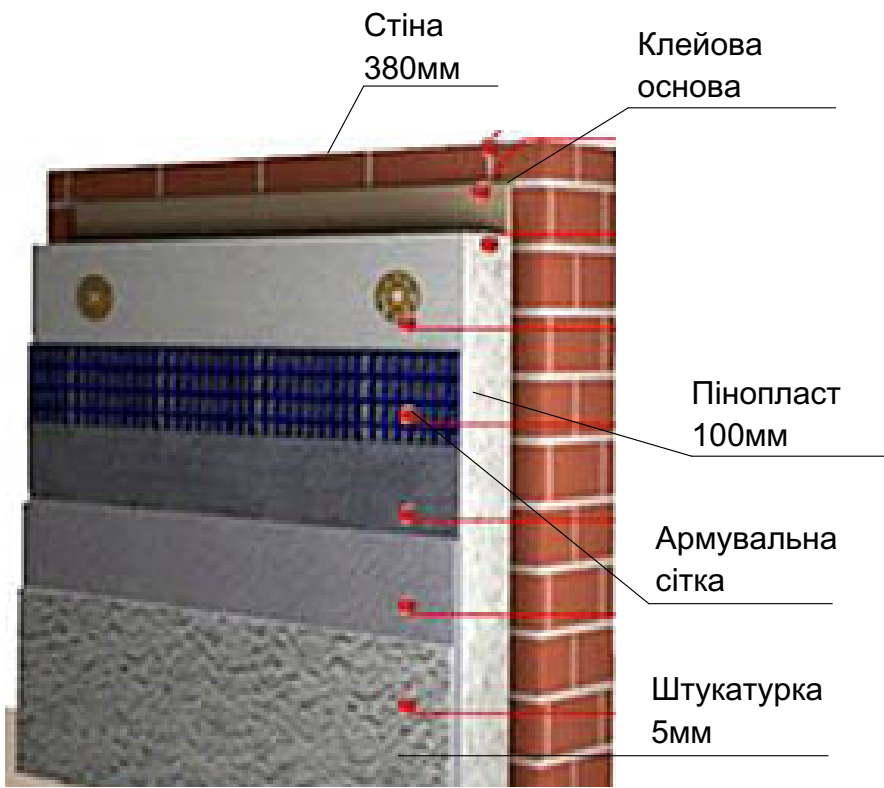
При роботі з пінопластом уникайте використання відкритого вогню, оскільки матеріал є легкозаймистим. При наклеюванні пінопластових листів дотримуйтеся технології, щоб забезпечити надійне кріплення. Для перевірки рівності листів пінопласту використовуйте будівельний рівень, коригуючи їх положення за необхідності.

Стики між листами пінопласту слід ретельно обробити, заповнюючи щілини монтажною піною, а після її висихання обробляючи поверхню теркою для досягнення гладкості. Приклеювання сітки до пінопласту забезпечує додаткову міцність і стійкість покриття. Остаточне вирівнювання стиків також виконується теркою.

Під час нанесення фінішного захисного шару використовуйте спеціальну захисну суміш, що оберігає утеплювач від впливу зовнішніх факторів. Під час фарбування переконайтеся, що застосовується відповідний захисний шар, щоб утеплення було стійким до атмосферних впливів і слугувало довгий час.



Розріз 1-1



Графік виконання робіт

[illegible]

ТЕН

№	Найменування	Одиниці виміру	Значення
1	Обсяг робіт	100м²	6,15
2	Нормативна тривалість робіт	дні	20,92
3	Прийнята тривалість робіт	дні	20,5
4	Загальна трудомісткість	Л/год	648
5	Загальна машинемісткість	М/год	-
6	Скорочення терміну	дні	0,42
7	Трудомісткість одиниці продукції	Л/год	1,05
8	Виробіток на	л-год	0,95
9	Продуктивність праці	%	100,58

						ДП 192.241667.612.2024 ОТ				
						Атестаційно магістерська робота				
Зм.	Клкс	Арк.	№Док	Підп.	Дата	Тема: Дослідження енергозбереження фасадів	Стадія	Аркуш	Аркушів	
Виконав		Гудз					Н	8	10	
Керівник		Струк								
Консультант		Черненко								
Н.Контроль		Струк				Схеми технологічного процесу, Основні технологічні операції, Етапи виконання робіт, Графік виконання робіт, ТЕП, Основні технологічні операції, Розріз 1-1				
						МОН України ЧНУ ім. Ю. Федьковича ФАБДПМ кафедра будівництва 612 група				

Календарний графік виконання робіт

[illegible]

Графік постачання основних матеріалів і конструкцій

[illegible]

Графік роботи основних машин та механізмів

[illegible]

Техніко-економічні показники

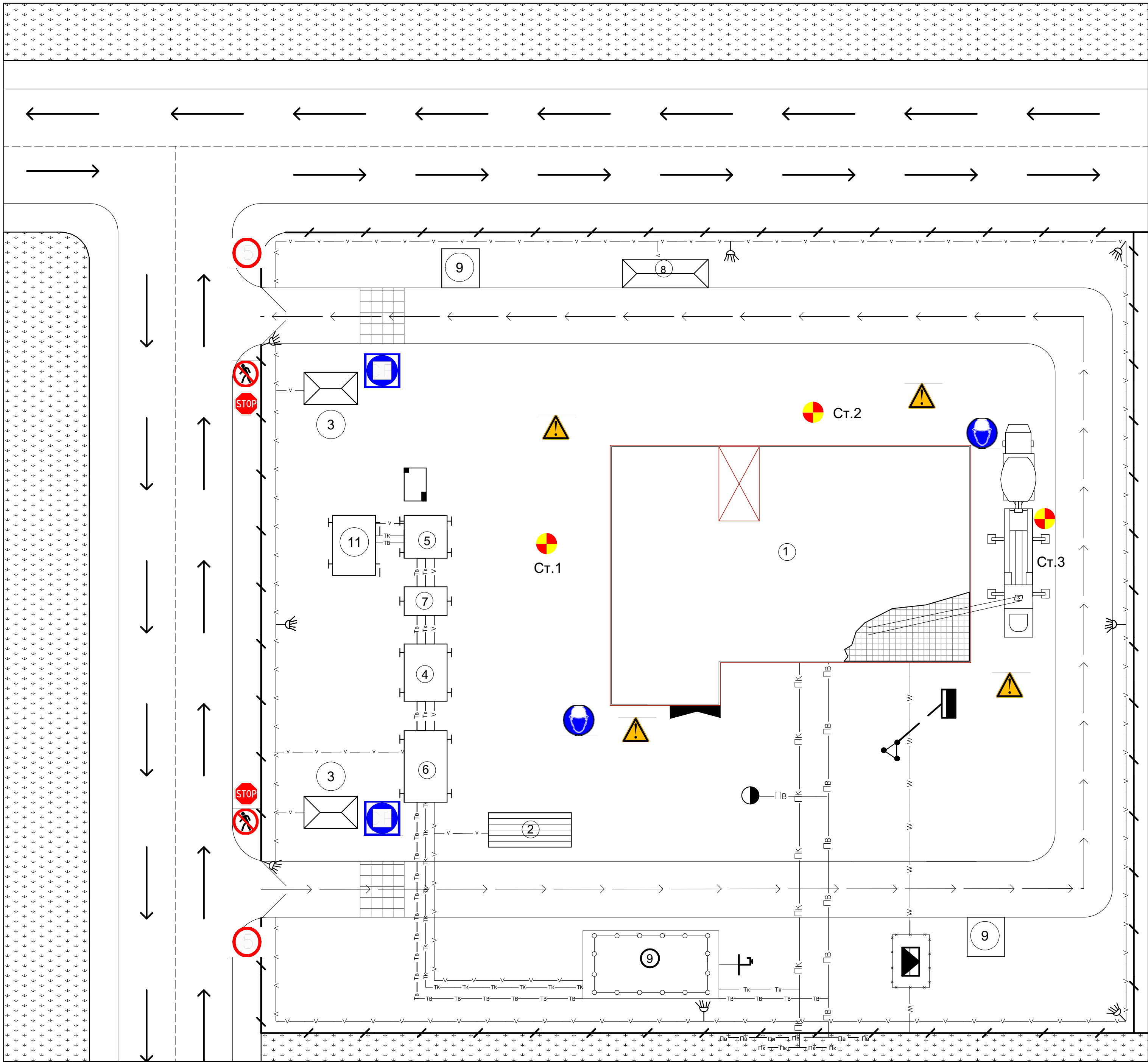
№	Назва показника	Один.вим.	Показники	
			Нормат	Прийнят
1	Тривалість Будівельного об'єкту	дні	235	180
2	Загальна трудомісткість робіт	люд.-дні	21536	21200
3	Продуктивність праці	%	100	100,58
4	Питома трудомісткість	люд./м³	0.3-0.5	0,44
5	Скорочення термінів будівництва	дні	-	55
6	Максимальна кількість робітників на об'єкті	люд.	16	16
7	Середня кількість робітників на об'єкті	люд.	8	8

Умовні позначення

- | | |
|-----------|---------------------------------|
| _____ | Одна зміна |
| ===== | Дві зміни |
| - - - - - | Тривалість завезення матеріалів |
| _____ | Розхід матеріалів |

							ДП 192.241667.612.2024 ОТ			
							Атестаційно магістерська робота			
Зм.	Кілк.	Арк.	Найб.	Підп.	Дата	Тема: Дослідження енергозбереження фасадів		Стадія	Аркуш	Аркушів
Виконав			Гудз							
Керівник			Струк					Н	9	10
Консультант			Новак							
						МОН України ЧНУ ім. Федьковича на ФАБДПМ кафедра будівництва 612 групи				
Н.Контроль			Струк			Календарний графік виконання робіт, Графік постачання основних матеріалів та конструкцій, Графік роботи основних машин та механізмів, ТЕП				

Будівельний генеральний план М 1:200



Умовні позначення

Екскіз	Найменування об'єкту
	Відкритий склад
	Склад під навісом
	Трансформаторна будка
	Пожарний щит
	Пожарний гідрант
	Пржектор
	Постійна електромережа
	Тимчасова електромережа
	Постійний водопровод
	Тимчасовий водопровод
	Тимчасова каналізація
	Зона миття коліс
	Огородження території
	Підключення до діючої мережі
	Автобетонозмішувач
	Дорога з двос. напрямом руху
	Місце для куріння
	Водорозбірна колонка
	Постійна каналізація
	Стоянка

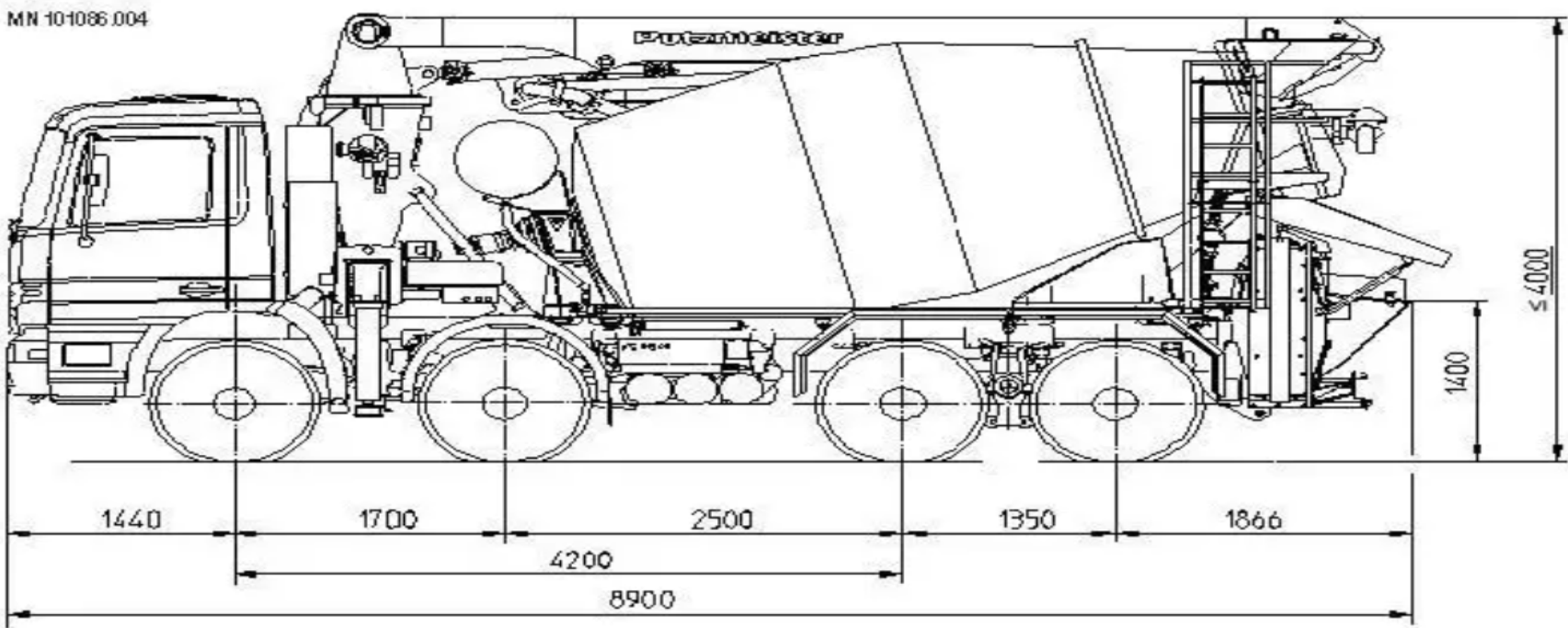
Техніко-економічні показники

№	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	Плаща буд ген плану	м²	3426
2	Плаща забудови	м²	387
3	Площа забудови тимчасовими спорудами	м²	134
4	Довжина тимчасових доріг	м	154
5	Довжина тимчасової огорожі	м	164
6	Довжина тимчасової електролінії	м	218
7	Довжина тимчасового водопроводу	м	65
8	Довжина тимчасової каналізації	м	65
9	Довжина електросилової лінії	м	244
10	Компактність будгенплану		0.09

Експлікація генерального плану

№	Найменування	Кількість	Площа м²
1	Будівля що зводиться	1	387
2	Відкритий склад	1	20
3	Прохідна	2	10
4	Гардеробна	1	12.5
5	Душова і умивальна	1	9
6	Буфет	1	15
7	Туалет і умивальна	1	6
8	Склад закритий	2	27
9	Склад під навісом	1	18
10	Місце для куріння	1	3
11	Медичний пункт	1	12
12	Зона обмивання коліс	2	30

Характеристики Автобетонозмішувача PUTZMEISTER PUMI 21-3.67 Q



Найменування показників	Один вимір	К-сть
Об'єм подачі бетону max	м³/год	58
Тиск подавання бетону	Бар	25
Діаметр насосного шланга	мм	125
Кількість секцій роздільної стріли	шт	3
Дальність подачі в горизонталі	м	16,9
Максимальна глибина подачі	м	9,9
Дальність кінцевого розподілу шлангу	м	3

Таблиця умовних знаків на майданчику

№	Умовні позначення	Найменування	Кількість
1		Робота в касках	2
2		Вхід заборонено	2
3		Небезпечна зона	4
4		Схема руху	2
5		Обмеження швидкості	1
6		Прізд без зупинки заборонено	1

							AMP 192.241667.612.2024 ОТ
							Атестаційно магістерська робота
Змін.	К-сть	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		
Розробив	Гудз						Тема: Дослідження енергозбереження фасадів
Керівник	Струк						Стадія
Консультант	Новак						Аркуш
							Аркушів
							Н
							10
							10
Н.Контроль	Струк						МОН України ЧНУ ім.Ю.Федьковича ФАБДІМ кафедра будівництва 612 група