

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка до магістерської кваліфікаційної роботи

магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: **Ефективні рішення в проекті будівництва офісної будівлі
в місті Житомир**

08.08 МКР.018.ПЗ

Виконав: магістрант ___ курсу, групи ___
спеціальності

192 Будівництво та цивільна
інженерія

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Сич В.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник Христич О.В.

(прізвище та ініціали)

Опонент Співак О.Ю.

(прізвище та ініціали)

Вінниця - 2021 рік

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання

Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістр

Галузь знань 19 - Архітектура та будівництво

Спеціальність 192 - Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БМГА

Швець В.В.

“ 11 ” вересня 2019 року

**З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРАНТА**

Сича Володимира Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Ефективні рішення в проекті будівництва офісної будівлі в місті Житомир

керівник проекту (роботи) Христич Олександр Володимирович, к.т.н., доц. кафедри БМГА,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від ” 09 ” березня 2021 року № 64

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 20.05.2021 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Архітектурно-будівельні рішення, результати інженерно-геологічних вишукувань. Будівля нежитлова, основна частина 2-х поверхова, інша – 3-х, повна висота будівлі 14,65 м. В будівлі передбачені офісні приміщення, кафе та банк. Загальна площа – 24230,69м². Площа забудови – 13540 м². Конструктивна схема основної частини будівлі – каркасна із звязковим каркасом. Несучими елементами каркасу є металеві колони, металеві зварні балки, ферми та металеві підкроквяні зварні балки. Конструктивна схема другої частини – жорстка, несучі стіни з цегли товщиною 510 мм та залізобетонне перекриття. Покрівля плоскою

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити Вступ. 1. Організаційно-технічні методи проектування енергонезалежних офісних будівель. 2. Архітектурно-будівельні рішення (розрахунок планувальних відміток генплану, специфікації на віконні та дверні заповнення, експлікація підлоги, теплотехнічний розрахунок). 3. Архітектурно-художні рішення. 4.Конструктивна частина (розрахунок палевого фундаменту). 5.Технологічний розрахунок робіт на покрівельні роботи. 6. Організація будівельного виробництва (розробка календарного графіку, сітьового графіку та будгенплану). 7. Розробка заходів з охорони праці. 8.Економічна частина.
Висновок

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1. Організаційно-технічні методи проектування енергоефективних офісних будівель – 4 арк
2. Архітектурно-будівельні рішення – 6 арк. (фасад, генеральний план, плани, план покрівлі, розріз, вузли)
3. Технологічні рішення – 1 арк. (технологічна карта на влаштування інверсійної покрівлі)
4. Організація будівельного виробництва 2 арк. (календарний графік, сітковий графік, будгенплан)

6. Консультанти розділів МКР

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Науково-дослідна частина	Христич О. В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Технічна частина. Архітектурно-будівельні рішення. Технологічні рішення (ПВР)	Христич О. В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Технічна частина. Організація будівельного виробництва	Христич О. В., к.т.н., доц. каф. БМГА		
Технічна частина. Охорона праці та цивільний захист	Дембіцька С. В., к.пед.н, доц. каф. БЖДПБ		
Економічна частина	Лялюк О. Г., к.т.н., доц. каф. БМГА		

7. Дата видачі завдання 12.03.2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів МКР	Примітка
1	Завдання, вступ, зміст, реферат	12.03-15.03.2021	виконано
2	Науково-дослідна частина	01.02-12.03.2021	виконано
3	Архітектурно-будівельні рішення	16.03-15.04.2021	виконано
4	Технологічні рішення (ПВР)	16.04-30.04.2021	виконано
5	Організація будівельного виробництва	01.05-10.05.21	виконано
6	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	10.05-19.05.21	виконано
7	Кошторисна документація і техніко-економічна частина, економічні показники	01.05-15.05.21	виконано
8	Перевірка на антиплагіат	до 20.05.2021	виконано
9	Попередній захист, відгук опонента	02-03.06.2021	
10	Захист МКР	23.06.2021	

Магістрант Сич В.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник МКР Христич О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Реферат

Магістерська кваліфікаційна робота на тему - Ефективні рішення в проекті будівництва офісної будівлі в місті Житомир.

Виконано аналіз існуючих інженерно-технічних рішень покрівлі в проекті будівництва офісної будівлі і розроблений найвигідніший та найекологічніший варіант покрівлі.

Запроектовані архітектурно-будівельні рішення з будівництва офісної будівлі загальною площею 27 717м². Виконані розрахунково-проектні рішення з розробки будівельних конструкцій і розрахунок та проектування фундаментів.

Розроблені проектно-технічні рішення з влаштування покрівлі, виконані варіанти проектування конструкцій покриття. Запропоновані організаційно-технологічні заходи підготовки до будівництва. Розроблені рішення з хорони праці та захисту від надзвичайних ситуацій.

Ключові слова: інверсійна покрівля, огорожувальних конструкцій, архітектурно-будівельні, проектування покрівель.

Abstract

Master's qualification work on the topic - Effective solutions in the project of building an office building in the city of Zhytomyr.

The analysis of the existing engineering and technical decisions of a roof in the project of construction of office building is executed and the most favorable and most ecological variant of a roof is developed.

Architectural and construction solutions for the construction of an office building with a total area of 27,717 m² are designed. Calculated design solutions for the development of building structures and calculation and design of foundations.

Developed design and technical solutions for roofing, made options for designing roof structures. Organizational and technological measures of preparation for construction are offered. Developed solutions for labor protection and protection against emergencies.

Key words: inversion roof, enclosing constructions, architectural and construction, roof design.

Зміст

ВСТУП	9
1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	15
1.1 Сучасні інженерні рішення в проектуванні офісних будівель	15
1.2 Особливості проектування енергонезалежних багатопверхових офісних будівель	28
1.3 Стратегії формування архітектурно-інженерних рішень з проектування офісних будівель у структурі гармонійного міського середовища	34
1.4 Обґрунтування ефективних інженерно-технічних рішень в проекті будівництва офісної будівлі	48
1.5 Техніко-економічна оцінка варіантів влаштування покрівлі офісної будівлі	58
Висновки за розділом 1	70
2. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	71
2.1 Архітектурно-будівельні рішення	71
2.1.1 Район забудови	71
2.1.2 Рішення генерального плану	71
2.1.3 Організація рельєфу	72
2.1.4 Техніко-економічні показники	72
2.1.5 Об'ємно-планувальна характеристика об'єкта	73
2.1.6 Архітектурно-конструктивні рішення	73
2.1.7 Архітектурно-художні рішення	80
2.1.8 Тепло-технічний розрахунок	85
2.1.9 Протипожежні заходи	88
2.1.10 Санітарні умови і вимоги	89
2.1.9 Інженерне обладнання будинку	90
2.2 Технологічна частина	93
2.2.1 Влаштування інверсійної покрівлі	93

2.2.2 Підготовка основи під гідроізоляційний килим	95
2.2.3 Влаштування гідроізоляційного килиму	97
2.2.4 Захисні, розділові, фільтруючі та дренажні шари інверсійних покрівель	100
2.2.5 Влаштування теплоізоляційного шару	101
2.2.6 Архітектурно-будівельні деталі (вузли)	102
2.3 Організація будівельного виробництва	107
2.3.1 Отримання дозволу на виконання будівельно-монтажних робіт	107
2.3.2 Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт по об'єкту	111
2.3.3 Проектування будівельного генерального плану	115
2.3.3.1 Розрахунок і проектування адміністративно- побутових тимчасових будівель і споруд	115
2.3.3.2 Розрахунок площі відкритих і закритих складів для будівельних конструкцій, матеріалів та виробів	118
2.3.3.3 Розрахунок і проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва	120
2.3.3.4 Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчику	121
2.3.4 Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів.....	123
2.3.5 Техніко-економічні показники проекту	128
2.4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	130
2.4.1 Технічні рішення щодо безпечного виконання роботи на будівельному майданчику	131
2.4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії	134
2.4.2.1 Мікроклімат	134
2.4.2.2 Склад повітря робочої зони	136

2.4.2.3 Виробниче освітлення	137
2.4.2.4 Виробничий шум	139
2.4.2.5 Виробничі випромінювання	140
2.4.2.6 Психофізіологічні фактори	142
2.4.3 Оцінка радіаційного захисту підвального приміщення ...	143
2.4.3.1 Дія радіації на людину	143
2.4.3.2. Розрахунок коефіцієнта протирадіаційного захисту	145
Висновки за розділом 2	149
3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	151
3.1 Техніко-економічне порівняння варіантів покрівель	151
3.2 Складання кошторисного розрахунку і порівняння варіантів	153
Висновки за розділом 3	160
ВИСНОВКИ	141
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	163
Додаток А. Технічне завдання	
Додаток Б. Розрахунки теплотехнічних характеристик варіантів покрівлі	
Додаток Б. Локальний кошторис	

ВСТУП

Існуюча динаміка розвитку людства з розширенням уявлень про рівень і якість життя вимагає істотних ресурсних витрат, в тому числі зростання енергоспоживання. Виходом з даної ситуації може з'явитися пошук нових необмежених і дешевих джерел енергії або впорядкування існуючого режиму споживання з вишукуванням прихованих резервів. Поточний розвиток енергетичної галузі не дозволяє отримати достатню кількість енергії альтернативних недорогих методами. У зв'язку з цим світова громадськість змушена ставати на шлях економії. Роботи в даному напрямку ведуться практично у всіх секторах промисловості та галузях економіки, включаючи будівельну галузь. При цьому стосовно до даної сфери найбільші резерви економії зосереджені в області експлуатації будівель. Як відомо, будівлі створюються на досить тривалі терміни служби. У зв'язку з цим опорні (зберігаються на перспективу) житлові фонди великого числа країн мають в своєму складі будівлі, побудовані задовго до актуалізації політики енергозбереження.

Відповідно до сучасних нормативно-технічних вимог до об'єктів нерухомості все актуальнішою постає проблема вивчення і поліпшення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій елементів будівель. Серед існуючих інженерно-технічних заходів найбільш поширеними є реалізація проектних рішень зі збільшення термічної ізоляції будівель. Передумови запровадження таких заходів насамперед диктує вартість енергоносіїв на ринку, адже від їхньої вартості залежить вартість витрат на опалення будівлі і відповідно – терміни окупності капіталовкладень для покращення експлуатаційних характеристик будівлі.

Для України в теперішніх умовах вартість енергоносіїв сягає максимальних значень порівняно з державами-сусідами. Наслідками таких тенденцій є також вимоги МВФ про встановлення ринкових комунальних тарифів для рядового населення. А тому почалась активна фаза реалізації

енергозберігаючих заходів для громадських і житлових об'єктів. Її повинні випереджати широкі дослідницькі роботи, спрямовані на розробку найбільш виправданих кроків і пошук оптимальних рішень. Одним із завдань, що вирішуються в даній роботі, є оцінка доступних для огляду меж відстрочки економічно та енергоефективних рішень громадських будівель того чи іншого містобудівного утворення.

18 грудня 2018 року Кабінет Міністрів України затвердив оновлений Перелік будівельних робіт, які не потребують документів на їх виконання, та після закінчення яких об'єкт не підлягає прийняттю в експлуатацію. Відповідний проект постанови був розроблений Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. Зокрема, тепер для проведення будівельних робіт з комплексної теплоізоляції вже введених в експлуатацію житлових будинків (стін, даху, горища, технічного поверху, цоколя чи підвалу) не потрібно отримувати такі дозвільні документи. Це стосується індивідуальних житлових будинків, які належать до об'єктів із незначними (СС1) наслідками, та багатоквартирного житла висотою до 100 м - об'єктів із середніми (СС2) наслідками.

З 23 липня 2018 року набрав чинності Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» та розпочато діяльність Фонду енергоефективності, що передбачає збільшення об'ємів виконання будівельних робіт із утеплення. Крім того, з 1 грудня вступили в дію оновлені державні будівельні норми (ДБН) щодо покрівель (ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд»), в яких, зокрема, передбачають впровадження інверсійних покрівель. Проведення таких заходів дозволить українцям заощаджувати до 15% тепла щороку, а для всієї країни ця економія може скласти близько 3 млрд грн за умови будівництва енергоефективних будівель 3% всіх будівель щороку.

Актуальність теми. Одним з пріоритетних напрямків розвитку сучасної економіки України є ресурсно-орієнтовані заходи представлені в

державній Програмі енергозбереження України. Відображена в Програмі методика оцінки енергоефективності об'єктів господарювання трактує, що в цілому шляхом впровадження заходів з енергозбереження енергоємність експлуатаційних витрат для об'єктів нерухомості прогнозували знизити по відношенню до 1990 року у 2000 році на 13 %, 2015 році – 26 %, 2020 році – на 45 %. Теперішні умови господарювання засвідчують, що в Україні близько 25% всіх енергетичних ресурсів, що споживаються, використовуються для потреб об'єктів громадської сфери і складає більше 14 млрд. куб. м природного газу в рік. Це друга по величині група споживачів, яка не зменшила загальних обсягів енергоспоживання за останні п'ять років. Суб'єкти громадського господарства України нині посідають четверте місце серед галузей народногосподарського комплексу за обсягами споживання природного газу на рік. Щорічно галузь споживає близько 10 млрд. кВт/год електроенергії, понад 14 млрд. м³, 1,5 млн. тон вугілля. При цьому втрати теплової енергії впродовж року складають понад 13 млрд. Гкал, що становить 11% обсягів відпущеної теплової енергії, або понад 2,1 млрд. м³ природного газу. У зв'язку з стрімким підвищенням цін на енергоносії, проблеми енергозбереження набувають сьогодні, як ніколи, особливого значення. Основним недоліком об'єктів існуючого фонду нерухомого майна є велика питома вага у складі огороджувальних оболонок будівлі несучих низькоефективних з точки зору енергозбереження конструкцій. Величезні обсяги витрат паливно-енергетичних ресурсів формуються ще на стадії виготовлення і транспортування носіїв до об'єктів будівництва і як наслідок – надмірні енерговитрати на теплозабезпечення будівель через низький термічний опір огороджувальних конструкцій, не ефективні системи опалення, вентиляції. Одним з перспективних будівництва є енергозберігаючі рішення з метою покращення показників експлуатаційної придатності об'єктів. Будівництво об'єктів близьких до сучасного європейського рівня дозволить крім заощадження енергоресурсів вирішити проблему

забезпечення нормативного рівня комфорту середовища, закладів соціально-виховного призначення. Із зростанням вимог до теплового захисту будівель і споруд стає очевидним, що застосування конструкцій з використанням традиційних видів теплоізоляції є ефективними рішеннями. До них відноситься конструкція утеплення з використанням відбивної теплоізоляції, яка все ширше використовуються в елементах огорожувальних конструкцій будівель завдяки більш доступній технології влаштування, можливості використання в комбінації з повітряними прошарками, термічний опір яких вона дозволяє збільшити в кілька разів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами: магістерська кваліфікаційна робота виконувалась у відповідності із науковими напрямками і тематикою наукових досліджень кафедри Будівництва, міського господарства та архітектури, тематичний план 63К3, 69К1 «Шляхи розвитку інституціонального середовища суб'єктів господарської діяльності будівельного комплексу України», етапи 2018 – 2022 р.р.

Мета і задачі дослідження: метою магістерської кваліфікаційної роботи є розробка комплексних ефективних інженерно-проектних рішень з проектування ефективних рішень в проекті будівництва офісної будівлі.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні задачі:

- провести дослідження існуючих напрацювань у сфері проектування енергоефективних громадських будівель;
- провести аналіз нормативно-технічної літератури з вивченням регламентуючих вимог стосовно теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій будівель;
- виконати розрахунки показників енергоефективності для елементів огорожувальних конструкцій і обґрунтування раціональних проектних рішень по влаштуванню теплозахисних конструкцій при будівництві об'єкту;

- виконати роботи з проектування і розрахунку архітектурно-будівельних і конструкторських рішень для зведення офісної будівлі;
- здійснити розрахунок вихідних даних і проектування елементів технологічних карт будівельних процесів для будівництва об'єкту;
- розробити заходи з охорони праці та оцінки впливі надзвичайних ситуацій при будівництві і подальшій експлуатації житлового будинку.

Об'єкт дослідження. Об'єктом досліджень є аналіз сучасних інженерно-технологічних методів енергозбереження офісних будівель і проектування офісної будівлі в місті Житомир.

Предмет дослідження – проведення аналітичних досліджень існуючих заходів з реалізації проектних намірів по комплексній термомодернізації об'єктів нерухомості. Розробка архітектурно-планувальних рішень по реалізації проектних намірів щодо будівництва офісної будівлі. Розробка проектних рішень з проектування залізобетонних конструкцій будівлі. Розрахунок несучої здатності і проектування фундаментів об'єкту. Розробка елементів технології та організації будівництва. Виконання розрахунково-проектних робіт з для визначення планових термінів зведення будівлі, побудова будівельного генерального плану.

Наукова новизна

- обґрунтовано проектні рішення з комплексного забезпечення високих експлуатаційних параметрів будівлі з точки зору енергоефективності;
- розроблені ефективні заходи і нетрадиційні способи улаштування огорожувальних конструкцій будівлі, які забезпечують відповідність регламентованим експлуатаційним вимогам;
- розроблено нові проектні рішення з проектування теплоефективних огорожувальних конструкцій для будівництва громадських об'єктів.

Практичне значення: запропоновані в магістерській роботі проектні рішення і рекомендації і виконані згідно законодавчо-нормативних вимог з

розробки проекту будівництва офісних будівель. Розроблено проектні, розрахунково-конструктивні та технологічні рішення для об'єкту з прив'язкою до конкретних природно-кліматичних умов району реалізації інвестиційних намірів.

Апробація та публікації.

За тематикою досліджень магістерської кваліфікаційної роботи підготовлено матеріали і опубліковано доповідь на XLIX науково-технічній конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету на тему «РАЦІОНАЛЬНІ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ В РЕКОНСТРУКЦІЇ ПЛОСКИХ ПОКРІВЕЛЬ»
Олександр Христич, Володимир Сич, адреса за посиланням :
<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2021/paper/view/12934>

Структура та обсяг роботи.

Робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків. Робота викладена на 165 сторінках. Графічна частина представлена на 16 аркушах формату А3.

1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1 Сучасні інженерні рішення в проектуванні офісних будівель

Сучасні тенденції проектування офісних будівель передбачають створення об'єктів з мінімізацією експлуатаційних витрат задля отримання максимального прибутку від використання приміщень за цільовим призначенням. Аналітичні дослідження динаміки споживчих потреб для офісних будівель свідчать, що щорічно об'єкти ділових центрів у великих містах споживають близько 10 млрд кВт/год електроенергії. Разом з цим в холодні періоди року такі об'єкти потребують забезпечення нормованих параметрів мікроклімату і додаткових витрат на опалення приміщень. Чинною нормативною документацією, ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди», визначені вимоги, в тому числі, до енергоефективності та енергозбереження громадських будинків і споруд, до яких, за визначенням, належать офісні центри.

Об'єкти ділових центрів – це будівлі, в приміщеннях яких більшу частину свого життя проводить майже кожен сучасний працівник. Виробничі технології щороку все більше стають повністю або частково автоматизованими, а функціональні обов'язки людини спрямовані на адміністративно-офісні операції. Сучасні вимоги до торгових центрів вимагають від будівлі комвортності, зручності та сучасності. Для забезпечення зазначених умов першочерговим завданням є організація оптимальних, функціонально-обґрунтованих архітектурних рішень, які розв'язуються в процесі проектування спеціалістами архітекторами.

В умовах сьогодення серед усіх типів будівель і споруд, мабуть, найбільших функціональних змін зазнають саме офісні

будівлі. Стрімкі темпи зростання інформаційних і комунікаційних технологій спричинили той факт, що об'єкти ділових центрів тепер не мають жорсткої прив'язки до визначених територій і часу. Люди можуть виконувати свої професійні обов'язки і працювати там, де існують умови підключення до комп'ютерної мережі і є можливість організації робочого простору. При проектуванні сучасного офісного центру, необхідно враховувати умови комплексності і багатфункціональності обслуговування, тобто формування поліфункціональної громадської будівлі, що враховує не лише задоволення ділових потреб, а також потреб відпочинку, оздоровлення, проведення дозвілля.

Серед сучасних офісних будівель особливо виразною архітектурою виділяють офісний центр – Вежа Мері-Екс або Сент-Мері Екс (англ. 30 St Mary Axe) - 40-поверховий хмарочос в Лондоні (Англія), конструкція якого виконана у вигляді сітчастої оболонки з центральною опорною основою (Рис. 1.1).



Рис. 1.1 Офісний центр Сент-Мері Екс (Великобританія, лондон)

Архітектурними і містобудівними рішеннями передбачено, що з будівлі відкривається широка панорама на місто. Дане рішення є незвичайною спорудою у центральній частині Лондона. Запроектований варіант фасаду завдяки зеленуватому відтінку скла і характерній формі будівлі отримав від мешканців міста назву будівля - «огірок», «корнішон» (англ. The Gherkin). Сама будівля офісного центру знаходиться в центрі Лондона. Є штаб-квартирою компанії Swiss Re. Завдяки запроєктованим ресурсозберігаючим технологіям для життєзабезпечення офісного центру, дана будівля претендує на звання першого екологічного хмарочоса. Нижні поверхи будівлі відкриті для всіх відвідувачів. На верхніх поверхах знаходиться велика кількість ресторанів. Будівля була побудована в 2001-2004 роках за проектом знаменитого архітектора Нормана Фостера. Архітектор максимально використав сонячне освітлення і природну вентиляцію. Будівля заввишки в 180 метрів вийшла економічною та енергоефективною [12].

Привертає увагу туристів і мешканців міста офісна будівля «Nationale Nederlanden Building» («Танцюючий будинок») – розташована в Празі (Чехія), яка побудована в стилі деконструктивізму. Архітектурними рішеннями передбачено, що будівля складається з двох циліндричних веж, споріднено розташованими по відношенню одна до одної але з різними геометричними параметрами – нормальні форми фасаду і деструктивні. Будинок офісного центру є архітектурною метафорою танцюючої пари.



Рис. 1.2 Сучасне архітектурне рішення на прикладі офісної будівлі «Nationale Nederlanden Building» («Танцюючий будинок»)

Архітекторами задумано, що одна з двох циліндричних частин, та що розширюється догори, символізує чоловічу фігуру, а друга частина будівлі візуально нагадує жіночу фігуру, що розвивається в танці. Як і багато споруд, побудованих у стилі деконструктивізм, дана будівля різко контрастує з сусіднім архітектурним комплексом рубежу XIX-XX століть. Автори проекту - хорватський архітектор Владо Мілуніч і канадський архітектор Френк Гері. Будівля являє собою офісний центр, в якому розташовуються декілька міжнародних компаній, галерея і готель. На площині даху офісного центру проектними рішеннями передбачено розсташування ресторану [12].

Побудований в Абу- Дабі ОАЕ діловий офісний центр «Al Bahar» був запроєктований у вигляді двох парних веж-хмарочосів. Будівля представлена як сучасний архітектурний об'єкт з

використанням передових енергозберігаючих технологій. В офісному центрі «Аль Бахар» розташовано штаб-квартиру Інвестиційної Ради Абу Дабі (ADIC).



Рис. 1.3 Будівлі офісного центру в Об'єднаних арабських еміратах.

Згідно прийнятих архітектурно-планувальних рішень, загальна офісна площа будівель становить 70 000 квадратних метрів. Офісні приміщення будинків розраховані на розташування в них близько 1000 робочих місць для співробітників інвестиційної ради. Архітектура веж Аль-Бахар є симбіозом сучасних прогресивних будівельних технологій і традиційного арабського архітектурного стилю «Машраб». Виразним оформленням фасадних частин є запроєктовані авторами затіняючі елементи у вигляді густорозташованих решіток на вікнах зі складним

візерунком. В процесі реалізації завдання архітектурно-інженерної адаптації об'єкту в умовах високих температур зовнішнього середовища для веж Аль-Бахар було забезпечення прохолоди в офісних приміщеннях за умови 50 - градусної спеки за стінами будівлі без використання величезної кількості кондиціонерів. Авторами проекту для цього був створений гігантський екран фасаду з понад 1000 рухомих елементів, які розкриваються і закриваються протягом дня в залежності від положення сонця [11].

Отригінальна ідея проектувальників втілена в об'єкті – офісна будівля компанії «Longaberger», яка розташовується в містечку Ньюарк (США) (Рис. 1.4).



Рис. 1.4. Будівля офісного центру компанії «Longaberger» в США

Ззовні своїми обрисами і формою будівлі офісного центру нагадує величезний плетений кошик. По площині фасадів авторами прийнято дещо нестандартні рішення з виготовлення «плетених стін», за якими з використанням сучасних інноваційних рішень такого дивного будинку розплановано розташування приміщень

великого офісного центру площею 16720 м² з комфортабельними офісами. Конструктивними особливостями такого об'єкту на відміну від інших будівель, є те, що поступово від першого поверху і до останнього будівля розширюється догори. Такі оригінальні рішення дозволили значно збільшити корисний простір офісних приміщень. Загалом по кількості функціональних зон, будівля офісного центру поміщає штат компанії в кількості 500 співробітників. Інноваційними архітектурно-конструктивними рішеннями даного проекту в будівлі передбачено влаштування семиповерхового атриуму площею в 3300 м², по периметру якого розплановано розташування офісних приміщень [13].

Серед сучасних громадських будівель є і об'єкти споруджені в Україні. Так у м. Києві побудовано офісний центр "Індустріальний" розташований у Дарницькому районі по вул. Бориспільська, 11 А.



Рис. 1.5. Будівля офісного центру «Індустріальний» м. Київ

Об'єкт реалізації архітектурно-проектних рішень для задоволення сучасних потреб офісних працівників відповідає усім вимогам з енергозбереження. Офісний центр «Індустріальний» - це будівля загальною площею 4311 м², з розпланованими багатофункціональними робочими занами, оформленими в сучасному дизайнерському стилі з індивідуальною архітектурною композицією. Об'єкт запроектовано з плануванням у стилі розвинутої інфраструктури, для чого передбачено розташування приміщень банків, ресторану, облаштування місць для стоянки транспортних засобів у паркінгу на 30 місць [14].

З метою встановлення категорій комфортності офісного середовища запроваджена міжнародна класифікації офісних будівель, яка заснована на системі класів, що визначають місце розміщення, рівень комфортності, безпеки, функціональної відповідності, систем інженерного обладнання, інформаційної забезпеченості. Так прийнято диференціювати офісні центри за п'ятьма класами: «А», «В», «С», «D», «Е» [11].

Відповідно до прийнятих показників кількісних і якісних параметрів архітектурно-планувального середовища, офісні центри класу «А» є сучасними будівлями зі зручним розташуванням у населеному пункті. Класифікатором прийнято, що такими діловими центрами є найпрестижніші будівлі, що розташовуються в нових офісних комплексах і бізнес-центрах міста. Для таких об'єктів реалізовані оптимальні інженерні рішення щодо планування простору, прокладки та автоматизації систем життєзабезпечення. Ці будівлі повинні бути найтехнологічнішими: це «розумні» будинки, з повною оптимізацією і автоматизацією всіх систем життєзабезпечення, з повним забезпеченням орендарів оргтехнікою, оптико-волоконний зв'язок, рецепції, конференц-зали, засоби побутового обслуговування і відпочинку.

Для офісних будівель класу «А» характерними вимогами є те, що в кожному приміщенні виконано на високому рівні дизайнерські роботи по внутрішньому оздобленню приміщень з використанням тільки найбільш якісних оздоблювальних матеріалів. Даний клас передбачає вільне планування офісного простору, використання дорогих оздоблювальних матеріалів, облаштування підвісними стелями. Як правило, такі будівлі є спеціалізованими бізнес-центрами, з розвинутою внутрішньою інфраструктурою. Також у будинках такого типу є всі необхідні для роботи засоби зв'язку і телекомунікацій. Будинки даного типу забезпечені власними службами безпеки, управління і обслуговування з підземним паркінгом, що охороняється.

Умовою комфортабельності таких будівель є також те, що на території офісних центрів класу «А» обов'язково розташовується стоянка (або паркінг) з кількістю паркувальних місць не менше одного на 60 м² офісних приміщень. Орендна вартість в офісних центрах класу «А» досить висока, тому в них розташовуються тільки великі компанії, що мають свої представництва в багатьох містах і країнах.

Офісні центри класу «В» - це приміщення з схожими характеристиками, що й офіси класу «А». Їх розташування менш престижне (знаходяться в деякому віддаленні від центру), а спектр пропонованих послуг більш скромний. Вони можуть знаходитися в нових або нещодавно реконструйованих будівлях, які мають необхідні інженерні комунікації. В них може бути відсутнім центральна система кондиціонування. Ці офіси не настільки престижні і спектр пропонованих послуг не такий широкий - парковка, наприклад, найчастіше розташована на відкритому повітрі.

До класу «В» також відносяться будівлі ділових центрів, які

свого часу належали до класу «А», але після після 5-7 років експлуатації були реконструйовані і переобладнані, розташовані в центрі міста. Іншими словами, офісні центри класу «В» – це дуже якісні професійні офіси, які лише за декількома зазвичай несуттєвими критеріями «не дотягують» до класу «А».

До офісних центрів класу «С» відносяться всі офісні будівлі, які хоча б за одним параметром не дотягували до вищих ступенів. До таких параметрів може належати не дуже зручне розташування, віддаленість від центру міста, або недостатня розвиненість інфраструктури. Ці будівлі не відносяться до новобудов, а найчастіше вони є оновленими і переобладнаними заводоуправліннями дослідницькими інститутами та іншими нежитловими будівлями. В нашій країні іноді їх називають «радянськими». Останній ремонт в них може бути зроблений більше 10 років тому з використанням наявних в той час матеріалів. У таких будівлях зазвичай немає сучасного зв'язку, центрального кондиціонування, система вентиляції - звичайна, а туалетна кімната знаходиться в загальному коридорі.

Серед нових будівель – це, як правило, офісні будівлі, що знаходяться не в центрі міста, а на перетині транспортних шляхів, поблизу станцій метро і основних радіальних магістралей. Клас «С» передбачає досить скромний набір послуг: телефонний зв'язок, можливий вихід в мережу Інтернет. В архітектурнопланувальному рішенні офісів класу «С» здебільшого зустрічається коридорна система, що виключає можливість реалізувати вільне планування «Open Space».

Для офісних будівель класу «С» характерними рисами є відносно низький процент співвідношення корисної площі до загальної площі. Також біля таких будівель підземний паркінг відсутній, розмір майданчику для паркування не забезпечує потреби

працівників. Всі функції охорони в офісних центрах класу «С» виконують вахтери.

Офісні будівлі класу «D» – це об'єкти нерухомості із застарілими інженерними комунікаціями, дерев'яними перекриттями, відсутністю спеціалізованих служб життєзабезпечення. Часто, до класу «D» відносять адміністративні будинки періоду побудови кінця ХХ сторіччя, про які йшла мова вище (клас «С»), але без проведення реконструкції. Як правило, такі приміщення потребують капремонту.

Офісні центри класу «E» – будівлі, які не пристосовані для розміщення сучасних офісів і вимагають реконструкції. Також до класу «E» відносять приміщення, які розташовані у житлових будинках, в тому числі в квартирах, що переведено у нежитловий фонд, або в підвальних і напівпідвальних поверхах. За умови вдалого розташування, ремонту європейського класу, оснащення якісними меблями та оргтехнікою такі офіси цілком можуть конкурувати з офісами більш високого класу.

Офісний центр «Парус» (Київ, Україна) – будівля являє собою унікальний архітектурний комплекс, який став найбільш масштабним проектом в центральній частині столиці, що встановлює нові стандарти якості послуг. 33 поверхова будівля – офісний центр класу А.



Рис. 1.6. Багатоповерхова будівля офісного центру "Парус" м. Київ

Високий рівень категорійності офісної будівлі підкреслюється не лише зонішнім фасадом, але і сучасними архітектурно-планувальними рішеннями внутрішнього середовища. Так вхід в бізнес центр здійснюється через представницький вестибюль з зашкленним фасадом, висотою в два поверхи. Для забезпечення

належного комфорту і представницького рівня приміщень, в офісному центрі «Парус» реалізовані проектні рішення в влаштуванням високоякісних інженерних систем і комунікацій. Кожен поверх (площа – 1 168 м²) являє собою відкритий від колон простір. Даний простір дає можливість створення атмосфери вільного планування. Підземний 4-поверховий паркінг на 300 машин (по 75 на кожному рівні) пропонує найбільшу кількість паркувальних місць в центрі Києва. Проектними рішеннями у будівлі передбачено розташування «конференц-центру» [14].

Одним з прикладів сучасного архітектурного рішення є офісно-торгівельний центр «Platinum Plaza» (м. Харків) – розташований в історичному і діловому центрі міста. Будівля офісно-торгівельного центру поєднує в собі торговельну галерею, бізнес-центр класу «B +», затишний внутрішній дворик, підземний паркінг і елементи супутньої інфраструктури.



Рис. 1.7. Будівля офісного центру «Platinum Plaza» (Харків)

В представленому офісному центрі торгівельна частина комплексу знаходиться на першому поверсі і запрошує відвідувачів всередину внутрішнього простору об'єкту. Тут магазини розташовуються навколо скульптурного саду, світломузичного фонтану, лаунж-кафе і місця для проведення виставок, концертів та інших громадських подій. На першому поверсі проектувальниками передбачено розташування входу до галереї.

Офісні приміщення центру «Platinum Plaza» займають територіальний простір будівлі з 2-го по 6-й поверхи. Головна зона розташована всередині торгівельної галереї та сполучена з лаунж-кафе. У бізнес-центрі представлені різні приміщення вільного планування, що дозволяють планувати і використовувати їх найбільш зручним чином. До переліку приміщень у складі бізнес-центру входить конференц-зал і бізнес-ресторан, які розташовані на третьому поверсі. Для забезпечення потреб мобільних працівників і відвідувачів центру в будівлі в підземному поверсі розташовано паркінг на 40 автомобілів [15].

1.2. Особливості проектування енергонезалежних багатоповерхових офісних будівель.

Існуючі офісні центри, які за віком старіше 10 років не передбачали мінімізацію енерговитрат в період експлуатації. Щорічно офісні центри України споживають близько 10 млрд кВт/год електроенергії, 1,5 млн тонн вугілля. Тепловтрати через зовнішні стіни 30-40%, через вікна та зовнішні двері 20-30%, перекриття 4-6%, підвали та цоколі – 3-5% і до 50% при теплообміні в офісних приміщеннях. Окрім того, значні витрати тепла відбуваються через незадовільний стан систем теплопостачання, протяжність яких налічує 24,3 тис. км.

Сектор офісних споживачів складає 30% загального споживання в країні енергетичних ресурсів. Найвні офісні центри України, згідно енергетичної класифікації відноситься до найбільш енергоємного класу F, що має витрати теплової енергії понад 250 кВт*год/м²*рік. В країнах ЄС енергоощадність офісних центрів складає клас А та А+, що характеризує низький рівень енергоємності житла від 15 до 45 кВт*год/м²*рік.

Енергонезалежність офісних центрів є стратегічним завданням, щодо використання енергоефективних матеріалів, приладів обліку та регулювання енергоресурсів, сучасних інженерних мереж та систем. Також необхідним є врегулювання законодавчої бази будівництва, використання альтернативних джерел енергії задля ефективного скороченню енергоспоживання.

У країнах ЄС, у зв'язку з необхідністю економії енергії, розробили спеціальні директиви, призначені для стандартизації будівельних нормативів з підвищення енергоефективності будинків. Європейський стандарт: EN 16001:2009 Energy management systems. Requirements with guidance for use (Системи енергоменеджменту. У Європі на основі даного стандарту тридцять країн прийняли його національні версії. Вимоги з керівництвом по використанню), сформовані на основі національних європейських стандартів.

Данія: DS 2403:2001 Energy Management – Specifications (Енергоменеджмент – Специфікації); DS/INF 136:2001 Energy Management – Guidance on Energy Management (Енергетичний менеджмент – Керівництво з енергетичного менеджменту);

Швеція: SS 627750:2003 Energy Management Systems – Specification (Системи енергоменеджменту – Специфікація);

Ірландія: I.S. 393:2005 Energy Management Systems – Specification with Guidance for Use (Системи енергоменеджменту – Специфікація з інструкціями по застосуванню) тощо.

Міжнародний стандарт ISO 50001:2011 створює основу для інтеграції енергоефективності в практику управління підприємством (організацією, установою) Впровадження вимог стандарту спрямовано на забезпечення раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів на підприємствах та муніципалітетах, що дозволяє значно оптимізувати обсяги енерговитрат, визначати пріоритетність впровадження нових енергозберігаючих технологій тощо

За основу стандартів, випущених Європейським Комітетом з стандартизації (EN), приймають стандарти ІЕС (International Electrotechnical Commission) або ІСО (International Organization for Standardization) без змін або з незначними змінами, у цьому випадку використовується подвійне позначення, наприклад, EN ISO. Для досягнення визначених Директивою EPBD цілей та завдань запроваджено ряд європейських та гармонізованих міжнародних стандартів:

EN 15217 – визначено методи представлення енергетичних характеристикта енергетичної сертифікації будівель;

EN 15603 – визначено методологію оцінки загального енергоспоживання будівлею і типи рейтингів, необхідні для оцінки енергетичної ефективності будівель;

EN 15316-2-1 – визначено методику розрахунку енергопотребити та енергоефективності системи теплозабезпечення будівель;

EN 15232 – визначено вимоги до інженерних систем будівель з урахуванням класів енергоефективності;

EN 12831 – визначено порядок розрахунку теплової потужності систем водяного опалення;

EN 13829, EN 14501, EN 13779 – надають можливість порівняння показників енергоефективності будівель і їх

енергетичної паспортизації;

EN 7730 – проводиться нормування мікроклімату приміщень, в тому числі за параметрами теплового комфорту приміщень;

EN ISO 13790 – визначено методологію розрахунку споживання енергії для опалення та кондиціонування;

EN ISO 13791 – Теплопродуктивність будівель. Розрахунок внутрішньої температури приміщення влітку без механічного охолодження. Загальні критерії та процедури оцінки;

EN ISO 9806 – Сонячна енергія. Сонячні теплові колектори. Методи випробувань, тощо [28].

Енергонезалежна багатоповерхова офісна будівля в США, Лос-Анджелес, дозволяє економити офісам на електриці до 100 доларів в місяць. Будівля має назву «Hanover Olympic» (рис.1.7). Ця будівля не споживає централізовану електроенергію, а оснащена сонячними панелями, що дозволяє економити на платіжках.



Рис. 1.7. США, Лос-Анджелес, «Hanover Olympic»

Завдяки прийнятим орієнтирам на енегронезалежність будівлі, на покрівлі «Hanover Olympic» встановлено 215 сонячних батарей, з загальною площею конструкції 400 м², показники сумарної загальної потужності енергоукомплектування складають 61275 Вт. Будівля виробляє достатню кількість енергії, а іноді і надлишкову. Використання сучасних технологій для обладнання офісного центру системою вентиляції та обігріву дозволяє суттєво економити кошти на електроенергії.

У Нідерландах побудували найенергонезалежніший офіс у світі. Будівля знаходиться у місті Гелен, отримала рейтинг 99,94% за схемою сертифікації «BREAAAM» (рис. 10). Під час надання оцінки експерти врахували: зниження викидів вуглекислого газу, екологічну оцінку та адаптацію до клімату. Ззовні офіс особливо нічим не відрізняється від інших будівель. Але все спрямовано на комфорт та здоров'я працівників: контроль світла, якість повітря, інфільтрація світла сонця (рис. 1.8) [4].

Архітектурно-конструктивними рішеннями запроєтована будівля сведена з використанням дерев'яних конструкцій і матеріалів. Системи інженерних комунікацій і життєзабезпечення об'єкту, а саме – освітлення, клімат-контроль, офісна техніка – все живиться електропостачанням від сонячних батарей. Офіс виробляє в половину більше енергії, ніж використовує для власних потреб і тому надлишок переправляють на завод «Geelen Counterflow». На покрівлі влаштовано 500 сонячних панелей, площею 800 м², потужністю 142500 Вт [4].



Рис. 1.8 Офісна будівля у м. Гелен, Нідерланди

В Україні у м. Львів, по вул. Наукова 7Д відкритий перший енергонезалежний офісний центр класу А. Будівля має загальну площу 18800 м², корисна площа близько 14000 м² (рис. 12). Представлена будівля відповідає сьогоdnішнім вимогам з енергонезалежності, про це свідчить наданий власнику сертифікат зеленого будівництва «BREEAM In-Use International». Проект офісу був розроблений компанією «DTZ» і архітектурним бюро «Архіматика» [18].

Діловий центр – «Зелений» офіс споживає на 40% менше енергоресурсів порівняно з об'єктами-аналогами, розташованими у Львові. На площині покрівлі будівлі офісного центру розташовані сонячні колектори, які нагрівають воду, а також запроектовано теплові насоси, які кондиціонують приміщення влітку.

Інженерні комунікації будівлі мають системи автоматизації та диспетчеризації мереж, контроль доступу, конс'єржа, клімат-контроль, сонцезахисні робочі місця, а також велопарковку і цілодобову охорону [18].



Рис. 1.9 Будівля офісного центру у м. Львів класу А

У Львові анонсували будівництво інноваційного енергонезалежного бізнес-кварталу «LvivTech. City». Бізнес-квартал для високотехнологічних компаній забудують на території колишнього заводу «Львівприлад», територія площею 1,77 га на перехресті вулиць Сахарова та Стрийська. Інноваційний квартал окрім ділової інфраструктури буде включати в себе житлові будинки, медичні центри, заклади освіти, відпочинку, а також комерцію. Загальна площа усіх приміщень буде становити 40000 м².

1.3. Стратегії формування архітектурно-інженерних рішень з проектування офісних будівель у структурі гармонійного міського середовища

Забезпечення умов для реалізації інженерно-архітектурних рішень у складі комплексних екологічних проектів здатних

забезпечувати екологічний баланс урбанізованих територій з дориманням сучасних вимог до енергозбереження є головним перспективним напрямком у містобудуванні. Квінтесенцією втілення ідеалізованих моделей еко-архітектурних проектів є поєднання енергозбереження, екології, естетики і інженерії в єдиній системі проектних рішень.

До недавнього часу проекти еко-архітектурного спрямування не були актуальними через дефіцит ринку нерухомості громадських будівель. Крім того, в практиці технічного регулювання будівельної діяльності надто госро не поставало питання стандартів для визначення енергонезалежності та екологічності проектів офісних будівель.

У вперше 1990 році був запроваджений стандарт BREEAM у Великобританії. Даний стандарт включає широкий круг питань стійкого розвитку та охорони навколишнього середовища. В США в 1998 році запровадили систему LEED, котра застосовується для еко ефективної оцінки будівництва нових будівель та реконструкції існуючих. В країнах з розвитком еко будівництва використовуються міжнародні стандарти, котрі враховують національні особливості та державні будівельні норми. Будівництво в відповідності з міжнародними еко стандартами дозволяє мінімізувати витрати природних ресурсів, покращити енергонезалежність системи та комфорт споживача. На рис.8. наведено процентне співвідношення по типу нерухомості введених в експлуатацію «зелених» об'єктів в світі.

В Україні з розвитком технологій «еко-будівництва» розпочинають діяти закони та державні будівельні норми про енергозбереження, теплову ізоляцію та інше. Насьогодні сучасними нормами (ДСТУ Б.А.2.2-8:2010 «Розділ «Енергоефективність» у складі проектної документації об'єктів»)

при будівництві нових та реконструкції існуючих об'єктів, в тому числі, офісних центрів, вимагається розробка спеціального розділу проекту – «Енергоефективність».

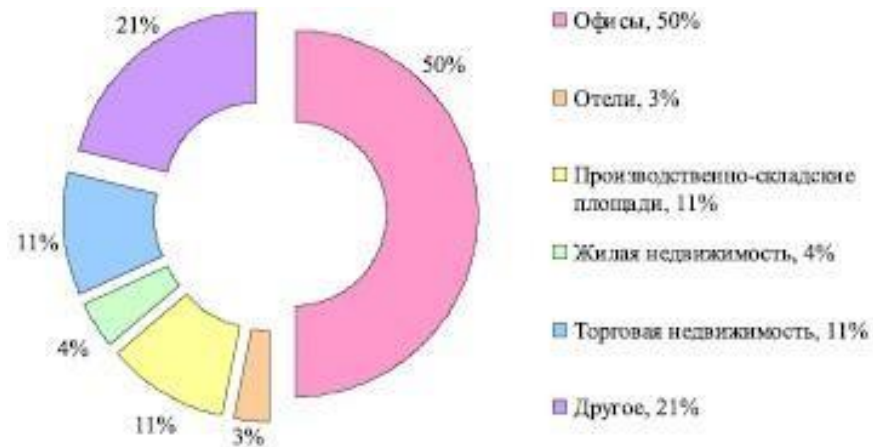


Рис. 1.10. Процентне співвідношення по типу нерухомості введених в експлуатацію «зелених» об'єктів в світі

Розробка та впровадження екологічних стандартів будівництва активізує розширення бізнесу, розвиток інноваційних технологій та економіці. Ми отримуємо екологічно чисті та енергоефективні будівлі, котрі відповідають наступним принципам:

- сприятливі та безпечні умови для життя людини;
- мінімізація негативних наслідків для природи;
- турбота про нащадків.
- економічні вигоди еко будівництва.

В результаті реалізації запланованих рішень енергоспоживання будівлі зменшується на 25%, споживання води знижується на 30%, використання технологій і засобів «розумного» керування будинком і системами комунікацій та контролю дозволяють економити на обслуговуванні будинку. Крім того запровадження тенмінів «Зелене будівництво» є чудовим маркетинговим ходом.

У галузі еко-архітектури все більшої популярності набирає стиль Біотек (Biotech), іншими словами – звернення інженерно-архітектурної думки до прородних форм. Будівлі нашого століття – зазвичай прямі та строгі, тому дизайнерська думка все частіше звертається до світу футуристичних конструкцій.

Розповсюджені, клоновані і запроваджені всілякі варіації правильних геометричних обрисів фасадів і квадратних будівель одноманітні.

Біотек виступає як протест проти одноманітності та убогості інженерної думки. Архітектори, які представляють цей стиль – надихаються самою матінкою-природою.

Запропоновані авторами [11] дизайнерські рішення фасаду офісної будівлі кардинально змінюють баланс формоутворень в загальному комплексі містобудівних рішень (рис. 1.11.).



Рис. 1.11. Сучасний проект будівлі офісного центру

Одним з перших, хто побачив потенціал у єднанні інженерії та природи був Леонардо да Вінчі. Він спостерігав за польотами

тварин, шукаючи надхнення, для своїх перших літальних апаратів. Через століття виникла біоніка, як наука, завданням якої було застосування законів світобудови задля вирішення сучасних проблем. З грецької мови біос – природа, і ніка – наука. Через роки вона об'єдналась з архітектурою, задля створення нового витку розвитку в будівництві.

У тридцяті роки минулого століття архітектор Ф. Л. Райт винайшов поняття органічної архітектури. В його задумі існували споруди, які повинні були рости і розвиватися цілком зв'язані з навколишнім середовищем. Так як ця думка була озвучена в період розквіту неокласичної архітектури, її сприйняли як дещо абсурдне, і не звернули на те уваги.

Проте думки сучасних людей починають змінюватись. Поступово архітектори починають копіювати форми живої природи у своїх проектах. Стрибок у розвитку біотека стався на межі 20-го і 21-го століть, в наслідок чого сформувався певний стиль. Найвідоміші проекти, побудовані в цьому стилі це Національний космічний центр в Великобританії (арх. Ніколас Грімшоу), Місто мистецтв і наук, Валенсія (арх. Сантьяго Калатрава) та Художній музей Мілуокі (арх. Сантьяго Калатрава).

Споруди в стилі біотек в основному неправильної форми та/або асиметричні, що формою нагадують шедеври живлі природи. Дуже часто своїми обрисами вони нагадують тварин або рослини.

Будівлі не тільки мають форму живих створінь, а також можуть мати форму печери, гнізда, або раковини молюска. Фітоморфізм (наслідування рослинного світу) також є один з прийомів біотека. Як приклад, можна привести будівлю Бахайського храму в столиці Індії – Нью-Делі, збудований за проектом архітектора Фарбіоза Сабха, який має складну мармурову структуру, яка виглядає як квітка лотосу.

Людина це частина природи, і це є основою концепції стилю біотек. Тому будівлі в цьому стилі екологічні, безпечні, як для людей так і для навколишнього середовища. Розвиток архітектурної біоніки задає напрямок на самозабезпечувані екологічно чисті будинки, з високою енергоефективністю, без шкоди для комфорту. Основа таких будівель – інженерні системи, які дозволяють переробляти сонячне світло на електроенергію, збирати та очищати дощову воду, розробляються системи для вирощування овочів прямо вдома та системи вентиляції, засновані на природних процесах.

Хоча біотек це один з наймолодших архітектурних стилів, і в стилі біотек побудовано надто мало будинків, але і вони вже встигли привернути до себе увагу. Проте, якщо цілих будинків у цьому стилі не так багато, дизайн окремих квартир набагато більше. Такий стиль був зароджений через інтерес до екологічних проблем сьогодення.

Біотек мав приклади і в радянській архітектурі. Тоді це був один з напрямків радянського архітектурного модернізму. Її основні положення, методи і задачі були сформульовані архітектором Ю. С. Лебедєвим.

Природні форми не обов'язково мають бути схожими на рослин або тварин, а можуть запозичуватись по-різному:

- деякі форми будівель запозичують з неживої природи. Приклад-олімпійський стадіон в Мюнхені. Арх. Отто Фрай. Будівлі також можуть мати форму гнізд або печер;
- будівлі можуть повторювати частини живої природи – людей, тварин, частин тіл (зооморфізм, антропоморфізм), а також рослин (фітоморфізм). Приклад - будинок-змія арх.Хавьер Сеносиан;
- використовуються спеціальні матеріали, схожі до природних текстур (у вигляді бджолиних сот, бульбашок, волокон,

павутини, шаруватих конструкцій) Приклад-Будівля всесвітнього виставкового комплексу в Монреалі.



Рис. 1.12 Будівля офісного центру «Сонічний бриз», архітектора Саньяго Калатрави

Природні форми допомагають людині не лише в архітектурі, а і в вирішенні складних інженерних задач. Наприклад, інженери в ОАЕ створили в Дубаї декілька штучних островів різних природних форм. Пальма Джумейра, Пальба Джебель-Алі та Пальма Дейра – у вигляді крони фініка. Така форма забезпечує оптимальне співвідношення тривалості берегової лінії і довжини шляху до найбільш вдалиених від кореня пальми житлових об'єктів. Також існує архіпелаг світ – у вигляді материків планети земля.

Місто мистецтв і наук у Валенсії – це великий архітектурний комплекс з п'яти споруд, що розташований на дні висохшої річки

Турія в місті Валенсія що в іспанії. Це великий науково-культурний кластер міста, який має площу 350 тис. м², та є найбільшим центром такого роду в Європі. Через таку велику площу його називають містом у місті. Дизайн був розроблений валенсійським архітектором Сантьяго Калатравою. Проект був запущений у 1996 році та став новим поштовхом у розвитку архітектури Валенсії.

У 2001 році був побудований ще один проект Сантьяго Калатрави. Це був Художній музей Мілвокі, а саме павільйон Квадраччі. Він має рухливий сонцезахисний дах, в якому є два крила розмахом 66м, які піднімаються вранці, і опускаються вночі а також в негоду. Художній музей став одним з найбільших музеїв у Сполучених Штатах.

В центрі Лондона стоїть найвідоміша будівля у стилі «хай-тек», після побудови якої «хай-тек» почав зазнавати трансформацій і ділитись на різновиди. Це, 40-поверхова 180-ти метрова будівля витягнутої округлої форми - вежа «Сент-Мері Екс ,30», неформально "The Gherkin" (корнішон) побудована за проектом Нормана Фостера, який став апофеозом «хай-тека».

Сент-Мері-Екс, 30 стала першою екологічною офісною будівлею Лондона. Форма витягнутого яйця з центральною основою вкрита сітчастою оболонкою аеродинамічної форми. Завдяки сучасним технологіям, таким як сонячні панелі, будівля споживає в два рази менше енергії ніж подібні споруди навкруги, а завдяки спеціальній системі вентиляційних шахт – там функціонує прородна вентиляція. Приміщення спроектовані таким чином, щоб на одну людину не припадало площі меншої за 10 м².

Навколо будівлі по спіралі розташовані майданчики-балкони з зеленими насадженнями, а будівля завершується просвіченим простором з панорамними ресторанами і оглядовим майданчиком.

У 2003 році хмарочос був удостоєний нагороди Emporis Skyscraper Award як найкращий у цьому році, а в 2004 отримав премію Джона Стірлінга.

Окрім більш звичайних форм, будівлі бувають і зовсім незвичні. Наприклад форми коконів, дерев, або павутиння. Існують будинки, які повторюють формами раковини молюсків (рис. 1.13). Ще в часи експресіонізму 1920-х та структурного експресіонізму 60-х років було притаманно використовувати природні форми в архітектурі. Проте ще тоді було виявлено особливість, що пряме копіювання природних форм не приносить позитивних результатів, так як з'являються нефункціональні зони, яких ще тоді намагались уникнути. Концепція біоурбаністики передбачає використання в проектах і навколишнього середовища – ландшафтів як одне ціле з природою та будівлею.

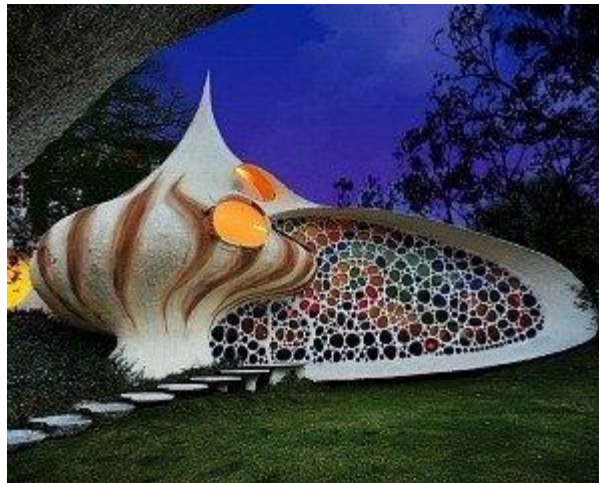


Рис. 1.13 Будівля офісного центру «мушля молюска»

Організація функціонально-планувальних рішень, енергоефективності та мікроклімату на основі спостережуваних в природі структур. У цьому контексті структура виступає як процес

на шляху становлення форми, а простір — як безліч пов'язаних між собою форм.

Товариство підтримки інновацій в архітектурі активно підтримує біотехнічну архітектуру та розвиває її з моменту створення. Її створили відомі іспанські архітектори М. Р. Сервера та Х. Плез у 1991 році. Під їх керівництвом у групі, до якої окрім архітекторів та інженерів входили біологи та психологи, створили проект «Вертикальне біонічне Місто-Вежа» (рис.1.14), яке мав з'явитись у Шанхаї через 15 років. Споруда розрахована на 100 000 осіб. Проект розроблений по принципу конструкції дерева кипарис.



Рис. 1.14 Будівля офісного центру «місто-вежа»

За формою проект нагадує дерево кипарис, але заввишки 1228м та з обхватом стовбура 133х100м. Будівля матиме 300

поверхів в 12 вертикальних кварталах по 80 поверхів. Між кварталами будуть перекриття-стяжки, які будуть несучою конструкцією для кожного рівня. Всередині кварталів – будинки з вертикальними садами. Саме за такою конструкцією і з таким виглядом ростуть гілки кипариса. Для облицювання будівлі використовуватиметься спеціальний матеріал з імітацією пористої поверхні шкіри. Проект на свій час був дуже амбіційний, і якби його будівництво успішно закінчилось у 2014 році, світ би побачили ще декілька таких міст, проте на даний момент проект досі не реалізовано.

Баухаус відомий у всьому світі своїми новаторськими ідеями. Після того як ці ідеї розійшлися на увесь світ, почався другий етап розвитку такої течії в архітектурі як функціоналізм. Найбільш відомою і авторитетною фігурою того часу був французький Архітектор Ле Корбюзьє.

Корбюзьє був справжнім новатором, тому зміг істотно розширити вже відомі практичні практичні архітектурні прийоми в функціоналізмі. Провівши багато часу у обробці та переосмисленні вже існуючих прийомів, він зміг зроюити власну теоретичну базу, під назвою «П'ять відправних точок Архітектури» якими пізніше користувалися всі архітектори світу, а радянські взяли майже як абсолют:

1. Стовпи-опори. Будинок піднімають над землею на залізобетонних колонах, а вільне місце використовують як сад або стоянку.

2. Плоскі дахи-тераси. Замість похилого даху з горищем, яке в більшості випадків не несе ніякої функціональної цілі можна влаштувати плаский дах де можна влаштувати сад або місце для відпочинку.

3. Вільне планування. Завдяки каркасному будівництву немає несучих стін, за рахунок чого, можна організувати внутрішнє планування більш довільно та ефективно.

4. Стрічкові вікна. Завдяки каркасу, та відсутності несучих стін, вікна можна робити будь яких форм та розмірів, навіть вільно протягнути від одного кута будівлі до іншого, не впливаючи на несучу конструкцію.

5. Вільний фасад. Так як опори встановлюються під будинком, фасад може виконуватись з будь якого матеріалу та будь якої форми.

Поширюючись світом, нова архітектурна течія поглинала все більше молодих архітекторів. Так як вони були відкриті до всього нового почали з'являтися дуже несподівані проекти: «крокуюче місто», «комп'ютер-сіті», «плаг-ін сіті», «моментальне місто», «житловий кокон» та ін. Одними з таких була група «Аркігрем». Вони втілювали в своїх проектах найбожевільніші ідеї, брали новітні технічні експерименти і доводили їх до абсурду, перетворюючи архітектуру на щось більше за сенсом. Саме вони привнесли наукову фантастику в сучасну архітектуру, використовуючи її для створення своїх концептуальних проектів. Їхня архітектура все більше нагадує мистецтво, будівлям майбутнього притаманна динаміка, трансформація та рух у просторі, такий собі сучасний футуризм.

Узагальнюючи дані аналітичних досліджень, ще раз виділимо будівлю, яка змінила напрям хай-тек та дала йому новий виток трансформацій і розвитку, поділивши його на нові різновиди, це хмарочос «Мері-Екс, 30» в Лондоні.

З моменту його побудови — екологічність, енергоефективність, раціональність конструктивних рішень, застосування високих технологій, використання новітніх матеріалів,

краса дизайнерської форми, комп'ютерні розрахунки, облік містобудівних умов і контекст стали стійким комплексним трендом сучасної архітектури початку XXI століття. Сучасна архітектура вибрала для себе шлях до зменшення поглинання природних ресурсів, використання ресурсів які замінюються, зменшення забруднення природи, в тому числі шляхом викидів в атмосферу, та відходами своєї діяльності, та зменшення психологічного навантаження і т.д.

В архітектурі з'явилося поняття «Зелене Будівництво», яке вийшло з «хай-теку», і сформувало його мутацію та мало значний вплив на виникнення «біо-теку» та «еко-теку». Сформувались нові виклики для людства, які сприяли розробці проектів, спрямованих на виживання і порятунок людства, і повернення рівноваги між природнім середовищем і штучним, таким як простір великих міст.

У матеріалах аналітичних досліджень стилі «біо-тек» та «еко-тек» об'єднуються, оскільки обидва архітектурні стилімають однакову філософію і ознаки розвитку.

«Еко-біо-тек» має прямий зв'язок з біонікою – наукою яка є намежі технологій та природи. Прихильники цієї течії архітектури надихаються природою, використовуючи природні форми об'єктів (коконів, дерев, сот) все що зустрічається в живій природі у своїх проектах.

Вінсент Каллебо представив проект під назвою «Зелений париж 2050 року» в якому багатопверхові житлові будинки побудовані у вигляді квіток, що схожі на справжній штучній ліс. (рис. 1.15)



Рис. 1.15 Проект будівель офісного центру у стилі «Еко-біо-тек»

Використовуючи сучасні технології, та об'єднавши біологію, сучасну інженерію та архітектуру, архітектор створює проекти нових біонічних будівель, які є частиною живої природи, не конфліктують з нею, а лише доповнюють її. З часу, коли жив Кобюзьє будинки змінили свою форму, і тепер це не просто коробки для житла, а штучна подoba живого організму. Новітня архітектура прагне до енергонезалежності та автономності будівель, їх енергоефективності, використання відновлювальних джерел енергії та екологічних конструкцій та матеріалів.

Технології розвинулись дуже швидко, і будівництво іде з ними пліч о пліч. Сучасні інженерно-технологічні рішення дозволяють гармонійно взаємодіяти з природою. Існує можливість влаштовувати унікальні висячі сади, аквапарки, а також, створювати вертикальні ферми для задоволення потребам сільського господарства у великих мегаполісах. Прикладом є проект Вінсента Каллебо хмарочос «Метелик», представлений у 2009 році. (рис.1.16)

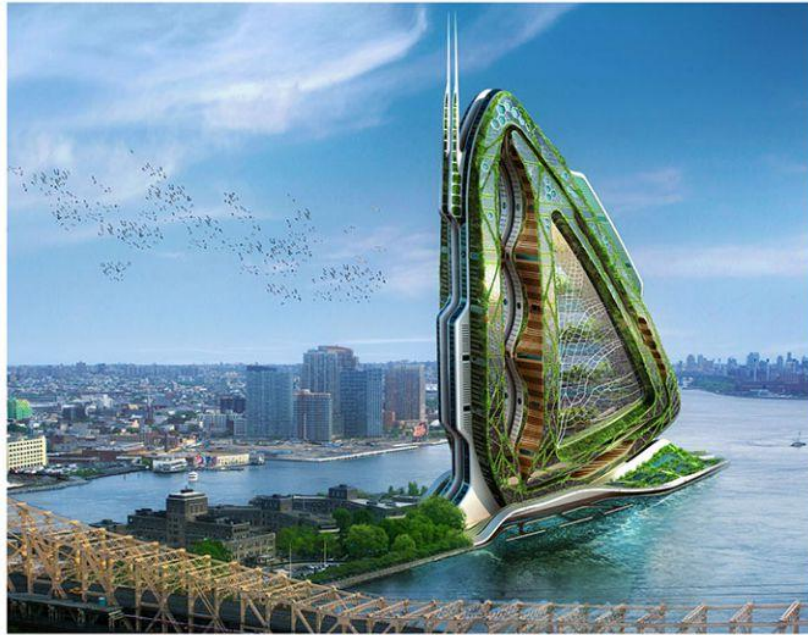


Рис. 1.16 Будівля хмарочосу офісного центру «Метелик»

1.4. Обґрунтування ефективних інженерно-технічних рішень в проекті будівництва офісної будівлі

Проблеми енергозбереження в архітектурі обговорюються і впроваджуються на найвищому рівні. Ці питання є основою розвитку суспільства. Починаючи ще з Стокгольмської конференції ООН у 1972 році про програму досягнення умов сталого екологічно збалансованого розвитку і закінчуючи останніми програмами 2012–2020 р. р., ці питання не обходять і Україну.

Стратегія сталого розвитку «Україна-2030» визначає напрямки та пріоритети розвитку країни. Метою реформ на шляху до європейської спільноти, в якому ціннісні орієнтири направлені на збалансований сталий розвиток, є рівень досягнення європейських стандартів життя та гідного місця Україні в світі. Програмами передбачено реформу енергетики і програму енергоефективності, яка базується на високих технологіях як проектування, так і будівництва.

Згідно Кіотського протоколу Україна отримала можливість впроваджувати невикористані нею квоти для реалізації проектів зі скорочення викидів парникових газів. Згідно з так званою Схемою зелених інвестицій, яку створила Японія, було вже розроблено 598 проектів з капітального ремонту (теплосанації) об'єктів соціальної сфери (утеплення фасадів і дахів, заміна вікон і дверей).

Прагнення України у Європу потребує, з одного боку, розробки і реалізації комплексних екологічних проектів, які зберігають екологічний баланс урбанізованих територій, з іншого – пошук шляхів енергозбереження ще на стадії як проектування, так і будівництва і експлуатації. Ці моменти зв'язані між собою і представляють систему методів екологізації урбанізованого середовища, де енергозберігаючі засоби займають перші рівні до збереження балансу.

Архітектурні проекти з'єднують у собі і еко-естетику, і інженерію в єдину систему у процесі проектування, коли весь спектр питань майбутнього будівництва архітектор, як режисер усього процесу, узгоджує з інвесторами, конструкторами, підрядними організаціями і інженерами комунікацій. При такій технології проектування можна отримати енергозбереження не за рахунок спрощення архітектурних ідей і естетичних заходів, а пошуку інтегрованих інноваційних рішень. Такий підхід відповідає сучасним вимогам щодо реалізації програм сталого розвитку.

На сьогоднішній день в Україні йдуть процеси з енергозбереження, що вимагає ще на стадії архітектурного проектування знаходити оптимальні рішення як у формоутворенні, так і в матеріалах і технологіях. Розроблені рекомендації та наукові впровадження з окремих питань стосуються окремих напрямків. Ці напрями активно розвиваються і їх вивчення дає архітекторові інструмент удосконалення архітектурного середовища. Також

аналіз інноваційних заходів як у проектуванні, так і в будівництві і експлуатації ще на етапі перед-проектних рішень дає можливість виявити універсальні методи і підходи енергозбереження і прогнозувати подальший розвиток середовища. Але з урахуванням і динамічних процесів проектування, і швидкого розвитку сучасних технологій, і їх широкого спектру, визначає необхідність проаналізувати існуючий досвід проектування архітектурного середовища життєдіяльності ділових центрів з позиції системи енергоефективних заходів та визначити архітектурно-планувальні та архітектурноконструктивні підходи енергозбереження

«Зелені» технології являються найбільш перспективним рішенням екологічних проблем. Наразі проводиться велика кількість конференцій на тему «зеленого» будівництва [29], публікуються наукові роботи, розробляються проекти енергонезалежних будівель [12]. Законодавча база, яка допомагає впровадити еко будівництво на український ринок нерухомості, регламентує вимоги до сучасних будівель і споруд, в тому числі, офісних центрів.

Законом України від 09.04.2015 р. №327-VIII (у редакції від 23.03.2017р.) Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації визначено правові та економічні засади здійснення енергосервісу для підвищення енергетичної ефективності об'єктів державної та комунальної власності через комплекс технічних та організаційних енергозберігаючих (енергоефективних) та інших заходів, спрямованих на скорочення замовником споживання та/або витрат на оплату паливно-енергетичних ресурсів, проведення публічних закупівель енергосервісу виключно через систему «PROZORRO»;

Законом України від 09.04.2015 р. №328-19 Про внесення змін до Бюджетного кодексу України щодо запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб'єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації надано можливість розпорядникам бюджетних коштів брати довгострокові зобов'язання за енергосервісом. Обсяг видатків на оплату енергосервісу на відповідний бюджетний період встановлюється законом про Державний бюджет України (рішенням про місцевий бюджет) у межах бюджетних призначень відповідного головного розпорядника бюджетних коштів у сумі, визначеній згідно з умовами договору енергосервісу;

Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 26.04.2017 р. №732-р затверджено План заходів із впровадження систем енергетичного менеджменту в бюджетних установах, введено посади спеціалістів-енергоменеджерів для формування та втілення політики раціонального споживання енергії у будівлях та постійного контролю цього процесу. Виконання Плану дозволить налагодити системний підхід у реалізації заходів із енергоменеджменту в бюджетній сфері.

Темпи будівництва енергонезалежних об'єктів збільшується з кожним роком, що показує великий інтерес до цієї сфери будівництва. Сьогодні Україна стоїть на початку довгого шляху, ведучого до стійкого розвитку, як економіки, так і соціальних та екологічних аспектів життя.

Аналізуючи джерела життєзабезпечення офісних будівель слід виділити такі ключові ланки: електропостачання, газо за постачання; водопостачання та мережі каналізації. Як правило, питання з водопостачанням та каналізацією вирішується шляхом буріння свердловини та облаштування вигрібної ями або септику.

Газ – в основному використовується для обігріву будівлі та гарячої води. Електроенергія – для роботи всіх інших електроприладів.

Очевидні плюси енергозалежної будівлі, це відносно дешева електроенергія; незалежні джерела теплопостачання, робота усіх комунікацій в автономному режимі, компактність обладнання.

В основному середньостатистична офісний центр споживає 200-300 кВт*год електроенергії в місяць.

Дана потрібність вирішується шляхом влаштування сонячної станції для будинку (з бензо/дизель-генератором) чи при допомозі вітро-сонячної станції, де два постачальника току працюють разом.

Так як сонячна інсоляція має літом найвищий показник, а вітер більшою силою володіє осінню та зимою, та з точки зору гармонійності використання альтернативної енергії – вітер та сонце прекрасно доповняють друг друга протягом року.

Стандартна автономна сонячна електростанція зазвичай складається з:

- сонячних батарей (панелей), котрі розташовуються на покрівлі в залежності від потужності займають від 10-50 м²;
- контроллера заряду, котрий заряджає акумуляторні батареї;
- інвертора, котрий перетворює постійну напругу від акумуляторів, в постійне 220 В.

При використанні вітро-сонячної станції, в схему додається вітрогенератор та щоглу, висотою від 17 до 24 м.

Гарячу воду можна підігрівати за допомогою геліоколекторів, котрі переводять енергію сонячного випромінювання в теплову, а потім накопичують її в спеціальному баку акумуляторі. Вартість будівництва геліоколектора, що приведена до 1 кВт-год теплової енергії, за даними джерел [13] буде становити 1100 USD за сонячний колектор СК20-58-1.8, 2 шт; 260 USD за насосну групу

BRV; 120 USD контролер ST-4, 30 USD розширювальний бак CP18, 580 USD бак акумулятор 300, 260 USD вартість додаткового обладнання, 550 USD вартість мантажних робіт і пусконаладження, загальна сума 2900 USD.

Тут можуть бути варіанти, 1 – це використання твердопаливного котла (вартість будівництва за даними джерел [14] 3500 USD котел твердопаливний Alter DUO Plus 120 кВт, + щомісячні витрати на паливо), 2 – використання теплового насосу (вартість будівництва за даними джерел [15] 10300 USD Тепловий насос повітря-вода BOSCH Compress 7000i A13/W35, комфортне приготування гарячої води). В якості автономного джерела тепла для стандартно утепленої будівлі, можна використовувати твердопаливний котел, котрий може працювати на паллетах, дровах, паливних брикетах та іншому біопаливі. Теплові насоси рекомендують використовувати в дуже якісно утеплених будівлях.

При використанні твердопаливного котла – кондиціонування будівлі здійснюється класичним способом через енергоефективні спліт-системи. При використанні теплового насосу в якості джерела тепла, літом, його можна використовувати в реверсному русі для системи охолодження будівлі. Це може бути активне охолодження (при ввімкненому компресорі) або пасивне охолодження (за рахунок прохолоди ґрунту).

Окремо хотілось би відзначити, що в класичній будівлі основна витрата енергії на опалення будівлі, то відповідно його потрібно менше опалювати. Для цього будівля повинна бути добре утеплена, спроектована та якісно забудована. Ключова задача – зберегти енергію.

В останній час все більше набирає обертів будівництво пасивних будівель. Це будівлі в котрих споживання та витрата енергії зведена до мінімуму. Підводячи підсумки, можна

перелічити такі плюси та мінуси автономногобудинку. Серед плюсів слід відмітити розташування об'єкту в довільному місці; економія коштів та часу на підведенні класичних комунікацій (електроенергія, газ, вода); незалежність від постачальників енергоресурсів; незалежність від підвищення тарифів; відсутність плати по рахункам; сучасний вид та підхід; краща оціночна вартість та інвестиційна привабливість будівлі (оренда,зalog, продаж); можливість в майбутньому продавати надлишок електричної енергії вмережу по зеленому тарифу (при наявності мережі); перспективність вкладень.

Серед можливих прогнозованих недоліків можна виділити: можливе здорожчання інженерних мереж; у випадку використання твердопаливного котла – доставка та зберіганняпалива; у випадку використання теплового насосу – наявність необхідноїділянки для розміщення ґрунтового теплообміннику.

Енергонезалежна, самодостатня будівля, без великих капітальних вкладень в вітрогенератори, великі акумуляторні установки, поля сонячних батареї дозволяє інноваційне рішення, дозволяє об'єднати опалення будівлі, нагрів гарячої води, отримання електроенергії в єдину систему, з узгодженими компонентами від одного постачальника.

До 95% незалежності будівлі від комунальних мереж електропостачання можливо досягнути за допомогою поєднання мікрокогенерації, фотоелектричної установки та системи зберігання енергії «Viessmann». Такі прилади як «Vitovalor 300-P» - перша в світі серійна установка на паливних елементах від «Panasonic», для отримання електроенергії, гаряче водопостачання та опалення, а також «Vitotwin 300-w/ 350-f» не менш інноваційна когенераційна установка, з двигуном «Стирлінга» для вироблення електроенергії, маючи загальний КПД 96%, дозволяють з високою ефективністю

отримати електроенергію із природного газу, для безпосереднього споживання в будівлі. Супутнє тепло від даних систем використовується для опалення та гарячого водопостачання, а пікові теплові навантаження покриває інтегрований газовий котел. Сумарна ефективність використання енергії за даними системами – А ++, значно перевищує показники, досягнуті на ТЕЦ.

В літній час, коли потребується менше теплової енергії для підтримки енергонезалежності від електричної мережі, оптимальним є рішення поєднання енергоустановки з фотоелектричної системи: високопродуктивні сонячні панелі «Vitolvolt» останнього покоління, з загальною площею геліополя приблизно 20 м², дозволяють повністю покрити потреби в електроенергії офісного центру. Інтеграція сонячних панелей збільшеної потужності дозволяє експортувати надлишки сонячної енергії в комунальну мережу по субсидному «зеленому» тарифу. Нова високо ресурсна система збереження енергії «Vitocharge» (рис. 17.) являється одним з основних елементів енергосистеми «Viessmann» - вона дозволяє акумулювати не використану енергію всередині будівлі, електроенергію від мікро-ТЕЦ, або фотоелектричної системи, щоб покрити пік енергозбереження (для офісу це з 8-19 годину дня). Якщо сховище енергії «Vitocharge» повністю заповнено, надлишкова енергія від домашніх генеруючих установок може бути направлена для зарядної станції електричного транспортного засобу, або експортована в комунальну мережу по «зеленому» тарифу – інтелектуальне управління енергопотоками, включаючи організацію внутрішнього споживання будівлі, інтегровано в систему зберігання енергії «Vitocharge». Таким чином, внутрішнє виробництво та споживання електроенергії в енергосистемі «Viessmann» максимально збалансовано із зовнішньої мережі зведено до мінімуму.

eratore con motore Stirling e sistema
Micro CHP unit based c



Рис. 1.15 Ресурсна система збереження енергії «Vitocharge»

«Viessmann» пропонує програми проектування для точного підбору елементів в залежності від розмірів об'єкту. Різні блоки мікро-ТЕЦ можуть забезпечувати електричну потужність від 0,75 до 1,0 кВт, теплова потужність варіюється від 1,0 до 26,0 кВт/год, до ємності 20 кВт/год. Фотовольтаїчна система «Vitovolt» має одно-, або трифазну конфігурацію, а її потужність масштабується до декількох десятків кВт (рис.1.17).



Рис.1.17 Фотогальванічна система «Vitovolt»

Переваги автономної енергосистеми: незалежність від постачальників електроенергії та збільшення її вартості, зниження витрат на електрику, за рахунок оптимізації споживання електроенергії власного виробництва. Енергобезпека і надійне електропостачання при аварійних відключеннях мережі, підключення зарядних установок для електричних транспортних засобів, державне фінансування: компенсація вартості обладнання, а також субсидований «зелений» тариф.

Загалом запропоновано фасадне вирішення офісної будівлі особливо нічим не відрізняється від інших будівель. Але все спрямовано на комфорт та здоров'я працівників: контроль світла, якість повітря, інфільтрація світла сонця. Запропонованими рішеннями передбачається улаштування плоскої інверсійної покрівлі, яка експлуатується для потреб відпочинку працівників. Крім того по фасад пропонується влаштування системи сонячних панелей. Залишки атмосферних опадів з конструкції покрівлі використовуються для потреб живлення рослин.

1.5 Техніко економічна оцінка варіантів влаштування покрівлі офісної будівлі

В останні роки термін "зелена покрівля" придбав екологічне і соціальне значення. Цей термін став визначенням способу скорочення атмосферного забруднення міського середовища і максимального використання міських земель [1].

Вже доведено [2-5], що конструкції і пристрій зеленої покрівлі є способом боротьби з забрудненням повітря дрібнодисперсного пилом $PM_{0,5}$ - PM_{10} (particle matter) без розширення санітарно-захисної зони на територіях обмеженої міської забудови. Відповідно, забудовникам, уповноваженим органам по містобудуванню, архітекторам, слід розглядати конструкції зеленої покрівлі та їх застосування як невід'ємний елемент практики стійкого екологічно безпечного будівництва. Зовсім недавно багато європейських міст затвердили впровадження систем зелених дахів, як стандартну практику в проектуванні житлових мікрорайонів.

Навіть без законодавчого підкріплення, архітектори і підрядники, керуючись особистою волею і бажаннями забудовників і замовників, успішно побудували безліч будівель із застосуванням конструкцій зеленої покрівлі, як систем управління зливовими стоками, очищення атмосферного повітря і як комфортні, доступні, відкриті простори в умовах обмеженого простору міста [6].

Цьому сприяв проведений аналіз використання територій і площ, які піддаються пристрою звичайних покрівель та асфальтування, підрахунок площі одночасно забудовуються територій, де будівельні процеси утворюють забруднення навколишнього середовища, особливо частинками дрібної фракції $PM_{0,5}$ - PM_{10} , з якими важко боротися і їх сумарна кількість в

повітрі міського середовища згубно впливає на організми людей [7-8].

По мірі того, як зростають обсяги цивільного будівництва, особливо житлового домобудівництва і реконструкції старого фонду міста, зростає необхідність в максимальному використанні обмежених природних ресурсів і розширенні функціоналу їх використання. Одна з багатьох стратегій поповнення наших зменшуються ресурсів, впровадження раціональних способів боротьби зі будівельним пилом навколо вже існуючих житлових кварталів і поліпшення якості життя населення - це застосування економічних, функціональних конструктивних рішень в облаштуванні експлуатованої зеленої покрівлі. На поточний момент необхідно забезпечити достатній, комплексний, системний підхід до розуміння, проектування, і будівництва зеленого даху в міському середовищі. Даний розділ спрямований на вирішення таких питань:

- розширити розуміння згубних наслідків, які мають звичайні дахи для навколишнього середовища;

- обґрунтувати потребу у впровадженні конструкцій зеленої покрівлі в проектування і будівництво будівель для підвищення екологічної безпеки навколишнього середовища і здоров'я людини та запропонувати інноваційні рішення, які змінять сприйняття, зовнішній вигляд і використання дахів в нашій природної та культурної середовищах;

- визначити екологічні, соціальні та економічні вигоди від перебудови існуючих конструкцій;

- надати детальне уявлення про їх проектуванні, будівництві та технічному обслуговуванні.

Традиційні покрівельні системи - похилі і плоскі, являють собою, в загальному, покриття або верхню частину монтажної конструкції, яка утримує небажані погодні елементи зовні і

допомагає підтримувати найбільш комфортні умови температурного і шумового режиму всередині будівлі. З моменту початку впровадження такого конструктивного елемента в будівництво природні матеріали, такі, як листя, солома, дерен змінилися шифером, черепицею, асфальтовим покриттям, системні рішення ЕПДМ (етил-пропілен-дієновий мономер) мембранами.

Сучасні системи зеленої покрівлі з новими енергоефективними, низькобюджетними матеріалами також повертаються на розгляд при техніко-економічному обґрунтуванні проектних рішень майбутньої будівлі [9]. Обидва види стандартних конструктивних рішень мають значний недолік - ці дахи стають надзвичайно гарячими під прямими сонячними променями, особливо в літній час. Зміна температури поверхні даху може варіюватися більш ніж на 70 градусів з ранку до полудня. На плоских дахах приріст тепла сильніший, тому що вся дах постійно відкрита сонця. Тим Проте, ці конструкції типізовані, прості в монтажі в порівнянні з нестандартними варіантами. В умовах вдосконалення технологій будівельного виробництва і способів зниження екологічного навантаження від зростаючого в масштабах містобудівного комплексу технології пристрою систем зеленої покрівлі повинні стати конкурентним варіантом при виборі проектних рішень і доповнювати стандартні конструкції, так як реалізації їх в проектуванні і будівництві стануть рішеннями відразу багатьох завдань:

1. Підвищення екологічної безпеки. конструкції зеленої покрівлі розглядаються, як спосіб зниження концентрації пилового забруднення і його поширення, в тому числі від будівельного виробництва шляхом впровадження даної технології в проектування і будівництво житлових мікрорайонів, де йде поетапне введення об'єктів в експлуатацію і жителі заселених вже

будинків відчувають вплив забруднення від будуються по сусідству об'єктів;

2. Соціально-економічні завдання. Використання сучасних технологій свого часу можуть дозволити побудувати гарні сади, зони відпочинку на даху, і інших місцях, що дозволить поліпшити комфортність довкілля житлових комплексів та окремих будинків при компактності і обмеженості міської забудови, де кожному квадратному метру визначена строго відведена функція для зниження витрат на виконання робіт зі збереженням якості виконання, збільшити площі благоустрою території житлових будинків, що є важливим фактором при виборі місця проживання міського населення і конкурентним серед забудовників;

3. Містобудівні завдання. Застосування в будівельному виробництві зеленої покрівлі покращує архітектурний вигляд міста, дозволяє заповнювати природні ресурси, збільшує площі озеленення міської території, поглинає тепло і перетворює місця її використання в повноцінні платформи для спортивної, культурної, комерційної діяльності, в той же час забезпечує ізоляцію для житлових приміщень нижче. Також важливо відзначити, що це дозволяє скоротити використання додаткових територій міста для даних функцій.

При влаштуванні екологічної покрівлі можна отримати не тільки позитивний теплозберігаючий ефект, а також соціальний та економічний.

В магістерській роботі досліджувалось три варіанти покрівель:

1 Варіант:

1. Грунт
2. Геотекстиль 350-400 г/кв.м.
3. Planter Life

4. Геотекстиль 350-400 г/кв.м.
5. Полиетиленова плівка
6. Техноеласт-Грін
7. Техноеласт ЕПП
8. Праймер бітумний
9. Армована Ц.П. стяжка по розуклонці 30мм
10. Розподільчий шар(картон)
11. Утеплювач 200 мм.
12. Пароізоляційний шар
13. Плита перекриття

2 Варіант:

1. Бронююча посипка у вигляді кам'яної крихти з розміром зерен 3-10 мм на клеючій бітумній або бітумно-полімерній мастиці - 10 мм.
2. 2 шари рубероїду на картонній основі.
3. 1 шар рубероїду на картонній основі на клеючій бітумній або бітумно-полімерній мастиці.
4. Армуюча вирівнююча стяжка з цементно-піщаного розчину армована сіткою - 30 мм.
5. Гідроізоляція - "Уніфлекс ЗПП"
6. Утеплювач - 200 мм.
7. Похилоутворюючий шар керамзитобетону - 100...220 мм.
8. Пароізоляція - плівка "паробар'єр".
9. Залізобетонна плита.

3 Варіант:

1. 2 шари Єврорубероїду
2. Холодна бітумна мастика
3. Утеплювач 200мм
4. Бітумна мастика
5. Плита перекриття

Для кожного варіанту порахований термічний опір конструкції в ПК «SmartCalc» відповідно до ДБН В.2.6.-31-2016 «Теплова ізоляція будівель» та побудовані графіки супротиву теплопередачі на рисунках 18-20. Детальні розрахунки наведені в додатку Б.

Для першого варіанту термічний опір становить $R=5,19 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$, для другого варіанту - $R=5,89 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$, для третього - $R=5,11 \text{ м}^2\cdot\text{К}/\text{Вт}$.

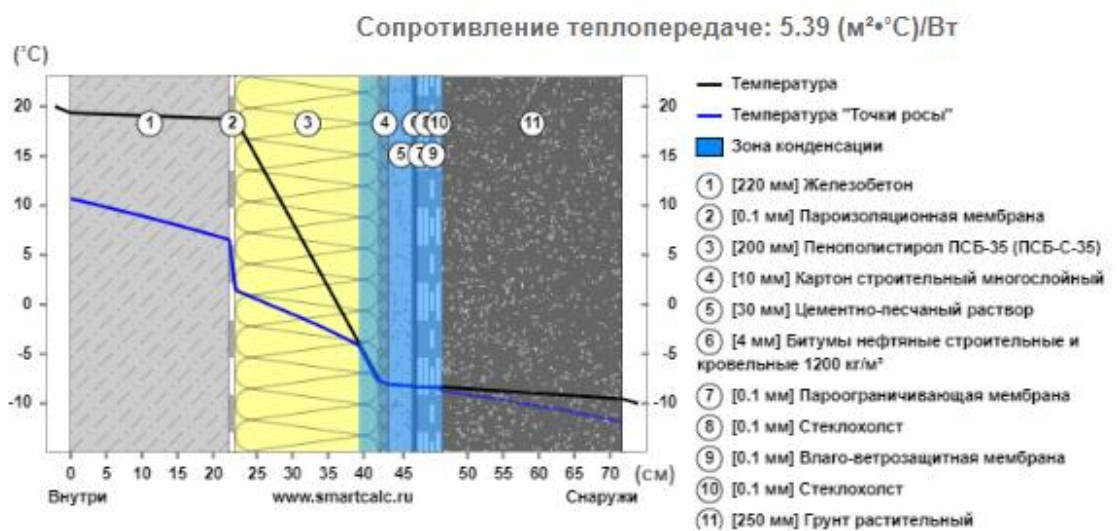


Рисунок 1.18. Графік динаміки змін теплового захисту для 1-го варіанту.

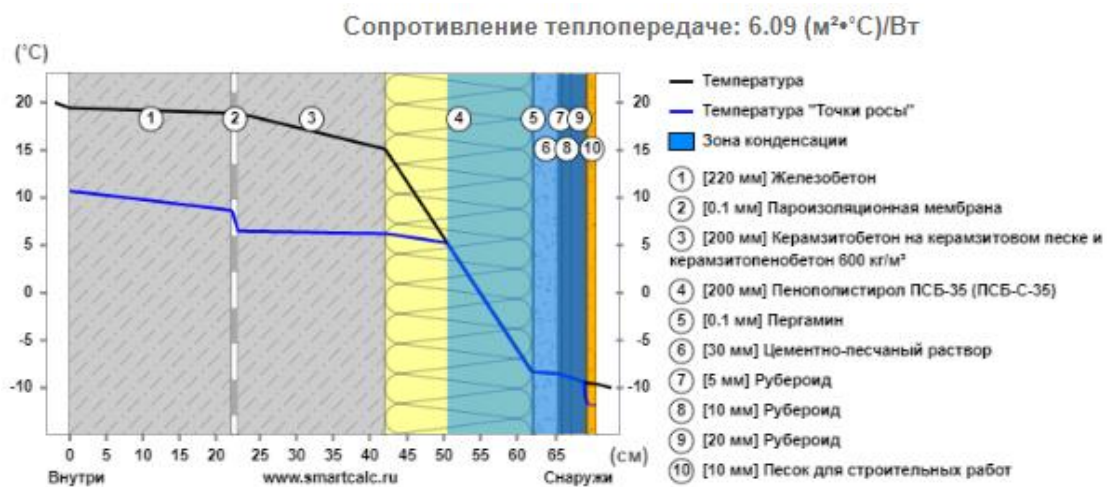


Рисунок 1.19. Графік динаміки змін теплового захисту для 2-го варіанту.

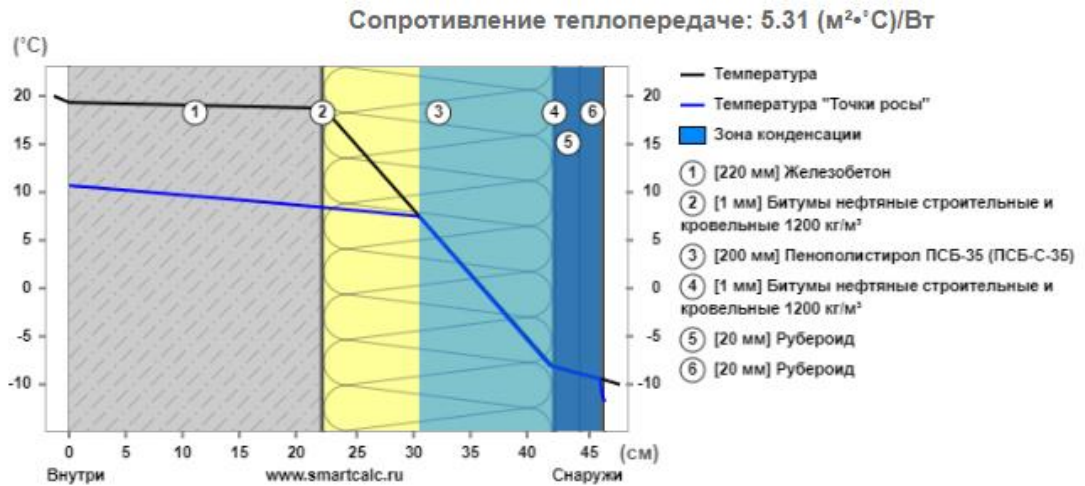


Рисунок 1.20. Графік динаміки змін теплового захисту для 3-го варіанту.

Згідно даних графіків видно, що всі три варіанти покриття відповідають нормам та підходять для пасивних будівель.

Наступним параметром розрахунку було визначення вологонасичення шарів огорожувальної конструкції. На рисунках 21-23 зображені графічні інтерпритації розрахунків:

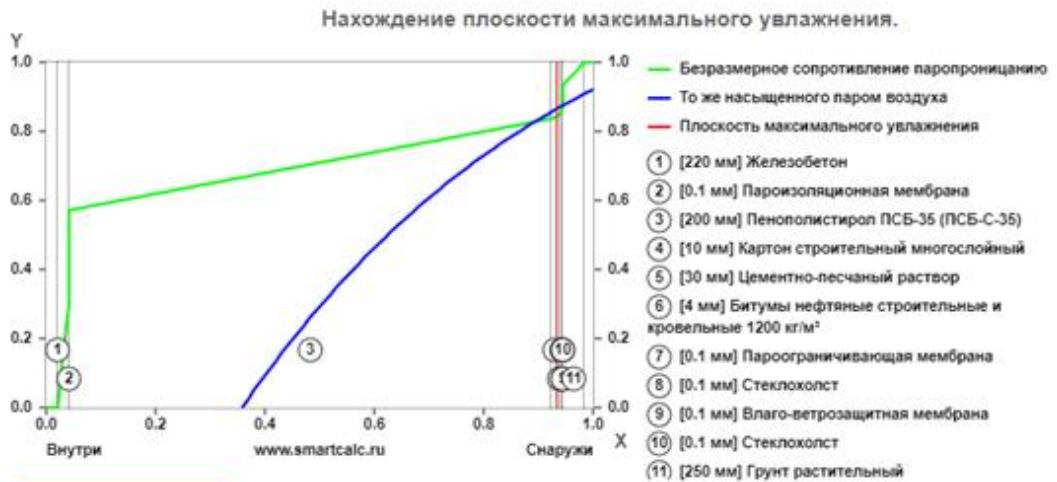


Рисунок 1.21. Вологонасичення шарів огорожувальної конструкції для 1-го варіанту.

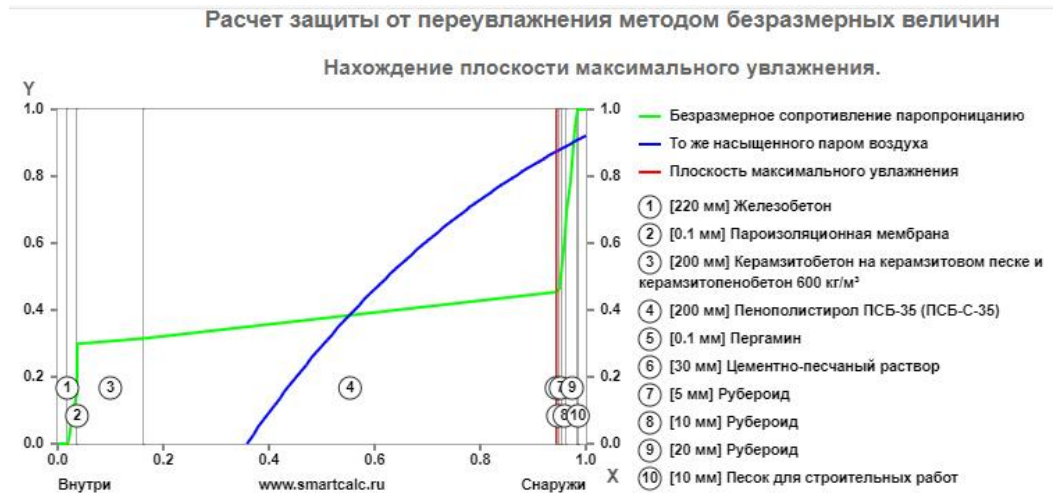


Рисунок 1.22. Вологонасыщення шарів огорожувальної конструкції для 2-го варіанту.

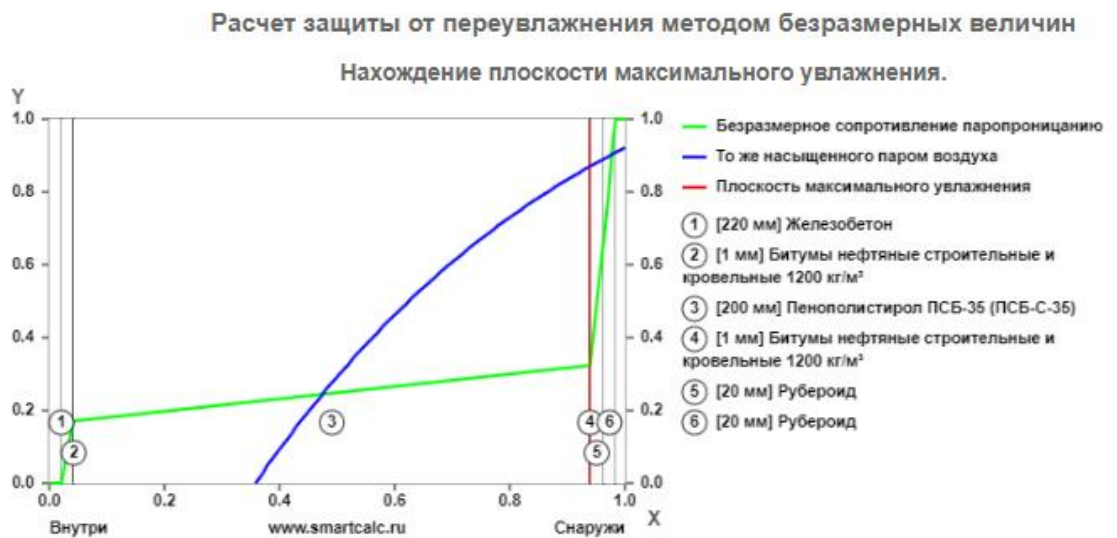


Рисунок 1.23. Вологонасыщення шарів огорожувальної конструкції для 3-го варіанту.

Згідно графіків, всі конструкції відповідають нормам захисту покрівельного килиму від зволоження та утворення конденсату.

Також було проведено розрахунок тепловтрат по всім варіантам покрівель, наведені на рисунках 24-26:

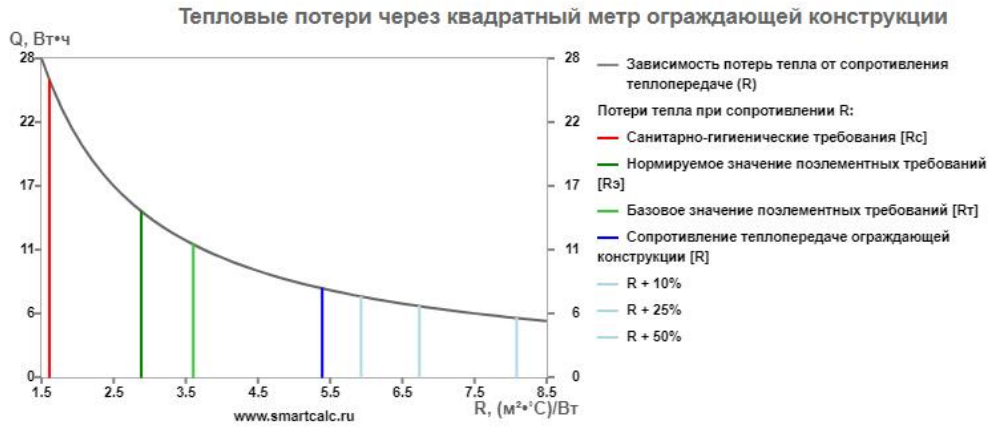


Рисунок 1.24. Теплові втрати для варіанту 1.

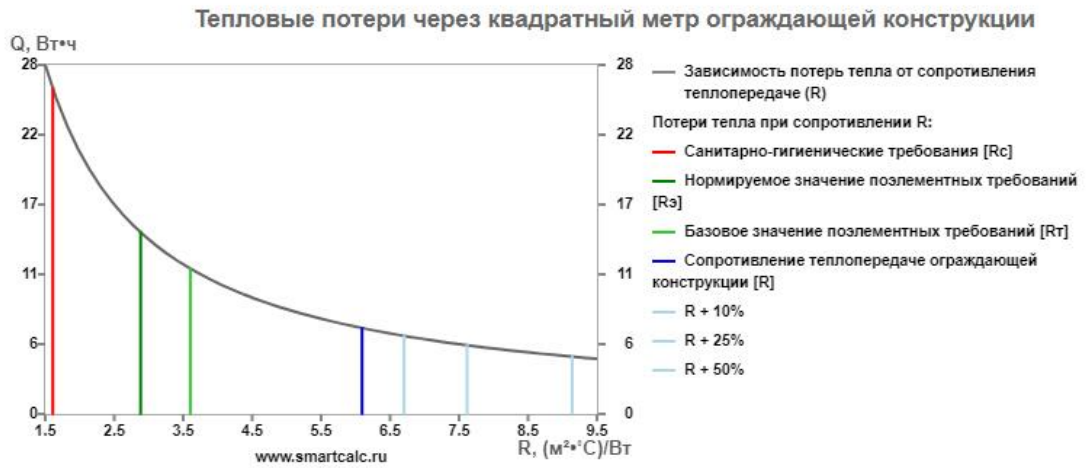


Рисунок 1.25. Теплові втрати для варіанту 2.

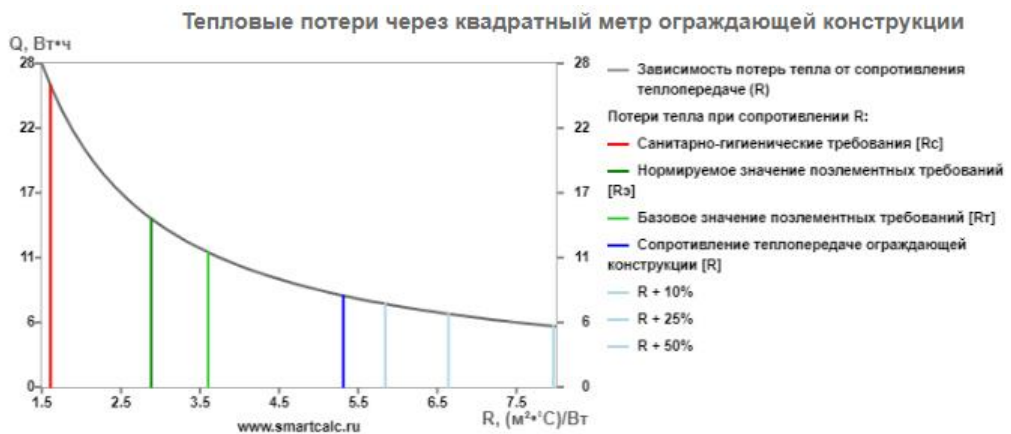


Рисунок 1.26. Теплові втрати для варіанту 3.

Таблиця 1.1 - Порівняння варіантів утеплення стін

Показники	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Прямі витрати, тис. грн.	11,436	8,368	3,885
Кошторисна трудомісткість, тис. люд.- год.	0,164	0,08	0,022
Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	3,686	1,64	0,473
Загальновиробничі витрати, тис. грн.	2,452	1,358	0,322
Усього за кошторисом, тис. грн.	13,888	9,5	4,207
Кошторисний прибуток, грн.	11,436	8,368	3,885
Показники (обчислені)			
Кошторисна величина ЗВВ, тис. грн.	2,452	1,358	0,322
Собівартість робіт (С), тис. грн.	13,89	9,50	4,21
Обігові кошти, тис. грн.	4,63	3,17	1,40
Основні виробничі фонди, тис. грн.	56,00	87,810	62,52
Капіталовкладення в виробничі фонди, тис. грн.	60,63	90,98	63,92
Показник приведених витрат, тис. грн.	20,42	21,16	21,88
Економічний ефект, тис. грн.	0,75		

Для кожного варіанту складений локальний кошторис відповідно до

ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 «Правила визначення вартості будівництва» (таблиці 7.1 – 7.2) у із розрахунку на 1 м² стіни.

Кошторисна вартість влаштування конструкцій враховує трудовитрати та заробітна плата будівельників та машиністів, кількість та вартість матеріальних ресурсів, експлуатації

будівельних машин та механізмів. Кошторисна вартість влаштування конструкцій визначається як сума прямих та загальновиробничих витрат.

Прямі витрати (ПВ) враховують в своєму складі заробітну плату робочих, вартість експлуатації будівельних машин та механізмів, вартість матеріалів, виробів та конструкцій.

Загальновиробничі витрати (ЗВВ) – це витрати будівельно-монтажної організації, які входять у виробничу собівартість будівельно-монтажних робіт. Усі затрати, які відносяться до ЗВВ, згруповані в три групи.

Результати порівняння варіантів перекриття наведені в таблиці 1.1.

Всі вищенаведені показники, окрім первісної вартості і-тої машини та нормативної тривалості роботи машини за рік, узяті з локальних кошторисів. При порівнянні варіантів приймається той варіант, який має мінімальне значення приведених витрат.

$$\Pi_i = C_i + E_n K_i \rightarrow \min, \quad (1.1)$$

Величина C і K прирівнюються за допомогою нормативного коефіцієнта ефективності капітальних вкладень E_n , який є допустимим мінімумом зниження собівартості на одиницю додаткових капітальних вкладень, за якими вони визнаються ефективними.

Собівартість робіт визначається за формулою:

$$C = \text{ПВ} + \text{ЗВВ}, \quad (1.2)$$

де ПВ – прямі витрати, грн. Під прямими витратами розуміють витрати, пов'язані з виконанням будівельних робіт, які можна прямо та безпосередньо включити до собівартості конкретних будівельних робіт;

ЗВВ – кошторисна величина загальновиробничих витрат, грн.

ПВ та ЗВВ визначаємо із локального кошторису (таблиці 7.1 –7.2).

Капітальні вкладення у виробничі фонди:

$$K = K_{\text{ОВФ}} + K_{\text{обігові кошти}},$$

(1.3)

де $K_{\text{ОВФ}}$ – вартість основних виробничих фондів;

$$K_{\text{обігові кошти}} = C_{\text{см.}} / K_{\text{обор.}} - \text{обігові кошти},$$

де $C_{\text{см.}}$ – кошторисна вартість (всього по кошторису), грн.;

$$K_{\text{обор.}} = 3-4.$$

Основні виробничі фонди визначаються за формулою:

$$K_{\text{ОВФ}} = \sum_{i=1}^n \frac{\Phi_i \cdot T_{i,\text{об.}}}{T_{i,\text{річн.}}}, \quad (1.4)$$

де Φ_i – первісна вартість i -тої машини, грн. (в даному випадку прийmemo вартість експлуатації машин із кошторису);

T_i – тривалість роботи i -тої машини на об'єкті, год.;

$T_{i,\text{річн.}}$ – нормативна тривалість роботи за рік, год.

Економічний ефект

$$E = П1 - П2$$

Висновки

Порівнюючи кожний варіант покрівель із таблиць ми бачимо, що найбільш економічним є варіант 1 – мембрана з експлуатованою покрівлею. Кошторисна вартість становить – 13,89 тис. грн., кошторисна трудомісткість – 0,164 тис. люд-год., приведені витрати - 20,42 тис. грн.

Висновки за розділом 1:

1. Обґрунтовано актуальність проведення досліджень стосовно проектування енергоефективних офісних будівель. Виконано аналіз існуючих організаційно-технологічних підходів до проектування будівель для забезпечення максимальної енергоефективності будівлі.

2. Представлено варіанти конструкцій покрівель, виконано підбір конструктивних і теплоізоляційних шарів покрівлі. Виконано розрахунок техніко-економічних показників варіантів порівняння конструкцій покрівель.

3. З використанням програмних продуктів "SmartCalc" виконано розрахунок показників динаміки супротиву теплопередачі, захисту від утворення конденсату та теплові втрати через покрівлю. Представлені моделі графічної інтерпретації результатів розрахунку теплотехнічних характеристик.

4. За результатами науково-технічних обґрунтувань з точки зору теплоефективності конструкції найбільш прийнятним є перший варіант конструкції, для якого розраховане значення термічного опору конструкції складає $5,39 \text{ м}^2\text{К/Вт}$

2 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Архітектурно-будівельні рішення

2.1.1 Район забудови

Об'єкт будівництва передбачається розташувати в місті Житомир.

Кліматичними умови згідно ДБН В.2.6-220:2017:

- середня найбільш холодної п'ятиденки — мінус 21°C;
- найбільш холодної доби — мінус 26°C;
- абсолютно мінімальна — мінус 36°C.

Вітрове навантаження — 500 Па для 3-го вітрового району, снігове характеристичне навантаження — 1400 Па для 4-го снігового району. [36]

Сейсмічність району до 6 балів [37].

Нормативна глибина промерзання ґрунту — 0,80 м.

2.1.2 Рішення генерального плану

Генеральний план розроблено на основі проекту забудови в місті Житомир.

Будівлі та споруди розміщені з врахуванням орієнтації по сторонам світу з дотриманням санітарно-гігієнічних та пожежних норм.

Проектом передбачено будівництво офісної будівлі з інфраструктурою та покрівлею яка експлуатується.

Генплан розроблено згідно забудови кварталу.

Ділянка під будівництво межує:

- з півночі – житловий квартал;
- із сходу – житловий квартал;
- з півдня – приватна забудова;
- з заходу – приватна забудова;

Під'їзд до об'єкту здійснюється з вул. Шевченка.

Внутрішні проїзди забезпечують пересування автомобілів, які прибувають до будівлі та вільний під'їзд пожежних автомобілів до об'єкту.

Біля будівлі передбачена автомобільна стоянка. Стоянка для автомобілів працюючих даної будівлі передбачена на 95 місць.

Проїзди відповідають діючим нормам. Конструкція покриття проїздів прийнята відповідно до типових проектних рішень із асфальтобетонного покриття. Тротуари з покриттям із прямокутних елементів вимощення.

2.1.3 Організація рельєфу

На майданчику будівництва об'єкту запроектоване вертикальне планування в горизонталях. При визначенні проектних відміток враховувалось вертикальне планування існуючих будинків, передбачено максимальне збереження рельєфу, мінімальна різниця між виїмками та насипом. Проектом передбачено підвезення та підсипання ґрунту, якого бракує. Вертикальна посадка будівлі виконана з урахуванням відміток існуючих будівель та рельєфу прилеглої місцевості. Вертикальне планування виконане суцільне з мінімально можливим об'ємом земляних робіт. Проектні нахили на площадках та дорогах коливаються в допустимих межах. Відведення поверхневої води передбачено по запроектованих лотках і частково по тротуарам та дорозі на прилеглу територію.

2.1.4 Техніко-економічні показники по генплану.

Площа ділянки, м ²	- 26000
Площа забудови, м ²	- 13540
Щільність забудови, %	- 52
Площа озеленіння, м ²	- 1450

Площа дорожнього покриття, м² - 9350

Площа вимощення тротуарів, м² - 1780

2.1.5 Об'ємно-планувальна характеристика об'єкта

Запроектований об'єкт є 3-х поверховий, має прямокутну форму з розмірами в осях 72000x174000 м.

Будівля вміщує в собі: офіси з площею 23089,81 м² ; приміщення для складування з площею 251,55м²; адміністративні приміщення з площею 298,37 м²; приміщення кафе з площею 507,05 м²; банківське відділення з площею 83,91 м².

При розплануванні приміщень основною метою було досягти максимально можливого дотримання вимог будівельних норм.

Земельна ділянка, яка відведена під будівництво об'єкту знаходиться по вул. Шевченка, 98Б в місті Житомир.

2.1.6 Архітектурно-конструктивні рішення.

Клас будівлі - СС2. [38].

Ступінь вогнестійкості будівлі – П[39].

Проектуєма будівля складається з двох об'ємів (частин):

- перша (основна) частина є двохповерховою;
- друга частина є 3-х поверховою (в осях 1-2, А-П ; в осях 10-14 по осі П; в осях 22-23, В-К).

Розмір в осях 72000x174000 м.

Конструктивна схема основної частини будівлі – каркасна із зв'язковим каркасом. Несучими елементами каркасу є металеві колони, металеві зварні балки, ферми та металеві підкроквяні зварні балки.

Конструктивна схема другої частини – жорстка, несучі стіни з цегли товщиною 510мм та залізобетонне перекриття.

Просторова жорсткість основної частини будинку вирішена за рахунок металевого звязкового каркасу, вертикальних зв'язків по колонам, горизонтальних та вертикальних зв'язків у рівні ферм покриття.

Просторова жорсткість 3-х поверхової частини будинку вирішена за рахунок жорсткої конструктивної схеми: цегляних стін, з/б дисками перекриття та покриття.

За відносно відмітку 0.000 прийнятий рівень підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці 284.000 по генплану.

Фундаменти

Фундаменти будівлі є палеві кущового та стрічкового типу.

Монолітний ростверк кущового типу товщиною 800мм, що влаштовується по з/б палям С70.30-6, С70.35-6, С80.30-6, С80.35-6, С90.30-6, С90.35-6. Максимально допустиме розрахункове навантаження на палю – 65 т.

Монолітний ростверк стрічкового типу перерізом 550х1250мм, що влаштовується по з/б палям С70.30-6, С70.35-6, С80.30-6, С80.35-6, С90.30-6, С90.35-6. Максимально допустиме розрахункове навантаження на палю – 50т.

Основою під палі за результатами інженерно-геологічних вишукувань прийнято ІГЕ №8.

Таблиця 2.1 – Специфікація залізобетонних виробів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од.,кг.	Прим.
1	2	3	4	5	6
Палі					
П-1	ГОСТ 19804-91	С70.30-6	56	1575	
П-2	ГОСТ 19804-91	С70.35-6	152	2144	
П-3	ГОСТ 19804-91	С80.30-6	1135	1800	

П-4	ГОСТ 19804-91	С80.35-6	503	2450	
П-5	ГОСТ 19804-91	С90.30-6	108	2025	
П-6	ГОСТ 19804-91	С90.35-6	388	2756	
Плиты перекрытия					
П-1	1.241-1 вып.63	ПК 48.15-8 АтVТ	25	2250	
П-2	1.241-1 вып.63	ПК 48.12-8 АтVТ	5	1700	
П-3	1.141-1 вып.60	ПК 27.10 - 6Т	5	795	
П-4	1.141-1 вып.60	ПК 27.15 - 8Т	4	1290	
П-6	1.141-1 вып.60	ПК 27.12 - 8Т	10	970	
П-7	1.141-1 вып.63	ПК 54.15-8 АтVТ	6	2525	
П-8	1.141-1 вып.63	ПК 54.12-8 АтVТ	6	1900	
П-9	1.241-1 вып.60	ПК 42.15 - 8Т	11	1970	
П-10	1.241-1 вып.60	ПК 42.12 - 8Т	7	1490	
П-11	1.241-1 вып.63	ПК 57.15-8 АтVТ	2	2675	
П-13	1.141-1 вып.27	П 72.15-8 АтVТ	6	3350	
П-14	1.141-1 вып.27	П 72.12-8 АтVТ	2	2530	
П-15	1.141-1 вып.24	П 90.15-8 АШВТ	24	4190	
П-16	1.141-1 вып.24	П 90.12-8 АШВТ	5	3170	

П-17	1.141-1 вып.60	ПК 24.15 - 8Т	1	1145	
П-18	1.141-1 вып.60	ПК 24.12 - 8Т	3	867	
П-19	1.141-1 вып.63	ПК 51.15-8 АтVТ	6	2400	
П-20	1.141-1 вып.63	ПК 51.12-8 АтVТ	3	1800	
П-21	1.141-1 вып.63	ПК 48.15-6 АтVТ	44	2250	
П-22	1.141-1 вып.63	ПК 48.12-6 АтVТ	40	1700	
П-23	1.141-1 вып.63	ПК 57.15-6 АтVТ	2	2675	
П-24	1.141-1 вып.63	ПК 57.12-6 АтVТ	2	2000	
П-25	1.141-1 вып.27	П 72.15-6 АтVТ	6	3350	
П-26	1.141-1 вып.27	П 72.12-6 АтVТ	2	2530	
П-27	1.141-1 вып.24	П 90.15-6 АШВТ	22	4190	
П-28	1.141-1 вып.24	П 90.10-6 АШВТ	1	2620	

П-29	1.141-1 вип.60	ПК 24.15-6 Т	1	1145	
П-30	1.141-1 вип.60	ПК 24.12-6 Т	3	867	
П-31	1.141-1 вип.63	ПК 54.15-6 АтVт	8	2525	
П-32	1.141-1 вип.63	ПК 54.12-6 АтVт	6	1900	
П-33	1.141-1 вип.60	ПК 42.15-6 Т	11	1970	
П-34	1.141-1 вип.60	ПК 42.12-6 Т	7	1490	
П-35	1.141-1 вип.24	П 90.12-6 АПшт	3	3170	
П-36	1.141-1 вип.60	ПК 27.15-6 Т	17	1290	
П-37	1.141-1 вип.60	ПК 27.12-6 Т	7	970	
Залізобетонні перемички					
ПР-1	1.038.1-1 вип.1	2 ПБ 16 – 2	78	65	
ПР-6	1.038.1-1 вип.1	3ПБ 13 – 37	4	85	
ПР-8	1.038.1-1 вип.1	3 ПБ 18 – 37	2	119	
ПР-9	1.038.1-1 вип.1	3 ПБ 18 – 8	33	119	
ПР-10	1.038.1-1 вип.1	3 ПБ 21 – 8	7	137	
ПР-11	1.038.1-1 вип.1	3 ПБ 25 – 8	10	162	
ПР-12	1.038.1-1 вип.1	3 ПБ 27 – 8	6	180	
ПР-13	1.038.1-1 вип.1	3 ПБ 30 – 8	5	197	
ПР-15	1.038.1-1 вип.1	5 ПБ 18 – 27	12	250	
ПР-18	1.038.1-1 вип.1	5 ПБ 25 – 37	10	338	
ПР-20	1.038.1-1 вип.1	5 ПБ 27 – 37	8	375	
ПР-22	1.038.1-1 вип.1	5 ПБ 30 – 37	2	410	

Зовнішні стіни

Зовнішніми огорожуючими конструкціями основної каркасної частини є панелі стінові з мінераловатними базальтовим утеплювачем, товщ. 120мм.

Огорожуючими конструкціями другої частини та сходових кліток являються стіни із цегли М-100 на цементно-піщаному

розчинні М-50 з утеплювачем товщиною 100мм. Кладку стін і простінків виконувати з дотриманням вимог СНиП 3.03.01-87 і СНиП II-22-81 при обов'язковому контролі міцності цегли та розчину і застосуванні в цементному розчині пластифікатора С-3, або вапна.

Внутрішні стіни і перегородки

Внутрішні стіни виконані з керамічної цегли М-100 на цементно-піщаному розчині М-50, товщиною 380мм та 510мм.

Перегородки виконані з цегли товщиною 120мм та гіпсокартону товщиною 125мм. Для збільшення жорсткості не розв'язаних цегельних перегородок вище 3500мм по висоті передбачено влаштування потовщень (пілястри) перерізом 250х250мм, кроком 3000-3500мм.

Перемички виконуються із збірних з/б елементів по серії 1.038.1-1 вип.1.

Перекриття

Перекриття основної частини будівлі – монолітна залізобетонна плита по профільованому настилі ТП 75, яка влаштована по металевим зварним балкам.

Перекриття 1-го поверху 3-х поверхової частини будівлі запроектовано як монолітна залізобетонна плита, товщиною 200мм по залізобетонним монолітним балкам.

Перекриття 2-го та 3-го поверхів 3-х поверхової частини запроектовано в збірному варіанті із багатопустотних залізобетонних плит типу ПК 90-15.8 та ПК 90-15.6 по серії 1.141-1 вип.63.

Сходи

Сходи та внутрішні пандуси запроєтовані монолітні по металевих балках Сходи призначені для сполучення між приміщеннями, розташованими на різних поверхах.

Розраховуємо двомаршеві сходи маючи такі вихідні дані:

$$H_{\text{ПОВ.}} = 3,0 \text{ (м)};$$

$$a - \text{ширина маршу, } a = 1,2 \text{ (м)};$$

$$i - \text{похил маршу, } i = 1:2;$$

$$\text{Розмір східця} - 150 \times 300 \text{ (мм)} ;$$

$$\text{Висота маршу: } c = H_{\text{ПОВ.}} / 2 = 3000 / 2 = 1500 \text{ (мм)};$$

$$\text{Кількість присхідців в одному марші становить: } n = 1500 / 150 = 10 \text{ (шт.)};$$

$$\text{Кількість проступів в одному марші становить: } m = n - 1 = 10 - 1 = 9 \text{ (шт.)};$$

Вікна і двері

Вікна металопластикові з двокамерними склопакетами. На які встановлюються приточні клапани повітря, наприклад Fresh-Air фірми «Акрум» в фальц люфт вікна, для забезпечення природного повітрообміну без втрат тепла.

Двері – металопластикові та дерев'яні.

Таблиця 2.2 – Специфікація елементів заповнення прорізів

Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од., кг	Прим.
Вікна					
В-1	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	О.Об.15-12Од.Сп.І.1.Кл.П	37		1210x1500
В-2	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	О.Об.18-12Од.Сп.ІІ.2.Кл.П	29		1210x1810
В-3	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	О.Об.18-12Од.Сп.ІІІ.2.ПО.Ос.Д.П	40		1210x1810
В-4	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	О.Об.9-24Од.Сп.ІІІ.2.ПО.Ос.Д.П	2		2420x910
В-5	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	О.Об.11-18Од.Сп.ІІ.1.Кл.П	8		1850x1100
В-6	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	О.Об.15-12Од.Сп.І.ПО.Ос.Д.П	47		1210x1500

В-7	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	О.Об.11-18 Од.Сп.І.ПО.Ос.Д.П	12		1850x1100
Вг-1	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	О.Об.45-14 Од.Сп.ІІІ.3.ПО.Ос.Д	2		
Вг-2	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	О.Об.18-48 Од.Сп.ІІІ.3.ПО.Ос.Д	2		4840x1810
Вг-3	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	О.Об.18-48 Од.Сп.ІІІ.3.ПО.Ос.Д	2		4840x1810
Вг-4	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	О.Об.18-36 Од.Сп.ІІІ.3.ПО.Ос.Д	2		3640x1810
Двері					
Д-1	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	Д.Об.Нр.24-22Кр.К.М.2.П.Пр	15		2200x2400
Д-2	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	Д.Об.Вн.24-22Кр.К.Б.2.П.Пр	14		2200x2400
Д-3	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	Д.Об.Нр.24-22Кр.О.М.2.К.Пр	26		2300x2400
Д-4	Індивідуального виготовлення	Металеві, утеплені	4		810x2100
Д-5	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	Д.Об.Нр.24-16Кр.Г.М.2.П.Пр	1		1600x2400
Д-6	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	Д.Об.Нр.21-12Кр.Г.М.2.П.Пр	1		1200x2100
Д-7	ГОСТ 6629-88	ДГ-21-9	37		910x2100
Д-8	Індивідуального виготовлення	Металеві, утеплені	2		910x2100
Д-9	ГОСТ 6629-88	ДГ-21-7	86		710x2100
Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса од., кг	Прим.
Д-10	Двері протипожежні 2-го типу	ДЕ(ЕІ-30) АТЗТ «НВО Практика»	7		1500x2100
Д-11	ДСТУ Б.В.2.6-15-99	Д.Об.Вн.24-20Кр.К.Б.2.П.Пр	4		2000x2100
Д-12	ГОСТ 6629-88	ДГ-21-12	8		1200x2100
Д-13	Двері протипожежні 2-го типу	ДЕ(ЕІ-30) АТЗТ «НВО Практика»	6		1000x2100
Вр-1	Індивідуального виготовлення	Ворота ролетні	2		3000x3500
Вр-2	Індивідуального виготовлення	Металеві	3		3000x3500
Вр-3	Індивідуального виготовлення	Металеві	5		2500x2700

Площадки підйомні гідравлічні вантажні в торговому комплексі фірми ПП «Вовк і К». Висота підйому $H=5,4\text{м}$; вантажопідйомність $3,5\text{т}$; розміри $2,2 \times 2,25\text{м}$.

Маловантажний ліфт (кафе) фірми ТОВ «Лифтек-К». Висота підйому $H=5,4\text{м}$; вантажопідйомність – 200кг ; кабіна ліфта не прохідна, розміром $1000 \times 1000 \times 1200\text{мм}$.

Ескалатори фірми «Посейдон Елеватор Ко., Лтд.». Висота підйому $H=5,4\text{м}$; ширина сходинок 1000мм ; кут нахилу 35° .

2.1.7 Архітектурно-художні рішення

Зовнішнє оздоблення будівлі

Зовнішні стіни запроектовані з панелей стінових з мінераловатним базальтовим утеплювачем (ПСМ), а також із цегли на цементно-піщаному розчинні з утеплювачем оздоблені за допомогою шпаклювання з послідуочим ґрунтуванням та фарбуванням водоемульсійною фарбою згідно паспорту опорядження фасадів розробленого в кресленнях. Для заповнення віконних прорізів застосовуються металопластикові конструкції .

Покрівля виконана по металевим фермах покрита панелями покрівельними з мінераловатним базальтовим утеплювачем (ПКМ), а також плоска по пустотним з/б плитами покрита рулоним рубероїдом.

Матеріали та оздоблення фасадів вказані в паспорті опорядження.

Внутрішнє оздоблення будівлі

Опорядження стін та перегородок передбачається :

- цегляні стіни та перегородки оштукатурюються, вирівнюються мастикою «Cerezit» та фарбуються водоемульсійними сумішами за 2 рази.

- гіпсокартонні перегородки, що виготовлені з профелю та гіпсокартонних листів виробництва фірми «Кнауф» (Німечинна), вирівнюються вапняно-цементними сумішами, фарбуються водоемульсійними сумішами за 2 рази;

- керамічна плитка.

Стеля:

- профнастільний настил;
- шпаклювання з подальшим фарбуванням водоемульсійними сумішами за 2 рази.

- гіпсокартонні листи по профілю, вирівнюються вапняно-цементними сумішами та фарбуються водоемульсійними сумішами за 2 рази.

- підвісна стеля типу «Armstrong».

Підлоги

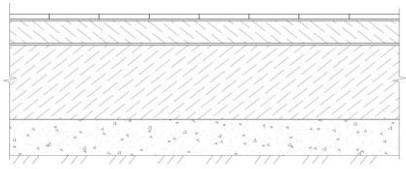
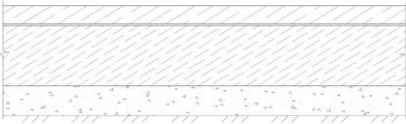
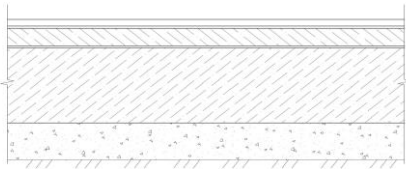
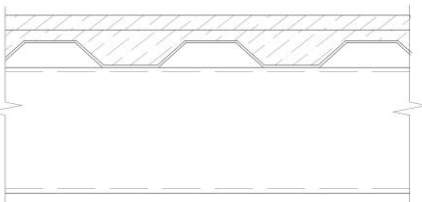
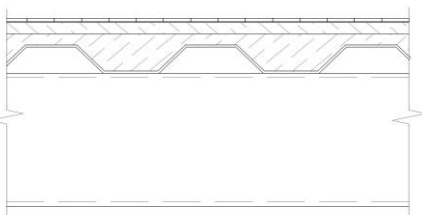
Підлоги передбачені:

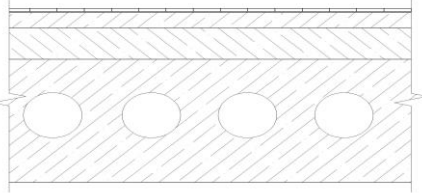
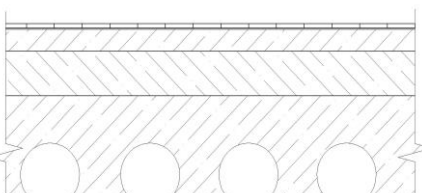
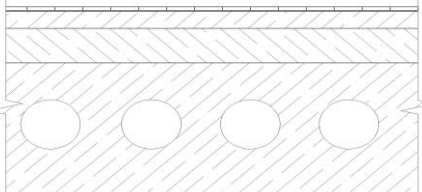
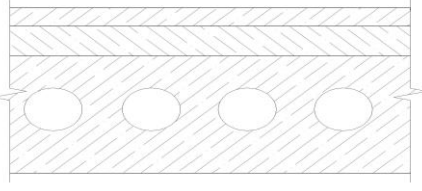
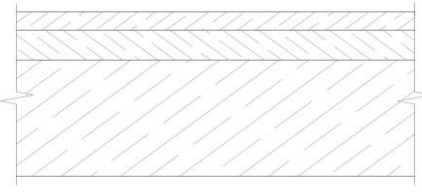
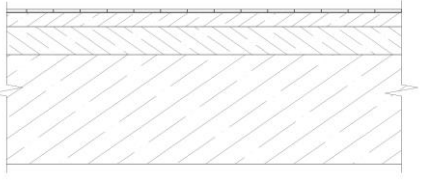
- в адміністративних приміщеннях – ламінат;
- в коридорах, фойє, офісах, склади – мозаїчна;
- в санвузлах, душових, кафе – керамічна плитка;
- в кабінетах керівництва – паркет.


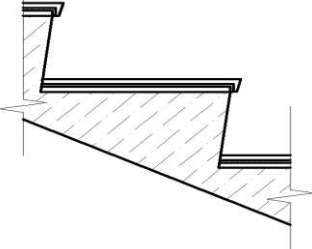
Підлоги влаштовуються відповідно вимог до приміщень згідно їх функціонального призначення.

В залежності від призначення приміщень і розташування їх по поверхах, використовуються наступні конструкції підлог, приведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 Експлікація підлоги

Тип підлоги	Схема підлоги або тип підлоги за серією	Данні елементів підлоги /назва, товщина, мм/	Площа м ²
1	2	3	4
	1 поверх		
9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56.		Керамічна плитка - 10 мм; Клеючий розчин - 5 мм; Стяжка - цементно-піщаний розчин М-150 - 35 мм; Гідроізоляція Армований бетон - 200 мм; Ущільнений щебенем ґрунт	386,08
1, 2, 3, 4, 5, 41, 44, 45, 23, 29, 30, 31, 32.		Фібробетон із зміцненим поверхневим шаром топінгу - 50 мм; Армований бетон - 200 мм; Ущільнений щебенем ґрунт	11844,93
46		Ламінат - 7 мм; Пароізоляція та підкладка для ламінату - 3 мм; Стяжка - цементно-піщаний розчин М-150 - 40 мм; Армований бетон - 200 мм; Ущільнений щебенем ґрунт	69,01
1, 2, 3, 24.		Фібробетон із зміцненим поверхневим шаром топінгу - 50 мм; Бетон кл. В25 - 85 мм; Профіль №75 - 75 мм; Балка перекриття ДБ - 300мм	11455,39
18, 19, 20, 21, 22, 23, 62.		Керамічна плитка - 10 мм; Клеючий розчин - 5 мм; Стяжка - цементно-піщаний розчин М-150 - 50 мм; Бетон кл. В25 - 70 мм; Профіль №75 - 75 мм; Балка перекриття ДБ - 300мм	67,88

<p><u>2-й поверх</u> 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45 <u>3-й поверх</u> 1, 12, 14, 15, 20, 21, 23, 24, 32, 33.</p>		<p>Керамічна плитка - 10 мм; Клеючий розчин - 5 мм; Стяжка - цементно-піщаний розчин М-150 - 50 мм; Стяжка паризовано-цементно-піщаний розчин М-150мм - 45 мм; З/б плита перекриття - 220 мм.</p>	306,54
<p><u>3-й поверх</u> 2, 3, 4, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 19</p>		<p>Ламінат - 7 мм; Пароізоляція та підкладка для ламінату - 3 мм; Стяжка - цементно-піщаний розчин М-150 - 20 мм; Стяжка паризовано-цементно-піщаний розчин М-150мм - 50 мм; З/б плита перекриття - 220 мм.</p>	250,36
<p>5, 6, 7</p>		<p>Паркет - 15 мм; Прошарок з клеючої мастики – 2 мм; Стяжка паризовано-цементно-піщаний розчин М-150мм двошарова - 50 мм; Звукоізоляційний шар з деревоволокнистої плити - 16 мм; З/б плита перекриття - 220 мм.</p>	73,2
<p><u>2-й поверх</u> 34, 35, 36, 38 <u>3-й поверх</u> 26, 27, 28, 29, 31</p>		<p>Фібробетон із зміцненим поверхневим шаром топінгу - 50 мм; Стяжка паризовано-цементно-піщаний розчин М-150мм - 30 мм; З/б плита перекриття - 220 мм.</p>	271,69
<p><u>2-й поверх</u> 12, 13, 14, 15, 16, 17, 63.</p>		<p>Керамічна плитка - 10 мм; Клеючий розчин - 5 мм; Стяжка - цементно-піщаний розчин М-150 - 20 мм; Стяжка паризовано-цементно-піщаний розчин М-150мм - 45 мм; Монолітна плита - 200 мм.</p>	178,43
<p><u>2-й поверх</u> 4, 5, 9, 10, 11.</p>		<p>Фібробетон із зміцненим поверхневим шаром топінгу - 50 мм; Стяжка паризовано-цементно-піщаний розчин М-150мм - 30 мм; Монолітна плита - 200 мм.</p>	439,53

1-й поверх 5		Фібробетон із зміцненим поверхневим шаром топінгу - 50 мм; Пінобетон - 350 мм; Армований бетон - 200 мм; Ущільнений щебенем ґрунт	113,98
Сходові клітки та внутрішні марші		Керамічна плитка сходова - 10 мм; Клеюча суміш - 5 мм; Стяжка - цементно-піщаний розчин М-150 - 20 мм; Моноліт - 80мм.	1836,7 1

Покрівля

Конструкція покриття основної каркасної частини будівлі запроєктовано з ПВХ мембрани з плитним утеплювачем DACHROCK, товщиною 200мм по металевим фермам та металевим підкроквяним балкам. По ПВХ мембрані влаштований шар геотекстилю, по якому влаштований ґрунт, озеленення та влаштований парк для занять спортом та відпочинку дітей та дорослих.

Покриття 3-х поверхової частини будівлі, сходових кліток та пандусів запроєктовано із з/б пустотних плит перекриття; покриття покрівлі - 4-и шара рулонного рубероїду.

Вказівки по антикорозійному захисту.

1. Антикорозійний захист сталевих анкерів, закладних і сполучних деталей виконується у відповідності з вимогами норм. Всі металеві частини, що входять в склад зварних з'єднань (закладні деталі з анкерами і з'єднувальними накладками в збірних залізобетонних виробках), а також анкерні з'єднання панелей перекриття та покриття повинні захищатися у відповідності з розділом З[40].

2. Зварні шви та прилягаючі місця цинкового покриття зварюваних елементів, пошкоджених при зварюванні, не пізніше ніж

через 3 дні після виконання зварювальних робіт повинні бути в будівельних умовах ретельно очищені від шлакових утворень і піддаватися додатковому захисту цементними обмазками, приготованими на спеціальній основі чи спеціальними ґрунтовками. Наступний захист сталевих елементів зварних з'єднань виконувати цементно-піщаним розчином товщиною не менше 20 мм [40].

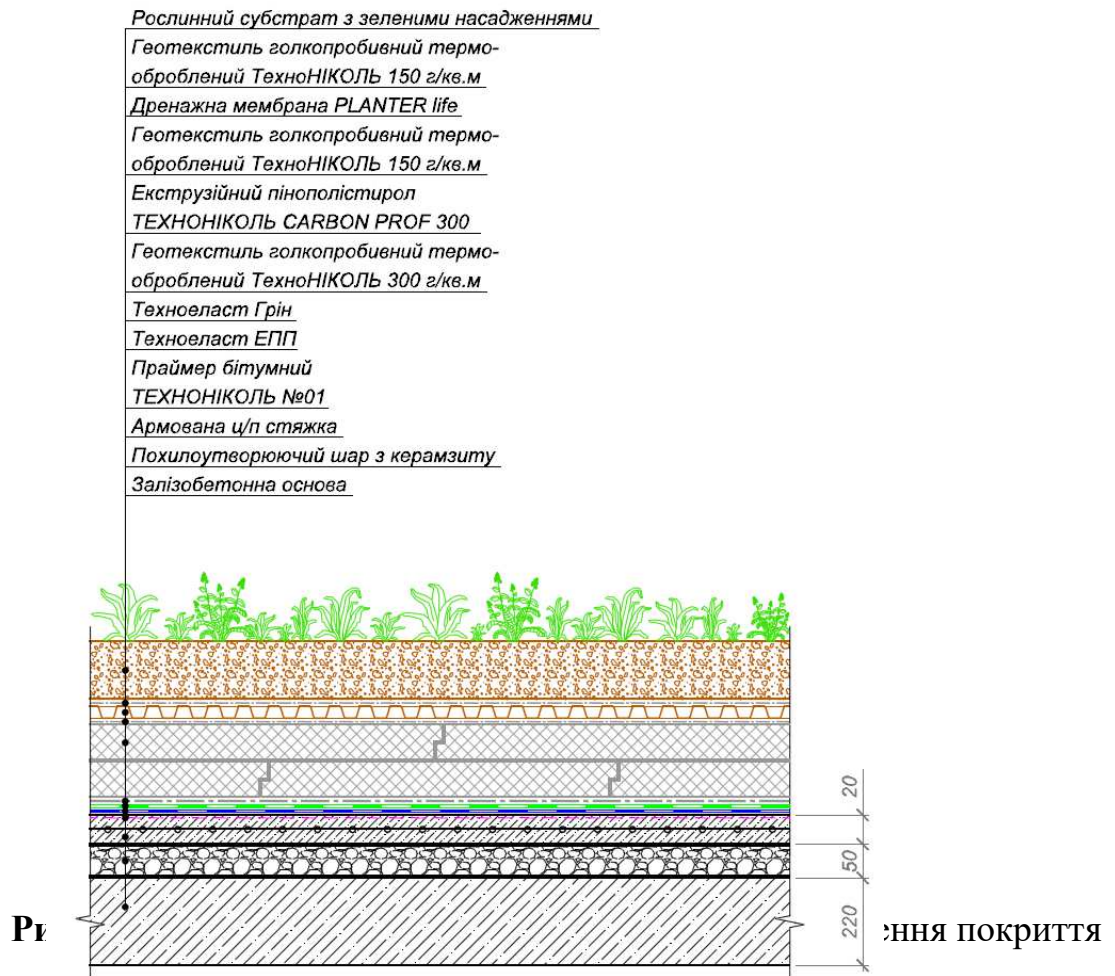
3. Виконання антикорозійних заходів повинне обов'язково оформлятися спеціальними актами на скриті роботи.

4. Для антикорозійного захисту інженерних комунікацій всі неізольовані ділянки трубопроводів системи опалення, а також нагрівальні прилади, повинні бути пофарбовані за два рази масляною фарбою.

2.1.7 Тепло-технічний розрахунок

Вихідні дані

Покрівля офісної будівлі має конструкцію суміщеного покриття по залізобетонному покриттю. В якості теплоізоляційного шару передбачається влаштувати плити з екструзійного пінополістиролу ТЕХНОКОЛЬ CARBON PROF густиною 30 кг/м³. Покрівля влаштовується по залізобетонних плитах товщиною 160 мм, поверх яких влаштований похилоутворюючий шар на основі керамзиту густиною 800 кг/м³ та вирівнююча цементно-піщана стяжка товщиною 20 мм. Основою під теплоізоляційний шар є гідроізоляційний килим на основі ПВХ плівки та розділяючий шар з геотекстилю. Поверх теплоізоляційних плит влаштовується дренажна система з рослинним шаром. Загальний вигляд конструктивного рішення покриття наведений на рисунку 2.1.



Будинок триповерховий. Кліматичні умови м. Житомир.

Необхідно визначити мінімально допустиму товщину теплоізоляційного шару для забезпечення нормативних вимог ДБН В.2.6-31.

Нормативні вимоги Згідно з ДБН В.2.6-31:2016 мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі для суміщеного покриття триповерхової будівлі в І-й температурній зоні експлуатації України (м. Житомир) становить $Rq \min = 5,35 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$.

Порядок розрахунку

Мінімальну товщину теплоізоляції огорожувальної конструкції, що не містить в своєму складі теплопровідних включень визначають за формулою 5.1.

Розрахункову теплопровідність матеріалів приймають згідно з Додатком А ДСТУ Б В.2.6-189:2013, для умов експлуатації «Б». Для теплоізоляційних виробів на основі екструзійного

пінополістирол ТЕХНОКОЛЬ приймають за результатами випробувань, проведених акредитованою лабораторією. Результати випробувань наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Розрахункові теплофізичні характеристики виробів теплоізоляційних з екструзійного пінополістиролу ТЕХНОКОЛЬ CARBON

Ч.ч.	Характеристика в сухому стані			Розрахунковий вміст вологи за масою в умовах експлуатації $w, \%$		Розрахункові характеристики в умовах експлуатації				
	густина $\rho_0,$ кг/м ³	питома теплоємність $c_0,$ кДж/(кг·К)	теплопровідність λ_0 , Вт/(м·К)			теплопровідність λ_p , Вт/(м·К)		коефіцієнт теплосасвоєння s , Вт/(м ² ·К)		коефіцієнт паропроникності μ , мг/(м·год·Па)
				А	Б	А	Б	А	Б	А, Б
1	30	1,45	0,030	0,5	1,0	0,037	0,038	0,32	0,33	0,011
2	35	1,45	0,026	0,5	1,0	0,033	0,034	0,34	0,35	0,005

Тоді:

- коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, α_B, α_3 , Вт/(м²·К), приймають згідно з Додатком Б ДСТУ Б В.2.6-189:2013, і дорівнюють: $\alpha_B = 8,7$ Вт/(м²·К);

- $\alpha_3 = 23$ Вт/(м²·К);

- $\delta_1 = 0,22$ м, $\lambda_1 = 2,04$ Вт/(м·К) – характеристики залізобетонної плити покриття;

- $\delta_2 = 0,02$ м, $\lambda_3 = 0,93$ Вт/(м·К) – характеристики вирівнюючого шару;

- $\lambda_{утр} = 0,038$ Вт/(м·К) – характеристики плит з екструзійного пінополістиролу ТЕХНОКОЛЬ CARBON PROF густиною 30 кг/м³.

На підставі встановлених даних:

$$\delta_{\min} = \left(R_{q \min} - \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{i p}} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_{утр} = \left(5,35 - \frac{0,22}{2,04} - \frac{0,02}{0,93} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,038 = 0,192 \text{ м}$$

Приймають товщину більшу за отриману з наявного ряду типових розмірів. Для плит з екструдованого пінополістиролу ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF це – 200 мм.

2.1.8 Протипожежні заходи

Ступінь вогнестійкості проектуємого об'єкта – II .

На генплані забезпечені і передбачені протипожежні розриви між будівлями, необхідні під'їзди та проїзди для пожежних машин призначені з врахування II ступеня вогнестійкості .

Конструктивні елементи будівлі згідно ДБН В.1.1-7:2016 “Пожежна безпека об'єктів будівництва.” забезпечують II ступінь вогнестійкості.

Утеплення об'єкту виконано з негорючих матеріалів. Утеплювач зовнішніх цегляних стін фірми “ROCKWOOL” товщиною 100мм є негорючим матеріалом.

Будівля, яка проектується розділена на три протипожежних відсіка цегляними стінами (брандмауер) товщиною 380мм.

На території влаштовано два пожежних гідранта.

Офісна будівля забезпечена автоматичною пожежною сигналізацією та автоматичним пожежо гасінням.

Системи вентиляції виконані згідно СНиП 2.04.05-91 - транзитні ділянки повітропроводів виконуються з межою вогнестійкості E130 та E145, для чого використовуються повітропроводи з товщиною стінки 1 мм, які ізолюються протипожежними сумішами, які сертифіковано в Україні (фіброгейном). Товщина покриття для забезпечення нормованої межі вогнестійкості визначається спеціалізованою організацією.

При пожежі передбачено відключення загальнообмінної вентиляції

2.1.10 Санітарні умови і вимоги

Параметри повітряного середовища будівлі забезпечуються центральними системами опалення та системами вентиляції. Системи вентиляції механічні, припливно-витяжні, окремі для приміщень торгових залів, кафе та санвузлів .

В приміщеннях санвузлів застосовуються механічні витяжні системи. Повітророзподілення здійснюється регульованими дифузорами, анемоштатами та регульованими решітками .

Для надання першої медичної допомоги в приміщеннях повинна бути обов'язкова наявність медичної аптечки, що містить:

- перев'язочні матеріали: бинти (індивідуальні пакети), вату, лейкопластир, бактерицидний пластир;
- йод, брильянтову зелень;
- гумовий джгут (для зупинки кровотечі з великих судин);
- серцево-судинні засоби (кордіамін, корвалол);
- активоване вугілля (на випадок отруєння).

В аптечці повинна бути інструкція для користування зазначених засобів.

Для надання першої медичної допомоги постраждалому необхідно скористуватися послугами мед. пункту, який розташований на території офісного комплексу.

Для зберігання прибирального знаряддя встановлені трьохсекційні шафи, де на кожній секції окремо повинен зберігатися прибиральний інвентар. Весь прибиральний інвентар повинен бути промаркований і використовуватись тільки по призначенню.

Приміщення будівлі повинні утримуватись в чистоті. Санітарна обробка приміщень і технологічного устаткування проводиться щодня після закінчення роботи, миття проводиться з використанням миючих і деззасобів, застосування яких дозволене Міністерством охорони здоров'я України. Один раз на місяць необхідно проводити загальну дезінфекцію приміщень.

Приготування дезрозчину повинно проводитись згідно з інструкцією, вивішеною на видному місці.

2.1.11 Інженерне обладнання будинку

Опалення:

Джерелом теплопостачання є теплова мережа. Теплоносій – вода з параметрами – 80 - 60°C. Проектована система опалення двотрубна. Розвідні трубопроводи виконано поповерхово зі сталевих труб, прокладених під перекриттям поверхів. Система опалення коридорів здійснюється касетними фанкойлами CUBE LINE-170Ca тепловою потужністю 17 кВт кожний.

Опалення інших приміщень здійснюється панельними радіаторами бокового підключення “Korado” тип 22 з краном для випуску повітря та термостатичним вентилем. Опалення офісних приміщень здійснюється припливним повітрям.

Використовуються теплоутилізатори в припливно-втяжних вентиляційних установках. Опір зовнішніх огорожувальних конструкцій прийнятий згідно до ДБН В.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель". Оснащення вхідних дверей пристроями автоматичного зачинення. Програмне зменшення теплової потужності систем теплоспоживання в неробочий час. Встановлення системи автоматичного регулювання споживання теплової енергії, що підтримує (при змінюванні

температури зовнішнього повітря) задану температуру в приміщеннях. В проекті передбачено встановлення всіх опалювальних приладів з терморегуляторами.

В проекті передбачено встановлення тепловідбивної теплоізоляції між опалювальними приладами та зовнішньою стіною згідно ДБН В.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель".

Вентиляція і кондиціонування

Системи вентиляції механічні, припливно-витяжні, окремі для приміщень торгових залів, кафе та санвузлів . В приміщеннях санвузлів застосовуються механічні витяжні системи.

Повітророзподілення здійснюється регульованими дифузорами, анемостатами та регульованими решітками .Охолодження припливного повітря здійснюється в фреонових повітроохолоджувачах припливних установок. Охолодження повітря в офісах здійснюється настінними внутрішніми блоками мільтіспліт кондиціонерів.

Водопостачання

Джерелом водопостачання будівлі служить міський водопровід. Зовнішні мережі господарчо-питного водопроводу прокладаються з напірних поліетиленових труб низького тиску ПНД, типу С, «питні», Ø 90 мм по ГОСТ 18599-83*.

Зовнішні мережі каналізації.

Відведення стічних вод від об'єкта передбачається в локальну КНС. Зовнішні мережі каналізації прокладаються з каналізаційних труб ПВХ, Ø 110-160 мм по ТУ 6-19-307-86.

Система внутрішнього господарчо – питного водопроводу.

Джерелом водопостачання є водопровідна мережа Ø 250 мм. Трубопроводи внутрішнього господарчо-питного водопроводу прокладаються з поліпропіленових труб типу PP-R фірми gomstal.

Система гарячого водопостачання.

Гаряче водопостачання проектується від електроводонагрівачів фірми «ТАТРАМАТ». Трубопроводи внутрішнього системи гарячого водопостачання прокладаються з поліпропіленових труб типу PP-R фірми gomstal. З метою енергозбереження теплової енергії труби гарячого водопроводу ізолюються матеріалами типу “Climaflex Stabil” $\delta=13$ мм.

Система внутрішньої побутової та виробничої каналізації.

Мережа К1 прокладається сховано. Внутрішні мережі побутової каналізації виконати з пластикових каналізаційних труб і фасонних частин до них по ГОСТ 22689.0-89 діаметром 50...100мм.

Дощова каналізація.

Проектом передбачено організований відвід дощових стоків з покрівлі будівлі. Водостічні воронки НЛ 63.1Н/7 передбачені з електропідігрівом у кількості 50 штук.

Рішення відводу дощових стоків з території прийняти благоустроєм території площадки.

Електропостачання

Електроспоживачі офісної будівлі, відносяться до I та II категорії по надійності. На стінах приміщень, запроектовані однополюсні розетки 220В з третім захисним контактом, які

повинні використовуватись за технологічним призначенням. Аварійне освітлення виконується світильниками з лампами накалу від ШОА шафи аварійного освітлення, яка встановлюється в кімнаті охорони. На шляху евакуації передбачені світильники з написом "Вихід", які мають своє автономне електроживлення - акумулятор.

Проектом передбачено відключення системи вентиляції при пожежі шляхом блокування системою пожежної сигналізації розподільчих шаф живлення кондиціонерів.

Заземлення

Для заземлення електроспоживачів використовується окремі сталеві шини заземлення, які прокладаються до магістральних шин заземлення від запроектованих контурів заземлення. Проектом передбачено заземлення корпусів розподільчих щитів та щитів освітлення, окремим проводом, а також встановлення розеток 220В з третім захисним контактом.

2.2 Технологічна частина

2.2.1 Влаштування інверсійної покрівлі

В інверсійній конструкції передбачає розміщення утеплювача над шаром гідроізоляції. У традиційного покрівельного покриття є декілька недоліків. Найбільш слабким місцем є верхній гідроізоляційний шар, схильний до дії несприятливих чинників, таких як, УФ-випромінювання, перепади температур і т.д.

При виконанні робіт з влаштування інверсійної покрівлі необхідно захистити гідроізоляційний шар від

несприятливих теплових і механічних впливів лежачим над гідроізоляцією шаром утеплювача. При використанні такого конструкційного рішення покрівлі гідроізоляційний шар весь час перебуває практично при постійній температурі, близької до температури всередині будівлі. Характерно, що при цьому фактично виключається виникнення конденсату, що дозволяє відмовитися від проведення робіт з улаштування пароізоляції покрівлі.

Типова конструкція інверсійної покрівлі: гідроізоляційний шар, розташований на основі, виконаний з заданим ухилом, теплоізоляційні плити, геотекстильні покриття, захисне покриття.

Вимоги, які пред'являються до сучасних теплоізоляційних матеріалів, що застосовуються в конструкції інверсійних покрівель:

- висока теплоізоляційна стійкість (низька теплопровідність);
- мінімальне водопоглинання;
- знижена горючість;
- висока міцність на стиск.

Необхідність використання матеріалів з підвищеною вологостійкістю і низьким водопоглинанням викликана тим, що проникнення в структуру утеплювача пари води, багаторазові цикли «заморожування-розморожування» в кінцевому підсумку призводять до втрати теплоізоляційних властивостей і можливого руйнування матеріалу.

Теплоізоляцію для інверсійних покриттів передбачають як плитною так і монолітною. Плитну теплоізоляцію передбачають з 2-х і більше шарів, що дозволяє розташовувати плити в шаховому порядку з перев'язкою швів між ними. Вимогам повністю

задовольняють екструдовані пенополістіроли вітчизняного та іноземного виробництва (див табл. 2.5).

Таблиця 2.5 – Технічні характеристики екструдованого пінополістеролу

Середня щільність, кг/м ³	25-45
Теплопровідність при середній температурі 10 °С, (Вт/мК)	0,025-0,033
Межа міцності при стисненні при 10 % деформації, Н/мм ²	0,15-0,7
Водопоглинання через 28 діб при змінній температурі, об. %	0,1-0,5
Гранично допустима температура використання	75 °С

2.2.2 Підготовка основи під гідроізоляційний килим

У експлуатованій покрівлі по інверсійної варіанту основою під гідроізоляційний килим служить ґрунтована поверхня цементно-піщаної затирки товщиною 10-15 мм по ухилоутворюючому шару (див. табл. 2.6).

Для забезпечення необхідної адгезії рулонних і мастичних покрівельних матеріалів всі поверхні основ з цементно-піщаного розчину або збірних стяжок, бетони повинні бути заґрунтовані ґрунтувальними холодними складами. В якості ґрунтівки застосовується суміш «Праймер», приготований з бітуму і керосину, взятих у співвідношенні 1:3 (по вазі) або з холодних мастик розбавлених розчинником у співвідношенні 1:2. Ґрунтовку наносять на вирівняну суху і поверхню (без пилу) за допомогою фарбувального розпилювача або вручну. Ґрунтовка повинна мати міцне зчеплення з основою.

На прикладеному до неї після висихання ватним тампоном не повинно залишатися слідів цементного в'язучого або пилу.

Перед влаштуванням ізоляційних шарів основа повинна бути сухою, обезпиленою, на ній не допускаються уступи та інші нерівності.

Таблиця 2.6 – Вимоги до вирівнюючих стяжок

Найменування показника, од. виміру		Вирівнююча стяжка	
		З цементно-піщаного розчину (в т.ч. затирка)	
1	не менше	10 (100)	0,8 (8,0)
2	Вологість, % по масі, не більше	5,0	2,5
3	Товщина, мм	40 ±10%	30 ±10%

Примітка: забороняється стяжка з литого асфальтобетону передбачати по теплоізоляції з пінопласту або із застосуванням гранул пінопласту.

Температурно-усадочні шви в стяжках шириною до 5 мм повинні бути перекриті смугами шириною 150 мм з рулонного гідроізоляційного матеріалу з точковою приклеюючою їх з одного боку шва.

У місцях примикання до стін, парпетів та інших конструктивних елементів, які проходять через покрівлю, повинні бути виконані похилі бортики під кутом 45° з цементно-піщаного розчину або асфальтобетону, висота їх повинна бути близько 100 мм.

Вертикальні поверхні конструкцій, що виступають над покрівлею і виконаних з цегли або блоків, повинні бути оштукатурені цементно-піщаним розчином на висоту підйому додаткового гідроізоляційного килима, але не менше 350 мм.

2.2.3 Влаштування гідроізоляційного килиму

До інверсійних покрівлях висувають високі вимоги до гідроізоляційного килиму, тому що при протіканні виникають значні труднощі у визначенні місць його пошкодження і виконанні ремонтних робіт через необхідність, в більшості випадків, зняття верхніх захисних шарів покрівлі та навіть теплоізоляційного шару.

У зв'язку з цим, килим слід передбачати з трьох шарів рулонних матеріалів з гнучкістю при негативних температурах не вище мінус 15 °С, наприклад ізопласт, днепрофлекс та ін. Або з двох шарів рулонних матеріалів з аналогічним показником гнучкості, один з яких товщиною не менше 4 мм з двома армуючими основами, наприклад «Дербігум», та інший шар з одною армованою основою.

Для підвищення експлуатаційної надійності покрівельного килима, що укладається на зволене основу під покрівлю, необхідно передбачати укладення нижнього шару гідроізоляційного килима з точковим кріпленням полотнищ рулонного матеріалу дюбелями з шайбами в місцях нахлестків суміжних полотнищ матеріалу з подальшою приклеюю цих місць (див. рис. 2.2).

У цих випадках в місцях примикання покрівлі до виступаючих конструкцій (парапетів, стін та ін.) необхідно передбачати вихід повітря назовні за рахунок наклейки нижнього полотнища додаткового гідроізоляційного килима тільки в місцях сполучення з основним гідроізоляційним килимом (див. рис. 2.3).

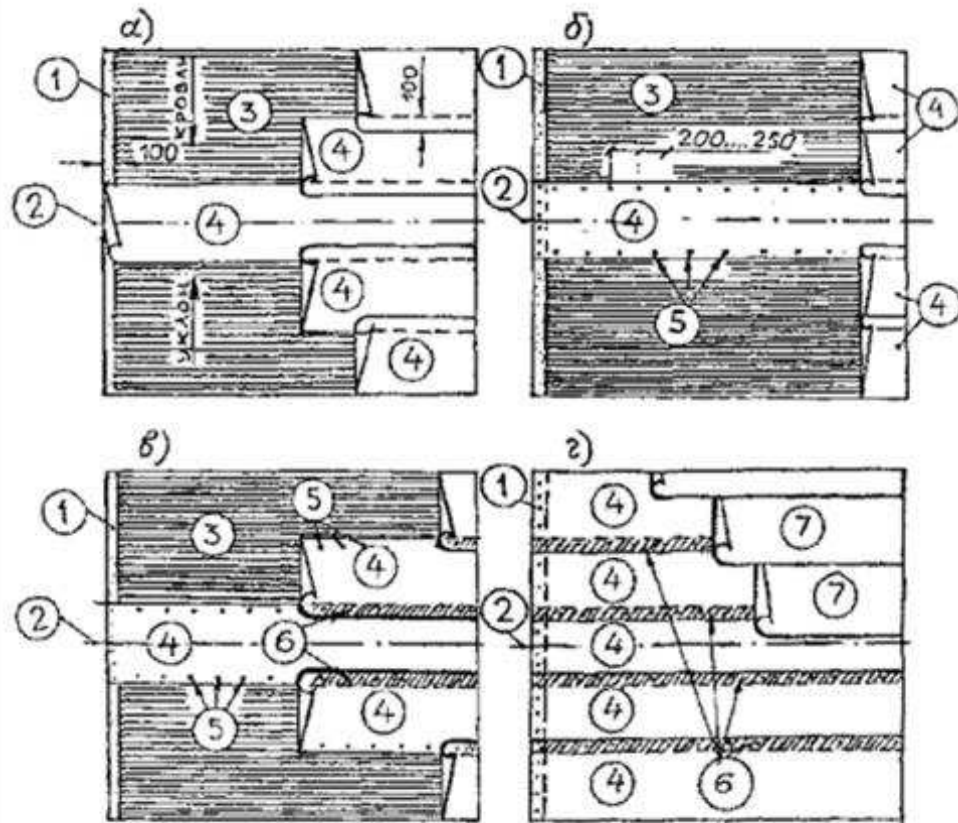


Рисунок 2.2 – Послідовність (а, б, в, г) розкладки рулонних матеріалів при влаштуванні гідроізоляційного килима з механічним закріпленням шару, де:

1 - перехідний похилий бортик; 2 - лінія вододілу; 3 - підставка під покрівлю; 4 - нижній шар гідроізоляційного килима; 5 - шайби з дюбелями; 6 - наклейка полотнищ в місцях нахлестків; 7 - верхній (другий) шар гідроізоляційного килима

Не допускається застосування холодних (на розчинниках) мастик в покрівлях, виконаних з застосуванням пінопластових, пінополістирольних, мінераловатних плит і композиційної теплоізоляції із застосуванням пінополістиролу.

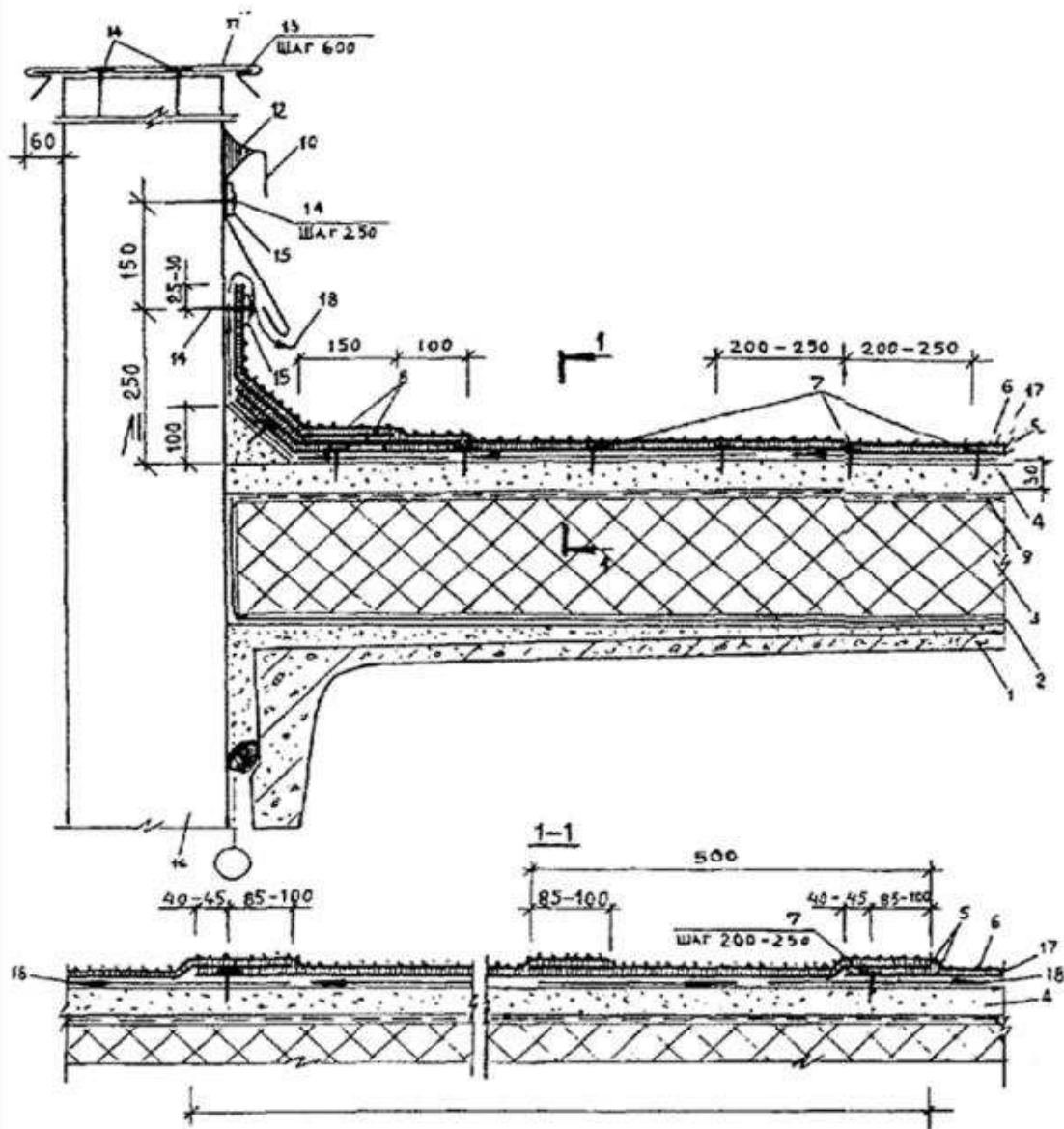


Рисунок 2.3 – Примикання покрівлі до парапету (стіни) при механічному

закріпленні нижнього шару гідроізоляційного килима, де:

1 - збірна залізобетонна плита покриття; 2 - пароізоляція (за розрахунком); 3 - теплоізоляція; 4 - вирівнює стяжка; 5 - механічно закріплений нижній шар основного гідроізоляційного килима; 6 - верхній шар основного гідроізоляційного килима; 7 - дюбель-цвях; 8 - шари додаткового гідроізоляційного килима; 9 - розділовий шар; 10,11 - захисний фартух з оцинкованої сталі; 12 - герметизуюча мастика; 13 - милиця із сталевої штаби; 14 - дюбель-цвях; 15 - смуга сталева 4x40 мм; 16 - стіна; 17 – суцільна приклейка покрівельного матеріалу; 18 - відведення парообразної вологи.

2.2.4 Захисні, розділові, фільтруючі та дренажні шари інверсійних покрівель

Захисні шари експлуатованих покрівель в залежності від призначення її різних ділянок виконуються з: асфальтобетону; цементно-піщаного розчину або бетону; з плиток бетонних або тротуарних на розчині або на роздільному шарі з маркою по морозостійкості цих матеріалів не менше 100.

Окремі ділянки покрівлі можуть бути засипані фракційним гравієм 10-15 мм завтовшки 20-30 мм.

На ділянках покрівлі з рослинами в якості захисного шару гідроізоляційного килима служать ґрунтовий і дренажний шари, що укладаються на фільтруючі шари.

Для виключення зв'язку між гідроізоляційним килимом і захисним шаром на основі цементу або з асфальтобетону, а також між плитних утеплювачем і вирівнює стяжкою з цементно-піщаного розчину передбачають розділовий шар, що дозволяє цим елементам з різними коефіцієнтами лінійного розширення деформуватися незалежно один від одного.

Розділовим шаром між гідроізоляційним килимом і цементно-піщаним захисним шаром можуть служити рулонні матеріали типу пергамін або поліетиленова плівка, а між килимом і захисним шаром з асфальтобетону - два шари скловолокна.

В якості фільтруючого шару може бути застосований геотекстиль, що служить одночасно розділовим шаром між покрівлею і гравійної засипанням, яка виконує роль дренажу, або між утеплювачем і гравійним дренажем, а також між ґрунтовим і дренажним шарами. Дренаж передбачають з митого гравію, з розміром зерен 5-10 мм, керамзитового гравію, перліту.

У монолітному захисному шарі з бетону, цементно-піщаного розчину, в тому числі з плит на розчині, і з асфальтобетону повинні бути передбачені температурно-усадочні шви шириною близько 10 мм з кроком не більше 1,5 м у взаємно перпендикулярних напрямках, які заповнюються герметизуючими складами.

2.2.5 Влаштування теплоізоляційного шару

Теплоізоляційні плити при укладанні по товщині в два і більше шарів слід розташовувати в шахматному порядку з щільним приляганням один до одного. Шви між плитами більш 5 мм, повинні бути заповнені теплоізоляційним матеріалом. Пінополістирольні, мінераловатні та інші подібні плити ефективною теплоізоляції приклеюють точково до основи, а при товщині в два і більше шарів і між собою. Пінополістирольні плити рекомендується наклеювати легкоплавким бітумом, нагрітому до температури не більше 70 °С; точкова приклейка повинна бути рівномірною і складати 25-35 % площі наклеювання плит. Приклад розкладки плит наведено на рис. 2.4.

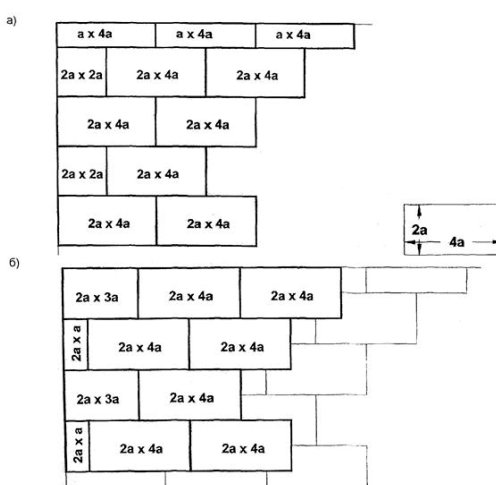


Рисунок 2.4 – Розкладка теплоізоляційних плит нижнього (а) і верхнього (б) рядів

Технологічна карта на влаштування інверсійної покрівлі наведена у графічній частині.

При укладанні теплоізоляційних плит в тупих кутах покрівлі рекомендується наступна розрізання плит (див. рис. 2.5).

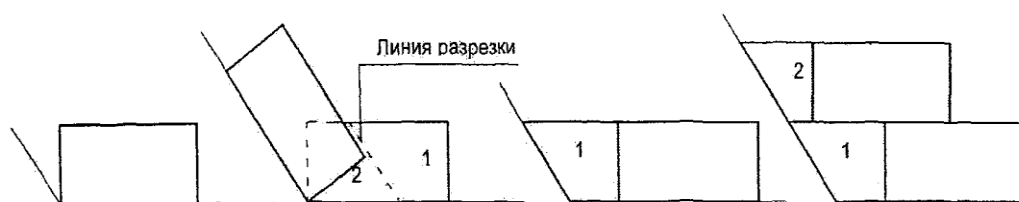


Рисунок 2.5 – Розрізання та укладання теплоізоляційних плит в тупих кутах покрівлі

2.2.6 Архітектурно-будівельні деталі (вузли)

У проекті влаштування інверсійної покрівлі приведені деталі (вузли) примикання гідроізоляційного килима до виступаючих над ним конструкцій: парапетів (стін), труб, вентиляційних шахт, воронок внутрішнього водостоку.

Місця пропуску через покрівлю труб виконані із застосуванням патрубків з фланцями (або залізобетонних склянок) і герметизацією покрівлі в цьому місці. Місця пропуску анкерів також загерметизовані, для чого встановлюється рамка з куточків, яка обмежує розтікання герметизуючої мастики, а простір між патрубком або анкером заповнюється монтажною піною. Приклади пристрою таких деталей наведені на рис. 2.6.

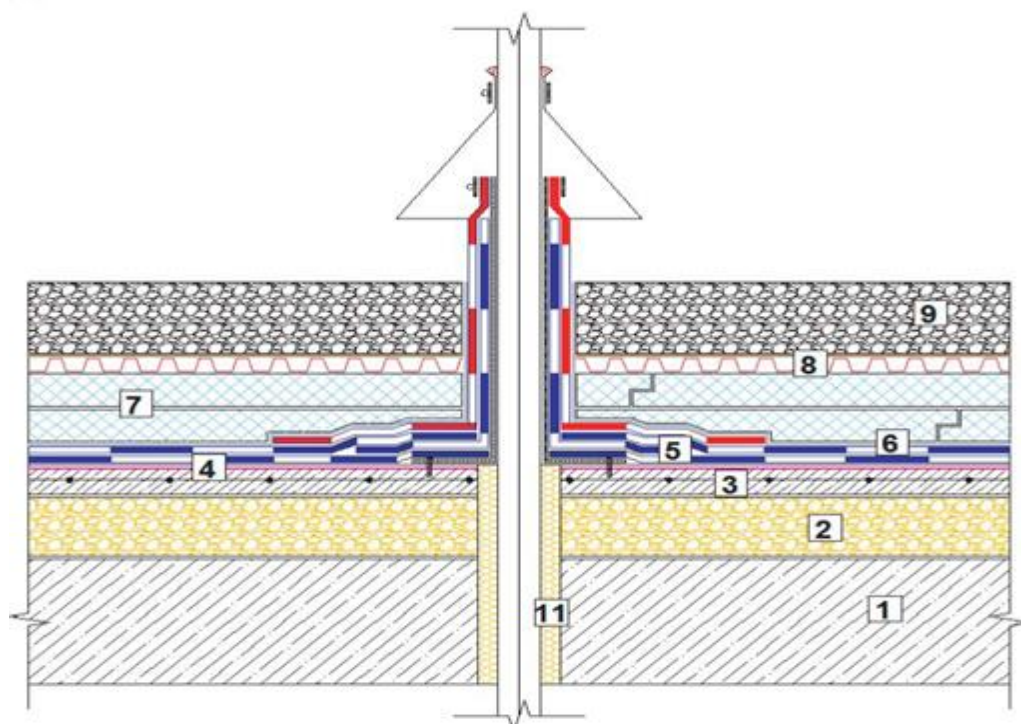


Рисунок 2.6 – Місце пропуску труби через інверсійну покрівлю, де:

1 – з/б плита перекриття; 2 – схилоутворюючий шар із керамзитового гравію; 3 – армована цементно-пісчана стяжка; 4 – праймер бітумний; 5 – гідроізоляційний шар; 6 – голкопробивний геотекстиль 300 г/м²; 7 – екструзійний пінополістирол щільністю 35 кг/м³; 8 – дренажна мембрана; 9 – баласт; 11 – монтажна піна.

Для забезпечення герметичності деформаційного шву виконується посилення гідроізоляційного шару.

Вузол застосовується для поодиноких холодних труб діаметром до 250 мм, анкерів, антенних розтяжок.

Деформаційний шов показаний на рис. 2.7.

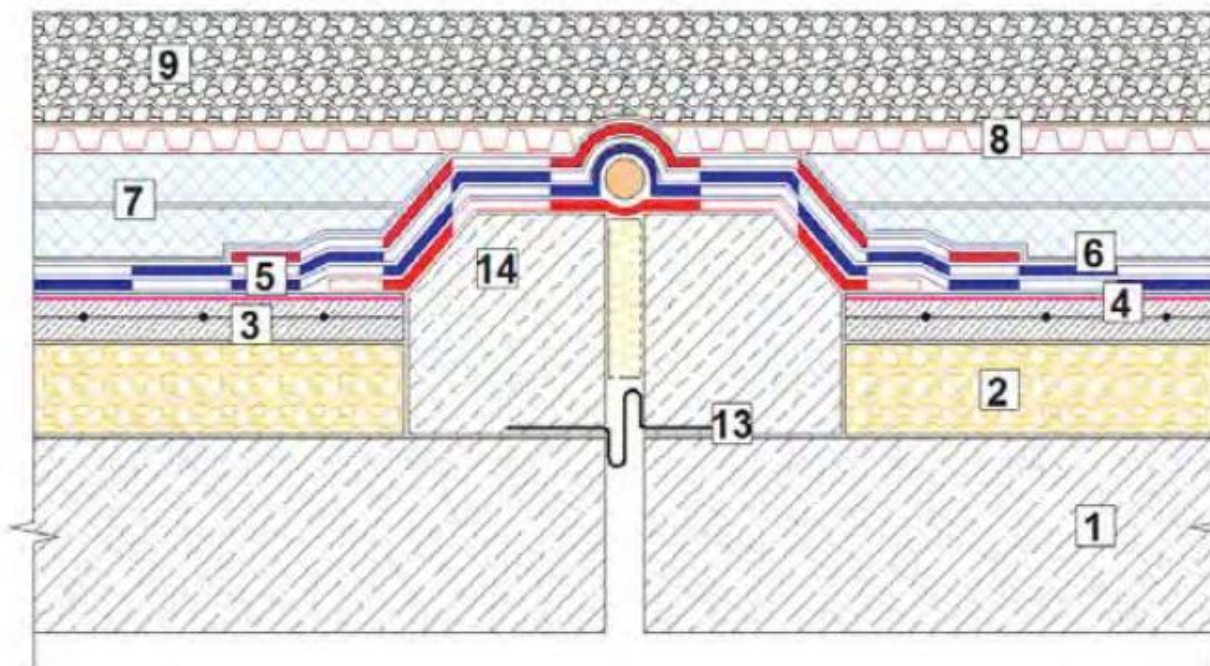


Рисунок 2.7 – Деформаційний шов, де: 1 – з/б плита перекриття; 2 – схилоутворюючий шар із керамзитового гравію; 3 – армована цементно-пісчана стяжка; 4 – праймер бітумний; 5 – гідроізоляційний шар; 6 – голкопробивний геотекстиль 300 г/м²; 7 – екструзійний пінополістирол щільністю 35 кг/м³; 8 – дренажна мембрана; 9 – баласт; 13 – металевий компенсатор; 14 – кладка.

У місцях примикання покрівлі до парапетів додаткові шари гідроізоляційного килима і захисний фартух закріплені дюбелями, а верхня частина парапету оброблена покрівельною сталлю, що закріплюється милицями або покрита парапетними плитками з герметизацією швів між ними (див. рис. 2.8). Вузол застосовується при висоті парапету не більше 500 мм.

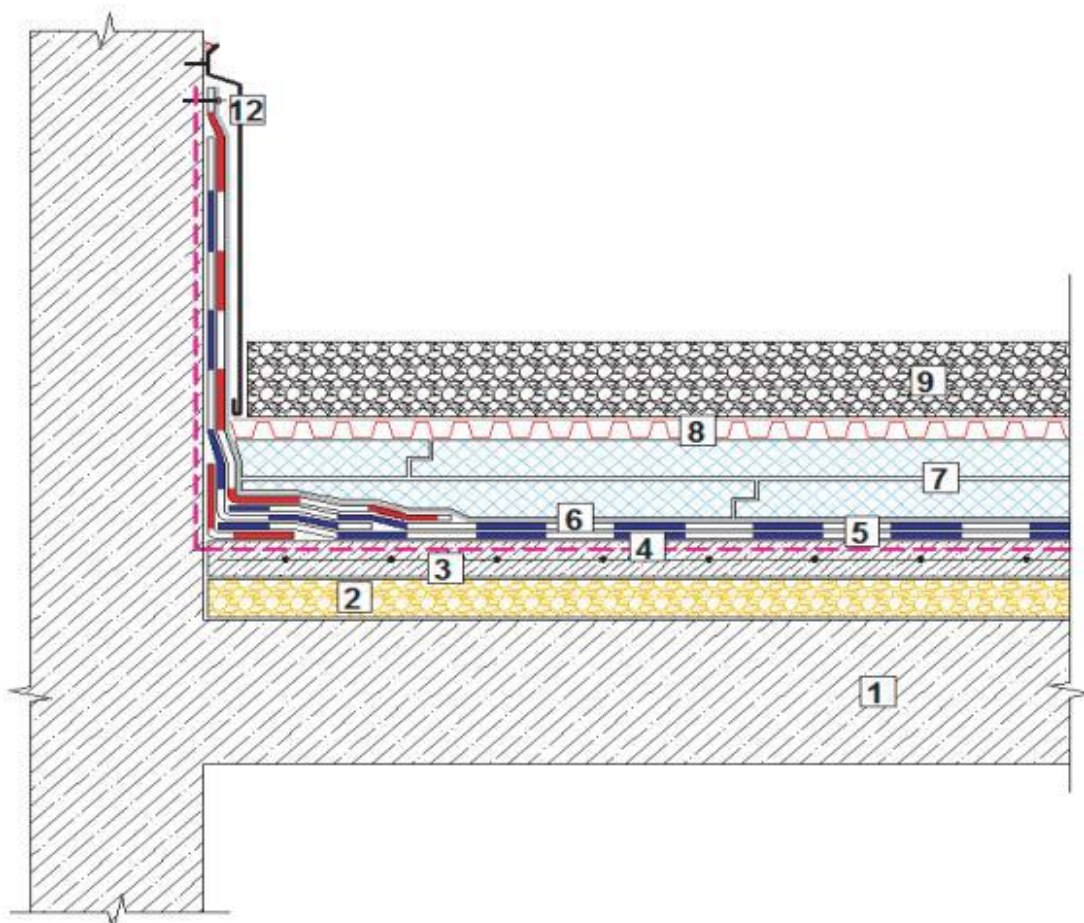


Рисунок 2.8 – Примикання інверсійної покрівлі до парапету, де: 1 – з/б плита перекриття; 2 – схилоутворюючий шар із керамзитового гравію; 3 – армована цементно-пісчана стяжка; 4 – праймер бітумний; 5 – гідроізоляційний шар; 6 - голкопробивний геотекстиль 300 г/м²; 7 – екструзійний пінополістирол щільністю 35 кг/м³; 8 – дренажна мембрана; 9 – баласт; 12 – спецпланка із оцинкованої сталі

Водоприймальні воронки внутрішнього водостоку розташовуватись рівномірно по площі покрівлі на знижених ділянках не ближче 1,5 м від вертикальних поверхонь. Площа водозбору на одну воронку приймають рівною 150 м².

Навколо воронки у водовідвідних отворах в рівні водоізоляційного килима проводиться засипка гравієм або щебенем з фракцією зерен не менше 15 мм.

Водостічні пристрої забезпечують відведення води як з поверхні покриття, так і з рівня дренажного шару і водоізоляційного килима, для чого в бічних поверхнях водозбірника передбачені отвори (див. рис. 2.9).

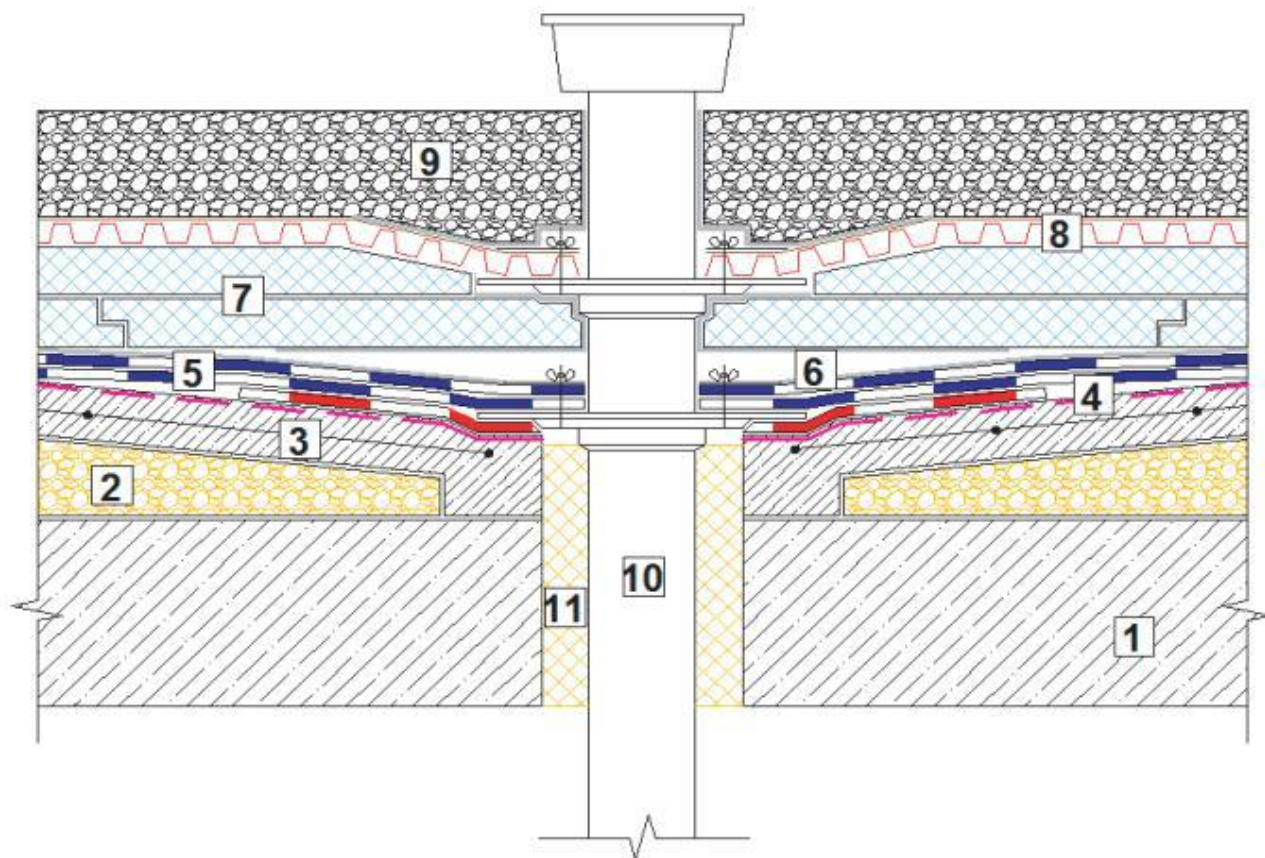


Рисунок 2.9 – Місце пропуску труби через інверсійну покрівлю, де: 1 – з/б плита покриття; 2 – схилоутворюючий шар із керамзитового гравію; 3 – армована цементно-пісчана стяжка; 4 – праймер бітумний; 5 – гідроізоляційний шар; 6 – голкопробивний геотекстиль 300 г/м²; 7 – екструзійний пінополістирол щільністю 35 кг/м³; 8 – дренажна мембрана; 9 – баласт; 10 – водоприймальна воронка; 11 – монтажна піна

Передбачається збільшення нахилу до воронки в межах 5% в радіусі не менше 500 мм навколо неї.

Місця приклеювання гідроізоляційного килима до фланців водоприймальної чаші воронки посилені додатковим шаром рулонного покрівельного матеріалу. Воронка встановлюється з промазкою внизу герметизуючою бітумною мастикою.

Конструкція водовідвідного пристрою не повинна змінювати свого становища при впливі навантаження. Для цього чаші водостічних воронок закріплюються хомутами до несучих плит з гумовим ущільнювачем або з'єднані зі стояками внутрішніх водостоків через компенсатори.

Приймальні патрубки водостічних воронок трубопроводів в межах холодного приміщення на висоту 1,2-1,5 м від стелі в межах теплого приміщення повинні бути обладнані теплоізоляцією. Передбачати обігрів патрубків водостічних воронок і стояків в межах охолоджуваних ділянок.

Зрошення ґрунтового шару з зеленими насадженнями може бути поверхневим або внутріпochвенного. Поверхнєве зрошення передбачають зі шланга або за допомогою механічних розпилювачів. Внутрішньогрунтовий зрошення проводиться за допомогою перфорованих труб, розташованих в траншеях, обкладених гравієм.

2.3 Організація будівельного виробництва

2.3.1 Отримання дозволу на виконання будівельно-монтажних робіт

Дозвіл на виконання будівельних робіт - це документ, що засвідчує право замовника та підрядника на виконання підготовчих (якщо підготовчі роботи не були виконані раніше відповідно до дозволу на виконання підготовчих робіт) і

будівельних робіт, підключення об'єкта будівництва до інженерних мереж та споруд. Дозвіл на виконання контролю будівельних робіт надається інспекціями державного архітектурно-будівельного нагляду.

Для одержання дозволу на виконання будівельних робіт замовник та підрядник мають подати до відповідної інспекції державного архітектурно-будівельного контролю письмову заяву, до якої додаються:

1) документи від замовника будівництва:

1. документ, що засвідчує право власності чи користування земельною ділянкою, або договір суперфіцію;

2. проектна документація на будівництво, погоджена та затверджена в

порядку, визначеному законодавством;

3. відомості про здійснення авторського і технічного нагляду;

4. копія документа, що посвідчує право власності на будинок чи споруду, або письмової згоди його власника на проведення зазначених робіт (у разі здійснення реконструкції, реставрації, капітального ремонту об'єктів містобудування);

5. фінансова звітність, що складається відповідно до статті 11 Закону України «Про Бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні», та копія ліцензії на здійснення діяльності з надання фінансових послуг, засвідчена в установленому законом порядку (у разі здійснення будівництва, що передбачає пряме або опосередковане залучення фінансових активів від фізичних осіб). [33]

2) документи від підрядника будівництва:

1. копії установчих документів та свідоцтва про державну реєстрацію;
2. копія ліцензії на виконання функцій генпідрядника будівництва об'єкта,
засвідчена в установленому законом порядку;
3. договір (контракт) підряду на будівництво об'єкта;
4. документ про призначення відповідальних виконавців робіт;
5. відомості про кваліфікацію та досвід спеціалістів, які братимуть участь у виконанні замовлення;
6. пропозиції щодо залучення субпідрядників.

Розгляд заяви, прийняття рішення про надання дозволу на виконання будівельних робіт або про відмову у його наданні, видача та реєстрація дозволу на виконання будівельних робіт (або відмови в його наданні) здійснюються інспекціями державного архітектурно-будівельного контролю протягом місяця з дня реєстрації заяви. Підставами для відмови у наданні дозволу на виконання будівельних робіт можуть бути:

1. неподання документів, необхідних для прийняття рішення про надання такого дозволу;
2. невідповідність поданих документів вимогам законодавства;
3. виявлення недостовірних відомостей у поданих документах.

Надання дозволу на виконання будівельних робіт здійснюється на безоплатній основі. Дозвіл на виконання будівельних робіт надається на нормативний строк будівництва об'єкта або на строк дії договору (контракту) підряду на будівництво об'єкта. Дія дозволу може бути продовжена за

зверненням замовника на строк не більше одного року. Дозвіл на виконання будівельних робіт може бути скасовано (анульовано) за рішенням інспекції державного архітектурно-будівельного контролю у разі:

1. подання замовником заяви про скасування (анулювання) дозволу на виконання будівельних робіт;
2. видачі та перереєстрації дозволу на виконання будівельних робіт з порушенням вимог законодавства;
3. наявності відомостей про припинення юридичної особи або підприємницької діяльності фізичною особою - підприємцем (замовником, генпроектувальником, генпідрядником);
4. систематичного порушення законодавства у сфері будівництва та архітектури під час проведення будівельних робіт
5. перешкоджання проведенню перевірок посадовими особами інспекцій державного архітектурно-будівельного контролю;
6. якщо протягом трьох місяців з дня видачі дозволу на виконання будівельних робіт не розпочато будівельні роботи.

У разі якщо право на будівництво об'єкта містобудування передано іншому замовнику або змінено будівельну організацію (генпідрядника), дозвіл на виконання будівельних робіт підлягає перереєстрації.

Перереєстрація дозволу на виконання будівельних робіт здійснюється у порядку отримання дозволу на виконання будівельних робіт.

Здійснення будівельних робіт на об'єктах містобудування без дозволу на виконання будівельних робіт або його перереєстрації, а також здійснення не зазначених у дозволі

будівельних робіт вважається самовільним будівництвом і тягне за собою відповідальність у вигляді адміністративного штрафу.

2.3.2 Розрахунок і проектування календарного графіка виконання робіт по об'єкту

При розрахунку графіка виконання робіт по об'єкту враховуємо підготовчі роботи, роботи нульового циклу, надземної частини, які детально були розглянуті при розробці технологічних карт, влаштування покрівлі об'єкту, робіт по оздоблюванню а також по влаштуванню інженерних мереж, благоустрою території і здачі об'єкту в експлуатацію.

В графіку виконання робіт по об'єкту повинні бути визначені працевитрати робочих на виконання робіт по кожному процесу, а також до всього комплексу робіт по зведенню будівлі.

Для проектування поточної організації виконання робіт необхідно виконати розбивку будівлі на окремі захватки. Розбивка об'єкта на захватки здійснюється з врахуванням таких умов:

- розміри захватки встановлюють, виходячи з архітектурно-конструктивних рішень будівлі;
- під час розбиття будівлі на захватки необхідно передбачити стійкість та просторову жорсткість несучих конструкцій в умовах її самостійної роботи в межах захватки.

За захватку приймаємо одну частину комплексу, а іншу за другу захватку, відповідно маємо дві майже однакові захватки.

Для визначення об'ємів робіт і вибору вантажопідйомних машин складаємо специфікацію збірних конструкцій і елементів будівлі з розрахунком кількості по захватках і загальної, результати заносимо в таблицю 2.7. Відомість основних будівельних матеріалів представлена в таблиці 2.7

Таблиця 2.7 – Відомість основних будівельних матеріалів

№ п/п	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
1	2	3	4	5
Розділ. Підготовчі роботи				
1	Зрізання рослинного шару бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням ґрунту до 10 м, група ґрунтів 2	1000м ³	2,05	
2	Планування площ механізованим способом, група ґрунтів 2	1000м ²	12,528	
3	Улаштування тимчасових доріг	км	0,492	
4	Укладання тимчасового водопроводу та каналізації з гідравлічним випробуванням	1000м	0,087	
5	Улаштування огорожі глухої з установленням стовпів /при застосуванні лісоматеріалів із дуба, бука, граба, ясеня/	100м ²	14,76	
6	Установлення за допомогою механізмів дерев'яних одностоякових опор із просочених деталей на подвійних залізобетонних приставках для спільного підвішування проводів ВЛ 0,38 кВ, 0,20 кВ	опора	10	
7	Підвішування проводів для ВЛ 0,38 кВ вручну	км	0,492	
Розділ. Палі, Фундаменти		Див. технологічну карту		
Розділ. Каркас, перекриття, стіни		Див. технологічну карту		
Розділ. Покрівля				
8	Монтаж покрівельного покриття з профільованого листа при висоті будівлі до 25 м	100м ²	117,81	
9	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар	100м ²	117,81	
10	Утеплення покриттів плитами з мінеральної ватина бітумній мастиці в один шар	100м ²	117,81	
11	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці на кожний наступний шар	100м ²	117,81	
12	Улаштування покрівель скатних із наплавлених матеріалів у два шари	100м ²	117,81	
13	Улаштування пароізоляції прокладної в один шар	100м ²	15,7059	
14	Улаштування стяжок пінобетонних 20 мм	100м ²	15,7059	
15	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати на бітумній мастиці в один шар	100м ²	15,7059	
16	Утеплення покриттів плитами з мінеральної	100м ²	15,7059	

	вати або перліту на бітумній мастиці на кожний наступний шар			
17	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно- піщаних товщиною 15 мм	100м ²	15,7059	
18	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно- піщаних на кожний 1 мм зміни товщини	100м ²	15,7059	
19	Улаштування покрівель скатних із наплавлених матеріалів у два шари	100м ²	15,7059	
20	Улаштування примикань рулонних	100м	12,58	
21	Улаштування конька	100м	3,24	
22	Установлення воронки водостічних	шт	51	
23	Прокладання водостічних трубопроводів	100м	6,72	
Розділ. Двері, вікна				
24	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею більше 3 м ² з металопластику	100м ²	2,5104	
25	Заповнення дверних прорізів готовими дверними блоками площею до 3 м ² з металопластику	100м ²	0,0252	
26	Установлення дверних блоків, площа прорізу до 3 м ²	100м ²	2,278	
27	Установлення дверних блоків, площа прорізу більше 3 м ²	100м ²	0,2205	
28	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 2 м ² з м-пл	100м ²	1,6726	
29	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею до 3 м ² з металопластику	100м ²	1,799	
30	Заповнення віконних прорізів готовими одинарними блоками площею більше 3 м ² з металопластику	100м ²	1,4433	
31	Установлення воріт	100м ²	0,8625	
32	Установлення фасадних віконних систем	100м ²	3,929	
Розділ. Підлоги				
33	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари	100м ²	3,6797	
34	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м ²	275,2732	
35	Улаштування покриття на цементному розчині плиток керамічних багатоколірних	100м ²	27,165	
36	Улаштування покриття мозаїчного [террацо] товщиною 20 мм без малюнка	100м ²	239,3281	
37	Улаштування покриттів з ламінату	100м ²	0,6901	

38	Улаштування плінтусів	100м	0,71	
39	Улаштування стяжок поризованих цементних товщиною 20 мм	100м ²	8,0893	
40	Улаштування стяжок з плит деревноволокнистих	100м ²	0,732	
41	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит деревноволокнистих	100м ²	0,732	
42	Улаштування покриття зі штучного паркету без жилوک	100м ²	0,732	
Розділ. Опорядження внутрішнє та зовнішнє				
43	Шпаклювання стель	100м ²	11,4658	
44	Фарбування водними розчинами всередині приміщень, вапняне	100м ²	8,8072	
45	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м ²	2,6586	
46	Улаштування обшивки стелі гіпсокартонними плитами по металевому каркасу	100м ²	2,7238	
47	Високоякісне фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м ²	3,9517	
48	Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м ²	85,90365	
Продовження табл. 2.7				
49	Штукатурення віконних і дверних плоских косяків по каменю і бетону	100м ²	1,376	
50	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100м ²	87,27965	
51	Фарбування водними розчинами всередині приміщень, вапняне	100м ²	16,62805	
52	Фарбування водними розчинами всередині приміщень, вапняне	100м ²	70,6516	
53	Улаштування двосторонніх гіпсокартонних перегородок по металевому каркасу	100м ²	0,7393	
54	Облицювання гіпсокартонними листами стін з підготовленням під фарбування	100м ²	2,7238	
55	Гладке облицювання стін, стовпів, пілястрів і косяків [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] без установлення плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону плитками керамічними глазурованими	100м ²	6,35	

56	Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 мм та оздоблення декоративним розчином. Стіни гладкі	100м ²	42,838	
57	Високоякісне штукатурення декоративним розчином по каменю косяків плоских при ширині до 200 м	100м ²	9,17	
58	Зовнішнє облицювання стін цоколя плитками типу "Грес"	100м ²	1,825	
59	Улаштування стін із сендвіч-панелей	100м ²	42,838	
60	Улаштування стін із сендвіч-панелей	1 м різа	590	
Розділ Ганки, рампи та пандуси				
61	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Ганки, рампи, пандуси	100м ³	1,44	
62	Установлення металевої огорожі з поручнями і полівінілхлориду	100м	0,815	
63	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м ²	8,786	
64	Улаштування покриття на цементному розчині плиток керамічних багатоколірних	100м ²	9,718	
65	Монтаж м/к покриття рампи	т	2,8157	
66	Монтаж покрівельного покриття з профільованого листа при висоті будівлі до 25	т	4,854	
67	Монтаж м/к козирків	т	3,617	

2.3.3 Проектування будівельного генерального плану

2.3.3.1 Розрахунок і проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику розрізняють трьох основних груп: 1 – адміністративні, 2 – господарсько-побутові і 3 – складські. Вони необхідні для задоволення як потреб робітників, так і для раціональної організації будівництва об'єкта в цілому. Площі будівель і споруд розраховуються згідно з встановленими вихідними даними виробничих потреб.

Адміністративні та господарсько-побутові будівлі розраховуються і проектуються в залежності від загальної чисельності працюючих на будівельному об'єкті [34].

1. Визначаємо загальну кількість робітників працюючих на об'єкті за

формулою:

$$(2.1) \quad N_{\text{заг}} = 0,89 (N_p + N_{\text{ітр}} + N_{\text{моп}} + N_{\text{сл}}),$$

де 0,89 – коефіцієнт виходу на роботу;
 N_p – максимальна кількість робочих за графіком руху робочих кадрів, люд ($N_p = N_{\text{max}}$);
 $N_{\text{ітр}}$ – кількість інженерно-технічних працівників, яка приймається в кількості 8% від N_{max} , люд;
 $N_{\text{моп}}$ – кількість молодшого обслуговуючого персоналу, яка приймається у кількості 2,5 % від N_{max} , люд;
 $N_{\text{сл}}$ – кількість службовців, яка приймається у розмірі 5% від N_{max} , люд.

Відповідно до графіку руху робочих кадрів по об'єкту $N_p = 74$ люд, тоді:

$$N_{\text{заг}} = 0,89(74+6+2+4) = 77 \text{ чол.}$$

2. За отриманими даними розраховуємо площі тимчасових будівель і споруд.

Контора будівельної ділянки (виконробська з диспетчерською) розраховуються, виходячи із кількості інженерно-технічних працівників та молодшого обслуговуючого персоналу з розрахунку 5 м² площі на одного працівника.

$$S_1 = 5 \cdot \Sigma(N_{\text{ітр}} + N_{\text{моп}}) \quad (2.2)$$

$$S_1 = 5 \cdot (6 + 2) = 40 \text{ м}^2$$

Площу гардеробних з умивальниками розраховуємо, виходячи з максимальної кількості робітників, з розрахунку 0,9 м² на одного працюючого.

$$S_2 = N_{\text{max}} \cdot 0,9 \quad (2.3)$$

$$S_2 = 74 \cdot 0,9 = 66,6 \text{ м}^2$$

Площа душових приміщень визначається з розрахунку 0,54 м² на одного працюючого від суми максимальної кількості робочих (за графіком руху робочих кадрів) та кількості службовців.

$$S_3 = 0,54 \cdot (N_p + N_{\text{сл}}) \quad (2.4)$$

$$S_3 = 0,54 \cdot (74 + 4) = 42,12 \text{ м}^2$$

Площа приміщень для прийому їжі розраховуються із розрахунку 1 м² на одного працюючого для загальної кількості працюючих на об'єктах

$$S_4 = 1 \cdot N_{\text{заг}}, \quad (2.5)$$

$$S_4 = 1 \cdot 77 = 77 \text{ м}^2$$

Площа приміщень для сушіння одягу приймаються з розрахунку $0,2\text{ м}^2$ на одного працівника від загальної кількості робітників, які працюють на об'єкті

$$S_5 = 0,2 \cdot N_{\text{заг}} \quad (2.6)$$

$$S_5 = 0,2 \cdot 77 = 15,4 \text{ м}^2$$

Туалети приймаємо з розрахунку $0,1 \text{ м}^2$ на одного працівника від загальної кількості робітників, що працюють на об'єкті, але не менше 2-х відділень окремо для кожної статі і не менше $2,16 \text{ м}^2$ площі.

$$S_6 = 0,1 \cdot N_{\text{заг}} \quad (2.7)$$

$$S_6 = 0,1 \cdot 77 = 7,7 \text{ м}^2 > 2,16 \text{ м}^2,$$

Приміщення для захисту від сонячної радіації – 1 м^2 на 10 робітників:

$$S_8 = 1 \cdot N_p / 10 \quad (2.8)$$

$$S_8 = 1 \cdot 74 / 10 = 7,4 \text{ м}^2$$

Здоровунокт – 70 м^2 на 500 робітників:

$$S_9 = 70 \cdot N_p / 500 \quad (2.9)$$

$$S_9 = 70 \cdot 74 / 500 = 10,36 \text{ м}^2$$

Проектування тимчасових будівель і споруд проводиться у відповідності із каталогами уніфікованих типових проектів інвентарних будівель і споруд, а також з урахуванням величин розрахованих площ. Розрахунки і проектування виконуємо в табличній формі (табл. 5.3). Прийнятий тип будівлі за площею і розмірами повинен бути більшим або рівним розрахунковим величинам.

Таблиця 2.8 Розрахунок і проектування тимчасових будівель

Назва будівлі	Розрахункова площа, м ²	Розміри, м (д х ш х в)	Кількість, шт.	Корисна площа м ²	Шифр тип. проекту	Тип будівлі
Контора буд. ділянки (виконробська)	40,00	5x8x3,1	1	40,0	5065-4	Конт.
Гардероби з умивальниками	66,6	7,4 x4,6x3	2	68,08	ГК-10	Конт.
Душові приміщення	42,12	7,4x3x2,0	2	44,4	494-4-14	Конт.
Приміщення для прийому їжі	77,0	8,5x9x2,7	1	76,5	1129-Г	Конт.
Приміщення для сушіння одягу	15,4	4,5x3,5x2,0	1	15,75	Э 420-01	Конт.
Туалет	7,7	2x2x2,8	2	8,0	494-4-13	Конт.
Приміщення для захисту від сонця	7,4	2,5x3,0x2,8	1	7,5	Э 420-01	Конт.
Медпункт	10,36	4,0x2,5x2,8	1	10,0	Э 420-01	Конт.

2.3.3.2 Розрахунок площ відкритих і закритих складів для будівельних, конструкцій, матеріалів та виробів

Для визначення розмірів складів необхідно спочатку визначити об'єми матеріалів, конструкцій і деталей, які повинні зберігатися на складі. Запас матеріалів, конструкцій і деталей на будівельному майданчику повинен забезпечувати нормальний безперебійний хід будівництва і разом з тим не бути занадто великим [35].

Площу відкритого складу найбільш доцільно проектувати для складування дрібно-роздрібних конструкцій і виробів, які періодично використовуються в будівельному процесі.

Площу відкритого складу і його розміри розраховуємо в табличній формі з урахуванням добових витрат будівельних матеріалів і виробів:

Таблиця 2.9 Розрахунок площі відкритого складу

Назва будівельних матеріалів, конструкцій або деталей	Одиниця виміру	Загальна кількість буд. мат., конструкцій або деталей	Максимальні витрати за добу	Прийнятний запас на складі, днів	Запас матеріалів у натуральних показниках	Норма зберігання матеріалу на 1 м ² складу	Розрахункова корисна площа складу, м ²	Коефіцієнт на проходи	Розрахункова площа складу, м ²	Прийнята площа, м ²	Розміри відкритого складу в плані, м
Сталь кутова Сталь листовая	т	1243	14,5	2	29	0,65	19,0	0,4	47,15	48	6x8
Металоконструкції, труби	м	3150	75	3	225	0,85	191,25	0,4	478,12	600	50x12

Так як розміри будівельного майданчику не дозволяють запроекувати склади для всіх матеріалів, конструкцій і деталей, тому всі збірні конструкції передбачається монтувати «з коліс», бетонний розчин привозити бетоновозом з заводу-виробника.

2.3.3.3 Розрахунок та проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва

Водозабезпечення будівельного майданчика проектуємо від існуючої мережі магістрального водопроводу району забудови. Розрахунок основних витрат води проводимо у табличній формі (табл. 2.10).

Таблиця 2.10 Розрахунок тимчасового водозабезпечення

Назва споживача	Одиниця виміру	Кількість	Норми витрат за зміну, л	Коеф. нерівномірності водоспож.	Загальні потреби води, л
1. Виробничі потреби:					
Екскаватори з двигуном	шт	1	10	1,5	15
Приготування розчинової суміші	м ³	5652	210	1,1	1305612
Поливання цегли	1000шт.	1546	200	1,5	463800
Оштукатурювання поверхні при готовому розчині	м ²	7483,33		1,5	33674,85
Зволоження ґрунту при ущільненні	м ²	12528	150	1,5	2818800
Садіння дерев	шт.	30	50	1,25	1875
Всього по розділу 1					4621901,85
2. Господарсько-побутові потреби:					
Господарсько-питні потреби	люд.	74	15	3	3330
Миття в душі	люд.	60	30	1	1800
Всього по розділу 2					5130
3. Потреби води на пожежегасіння:					
Пожежегасіння	л/с				10

Розраховуємо секундні витрати води в зміну.

Виробничі витрати води :

$$V_{\text{вир}} = (\sum V_{\text{госп}} \cdot k) / (t \cdot 3600), (\text{л/с}) \quad (2.10)$$

$$V_{\text{вир}} = 4621901,85 / 8 \cdot 3600 = 160,5 \text{ л/с}$$

де $t = 8$ годин – тривалість зміни

Для будівельного майданчика площею до 10 га витрати води на пожежегасіння дорівнюватимуть – $V_{\text{пож}}=10$ (л/с).

На господарсько-побутові потреби витрати води розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{госп}}=(\Sigma V_{\text{госп}} \cdot k)/(t \cdot 3600), (\text{л/с}) \quad (2.11)$$

$$V_{\text{госп}}=5130/8 \cdot 3600=0,178 \text{ л/с},$$

Розрахункові сумарні секундні витрати води визначаємо :

$$q_p = V_{\text{вир}} + V_{\text{госп}} + V_{\text{пож}} \quad (2.12)$$

$$q_p = 160,5 + 0,178 + 10 = 170,68 \text{ л/с}.$$

Розрахунковий діаметр труб тимчасового водопроводу для водозабезпечення потреб будівництва розраховуємо за формулою :

$$d = \sqrt{(4 \cdot q_p \cdot 1000)/(\pi \cdot v)} \quad (2.13)$$

де q_p – розрахункові сумарні секундні витрати води, л/с;

v – швидкість руху води в трубах, $v = 1,3$ м/с;

$\pi = 3.14$

$$d = \sqrt{(4 \cdot 170,68 \cdot 1000)/(3,14 \cdot 1,3)} = 167,25 \text{ м}$$

Відповідно до сортаменту водопровідних труб приймаємо тимчасовий водопровід $\text{Ø}200$ мм.

2.3.3.4 Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання будівельного майданчика

В табличній формі складаємо перелік споживачів електроенергії і їхні характеристики та розраховуємо максимальні сумарні витрати електроенергії для виконання будівельно-монтажних робіт по об'єкту. Під час вибору споживачів аналізуються усі можливі варіанти за графіком виконання робіт і графіком роботи машин і механізмів, коли для

потреб будівництва електроенергія буде споживатись в
максимальній кількості .

Таблиця 2.11 - Розрахунок електрозабезпечення будівельного майданчика

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Встановлена потужність, одиниці, кВт	Коефіцієнт попиту	Розрахунков потужність, кВт
1. Силові споживачі:					
Розчинозмішувач СО-46А	шт.	4	7,5	0,7	21,0
Електрофарбопульт СО-61А	шт.	4	0,27	0,7	0,756
Малярна станція СО-115	шт.	2	34	0,5	34
Штукатурна станція СО-57А	шт.	2	5,25	0,7	7,36
Зварювальний апарат (ТЕД-500)	шт.	4	32	0,7	89,6
Шліфувальна машина	шт.	4	0,6	0,7	1,68
Всього по розділу 1:					154,396
2. Освітлення зовнішнє					
Охоронне освітлення	шт.	10	1,5	1,0	15,0
Відкритий склад	м ²	600	0,1	0,8	48,0
Тимчасові дороги та проїзди	км	0,492	2,5	1,0	1,23
Всього по розділу 2:					64,23
3. Освітлення внутрішнє					
Адміністративно-господарські приміщення	м ²	270,23	0,3	0,8	64,85
Закритий склад	м ²	40	0,8	1,0	32,0
Оздоблювальні роботи	м ²	7483	0,15	0,8	897,96
Всього по розділу 3:					994,81
ВСЬОГО					1213,44

Сумарну розрахункову потужність електроспоживачів на будівельному майданчику визначаємо, в кВт:

$$P=1,1 \cdot (\Sigma P_c K_1 / \cos \varphi_1 + \Sigma P_m K_2 / \cos \varphi_2 + \Sigma P_{o.v.} K_3 + \Sigma P_{o.z.} K_4) \quad (2.14)$$

$$P = 1,1 \cdot 1213,44 / 0,75 = 1779,7 \text{ кВт}$$

де: 1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі;

P_c – силова потужність машини, кВт;

$P_m, P_{o.v.}, P_{o.z.}$ – потужності, що споживаються, відповідно на технологічні

потреби, освітлення внутрішнє і освітлення зовнішнє, кВт;
 K_1, K_2, K_3, K_4 – коефіцієнти попиту, що залежать від
споживача;

$\cos\varphi_1, \cos\varphi_2$ – коефіцієнти потужності, що залежать від
характеру,

кількості та завантаження споживачів енергії.

Приймаємо тимчасову трансформаторну підстанцію
КТПМ-2500/10/0,4 потужністю 2500 кВт з трансформатором
ТНЗ-2500/10.

2.3.4 Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів

Порядок прийняття в експлуатацію закінчених
будівництвом об'єктів

(Постанова КМУ від 8 жовтня 2008 р. N 923); (у редакції
постанови Кабінету Міністрів України від 20 травня 2009 р. N
534)

1. Цей Порядок установлює механізм та умови прийняття в
експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів.

2. Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом
об'єктів здійснюється на підставі свідоцтва про відповідність
збудованого об'єкта проектній документації, вимогам державних
стандартів, будівельних норм і правил (далі - свідоцтво), що
видається інспекціями державного архітектурно-будівельного
контролю.

3. Свідоцтво - документ, що засвідчує відповідність
закінченого будівництвом об'єкта проектній документації,
державним будівельним нормам, стандартам і правилам.

3. Для одержання свідоцтва замовник або уповноважена ним особа подає інспекції, яка видала дозвіл на виконання будівельних робіт, письмову заяву. До заяви додаються:

- проектна документація, затверджена в установленому законодавством порядку;

- акт готовності об'єкта до експлуатації, підписаний генпроектувальною та генпідрядною організаціями, субпідрядними організаціями, що здійснювали будівництво, замовником, страховою компанією (у разі, коли об'єкт застрахований).

Прийняття в експлуатацію приватних житлових будинків садибного типу, дачних і садових будинків, господарських споруд, прибудов, будівництво яких здійснено без залучення підрядних організацій, проводиться за результатами технічного обстеження будівельних конструкцій та інженерних мереж таких об'єктів.

4. Акт готовності об'єкта до експлуатації підлягає за письмовим зверненням замовника погодженню протягом 10 робочих днів виконавчим комітетом сільської, селищної або міської ради, або місцевою державною адміністрацією та органами, до повноважень яких згідно із законом належить участь у прийнятті закінчених будівництвом об'єктів в експлуатацію (далі - уповноважений орган).

У разі наявності зауважень уповноважений орган подає їх у письмовій формі у десятиденний строк замовникові та інспекції державного архітектурно-будівельного контролю.

Якщо у зазначений строк акт готовності об'єкта до експлуатації не погоджено уповноваженим органом або не подані зауваження у письмовій формі, він вважається таким, що погоджений зазначеним органом без зауважень.

Замовник зобов'язаний забезпечити усунення недоліків, зазначених у зауваженнях. У разі коли замовник не погоджується із зауваженнями, він подає до інспекції одночасно із заявою обґрунтоване заперечення.

5. Заява разом з документами, що додаються до неї, реєструється у журналі реєстрації виданих свідоцтв і відмов у їх видачі.

6. У разі невідповідності заяви та документів, що додаються до неї, вимогам пунктів 3 і 4 цього порядку інспекція повертає їх замовникові або уповноваженій ним особі не пізніше наступного робочого дня після реєстрації заяви із зазначенням підстави. Замовник може повторно звернутися до інспекції лише після усунення недоліків, що стали підставою для повернення заяви.

7. У разі коли подана замовником заява з документами, що додаються до неї, відповідає вимогам пунктів 3 і 4 цього порядку, інспекція проводить підсумкову перевірку відповідності збудованого об'єкта проектній документації, вимогам державних стандартів, будівельних норм і правил та готовності його до експлуатації (далі - підсумкова перевірка), яка розпочинається не пізніше ніж на 3 робочий день після реєстрації заяви. Підсумкова перевірка проводиться на об'єкті будівництва і не може тривати більш як 4 робочих дні.

8. Інспекція під час проведення підсумкової перевірки має право відбирати зразки продукції, призначати експертизу, одержувати пояснення, довідки, документи, матеріали, відомості з питань, що виникають, та у разі необхідності залучати заінтересовані органи.

9. На закінченому будівництвом об'єкті повинні бути виконані всі передбачені проектною документацією та

державними стандартами, будівельними нормами і правилами роботи, а також змонтоване і випробуване обладнання.

На об'єкті виробничого призначення, де встановлено технологічне обладнання, повинні бути проведені пусконаладжувальні роботи згідно з технологічним регламентом, передбаченим проектом, створено безпечні умови для роботи виробничого персоналу та перебування людей відповідно до вимог нормативно-правових актів з охорони праці та промислової безпеки, пожежної та техногенної безпеки, екологічних і санітарних норм.

Прийняття в експлуатацію закінченого будівництвом об'єкта, склад пускових комплексів якого змінено з порушенням установленого нормативними документами порядку, заборонено.

10. У разі коли закінчений будівництвом об'єкт приймається в експлуатацію в I або IV кварталі, строки виконання окремих видів робіт (з оздоблення фасадів, опорядження території тощо) можуть бути перенесені у зв'язку з несприятливими погодними умовами. Перелік таких робіт і строки їх виконання визначаються замовником, про що робиться відповідний запис в акті готовності об'єкта до експлуатації.

Якщо проектною документацією передбачено виділення окремого пускового комплексу, він може бути прийнятий в експлуатацію окремо від об'єкта в цілому. При цьому в житловій частині будинку повинні бути створені належні умови для безпечної експлуатації.

В окремих випадках до прийняття об'єкта в експлуатацію замовник, який затвердив проект, може вносити погоджені в установленому порядку пропозиції щодо зміни складу пускових комплексів. При

цьому із складу пускових комплексів не повинні виключатися будівлі та споруди санітарно-побутового призначення, а також ті, що призначені для створення безпечних умов життєдіяльності.

11. За результатами розгляду заяви з документами, що додаються до неї, та підсумкової перевірки інспекція протягом 2 робочих днів приймає рішення про видачу свідоцтва або відмову.

12. Інспекція оформляє рішення про видачу свідоцтва протягом 2 робочих днів з дати прийняття, про що робиться відповідний запис у журналі реєстрації виданих свідоцтв та відмов у їх видачі.

Інформація про видані свідоцтва вноситься в установленому порядку до реєстру документів дозвільного характеру.

13. У разі прийняття рішення про відмову у видачі свідоцтва інспекція видає протягом 2 робочих днів замовникові або уповноваженій ним особі письмову відмову за формою згідно з Додатком 5, про що робиться відповідний запис у журналі реєстрації виданих свідоцтва відмов у їх видачі. Відмова у видачі свідоцтва може бути оскаржена до суду.

14. Виявлена невідповідність закінченого будівництвом об'єкта проектній документації, вимогам державних стандартів, будівельних норм і правил повинна бути усунена у строк, визначений інспекцією. Для одержання свідоцтва замовник може відповідно до вимог цього Порядку повторно звернутися до інспекції лише після усунення невідповідності збудованого об'єкта проектній документації, вимогам державних стандартів, будівельних норм і правил.

15. Інспекція надсилає протягом 3 робочих днів після оформлення свідоцтва його копію відповідному виконавчому комітету сільської, селищної, міської ради або місцевій

державній адміністрації, на території яких розташований об'єкт будівництва, для присвоєння йому поштової адреси.

Виконавчий комітет сільської, селищної, міської ради або місцева державна адміністрація протягом 3 робочих днів після присвоєння об'єкту будівництва поштової адреси письмово повідомляє про це заявникові, інспекції та органів статистики.

16. Датою прийняття в експлуатацію закінченого будівництвом об'єкта є дата видачі зареєстрованого інспекцією свідоцтва.

17. Особливості прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів, що розташовані на території іноземних держав і є власністю України, визначаються МЗС за погодженням з Мінрегіонбудом з урахуванням вимог законодавства щодо місцезнаходження об'єкта будівництва.

Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів, що є власністю іноземних держав, міжнародних організацій, іноземних юридичних і фізичних осіб на території України, здійснюється відповідно до цього Порядку.

Якщо міжнародними договорами України встановлено інші правила, ніж ті, що містяться у цьому Порядку, застосовуються правила міжнародних договорів України.

18. Експлуатація закінчених будівництвом об'єктів, що не відповідають проектній документації, державним будівельним нормам, стандартам і правилам, забороняється.

2.3.5 Техніко-економічні показники проекту

1. Директивний термін будівництва – 22 місяців

2. Фактичний термін будівництва об'єкту або тривалості критичного шляху, яка приймається по календарному графіку – 21 місяців

3. Показник рівномірності будівельного потоку в часі

$$K_1 = n_{\max}/n_{\text{ср}} \quad (2.15)$$

$$K_1 = 74/44 = 1,68$$

де n_{\max} – максимальна кількість робочих в день, чол.;

$n_{\text{ср}}$ – середнє число робочих в день, яке розраховується за формулою

$$n_{\text{ср}} = Q_0/T_0 = 46541: 1058 = 44 \quad (2.16)$$

де Q_0 – загальна трудомісткість роб. люд-дн.

T_0 – загальна тривалість робіт, дн.

4. Показник компактності будгенплану.

$$K_2 = F_3/F_B \quad (2.17)$$

де F_3 – площа забудови, м^2 , F_B – площа будівельного майданчика, м^2 .

$$F_3 = S_{\text{буд}} + S_{\text{тим}\cdot\text{буд}} + S_{\text{скл}} + S_{\text{дор}} \quad (2.18)$$

$S_{\text{буд}}$ – площа будівель, що будуються, м^2 ;

$S_{\text{тим}\cdot\text{буд}}$ – площа тимчасових будівель і споруд, м^2 ;

$S_{\text{скл}}$ – площа відкритих складів, м^2 ;

$S_{\text{дор}}$ – площа доріг та тротуарів, м^2 .

$$K_2 = (12528 + 270,23 + 600 + 1736) / 33350 = 0,45$$

5. Показник відношення тимчасових будівель до площі забудови:

$$K_3 = F_T / F_3 \quad (2.19)$$

$$K_3 = 270,23 / 15134,23 = 0,018$$

6. Показник використання території під склади:

$$K_4 = F_{\text{скл}} / F_{\text{буд}} \quad (2.20)$$

$$K_4 = 270,23 / 33350 = 0,0081$$

2.4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Концепція забезпечення працівникам умов роботи, що відповідають вимогам безпеки та гігієни праці, вперше була сформульована в ст. 7 Міжнародного пакту про економічні, соціальні та культурні права (1966 р.), ратифікованого Україною в 1973 р. Цей документ надав тлумачення права кожної людини на сприятливі умови праці, визначені Загальною декларацією прав людини. Реалізація основних прав у сфері праці, що є однією з головних стратегічних цілей МОП, знайшла відображення у запровадженій Концепції гідної праці (Decent Work), важливою складовою якої є безпека на виробництві. Конституція України встановила ряд трудових прав громадян, що є нормами прямої дії, до яких, зокрема, належить право на належні, безпечні і здорові умови праці.

Проектування офісної будівлі в місті. Житомир здійснювалося в приміщенні, яке обладнане комп'ютеризованими робочими місцями. На проектувальника відповідно до ГОСТ 12.0.003-74, мали вплив такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

1. Фізичні:

- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищена чи понижена вологість повітря;
- підвищений рівень статичної електрики;
- підвищений рівень електромагнітного випромінювання;
- пряма і відбита блискіть;

- підвищена яскравість;
- понижена контрастність;
- недостатня освітленість робочої зони.

2. Психофізіологічні:

- розумове перевантаження;
- перенапруга аналізаторів; статичне

перевантаження.

2.4.1 Технічні рішення щодо безпечного виконання роботи на будівельному майданчику

Сьогодні, робота будівельників наближається до роботи висококомеханізованих виробничих підприємств, яка має свої специфічні особливості, які потребують певного підходу до вирішення проблем безпеки. До цих особливостей відносяться насамперед – робота просто неба, адже важко створити нормальні метеорологічні умови на робочих місцях. Постійне переміщення робочих місць і знарядь праці і знову потрібно вирішувати питання безпеки праці. Значні фізичні витрати, які мають супроводжуватися підвищеною увагою до виробничої ситуації, що постійно змінюється. Також робота на висоті, яка здійснюється часто без освітлення і в поганих кліматичних умовах тощо.

Нещасному випадку завжди передують відхилення від норм виробничого процесу. Тому аналіз і вивчення травматизму дає можливість розробки профілактичних заходів, які усунуть небезпечні умови праці на будівництві.

Насамперед, усі працівники повинні проходити на підприємстві навчання у формі інструктажів з питань охорони праці, першої допомоги потерпілому, правил поведінки та дій у разі виникнення аварійних ситуацій. Працівники, які

суміщають професії (в тому числі працівники комплексних бригад), проходять інструктажі як з їх основних професій, так і з професій за сумісництвом.

На будівельному майданчику бригадир зобов'язаний забезпечити високу трудову дисципліну серед членів бригади і вимагати від робітників виконання правил внутрішнього розпорядку та правил безпеки праці. Адже, відповідальність за порушення правил з охорони праці на виробництві несуть посадові особи, на яких покладено виконання обов'язків з охорони праці.

Завдання керівників і самих виконавців полягає в тому, щоб усунути умови, які сприятимуть появі нещасних випадків, або максимально їх зменшити. Однак ці попереджувальні заходи не можливо своєчасно реалізувати, коли заздалегідь вони технічно і організаційно не підготовлені. Організація цієї підготовки можлива, коли у проектній документації буде передбачений перелік комплексу небезпек, які існують, характер цих небезпек, тяжкість нещасних випадків та заходи попередження нещасних випадків.

Питання щодо забезпечення здорових і безпечних умов праці вирішується також при проектуванні будівельного генерального плану. Детальні питання безпеки праці розробляються в технологічних картах на всі будівельно-монтажні роботи: земляні, цегляні, залізобетонні, монтажні, електромонтажні, санітарно-технічні, оздоблювальні, навантажо-розвантажувальні, транспортні. Всі рішення щодо виконання робіт, які передбачають безпечність і повністю виключають елемент ризику при виконанні робочої операції відображаються в складових частинах технологічної карти.

Правильна організація будівельного майданчика і створення безпечних умов роботи є першочерговим етапом здійснення будівництва будь-якого об'єкту і однією з передумов зниження виробничого травматизму і професійних захворювань працюючих.

Важливим фактором зниження виробничого травматизму є правильне освітлення будмайданчиків і рівномірний розподіл світлового потоку по робочих місцях, проходах, проїздах, у місцях складування, біля санітарно-побутових приміщень, у будівлях, при земляних роботах.

Головними причинами травматизму при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт є падіння вантажів при їх переміщенні, неправильне кріплення вантажів на транспортних засобах, порушення правил експлуатації будівельних машин, відсутність або не використання засобів індивідуального захисту, недостатня освітленість робочих місць і ділянок складування в нічний час, виконання такелажних робіт не підготовленими робітниками та ін.

Безпека вантажно-розвантажувальних робіт забезпечується шляхом правильної розстановки робітників, інструктажу і навчання безпечним методам роботи, відповідного підбору вантажопідіймальних механізмів, допоміжних та такелажних пристроїв. Відповідальність за безпечне проведення робіт покладається на працівників, призначених наказом по організації. Відповідальні за безпечне ведення вантажно-розвантажувальних робіт, при призначенні на роботу повинні проходити перевірку знань особливостей технологічного процесу, вимог безпеки праці, пристрій і безпечну експлуатацію підіймально-транспортного

обладнання, протипожежну безпеку та виробничу санітарію відповідно їх посадовим обов'язкам.

Безпека вантажно-розвантажувальних робіт залежить також від радіусів розвороту, установки і вільного роз'їзду транспортних засобів. При вантажно-розвантажувальних роботах на залізничних коліях обладнають спеціальні площадки і естакади, а також використовують допоміжний інвентар: трапи, містки, слєги та ін.

Велике значення в збереженні життя і здоров'я людини має своєчасне надання першої долікарняної допомоги при нещасних випадках. Вона повинна надаватися швидко і кваліфіковано. Тому правила надання першої медичної допомоги повинні обов'язково включатися до програми навчання робітників та інженерно-технічних працівників.

Всі заходи з охорони праці на будівельному майданчику плануються у відповідності до вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення», ДБН В.1.2-12-2008 «Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки» та низки інших нормативних документів.

2.4.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

2.4.2.1 Мікроклімат

На підприємствах на самопочуття, стан здоров'я людини впливає мікроклімат виробничих приміщень, який визначається дією на організм людини температури, вологості, рухомості повітря і теплового випромінювання. Виробничий мікроклімат, як правило, відрізняється значною мінливістю, нерівномірністю по горизонталі та вертикалі, різноманітністю

сполучень температури, вологості, рухомості повітря, інтенсивності випромінювання залежно від особливостей технології виробництва, кліматичних особливостей місцевості, конструкції споруд, організації повітрообміну із зовнішнім середовищем.

Результати досліджень свідчать про те, що у виробничих умовах усі метеорологічні фактори впливають на людину одночасно. Тому важливо виявити їх сумарний вплив на працівника. Одним із способів оцінки сумарного впливу метеорологічних факторів є спосіб обліку ефектних і еквівалентно-ефективних температур. Показник ефективної температури включає вплив температури і вологості повітря на людину на робочому місці.

За енерговитратами проектування будівлі торгового комплексу в м. Хмельницькому згідно Гігієнічної класифікація праці відноситься до категорії I б. Нормовані значення параметрів мікроклімату для цієї категорії у теплий період року наведені в табл.2.12 (відповідно до ДСН 3.3.6.042-99)

Таблиця 2.12 – Параметри мікроклімату

Період року	Допустимі		
	t, °C	W, %	V, м/с
Теплий	22-28	40-60	0,1-0,3
Холодний	20-24	75	0,2

Для забезпечення необхідних за нормативами параметрів мікроклімату в приміщенні передбачено:

1. Для обігріву будівлі використовується централізована парова система опалення.

2. Для забезпечення допустимих метеорологічних умов праці в приміщенні використовується система припливно-витяжної вентиляції.

2.4.2.2 Склад повітря робочої зони

Виконання роботи в забрудненому виробничому середовищі впливає на стан здоров'я працівників. Шкідливі речовини потрапляють в організм людини переважно через систему дихання. Органи дихання страждають від забруднення безпосередньо, оскільки близько 50% часток домішок радіусом 0,01-0.1 мкм, що проникають у легені, осідають в них. У деяких випадках вплив одних з забруднюючих речовин у комбінації з іншими призводять до більш серйозних розладів здоров'я, ніж вплив кожного з них окремо. Велику роль відіграє також тривалість впливу.

Забруднення повітря робочої зони регламентується гранично-допустимими концентраціями (ГДК) в мг/м³. Гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин для повітря робочої зони представлені у таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 – Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин в повітрі робочої зони.

Назва речовини	ГДК, мг/м ³		Клас небезпечності
	Максимально разова	Середньодобова	
Озон	0,16	0,03	1
Вуглекислий газ (CO ₂)	3	1	4
Формальдегід	0,035	0,003	2
Пил нетоксичний	0,5	0,15	4

Повітря, що містить негативні аероіони, є своєрідним екраном, що відображає випромінювання позитивних іонів від дисплеїв, телевізорів та іншої оргтехніки.

Нормативні рівні іонізації повітря у виробничих та громадських приміщеннях наведені в санітарних правилах і нормах СанПіН 2.2.4.1294-03. Згідно з цим документом регламентують: мінімально допустимий рівень, максимально допустимий рівень, коефіцієнт уніполярності (табл.2.14).

Таблиця 2.14 – Рівні іонізації повітря приміщень при роботі на ПК

Рівні	Кількість іонів в 1 см ³	
	n+	n-
Мінімально необхідні	400	600
Оптимальні	1500-3000	3000-5000
Максимально необхідні	50000	50000

Для забезпечення складу повітря робочої зони здійснюється видалення шкідливих речовин, що потрапляють у повітря робочої зони, за рахунок механічної вентиляції. Кількість пилу, що наявна в приміщенні, зменшується за допомогою систематичного вологого прибирання.

2.4.2.3. Виробниче освітлення

Норми освітлення залежать від параметрів, які передбачено роботою. Відстань від очей до предмета праці повинна бути визначена в кожному окремому випадку. Що менше відношення діаметра деталі до відстані від очей, то інтенсивнішим повинно бути освітлення. При цьому необхідно враховувати й здатність поверхні відбивати світло. Спектр джерел світла повинен максимально наближатися до спектра сонячного випромінювання. Важливо також захистити очі робітника від сліпучого світла. Усі системи освітлення повинні

забезпечувати правильне сприйняття відтінків світла, аби в робочих приміщеннях було рівномірне освітлення.

Освітлювальні пристрої мають забезпечувати гігієнічні вимоги: освітлення, якого було б достатньо для виконання певної роботи без напруження зору; рівномірність освітлення, без тіней, у межах робочої поверхні, рівень освітлення проходів; захист очей від блиску; виконання вимог безпеки (шляхом обладнання в окремих випадках аварійного освітлення).

Норми освітленості при штучному освітленні та КПО при природному та сумісному освітленні відповідно до ДБН В.2.5-28:2018 зазначені у таблиці 2.15:

Таблиця 2.15 - Норми освітленості в приміщенні

Характеристика зорової роботи	Найменший розмір об'єкта розрізнювання	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристика фона	Освітленість, лк		КПО, e_n , %			
						Штучне освітлення		Природне освітлення		Сумісне освітлення	
						Комбіноване	Загальне	верхнє	Бокове	верхнє	Бокове
Високі точності	Від 0,3 до 0,5	III	г	великий	світлий	800	300	7	2,5	4,2	1,5

Для забезпечення достатнього освітлення систематично здійснюється чищення віконного скла та очищення ламп від

пилу, а також систематична заміна світильників, що перегоріли.

2.4.2.4. Виробничий шум

Постійна дія сильного шуму може не лише негативно вплинути на слух, але й викликати інші шкідливі наслідки – дзвін у вухах, запаморочення, головний біль, підвищення втоми, зниження працездатності. Шум має акумулятивний ефект, тобто акустичні подразнення, накопичуючись в організмі людини, все сильніше пригнічують нервову систему. Тому перед втратою слуху від впливу шумів виникає функціональний розлад центральної нервової системи. Особливо шкідливий вплив шуму позначається на нервово-психічній діяльності людини. Процес нервово-психічних захворювань вищий серед осіб, що працюють у гомінких умовах, ніж у людей, що працюють у нормальних звукових умовах.

Шуми викликають функціональні розлади серцево-судинної системи; шкідливо впливають на зоровий і вестибулярний аналізатори; знижують рефлексорну діяльність, що часто стає причиною нещасних випадків і травм. Зменшення рівня шуму покращує самопочуття людини і підвищує продуктивність праці.

Джерелами шуму під час проектування будівлі торгового комплексу в м. Хмельницькому є працююча техніка та транспорт, який рухається ззовні приміщення. Допустимі рівні звукового тиску та рівні звуку L_A в приміщенні наведені у таблиці 2.16. (згідно ДСН 3.3.6.037-99).

Таблиця 2.16 – Допустимі рівні звукового тиску і рівні звуку для постійного шуму

Характер робіт	Допустимі рівні звукового тиску (дБ) в стандартизованих октавних смугах зі середньгеометричними частинами (Гц)									Допустимий рівень звуку, дБА
	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Виробничі приміщення	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

Для забезпечення допустимих параметрів шуму в приміщенні передбачено використання звукопоглинаючих матеріалів, пасивного охолодження комп'ютерів, а також раціонального розташування виробничого обладнання.

2.4.2.5. Виробничі випромінювання

Оскільки робота проектувальника проводилася за допомогою ПК, то на робочому місці проектувальника можливий підвищений рівень електромагнітного випромінювання.

Електромагнітні поля (ЕМП) – це змінні електричні та магнітні поля, що поширюються у просторі у формі хвиль зі швидкістю світла. Ступінь біологічного впливу електромагнітних полів на організм людини залежить від частоти коливань, напруженості та інтенсивності поля, тривалості його впливу. Учені встановили, що найбільшу небезпеку для організму представляє тривале опромінення впродовж декількох років. Унаслідок дії електромагнітних полів можливі як гострі, так і хронічні ураження, порушення в системах і органах, функціональні зсуви в діяльності нервово-

психічної, серцево-судинної, ендокринної, кровотворної та інших систем організму людини.

Зазвичай зміни у діяльності нервової та серцево-судинної системах зворотні, і хоча вони накопичуються і посилюються з часом, але, як правило, зменшуються та зникають при виключенні впливу і поліпшенні умов праці. Тривалий та інтенсивний вплив електромагнітних полів призводить до стійких порушень і захворювань. Короткочасне опромінення (хвилини) здатне призвести до негативної реакції тільки у гіперчутливих людей або у хворих деякими видами алергії.

Результатом дії на організм людини електромагнітних випромінювань є: загальна слабкість, підвищена втома, порушення сну, головний біль та біль в ділянці серця. З'являється роздратованість, втрачається увага, сповільнюються рухово-мовні реакції. Виникає ряд симптомів, які свідчать про порушення роботи окремих органів – шлунку, печінки, підшлункової залози. Погіршуються харчові та статеві рефлекси, діяльність серцево-судинної системи, фіксуються зміни показників білкового та вуглеводного обміну, змінюється склад крові, зафіксовані зміни на рівні клітин. Систематична дія ЕМП високої та надвисокої частоти на організм людини викликає підвищення кров'яного тиску, трофічні явища (випадіння волосся, ламкість нігтів).

Гранично допустимі значення напруженості електричного і магнітного полів промислової частоти в залежності від часу їх впливу встановлюються ДСанПіН 3.3.6.096-2002. Згідно з цим нормативним документом перебування в ЕП промислової частоти напруженістю до 5 кВ/м допускається протягом усього робочого дня. Гранично допустимі рівні електромагнітного

поля радіочастотного діапазону для працівника становлять $E_{\text{гдр}} = 25 \text{ В/м}$ та $B_{\text{гдр}} = 250 \text{ нТл}$.

Для зменшення впливу електромагнітного випромінювання на проектувальника слід дотримуватися раціонального режиму роботи та відпочинку.

2.4.2.6 Психофізіологічні фактори

Оцінка психофізіологічних факторів під час проектування об'єкта будівництва здійснюється відповідно до Гігієнічної класифікацією праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу.

Загальні енергозатрати організму: до 174 Вт.

Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну): до 40 000.

Робоча поза: вільна зручна поза, можливість зміни пози («сидячи – стоячи») за бажанням працівника; перебування в позі «стоячи» до 40% часу зміни.

Нахили тулуба (вимушені, більше 30°), кількість за зміну: до 50 раз.

Класи умов праці за показниками напруженості праці:

Інтелектуальні навантаження:

- зміст роботи – творча діяльність, що вимагає вирішення складних завдань за відсутності алгоритму;
- сприймання інформації та їх оцінка – сприймання сигналів з наступним порівнянням фактичних значень параметрів з їх номінальними значеннями. Заключна оцінка фактичних значень параметрів;
- розподіл функцій за ступенем складності завдання – обробка, виконання завдання та його перевірка.

Сенсорні навантаження:

- зосередження (%за зміну) – до 5-75%;

- щільність сигналів (звукові за 1 год) – до 150;
- навантаження на слуховий аналізатор (%) – розбірливість слів та сигналів від 50 до 80 %;
- спостереження за екранами відеотерміналів (годин на зміну) – 4-6 год.
- навантаження на голосовий апарат (протягом тижня) – від 16 до 20.

Емоційне навантаження:

ступінь відповідальності за результат своєї діяльності – є відповідальним за функціональну якість основної роботи;
 Ступінь ризику для власного життя – вірогідний;

Режим праці:

- тривалість робочого дня – більше 8 год;
- змінність роботи – однозмінна (без нічної зміни).

За зазначеними показниками важкості та напруженості праці, робота, яка виконується належить до допустимого класу умов праці (напруженість праці середнього ступеня).

2.4.3 Оцінка радіаційного захисту підвального приміщення

2.4.3.1. Дія радіації на людину

Національна академія наук (НАН) США дослідила ризики низькоенергетичного, низькодозного іонізуючого випромінювання і дійшла висновку, що малоімовірно, що існує певне граничне значення, при перевищенні якого виникає загроза онкологічних захворювань. Відповідно, говорити про якийсь «безпечний» рівень радіаційного опромінення неправильно. Немає жодної гарантії, що навіть найменша доза радіації не спричинить певної шкоди. Дані про здоров'я людини також вказують на те, що жінки і діти є більш уразливими до радіаційного опромінення, ніж дорослі

чоловіки, при цьому до найбільш уразливої категорії відносяться вагітні жінки.

Радіонукліди є джерелом двох різних видів радіації. Перший – частинки (альфа, бета і нейтрони). Другий – електромагнітні хвилі (гамма і рентгенівське випромінювання). Рентгенівське випромінювання, як правило, генерується обладнанням, що використовується в хірургічній медицині і стоматології.

Альфа-частинки є високоенергетичними, великими, важкими, і не можуть переміщуватись на велику відстань. Проте, потрапивши в організм, вони є достатньо сильними, щоб розривати клітини органів або крові, вивільняючи свою колосальну енергію у сусідні тканини і залишаючи по собі масштабні руйнування. Джерелом альфа-частинок, як правило, є природні нукліди або важкі трансуранові елементи, які утворюються в ядерному паливі. Уран, торій і радон – це кілька природних ізотопів, які є джерелом альфа-частинок. Трансуранові елементи – це нукліди, які є важчими за уран і містять плутоній з нептунієм

Бета-частинки – це електрони. Порівняно з розміром альфа-частинок вони є мікрочастинками, які можуть переміщуватись на більшу відстань і мають кращу проникну здатність. Хоча бета-частинки можуть залишати опіки на шкірі в результаті зовнішнього опромінення, найбільшу небезпеку вони несуть при потрапленні в організм шляхом вдихання або з їжею. Джерелом бета-частинок переважно є нукліди, які утворюються в процесі ділення, що протікає в атомних реакторах. Радіоактивний водень (третій) і стронцій-90 (який імітує кальцій в організмі) – це два найбільш поширених

джерела випромінювання бета-частинок, які є небезпечними для здоров'я.

Гамма-випромінювання є найбільш проникним типом радіації і його можна зупинити тільки товстим шаром свинцю або бетону. Воно становить небезпеку в результаті як зовнішнього, так і внутрішнього опромінення, і має як природні (наприклад, радій-226), так і штучні джерела походження у виді продуктів поділу (наприклад, цезій-134). Барій-137 є продуктом розпаду цезію-137 і джерелом гамма-випромінювання.

2.4.3.2. Розрахунок коефіцієнта протирадіаційного захисту

Коефіцієнт протирадіаційного захисту приміщення, в якому переховуватимуться люди з врахуванням його розташування у підвалі розраховуватимемо за формулою

$$K_3 = \frac{0,77 \times K_1 \times K_{CT} \times K_{II}}{K_M \times (1 - K_{III}) \times [(K_0 \times K_{CT} + 1) \times (K_{II} + 1)]}$$

Для розрахунку використаємо такі дані:

1. Стіни залізобетонні (40 см), маса $1\text{ м}^2 - 800$ кг.
2. Стіни цегляні (25 см), маса $1\text{ м}^2 - 375$ кг.
3. Перегородки цегляні (12 см), маса $1\text{ м}^2 - 180$ кг.
4. Маса 1 м^2 міжповерхового перекриття – 690 кг/м².
5. Площа дверних прорізів: Д-1, Д-2 – $2,1$ м²; Д-5 – $2,95$ м².
6. Площа підлоги для розрахунку приміщення – $40,6$ м²;
7. Висота приміщення – $3,3$ м;
8. Ширина зараженої ділянки, що примикає до приміщення – $5,5$ м;
9. Плоскі кути:
 - Кут $\alpha_1 = 106^\circ$. Проти кута розташовані:
 - 4 перегородки цегляні (12 см) площею $24,1$ м²;

- 3 стіни залізобетонні (40 см) площею 24,1 м²;
 - перегородка цегляна (12 см) площею 24,1 м² з прорізом площею 2,1 м².

Кут $\alpha_2 = 74^\circ$. Проти кута розташовані:

- стіна залізобетонна (40 см) площею 18,3 м².

Кут $\alpha_3 = 106^\circ$. Проти кута розташовані:

- стіна залізобетонна (40 см) площею 24,1 м²;
- перегородка цегляна (12 см) площею 24,1 м².

Кут $\alpha_4 = 74^\circ$. Проти кута розташовані:

- перегородка цегляна (12 см) площею 18,3 м² з прорізом площею 2,1 м²;
- стіна цегляна (25 см) площею 18,3 м²;
- стіна залізобетонна (40 см) площею 18,3 м² з прорізом площею 2,95 м²;
- стіна залізобетонна (40 см) площею 18,3 м².

Визначаємо приведені маси стін і перегородок, розташованих проти плоских кутів.

Кут $\alpha_1 = 106^\circ$.

Маса 1 м² 4-х перегородок цегляних (12 см) площею 24,1 м²

$$G_{36} = 4 \times 180 = 720 \text{ (кг)} .$$

Маса 1 м² 3-х стін залізобетонних (40 см) площею 24,1 м²;

$$G_{36} = 3 \times 800 = 2400 \text{ (кг)} .$$

Маса 1 м² перегородки цегляної (12 см) площею 24,1 м² з прорізом площею 2,1 м²

$$\alpha_{cm} = \frac{2,1}{24,1} = 0,09 \quad G_{36} = 375(1 - 0,09) = 341,3 \text{ (кг)} .$$

Сумарна маса 1 м² стін і перегородок плоского кута α_1

$$G_{\Sigma}^1 = 720 + 2400 + 341,3 = 3461,3 \text{ (кг)}.$$

Кут $\alpha_2 = 74^\circ$.

Маса 1 м² стіни залізобетонної (40 см) площею 18,3 м²

$$G_{36} = 800 \text{ (кг)}.$$

Сумарна маса 1 м² стін плоского кута α_2

$$G_{\Sigma}^2 = 800 \text{ (кг)}.$$

Кут $\alpha_3 = 106^\circ$.

Маса 1 м² стіни залізобетонної (40 см) площею 24,1 м²

$$G_{36} = 800 \text{ (кг)}.$$

Маса 1 м² перегородки цегляної (12 см) площею 24,1 м².

$$G_{36} = 180 \text{ (кг)}.$$

Сумарна маса 1 м² стін плоского кута α_3

$$G_{\Sigma}^3 = 800 + 180 = 980 \text{ (кг)}.$$

Кут $\alpha_4 = 74^\circ$.

Маса 1 м² перегородка цегляна (12 см) площею 18,3 м² з прорізом площею 2,1 м²

$$\alpha_{cm} = \frac{2,1}{18,3} = 0,11 \quad G_{36} = 180(1 - 0,11) = 160,2 \text{ (кг)}.$$

Маса 1 м² стіни цегляної (25 см) площею 18,3 м²

$$G_{36} = 375 \text{ (кг)}.$$

Маса 1 м² стіни залізобетонної (40 см) площею 18,3 м² з прорізом площею 2,95 м²

$$\alpha_{cm} = \frac{2,95}{18,3} = 0,16, \quad G_{36} = 800(1 - 0,16) = 672 \text{ (кг)}.$$

Маса 1 м² стіни залізобетонної (40 см) площею 18,3 м²

$$G_{36} = 800 \text{ (кг)}.$$

Сумарна маса 1 м² стін плоского кута α_4

$$G_{\Sigma}^4 = 160,2 + 375 + 672 + 800 = 2007,2 \text{ (кг)}.$$

Сумарні маси 1 м² стін і перегородок проти плоских кутів приміщення

$$G_{\Sigma}^1 = 3461,3 \text{ (кг)}; G_{\Sigma}^2 = 800 \text{ (кг)};$$

$$G_{\Sigma}^3 = 980 \text{ (кг)}; G_{\Sigma}^4 = 2007,2 \text{ (кг)}.$$

Сумарна маса стін і перегородок проти другого і третього плоских кутів приміщення менше 1000 кг/м², тому коефіцієнт K_1 , що враховує долю радіації після послаблення зовнішніми і внутрішніми стінами складе

$$K_1 = \frac{360}{36 + \sum \alpha_i} = \frac{360}{36 + 180} = 1,67.$$

За мінімальною сумарною масою стін $G_{\text{сер}} = 800 \text{ кг/м}^2$ визначаємо [45] коефіцієнт $K_{\text{ст}} = 250$.

За шириною будівлі визначаємо коефіцієнт, який враховує долю розсіювання випромінювання $K_{\text{ш}} = 0,47$ (висота приміщення складає 3 м) [45].

Коефіцієнт K_0 , що враховує зниження поглинальної здатності зовнішніх стін за рахунок наявності в прорізів та проникнення в приміщення вторинного випромінювання, з врахуванням висоти від підлоги до дверей 0,05 м розрахуємо

$$K_0 = 0,08 \frac{S_0}{S_{\text{п}}} = 0,08 \frac{2,1}{40,6} = 0,004,$$

де $S_0 = 2,1 \text{ м}^2$ – загальна площа віконних перерізів приміщення; $S_{\text{п}} = 40,6 \text{ м}^2$ – площа підлоги приміщення.

Коефіцієнт, що враховує зниження дози радіації в будинку, розташованому районі забудови, від екранувальної дії сусідніх споруд $K_M=0,55$ [45].

Коефіцієнт, що враховує кратність послаблення радіації перекриттям підвалу $K_{II}=800$ [45].

Тоді

$$K_3 = \frac{0,77 \times K_1 \times K_{CT} \times K_{II}}{K_M \times (1 - K_{III}) \times [(K_0 \times K_{CT} + 1) \times (K_{II} + 1)]} =$$

$$= \frac{0,77 \times 1,67 \times 25 \times 800}{0,55 \times (1 - 0,47) \times [(0,004 \times 250 + 1) \times (800 + 1)]} = 550$$

Проведені для приміщення підвалу розрахунки показали, що коефіцієнт протирадіаційного захисту цього приміщення складає 550, тому дане та інші внутрішні підвальні приміщення будівлі можна використати як протирадіаційне укриття або сховище для чого необхідно забезпечити можливість герметизації приміщення, фільтровентиляційну систему та інші системи життєзабезпечення.

Висновки за розділом 2

Магістерська кваліфікаційна робота на тему: “Ефективні рішення в проектуванні офісної будівлі в місті Житомир” розроблена відповідно до завдання на дипломне проектування.

При розробці проекту офісної будівлі використані сучасні програмні комплекси для розрахунку будівельних конструкцій, кошторисної документації, оформлення графічної частини та пояснювальної записки.

При проектуванні об'єкту використані прогресивні конструктивні рішення як надфундаментних конструкцій, так і конструкцій фундаментів, енергозберігаючі проектні рішення, сучасні будівельні матеріали.

Найбільш детально розроблений розділ «Технологія», де виконана технологічна карта влаштування інверсійної покрівлі. При складанні технологічної карти на інверсійну покрівлю було включено: роботи по утепленню та вкладанні основних шарів покрівлі, застосовані поточні методи, виконаний підбір механізмів.

У складі проекту виконаний розділ організації будівництва, де розроблений календарний графік та будівельний генеральний план.

Магістерська кваліфікаційна робота містить кошторисну документацію і техніко-економічні показники по проекту. Розроблений розділ охорони праці.

3. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Техніко-економічне порівняння варіантів покрівель.

1 Варіант:

1. Грунт
2. Геотекстиль 350-400 г/кв.м.
3. Planter Life
4. Геотекстиль 350-400 г/кв.м.
5. Полиетиленова плівка
6. Техноеласт-Грін
7. Техноеласт ЕПП
8. Праймер бітумний
9. Армована Ц.П. стяжка по розуклонці 30мм
10. Розподільчий шар(картон)
11. Утеплювач 200 мм.
12. Пароізоляційний шар
13. Плита перекриття

2 Варіант:

1. Бронююча посипка у вигляді кам'яної крихти з розміром зерен 3-10 мм на клеючій бітумній або бітумно-полімерній мастиці - 10 мм.
2. 2 шари рубероїду на картонній основі.
3. 1 шар рубероїду на картонній основі на клеючій бітумній або бітумно-полімерній мастиці.
4. Армуюча вирівнююча стяжка з цементно-піщаного розчину армована сіткою - 30 мм.
5. Гідроізоляція - "Уніфлекс ЗПП"
6. Утеплювач - 200 мм.
7. Похилоутворюючий шар керамзитобетону - 100...220 мм.
8. Пароізоляція - плівка "паробар'єр".
9. Залізобетонна плита.

3 Варіант:

1. 2 шари Єврорубероїду
2. Холодна бітумна мастика
3. Утеплювач 200мм
4. Бітумна мастика
5. Плита перекриття

На основі отриманих витрат матеріалів та об'ємів робіт за допомогою програмного комплексу АВК-3 було складено „Локальні кошториси” (форма №4) за кожним з варіантів (Таблиця 3.1 -3.3).

Варіанти вкладання інвестицій в основні фонди (в даному випадку

покрівлі), що мають різні терміни служби, при порівнянні слід звести до зіставного вигляду шляхом врахування додаткових інвестицій для того, щоб системи з коротшими термінами служби замінити новими. Розрахунок виконується за такою формулою

$$P_v = K_v + \sum_{i=1}^t C_i : (1 + E_m)^i, \quad (3.1)$$

де P_v – приведені витрати на виробництво одиниці продукції об'єкта, що має великий термін служби, грн.;

C_i – річні експлуатаційні витрати у відповідні роки, грн/рік;

t – термін функціонування основних фондів з великим терміном служби, років;

K_v – обсяги інвестицій у будівництво об'єкта з великим терміном служби, грн.

Для основних фондів, що мають короткий термін служби

$$P_k = K_1 + K_j : (1 + E_m)^j + \dots + K_m : (1 + E_m)^m + \sum C_i : (1 + E_m)^i, \quad (3.2)$$

де P_k – приведені витрати на виробництво одиниці продукції об'єкта з коротким терміном служби, грн;

K_1 – обсяг інвестицій у будівництво об'єкта з коротким терміном служби, грн;

K_j, \dots, K_m – обсяги інвестицій на зміну основних фондів з короткими термінами служби через $j \dots i$ років, грн;

E_m – модифікована норма дисконту, $E_m = 0,25$.

Собівартість робіт (обсяг інвестицій) визначається за формулою:

$$K = P_v + Z_{VV}, \quad (3.3)$$

де P_v – прямі витрати, грн.

Z_{VV} – кошторисна величина загальнопромислових витрат, грн. P_v

та Z_{VV} визначаємо із локального кошторису (табл. 3.1 – 3.3).

Капітальні вкладення у виробничі фонди:

$$C_i = K_{\text{ОВФ}} + K_{\text{обігові кошти}}, \quad (3.4)$$

де $K_{\text{ОВФ}}$ – вартість основних виробничих фондів;

$K_{\text{обігові кошти}} = C_{\text{см.}}/K_{\text{обор.}}$ – обігові кошти,

де $C_{\text{см.}}$ – кошторисна вартість (всього по кошторису), грн.;

Основні виробничі фонди визначаються за формулою:

$$K_{\text{ОВФ}} = \sum_{i=1}^n \frac{\Phi_i \cdot T_{i,\text{об.}}}{T_{i,\text{річн.}}}, \quad (3.5)$$

де Φ_i – первісна вартість i -тої машини, грн. (в даному випадку приймемо вартість експлуатації машин із кошторису);

T_i – тривалість роботи i -тої машини на об'єкті, год.;

$T_{i,\text{річн.}}$ – нормативна тривалість роботи за рік, год.

Економічний ефект

$$E = \Pi_1 - \Pi_2$$

3.2 Складання кошторисного розрахунку і порівняння варіантів.

**Таблиця 3.1 - Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1
на покрівлю 1**

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість
Кошторисна трудомісткість
Кошторисна заробітна плата
Середній розряд робіт

13,888 тис. грн.
0,164 тис.люд.-год.
3,686 тис. грн.
4,1 розряд

Складений в поточних цінах станом на "24 .03" 2021 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	Всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	0,2	<u>2696,18</u> 499,11	<u>33,01</u> 9,49	539	100	<u>7</u> 2	<u>24,49</u> 0,4915	<u>4,9</u> 0,1
2	EH11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих	100м2	0,2	<u>6846,01</u> 629,05	<u>4,46</u> 3,82	1369	126	<u>1</u> 1	<u>32,78</u> 0,222	<u>6,56</u> 0,04
3	E12-22-5	Улаштування розподільчого шару(картон)	100м2	0,2	<u>5973,63</u> 667,04	<u>170,33</u> 50,32	1195	133	<u>34</u> 10	<u>34,76</u> 2,644	<u>6,95</u> 0,53
4	E12-22-5	Улаштування армуючих вирівнюючих стяжок з цементно-піщаного розчину армована сіткою - 30 мм	100м2	0,2	<u>5973,63</u> 667,04	<u>170,33</u> 50,32	1195	133	<u>34</u> 10	<u>34,76</u> 2,644	<u>6,95</u> 0,53
5	E12-21-1	Нанесення праймера бітумного	100м2	0,2	<u>520,73</u> 133,67	<u>4,28</u> 1,33	104	27	<u>1</u> -	<u>7,05</u> 0,0798	<u>1,41</u> 0,02
6	EH11-4-1	Улаштування Техноеласт ЕПП	100м2	0,2	<u>4654,66</u> 1065,95	<u>3,34</u> 2,87	931	213	<u>1</u> 1	<u>51,1</u> 0,1665	<u>10,22</u> 0,03

10 Програмний комплекс АВК-5 (3.0.0)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
7	ЕН11-4-3	Улаштування Техноеласт-Грін	100м2	0,2	<u>3682,13</u> 807,28	<u>2,01</u> 1,72	736	161	-	<u>38,7</u> 0,0999	<u>7,74</u> 0,02		
8	ЕН11-4-5	Улаштування поліетиленової плівки	100м2	0,2	<u>1856,65</u> 661,26	<u>1,56</u> 1,34	371	132	-	<u>31,7</u> 0,0777	<u>6,34</u> 0,02		
9	ЕН11-5-1	Улаштування Геотекстиля 350-400 г/кв.м.	100м2	0,2	<u>7464,99</u> 4823,04	<u>5,35</u> 4,58	1493	965	<u>1</u> 1	<u>218,04</u> 0,2664	<u>43,61</u> 0,05		
10	ЕН11-4-4	Улаштування мембрани Planter Life	100м2	0,2	<u>9932,57</u> 578,45	<u>1,56</u> 1,34	1987	116	-	<u>27,73</u> 0,0777	<u>5,55</u> 0,02		
11	ЕН11-5-1	Улаштування Геотекстиля 350-400 г/кв.м.	100м2	0,2	<u>7464,99</u> 4823,04	<u>5,35</u> 4,58	1493	965	<u>1</u> 1	<u>218,04</u> 0,2664	<u>43,61</u> 0,05		
12	Е47-25-1	Підготовлення ґрунту механізованим способом для влаштування партерного і звичайного газону без внесення рослинної землі	100м2	0,2	<u>113,68</u> 105,61	<u>8,07</u> 1,96	23	21	<u>2</u> -	<u>6,37</u> 0,1048	<u>1,27</u> 0,02		
Разом прями витрати по кошторису							11436	3092	<u>82</u> 26		<u>145,11</u> 1,43		
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиборничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиборничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиборничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.							11436	8262	3118	2452	17,54	568	13888

Всього по кошторису							13888						
Кошторисна трудомісткість, люд.год.							164						
Кошторисна заробітна плата, грн.							3686						

Склав

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірів

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

**Таблиця 3.2 - Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1
на покрівлю 2**

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 9,500 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,08 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 1,636 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,2 розряд

Складений в поточних цінах станом на "24.03" 2021 р.

№ п/п	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	
										тих, що обслуговують машини	
					заробітної плати	в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати	на одиницю	всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E12-20-1	Улаштування пароізоляції плівка паробар"ер	100м2	0,2	<u>2696,18</u> 499,11	<u>33,01</u> 9,49	539	100	<u>7</u> 2	<u>24,49</u> 0,4915	<u>4,9</u> 0,1
2	E12-19-2	Утеплення покриттів керамзитом	м3	3	<u>370,85</u> 70,41	<u>66,63</u> 19,32	1113	211	<u>200</u> 58	<u>4,28</u> 1,0143	<u>12,84</u> 3,04
3	EH11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих	100м2	0,2	<u>6846,01</u> 629,05	<u>4,46</u> 3,82	1369	126	<u>1</u> 1	<u>32,78</u> 0,222	<u>6,56</u> 0,04
4	E12-20-3	Улаштування гідоізоляції "Уніфлекс ЗПП"	100м2	0,2	<u>1416,94</u> 215,89	<u>25,63</u> 7,50	283	43	<u>5</u> 2	<u>10,97</u> 0,4017	<u>2,19</u> 0,08
5	E12-22-5	Улаштування армуючих вирівнюючих стяжок з цементно-піщаного розчину армована сіткою - 30 мм	100м2	0,2	<u>5973,63</u> 667,04	<u>170,33</u> 50,32	1195	133	<u>34</u> 10	<u>34,76</u> 2,644	<u>6,95</u> 0,53

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	E12-2-2	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або дрібного щебеню на бітумній антисептованій мастиці	100м2	0,2	<u>11050,76</u> 846,79	<u>235,29</u> 69,54	2210	169	<u>47</u> 14	<u>41,55</u> 3,6582	<u>8,31</u> 0,73
7	E12-2-7	Улаштування бронюючої посипки у вигляді кам'яної крихти з розміром зерен 3-10 мм на клеючій бітумній або бітумно-полімерній мастиці - 10 мм.	100м2	0,2	<u>8294,84</u> 2213,47	<u>785,75</u> 232,35	1659	443	<u>157</u> 46	<u>113,92</u> 12,225	<u>22,78</u> 2,45
Разом прямі витрати по кошторису							8368	1225	<u>451</u> 133		<u>64,53</u> 6,97
Разом будівельні роботи, грн.							8368				
в тому числі:											
вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.							6692				
всього заробітна плата, грн.							1358				
Загальновиробничі витрати, грн.							1132				
трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.							8,58				
заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.							278				
Всього будівельні роботи, грн.							9500				

Всього по кошторису							9500				
Кошторисна трудомісткість, люд.год.							80				
Кошторисна заробітна плата, грн.							1636				

Склав

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірів

_____ [посада, підпис (ініціали, прізвище)]

**Таблиця 3.3 - Локальний кошторис на будівельні роботи № 3
на покрівлю 3**

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 4,207 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 0,022 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 0,473 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "24 .03" 2021 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	Всього	заробітної плати	експлуатації машин в тому числі заробітної плати	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
										на одиницю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E12-21-1	Нанесення бітумної мастики	100м2	0,2	<u>520,73</u> 133,67	<u>4,28</u> 1,33	104	27	<u>1</u> -	<u>7,05</u> 0,0798	<u>1,41</u> 0,02
2	EH11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит або мат мінераловатних або скловолокнистих	100м2	0,2	<u>6846,01</u> 629,05	<u>4,46</u> 3,82	1369	126	<u>1</u> 1	<u>32,78</u> 0,222	<u>6,56</u> 0,04
3	E12-20-4	Улаштування пароізоляції обмазувальної в один шар	100м2	0,2	<u>1009,83</u> 278,52	<u>12,37</u> 3,55	202	56	<u>2</u> 1	<u>14,69</u> 0,1829	<u>2,94</u> 0,04
4	E12-2-2	Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці із захисним шаром гравію або дрібного щебеню на бітумній антисептованій мастиці	100м2	0,2	<u>11050,76</u> 846,79	<u>235,29</u> 69,54	2210	169	<u>47</u> 14	<u>41,55</u> 3,6582	<u>8,31</u> 0,73
		Разом прямі витрати по кошторису					3885	378	<u>51</u> 16		<u>19,22</u> 0,83

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					3885 3456 394 322 2,4 79 4207				
		----- Всього по кошторису					4207				
		Кошторисна трудоємність, люд.год. Кошторисна заробітна плата, грн.					22 473				

Склав

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Порівняння отриманих результатів дасть змогу вибрати економічно доцільний варіант, на який приходяться мінімальні приведені витрати. Результати порівняння варіантів стін наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.3 - Порівняння варіантів утеплення стін

Показники	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Прямі витрати, тис. грн.	11,436	8,368	3,885
Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	0,164	0,08	0,022
Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	3,686	1,64	0,473
Загальновиробничі витрати, тис. грн.	2,452	1,358	0,322
Усього за кошторисом, тис. грн.	13,888	9,5	4,207
Кошторисний прибуток, грн.	11,436	8,368	3,885
Показники (обчислені)			
Кошторисна величина ЗВВ, тис. грн.	2,452	1,358	0,322
Собівартість робіт (С), тис. грн.	13,89	9,50	4,21
Обігові кошти, тис. грн.	4,63	3,17	1,40
Основні виробничі фонди, тис. грн.	56,00	87,810	62,52
Капіталовкладення в виробничі фонди, тис. грн.	60,63	90,98	63,92
Показник приведених витрат, тис. грн.	20,42	21,16	21,88
Економічний ефект, тис. грн.	0,75		

Висновки за розділом 3

Порівнюючи кожний варіант покрівель із таблиць ми бачимо, що найбільш економічним є варіант 1 – інверсійна покрівля з рослинним шаром. Кошторисна вартість становить – 13,89 тис. грн., кошторисна трудомісткість – 0,164 тис. люд-год., приведені витрати - 20,42 тис. грн.

Висновки

1. Енергозбереження – одна з основних проблем сьогодення. Задля її вирішення в Україні приймають нові норми, орієнтуючись на європейські, які включають в себе будівництво з новітніх енергозберігаючих матеріалів та використання інженерно-технічних рішень для енергоефективності.
2. Однією з тенденцій в Україні і світі є інверсійні покрівлі. Вони мають масу переваг. Незаперечна перевага плоских експлуатованих інверсійних покрівель насамперед у багатофункціональності покриття. Воно стає майданчиком для облаштування паркової зони, басейни, корти, паркінгу, тераси і т. д. Причому укласти її можна на будь даху або уступі, з урахуванням високої точності з'єднання точок примикання покриття. Експлуатована інверсійна покрівля в змозі витримувати значні навантаження, її експлуатаційний термін гарантований в 50-60 років. Порівняно з традиційними теплостійкість даного виду покрівлі вище, приблизно на 20°C. Перепади температур, завдяки еластичності покриття, не викликають мікротріщин, які могли б надалі викликати порушення цілісності покрівлі
3. До відносних мінусів цієї покрівлі можна віднести те, що ще на етапі проектування має бути врахована наявність в її конструкції водостоків, а також її складна структура передбачає якість, що, природно відбивається на вартості.
4. При влаштуванні такої покрівлі крім забезпечення грамотній конструкції покрівельного пирога, вимагають ретельного підбору і матеріали, використовувани при укладанні всіх його верств. Для облаштування верхнього шару покрівлі використовують зелені насадження, газони та клумби, а для пішохідної зони – тротуарну плитку. Все це створює додаткове навантаження на будівлю, тому необхідно забезпечити максимальну міцність несучих конструкцій. Під

плиткою вкладають дренажний шар. Його іноді називають «серцем», він відповідає за ліквідацію застою води у верхніх шарах пирога і нижніх частин ґрунтового шару. В якості дренажу використовується щебінь або гравій (20-40 мм), а також геотекстильне дренажний покриття. Теплоізоляцію розраховують, взявши за основу тип будови, поверховість. Товщину утеплювача вибирають проміжку 5-30 см – такі обмеження необхідні, щоб уникнути зайвого навантаження на гідроізоляцію. Гідроізоляційний шар. В якості гідроізоляції використовують більш еластичний і міцний матеріал, мембрани ЕПДМ, ТПО, ПВХ або бітумні рулони, що дозволяє впоратися з усіма навантаженнями від верхніх шарів пирога. Водостічна система забезпечує злив атмосферних опадів з площини покрівлі, нормальне функціонування системи дренажу. Водостічна воронка повинна бути дворівневою і обігріватися.

5. Проаналізовані три варіанти покрівлі, однією з яких була інверсійна. Не зважаючи на важкість в монтажу вона показала себе досить добре при розрахунку на теплопровідність та водонасиченість. Також був проведений розрахунок на економічність покрівель, що також виявило найбільшу вигідність саме інверсійної експлуатованої покрівлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамович В. В., Бархин Б. Г. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1985.
2. Ауров В.В. Общественные здания. – М.: „Высшая школа”, 1987г.
3. Под ред. Опочинской А.И. Административные здания, – М.: Стройиздат, 1975. – 182с.
4. Гоулд Б.П. Проектирование современных зданий управления. – М.: Стройиздат, 1987 – 192с.
5. Орловський Б.Я.; Сербинович П.П. Общественные здания, – М.: Стройиздат, 1987г.
6. Под ред. Рожина И.Е.; Урбеа А.И. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений, – М.: Стройиздат, 1985г.
7. Розанов Е. Г., Гнедовский Ю. П., и др. Архитектура общественных комплексов. – М.: Стройиздат, 1980.
8. ДБН В.2.2-9:2018 «Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення».
9. ДБН Б.2.2-12:2019 «Містобудування. Планування і забудова міських та сільських поселень».
10. Ковальський Л.М. Типологія громадських будинків і споруд: навч. посібник (для студ. вищ. навч. закл.) / Л.М.

Ковальський, В.М. Лях, А.Ю. Дмитренко та ін. – Полтава: ПолтНТУ, 2011. – 225 с.: іл.

11. <http://comestate.ru> – інформаційний ресурс

12. <https://uk.wikipedia.org/> - інформаційний ресурс

13. <http://zsu.zp.ua/dom-korzina> - інформаційний ресурс

14. <http://oci.kiev.ua/about> - інформаційний ресурс

15. <http://www.platinumplaza.com.ua> - інформаційний ресурс

16. ДП «НЕК «УКРЕНЕРГО» Досвід країн Євросоюзу з підвищення енергоефективності, енергоаудиту та енергоменеджменту з енергоощадності в економіці країн. Київ -12/2017. 114 с.

17. HANOVER OLYMPIC [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://tca-arch.com/work/hanover-olympic/>

18. У Львові відкрився «зелений» офісний центр з сонячними колекторами та тепловими насосами [Електронний ресурс] –Режим доступу: <Lvovi-vidkryvsya-zelenyyu-ofisnyu-tsentr-z-sonyachnomy-kolektoramy-ta-terplovymu-nasosamy/>

19. В Києві збудують "зелений" бізнес-центр за міжнародним стандартом [Електронний ресурс] / Яковлева Н.. — Електрон. текстовые дан. — 2016. — Режим доступу: <https://ecotown.com.ua/news/V-Кyyevi-zbuduyut-zelenyyu-biznes-tsentr-za-mizhnarodnym-standartom/>

20. Сердюк, В.Р., Франишина, С.Ю.. Особливості провадження енергоощадної діяльності на вітчизняних

підприємствах: матеріали конференцій ВНТУ., м. Вінниця, 2017 р.

21. Ратушняк Г.С., Очеретний А.М., Енергоефективність індивідуальних систем теплопостачання квартир в багатоповерхових житлових будинках: матеріали конференцій ВНТУ., м. Вінниця, 2016 р.

22. Джеджула В.В., Єпіфанова І.Ю. Інновації в системі управління енергозбереженням промислових підприємств: матеріали конференцій ВНТУ., м. Вінниця, 2017 р.

23. Сонячні колектори для нагріву води [Електронний ресурс] - Режим доступу:
https://gravicappa.com.ua/ua/private_clients/systemy-nagrivu-vody-na-bazi-sonyachnyh-kolektoriv.

24. Твердопаливні котли [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://epicentrk.ua/shop/kotly-tverdoplivnye/>

25. Теплові насоси [Електронний ресурс] - Режим доступу:
<https://ecoenerhiia.ua/teplovi-nasosi/>

26. Руководство по проектированию свайных фундаментов/ НИИОСП им. Герсеванова. - М.: Стройиздат, 1980. – 151 с.

27. ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні Положення»

28. ISO 9806:2017 Solar energy — Solar thermal collectors — Test methods

29. [Електронний ресурс] - Режим доступу:
<http://www.knuba.edu.ua/?p=62189>

30. ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд»

31. ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»
32. ДБН В.1.1-7:2016 “Пожежна безпека об’єктів будівництва.”
33. Електронний ресурс -
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/913-2016-%D0%BF#Text>
34. ДБН В.2.2-28:2010 – «БУДИНКИ АДМІНІСТРАТИВНОГО ТА ПОБУТОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ»
35. ДБН А.3.1-5:2016 – «Організація будівельного виробництва».
36. Навантаження і впливи: ДБН В.1.2.-2:2006 [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Мінбуд України, 2006. – 59 с. – (Національні стандарти України).
37. Будівництво у сейсмічних районах України: ДБН В.1.1-12:2014 К.; Мінбуд України, 2014. - 84 с. – (Національні стандарти України).
38. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ: ДБН В.1.2-14-2009 [Чинний від 2009-12-01]. – К., Мінрегіонбуд України, 2009. – 30 с. – (Національні стандарти України).
39. Захист від пожежі. Пожежна безпека об’єктів будівництва: ДБН В.1.1-7:2016 [Чинний від 2003-01-05]. – К., Держбуд України, 2003. - 42 с. – (Національні стандарти України).

40. ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 «Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії»
41. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016 [Чинний від 2017-04-01]. – К., Мінбуд України, 2016. - 65 с. – (Національні стандарти України).
42. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
43. НПАОП 0.00-7.15-18 Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://sop.zp.ua/norm_npaop_0_00-7_15-18_01_ua.php
44. ДСТУ 8604:2015 Дизайн і ергономіка. Робоче місце для виконання робіт у положенні сидячи. Загальні ергономічні вимоги - [Електронний ресурс] - http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=71028
45. Наказ від 08.04.2014 № 248 Про затвердження Державних санітарних норм та правил Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/topiccatalogua/labor-protection/14_nakazy_ta_rozpor_183575/248+58074-detail.html
46. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>

47. СанПіН 2.2.4.1294-03 «Фізичні фактори виробничого середовища. Гігієнічні вимоги до аероіонного складу повітря виробничих і громадських приміщень» - [Електронний ресурс] - Режим доступу:

<http://www.ionization.ru/issue/iss5.htm>

48. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення - [Електронний ресурс] - Режим доступу:

http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885

49. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>

50. ДСанПіН 3.3.6.096-2002 Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів. - [Електронний ресурс] - Режим доступу:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0203-03>

51. ДБН В.1.2-12-2008 «Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки»

52. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення»

53. Методичні вказівки до організації виконання бакалаврської дипломної роботи для студентів напряму підготовки «Будівництво» спеціальності «Промислове та цивільне будівництво». /Укладачі: І. В. Маєвська, Н. В. Блащук – Вінниця: ВНТУ, 2014. – 35 с.

ДОДАТКИ

Технічне завдання
Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри БМГА,
к.т.н., доц. _____ В.В.Швець

**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
НА НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ**

**“ Ефективні рішення в проекті будівництва офісної будівлі
в місті Житомир“**

ПОГОДЖЕНО

Керівник МКР,
д.т.н., проф. _____ О.В. Христич
Відповідальний виконавець,
магістрант _____ В. О. Сич

Вінниця 2021

Підстава для виконання роботи

Робота проводиться на підставі наказу ВНТУ від 09.03.2021 року № 64

Дата початку роботи - 12.03.2021 р.

Дата закінчення роботи - 23.06.2021 р.

1. Мета і призначення НДР

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є вивчення інженерно-технічних заходів з забезпечення енергоефективності будівель і розробка енергоефективних проектних рішень у складі проектної документації для будівництва нових об'єктів з дориманням нормативних вимог до теплофізичних характеристик огорожувальних конструкцій для забезпечення комфортного мікроклімату всередині приміщень.

В даній роботі поставлена задача виконати аналіз покрівель; виявити основні недоліки у конструкціях.

Мета роботи – провести дослідження існуючих напрацювань у сфері проектування енергоефективних громадських будівель та виконати розрахунки порівняння огорожувальних конструкцій і обґрунтування раціональних проектних рішень по влаштуванню теплозахисних конструкцій при будівництві об'єкту.

Об'єкт дослідження – Об'єктом досліджень є аналіз сучасних інженерно-технологічних методів енергозбереження офісних будівель.

Предмет дослідження – проведення аналітичних досліджень існуючих заходів з реалізації проектних намірів по комплексній термомодернізації об'єктів нерухомості.

Узагальнений науковий результат – визначення енергоефективності інверсійної покрівлі в порівнянні з іншими видами покрівлі.

Узагальнений практичний результат – розробка рекомендацій з вибору оптимальних за вартістю і трудомісткістю огорожуючих конструкцій з метою зниження загального рівня НДС споруди і сприянню її енергоефективності.

2. Вихідні дані для проведення НДР

Результати огляду літературних джерел з досліджені інверсійних експлуатованих покрівель.

Передбачається використати архітектурно-будівельні рішення реальних об'єктів проектування з покрівельним конструктивним рішенням.

Енергетичні розрахунки будуть проводитись у програмному комплексі "SmartCalc".

Під час проведення НДР будуть використані матеріали таких публікацій:

1. Адамович В. В., Бархин Б. Г. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1985. Б.Н. Жемочкин Расчёт балок и плит на упругом основании/ А.П. Синицин – М., "Стройиздат", 1962. - 162 с.

2. Ауров В.В. Общественные здания. – М.: „Высшая школа”, 1987г.

3. Ковальський Л.М. Типологія громадських будинків і споруд: навч. посібник (для студ. вищ. навч. закл.) / Л.М. Ковальський, В.М. Лях, А.Ю. Дмитренко та ін. – Полтава: ПолтНТУ, 2011. – 225 с.: іл.

4. Сердюк, В.Р., Франишина, С.Ю.. Особливості провадження енергоощадної діяльності на вітчизняних підприємствах: матеріали конференцій ВНТУ., м. Вінниця, 2017 р.

5. Ратушняк Г.С., Очеретний А.М., Енергоефективність індивідуальних систем тепlopостачання квартир в багатоповерхових житлових будинках: матеріали конференцій ВНТУ., м. Вінниця, 2016 р.

6. Джеджула В.В., Єпіфанова І.Ю. Інновації в системі управління енергозбереженням промислових підприємств: матеріали конференцій ВНТУ., м. Вінниця, 2017 р.

3. Виконавці НДР

Організація – виконавець – кафедра БМГА ВНТУ.

Відповідальний виконавець – магістрант Сич В. О.

4. Вимоги до виконання НДР

У процесі виконання НДР слід використовувати програмні комплекси, які реалізують методи числового аналізу, що пройшли сертифікацію.

Вимоги нормативних матеріалів ДБН та ДСТУ до теплотехнічного розрахунку покрівель та будівельних конструкцій повинні бути враховані в процесі теоретичних досліджень.

5. Етапи НДР і терміни її виконання

Етап	Назва та зміст етапу	Терміни виконання		Очікувані результати	Звітна документація
		поча-ток	закін-чення		
1	Огляд літературних джерел та їх аналіз	01.03 .2021	12.0 .2021	Визначення ступеню вивченості проблеми	Текст ПЗ МКР
2	Підбір архітектурно-будівельних рішень для об'єктів проектування	16.03 .2021	15.04 .2021	Архітектурно-будівельні креслення	Архітектурно-будівельні креслення
3	Складання просторових моделей об'єктів проектування	16.04 .2021	18.04 .2021	Просторові моделі для об'єктів проектування	
Етап	Назва та зміст етапу	Терміни виконання		Очікувані результати	Звітна документація
		поча-ток	закін-чення		

4	Вибір варіантів покрівель	16.04 .2021	21.04 .2021	Технологічна карта	Технологічна карта
5	Для обраного об'єкту розглянути варіанти покрівель: 1. Інверсійна з ПВХ мембраною; 2. Пвх мембрана з посипкою; 3. Рубероїд	22.04 .2021	30.04 .2021	Розрахунки теплопроникує сті, вологонасичення	Текст ПЗ МКР, плакати
6	Аналіз одержаних результатів	01.05 .2021	30.05 .2021	Виявлення економічної та технічної вигідності	Текст ПЗ МКР, плакати

6. Очікувані результати та порядок реалізації НДР

Запропоновані в магістерській роботі проектні рішення і рекомендації і виконані згідно законодавчо-нормативних вимог з розробки проекту будівництва офісних будівель. Розроблено проектні, розрахунково-конструктивні та технологічні рішення для об'єкту з прив'язкою до конкретних природно-кліматичних умов району реалізації інвестиційних намірів.

Результати НДР можуть бути використані:

- проектно-конструкторськими організаціями при проектуванні споруд з інверсійною покрівлею;
- в навчальному процесі при викладанні дисциплін "Технологія будівельного виробництва", " Основи технології опоряджувальних та ізоляційних матеріалів".

7. Матеріали, які подаються під час закінчення НДР та її етапів

Текст пояснювальної записки МКР та ілюстраційний матеріал у вигляді плакатів.

Підготовлені статі і доповіді на науково-технічні конференції.

8. Порядок приймання НДР та її етапів

Подання результатів кожного етапу на розгляд наукового керівника.

Представлення остаточної редакції МКР на розгляд зав. кафедри БМГА та рецензента.

Захист МКР на засіданні ДЕК.

9. Вимоги до розроблення документації

Звітна документація повинна містити: результати огляду літературних джерел, результати просторового моделювання об'єктів з обґрунтуванням прийнятих елементів, результати визначення зміни напружено-деформованого стану надфундаментних конструкцій та фундаментів при зміні

жорсткості надфундаментних конструкцій різними шляхами, аналіз одержаних результатів, визначення економічного ефекту від впровадження результатів дослідження.

10. Вимоги щодо технічного захисту інформації з обмеженим доступом

У зв'язку з тим, що інформація не є конфіденційною, заходи з її технічного захисту не передбачаються.

Додаток Б. Розрахунки теплотехнічних характеристик варіантів покрівлі.

Варіант 1

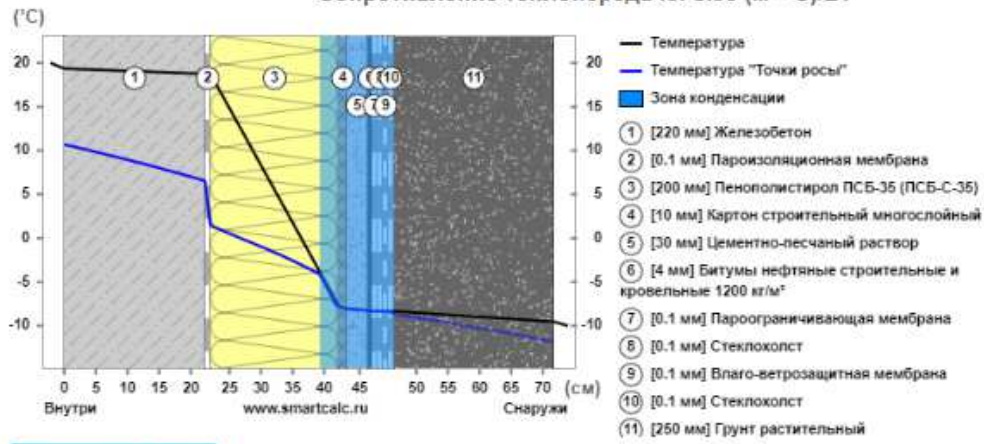
▼ Слой конструкции 🏠

Конструкция

№	Тип	Материалы	Толщина, мм	λ	μ (Rп)	Управление				
Внутри										
1	<input type="checkbox"/>	Железобетон	<input type="text" value="220"/>	2.04	0.03	↑	↓	🔄	✎	🗑️
2	<input type="checkbox"/>	Пароизоляционная мембрана	<input type="text" value="0.1"/>		(7)	↑	↓	🔄	✎	🗑️
3	<input type="checkbox"/>	Пенополистирол ПСБ-35 (ПСБ-С-35)	<input type="text" value="200"/>	0.042	0.03	↑	↓	🔄	✎	🗑️
4	<input type="checkbox"/>	Картон строительный многослойный	<input type="text" value="10"/>	0.18	0.083	↑	↓	🔄	✎	🗑️
5	<input type="checkbox"/>	Цементно-песчаный раствор	<input type="text" value="30"/>	0.93	0.09	↑	↓	🔄	✎	🗑️
6	<input type="checkbox"/>	Битумы нефтяные строительные и кровельные 1200 кг/м³	<input type="text" value="4"/>	0.22	0.008	↑	↓	🔄	✎	🗑️
7	<input type="checkbox"/>	Пароограничивающая мембрана	<input type="text" value="0.1"/>		(0.9)	↑	↓	🔄	✎	🗑️
8	<input type="checkbox"/>	Стеклохолст	<input type="text" value="0.1"/>		(0.24)	↑	↓	🔄	✎	🗑️
9	<input type="checkbox"/>	Влаго-ветрозащитная мембрана	<input type="text" value="0.1"/>		(0.09)	↑	↓	🔄	✎	🗑️
10	<input type="checkbox"/>	Стеклохолст	<input type="text" value="0.1"/>		(0.24)	↑	↓	🔄	✎	🗑️
11	<input type="checkbox"/>	Грунт растительный	<input type="text" value="250"/>	1.16	0.15	↑	↓	🔄	✎	🗑️
Снаружи		<input type="text" value="Наружный воздух"/>								

Рисунок 1. Вихідні данні

Сопrotивление теплопередаче: 5.39 (м²·°C)/Вт



Загрузить график

Слои конструкции (изнутри наружу)

№	Тип	Толщина	Материал	λ	R	T _{max}	T _{min}
Сопrotивление тепловосприятию						0.11	19.4
1	<input type="checkbox"/>	220	Железобетон	2.04	0.11	19.4	18.8
2	<input type="checkbox"/>	0.1	Пароизоляционная мембрана		0.00	18.8	18.8
3	<input type="checkbox"/>	200	Пенополистирол ПСБ-35 (ПСБ-С-35)	0.042	4.76	18.8	-7.7
4	<input type="checkbox"/>	10	Картон строительный многослойный	0.18	0.06	-7.7	-8.1
5	<input type="checkbox"/>	30	Цементно-песчаный раствор	0.93	0.03	-8.1	-8.2
6	<input type="checkbox"/>	4	Битумы нефтяные строительные и кровельные 1200 кг/м²	0.22	0.02	-8.2	-8.3
7	<input type="checkbox"/>	0.1	Пароограничивающая мембрана		0.00	-8.3	-8.3
8	<input type="checkbox"/>	0.1	Стеклохолст		0.00	-8.3	-8.3
9	<input type="checkbox"/>	0.1	Влаго-ветрозащитная мембрана		0.00	-8.3	-8.3
10	<input type="checkbox"/>	0.1	Стеклохолст		0.00	-8.3	-8.3
11	<input type="checkbox"/>	250	Грунт растительный	1.16	0.22	-8.3	-9.5
Сопrotивление теплоотдаче						0.08	-9.5
Термическое сопротивление ограждающей конструкции					5.19		
Сопrotивление теплопередаче ограждающей конструкции [R]					5.39		

Требуемое сопротивление теплопередаче

Санитарно-гигиенические требования [R_c]

1.61

Нормируемое значение поэлементных требований [R_э]

2.88

Базовое значение поэлементных требований [R_т]

3.60

Санитарно-гигиенические требования: R > R_c

Ограждающая конструкция удовлетворяет санитарно-гигиеническим нормам по тепловой защите.

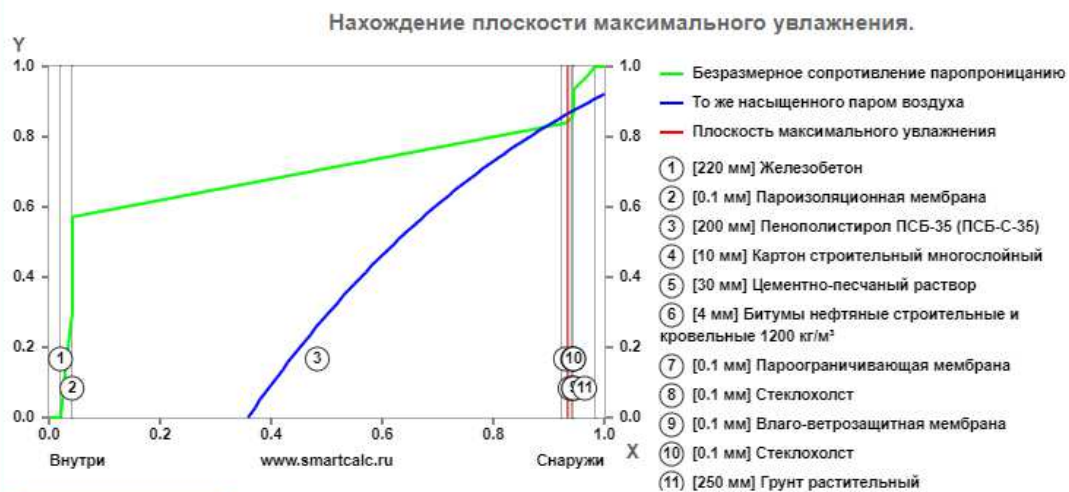
Поэлементные требования: R > R_т

Ограждающая конструкция удовлетворяет нормам по тепловой защите вне зависимости от иных требований.

Сопrotивление теплоизоляции превышает R_т в 1.50 раза.

Такая тепловая защита оправдана, если энергоноситель для Вашей системы отопления чрезвычайно дорог или Ваша цель - строительство "пассивного" дома. В остальных случаях затраты на достижение подобного уровня тепловой защиты могут оказаться экономически неоправданными

Рисунок 2. Якісні параметри динаміки змін теплового захисту.



Загрузить график

Координата плоскости максимального увлажнения	X	430.10 мм
Сопротивление паропрооницанию от внутренней поверхности конструкции до плоскости максимального увлажнения	$R_{п(в)}$	21.12 ($м^2 \cdot ч \cdot Па / мг$)
Сопротивление паропрооницанию от плоскости максимального увлажнения до внешней поверхности конструкции	$R_{п(н)}$	3.97 ($м^2 \cdot ч \cdot Па / мг$)
Условие недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации	$R_{п.тр(1)}$	0.43 ($м^2 \cdot ч \cdot Па / мг$)
Условие ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха	$R_{п.тр(2)}$	4.05 ($м^2 \cdot ч \cdot Па / мг$)

Защита от переувлажнения конструкции: $R_{п(в)} > R_{п.тр(1)}$, $R_{п(в)} > R_{п.тр(2)}$
Ограждающая конструкция удовлетворяет нормам по защите от переувлажнения.

Образование конденсата в проветриваемом чердачном перекрытии или вентилируемом зазоре кровли

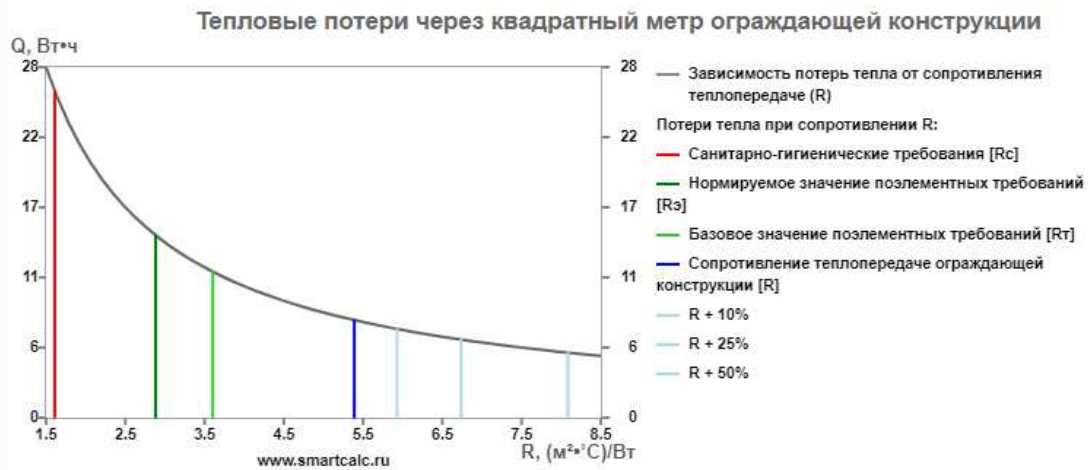
Сопротивление паропрооницанию конструкции	$R_{п}$	25.09 ($м^2 \cdot ч \cdot Па / мг$)
Требуемое сопротивление паропрооницанию	$R_{п.тр}$	1.01 ($м^2 \cdot ч \cdot Па / мг$)

Защита от образования конденсата в подкровельном вентилируемом пространстве: $R_{п} > R_{п.тр}$
Ограждающая конструкция удовлетворяет нормам по защите подкровельного вентилируемого пространства от образования конденсата.

Рисунок 3. Вологонасыщення шарів огорожувальної конструкції.

Таблица 1. Пошаровий розрахунок захисту елементів огорожувальної конструкції від вологонасичення.

Послойный расчет защиты от переувлажнения								
Слои конструкции (изнутри наружу)								
№	Толщина	Материал	μ	R_n	X	$R_n(e)$	$R_n.mp(1)$	$R_n.mp(2)$
1	220	Железобетон	0.03	7.33	-234.5	0.00	0.00	0.00
2	0.1	Пароизоляционная мембрана		7.00	0.0	0.00	0.00	0.00
3	200	Пенополистирол ПСБ-35 (ПСБ-С-35)	0.03	6.67	200(315.7)	21.00	0.33	1.39
4	10	Картон строительный многослойный	0.083	0.12	10(299.2)	21.12	0.43	4.05
5	30	Цементно-песчаный раствор	0.09	0.33	-2789.5	0.00	0.00	0.00
6	4	Битумы нефтяные строительные и кровельные 1200 кг/м ³	0.008	0.50	-1116.0	0.00	0.00	0.00
7	0.1	Пароограничивающая мембрана		0.90	0.0	0.00	0.00	0.00
8	0.1	Стеклохолст		0.24	0.0	0.00	0.00	0.00
9	0.1	Влаго-ветрозащитная мембрана		0.09	0.0	0.00	0.00	0.00
10	0.1	Стеклохолст		0.24	0.0	0.00	0.00	0.00
11	250	Грунт растительный	0.15	1.67	-2388.0	0.00	0.00	0.00
Железобетон								
Толщина слоя						d	220 мм	
Координата плоскости возможной конденсации						X_i	-234.5 мм	
Защита от переувлажнения конструкции В выбранном слое ограждающей конструкции нет условий для образования конденсата.								



Загрузить график

Потери тепла через 1 м² за один час при сопротивлении теплопередаче (Вт·ч)

Сопротивление теплопередаче	R	±R, %	Q	±Q, Вт·ч
Санитарно-гигиенические требования [Rc]	1.61	-70.14	26.10	18.31
Нормируемое значение поэлементных требований [Rэ]	2.88	-46.51	14.57	6.78
Базовое значение поэлементных требований [Rт]	3.60	-33.14	11.66	3.86
Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции [R]	5.39	0.00	7.79	0.00
R + 10%	5.93	10.00	7.08	-0.71
R + 25%	6.74	25.00	6.23	-1.56
R + 50%	8.08	50.00	5.20	-2.60
R + 100%	10.78	100.00	3.90	-3.90
Потери тепла через 1 м² за отопительный сезон			16.86	кВт·ч
Потери тепла через 1 м² за 1 час при температуре самой холодной пятидневки			7.79	Вт·ч

Рисунок 4. Теплові втрати.

Вариант 2

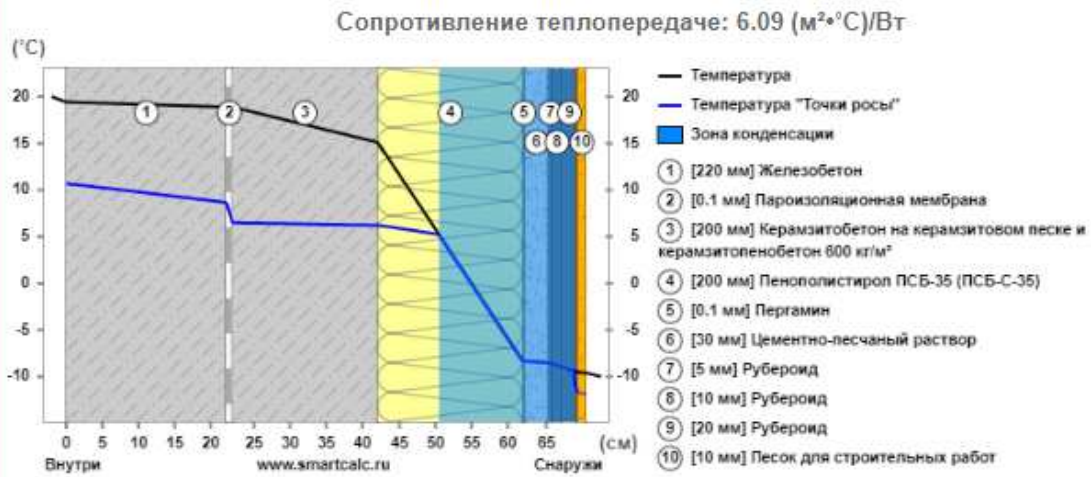
▼ Слои конструкции ↑

Конструкция

№	Тип	Материалы	Толщина, мм	λ	μ (Rp)	Управление
Внутри						
1	<input type="checkbox"/>	Железобетон	220	2.04	0.03	↑ ↓ ↻ ✎ 🗑
2	<input type="checkbox"/>	Пароизоляционная мембрана	0.1		(7)	↑ ↓ ↻ ✎ 🗑
3	<input type="checkbox"/>	Керамзитобетон на керамзитовом песке и керамзитопенобетон 600 кг/м³	200	0.26	0.26	↑ ↓ ↻ ✎ 🗑
4	<input type="checkbox"/>	Пенополистирол ПСБ-35 (ПСБ-С-35)	200	0.042	0.03	↑ ↓ ↻ ✎ 🗑
5	<input type="checkbox"/>	Пергамин	0.1	0.17	0.00136	↑ ↓ ↻ ✎ 🗑
6	<input type="checkbox"/>	Цементно-песчаный раствор	30	0.93	0.09	↑ ↓ ↻ ✎ 🗑
7	<input type="checkbox"/>	Рубероид	5	0.17	0.00136	↑ ↓ ↻ ✎ 🗑
8	<input type="checkbox"/>	Рубероид	10	0.17	0.00136	↑ ↓ ↻ ✎ 🗑
9	<input type="checkbox"/>	Рубероид	20	0.17	0.00136	↑ ↓ ↻ ✎ 🗑
10	<input type="checkbox"/>	Песок для строительных работ	10	0.58	0.17	↑ ↓ ↻ ✎ 🗑
Снаружи		Наружный воздух ▼				

+ Вставить слой i Информация

Рисунок 1. Вихідні данні



Загрузить график

Слои конструкции (изнутри наружу)

№	Тип	Толщина	Материал	λ	R	T_{max}	T_{min}	
Сопротивление тепловосприятию						0.11	20.0	19.4
1	<input type="checkbox"/>	220	Железобетон	2.04	0.11	19.4	18.9	
2	<input type="checkbox"/>	0.1	Пароизоляционная мембрана		0.00	18.9	18.9	
3	<input type="checkbox"/>	200	Керамзитобетон на керамзитовом песке и керамзитопенобетон 600 кг/м³	0.26	0.77	18.9	15.1	
4	<input type="checkbox"/>	200	Пенополистирол ПСБ-35 (ПСБ-С-35)	0.042	4.76	15.1	-8.3	
5	<input type="checkbox"/>	0.1	Пергамин	0.17	0.00	-8.3	-8.3	
6	<input type="checkbox"/>	30	Цементно-песчаный раствор	0.93	0.03	-8.3	-8.5	
7	<input type="checkbox"/>	5	Рубероид	0.17	0.03	-8.5	-8.6	
8	<input type="checkbox"/>	10	Рубероид	0.17	0.06	-8.6	-8.9	
9	<input type="checkbox"/>	20	Рубероид	0.17	0.12	-8.9	-9.5	
10	<input type="checkbox"/>	10	Песок для строительных работ	0.58	0.02	-9.5	-9.6	
Сопротивление теплоотдаче						0.08	-9.6	-10.0
Термическое сопротивление ограждающей конструкции					5.89			
Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции [R]					6.09			
Требуемое сопротивление теплопередаче								
Санитарно-гигиенические требования [Rc]					1.61			
Нормируемое значение поэлементных требований [Rз]					2.88			
Базовое значение поэлементных требований [Rт]					3.60			

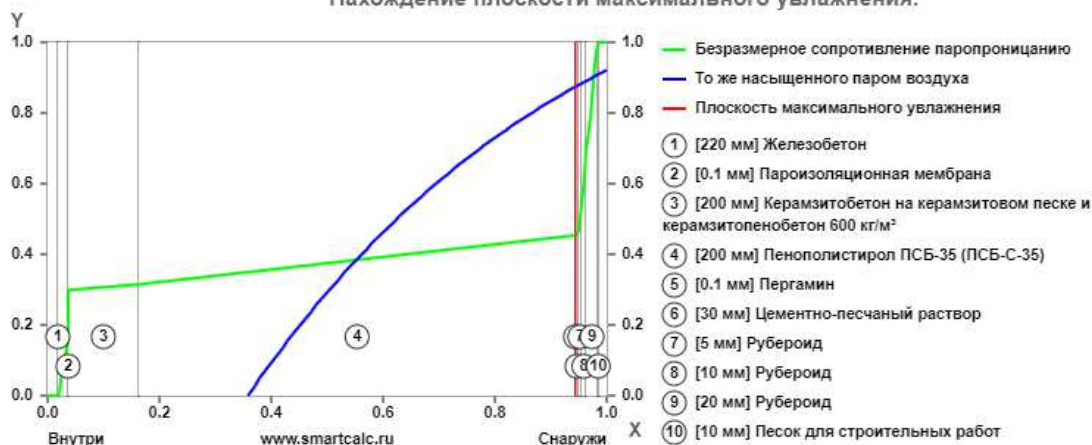
Санитарно-гигиенические требования: $R > R_c$
 Ограждающая конструкция удовлетворяет санитарно-гигиеническим нормам по тепловой защите.

Поэлементные требования: $R > R_t$
 Ограждающая конструкция удовлетворяет нормам по тепловой защите вне зависимости от иных требований.
 Сопротивление теплоизоляции превышает R_t в 1.69 раза.
 Такая тепловая защита оправдана, если энергоноситель для Вашей системы отопления чрезвычайно дорог или Ваша цель - строительство "пассивного" дома. В остальных случаях затраты на достижение подобного уровня тепловой защиты могут оказаться экономически неоправданными

Рисунок 2. Якісні параметри динаміки змін теплового захисту.

Расчет защиты от переувлажнения методом безразмерных величин

Нахождение плоскости максимального увлажнения.



Загрузить график

Координата плоскости максимального увлажнения	X	620.02 мм
Сопротивление паропрооницанию от внутренней поверхности конструкции до плоскости максимального увлажнения	$R_{п(в)}$	21.77 (м ² ·ч·Па)/мг
Сопротивление паропрооницанию от плоскости максимального увлажнения до внешней поверхности конструкции	$R_{п(н)}$	26.20 (м ² ·ч·Па)/мг
Условие недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации	$R_{п.тр(1)}$	3.47 (м ² ·ч·Па)/мг
Условие ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха	$R_{п.тр(2)}$	1.48 (м ² ·ч·Па)/мг

Защита от переувлажнения конструкции: $R_{п(в)} > R_{п.тр(1)}$, $R_{п(в)} > R_{п.тр(2)}$
 Ограждающая конструкция удовлетворяет нормам по защите от переувлажнения.

Образование конденсата в проветриваемом чердачном перекрытии или вентилируемом зазоре кровли

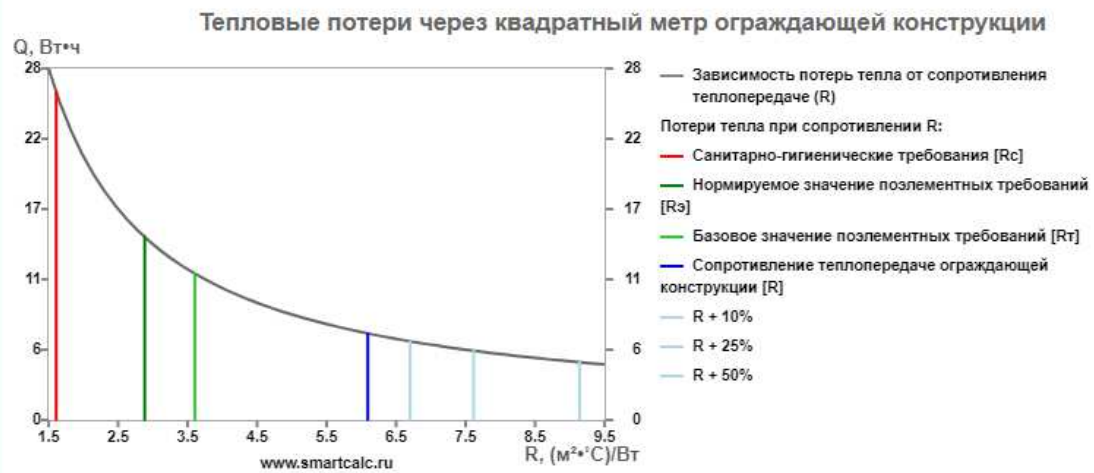
Сопротивление паропрооницанию конструкции	$R_{п}$	47.97 (м ² ·ч·Па)/мг
Требуемое сопротивление паропрооницанию	$R_{п.тр}$	1.01 (м ² ·ч·Па)/мг

Защита от образования конденсата в подкровельном вентилируемом пространстве: $R_{п} > R_{п.тр}$
 Ограждающая конструкция удовлетворяет нормам по защите подкровельного вентилируемого пространства от образования конденсата.

Рисунок 3. Вологонасыщення шарів огорожувальної конструкції.

Таблица 1. Пошаровий розрахунок захисту елементів огорожувальної конструкції від вологонасичення.

Послойный расчет защиты от переувлажнения								
<i>Слои конструкции (изнутри наружу)</i>								
№	Толщина	Материал	μ	R_n	X	$R_n(e)$	$R_n.mp(1)$	$R_n.mp(2)$
1	220	Железобетон	0.03	7.33	-234.5	0.00	0.00	0.00
2	0.1	Пароизоляционная мембрана		7.00	0.0	0.00	0.00	0.00
3	200	Керамзитобетон на керамзитовом песке и керамзитопенобетон 600 кг/м³	0.26	0.77	200(2802.9)	15.10	-22.93	-0.26
4	200	Пенополистирол ПСБ-35 (ПСБ-С-35)	0.03	6.67	200(384.7)	21.77	3.49	1.48
5	0.1	Пергамин	0.00136	0.07	-978.2	0.00	0.00	0.00
6	30	Цементно-песчаный раствор	0.09	0.33	-1334.2	0.00	0.00	0.00
7	5	Рубероид	0.00136	3.68	-983.8	0.00	0.00	0.00
8	10	Рубероид	0.00136	7.35	-988.8	0.00	0.00	0.00
9	20	Рубероид	0.00136	14.71	-998.8	0.00	0.00	0.00
10	10	Песок для строительных работ	0.17	0.06	10(1009.5)	0.00	0.00	0.00
Железобетон								
Толщина слоя						d	220 мм	
Координата плоскости возможной конденсации						X_i	-234.5 мм	
Защита от переувлажнения конструкции В выбранном слое ограждающей конструкции нет условий для образования конденсата.								



[Загрузить график](#)

Потери тепла через 1 м² за один час при сопротивлении теплопередаче (Вт·ч)

Сопротивление теплопередаче	R	±R, %	Q	±Q, Вт·ч
Санитарно-гигиенические требования [Rc]	1.61	-73.59	26.10	19.21
Нормируемое значение поэлементных требований [Rэ]	2.88	-52.69	14.57	7.68
Базовое значение поэлементных требований [Rт]	3.60	-40.86	11.66	4.76
Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции [R]	6.09	0.00	6.89	0.00
R + 10%	6.70	10.00	6.27	-0.63
R + 25%	7.62	25.00	5.51	-1.38
R + 50%	9.14	50.00	4.60	-2.30
R + 100%	12.19	100.00	3.45	-3.45

Потери тепла через 1 м² за отопительный сезон **14.91** кВт·ч
 Потери тепла через 1 м² за 1 час при температуре самой холодной пятидневки **6.89** Вт·ч

Рисунок 4. Теплові втрати.

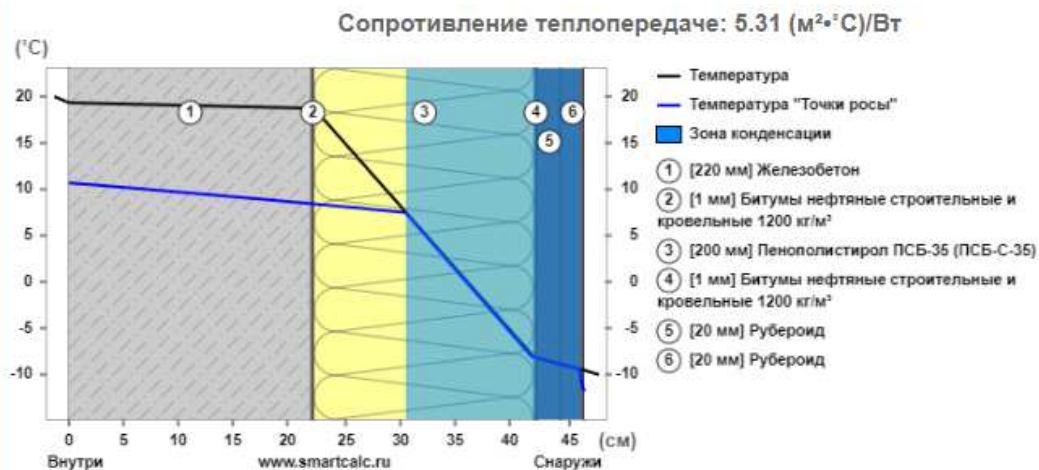
Варіант 3

▼ Слой конструкции ↑

Конструкция

№	Тип	Материалы	Толщина, мм	λ	μ (Rp)	Управление
Внутри						
1	<input type="checkbox"/>	Железобетон	<input type="text" value="220"/>	2.04	0.03	<input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/> <input type="button" value="↻"/> <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
2	<input type="checkbox"/>	Битумы нефтяные строительные и кровельные 1200 кг/м³	<input type="text" value="1"/>	0.22	0.008	<input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/> <input type="button" value="↻"/> <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
3	<input type="checkbox"/>	Пенополистирол ПСБ-35 (ПСБ-С-35)	<input type="text" value="200"/>	0.042	0.03	<input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/> <input type="button" value="↻"/> <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
4	<input type="checkbox"/>	Битумы нефтяные строительные и кровельные 1200 кг/м³	<input type="text" value="1"/>	0.22	0.008	<input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/> <input type="button" value="↻"/> <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
5	<input type="checkbox"/>	Рубероид	<input type="text" value="20"/>	0.17	0.00136	<input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/> <input type="button" value="↻"/> <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
6	<input type="checkbox"/>	Рубероид	<input type="text" value="20"/>	0.17	0.00136	<input type="button" value="↑"/> <input type="button" value="↓"/> <input type="button" value="↻"/> <input type="button" value="✎"/> <input type="button" value="🗑"/>
Снаружи		<input type="text" value="Наружный воздух"/>				

Рисунок 1. Вихідні данні



[Загрузить график](#)

Слои конструкции (изнутри наружу)

№	Тип	Толщина	Материал	λ	R	T_{max}	T_{min}
			Сопротивление тепловосприятию			0.11	20.0 19.4
1	□	220	Железобетон	2.04	0.11	19.4	18.7
2	□	1	Битумы нефтяные строительные и кровельные 1200 кг/м ³	0.22	0.00	18.7	18.7
3	□	200	Пенополистирол ПСБ-35 (ПСБ-С-35)	0.042	4.76	18.7	-8.2
4	□	1	Битумы нефтяные строительные и кровельные 1200 кг/м ³	0.22	0.00	-8.2	-8.2
5	□	20	Рубероид	0.17	0.12	-8.2	-8.9
6	□	20	Рубероид	0.17	0.12	-8.9	-9.5
			Сопротивление теплоотдаче			0.08	-9.5 -10.0

Термическое сопротивление ограждающей конструкции

5.11

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции [R]

5.31

Требуемое сопротивление теплопередаче

Санитарно-гигиенические требования [R_с]

1.61

Нормируемое значение поэлементных требований [R_э]

2.88

Базовое значение поэлементных требований [R_т]

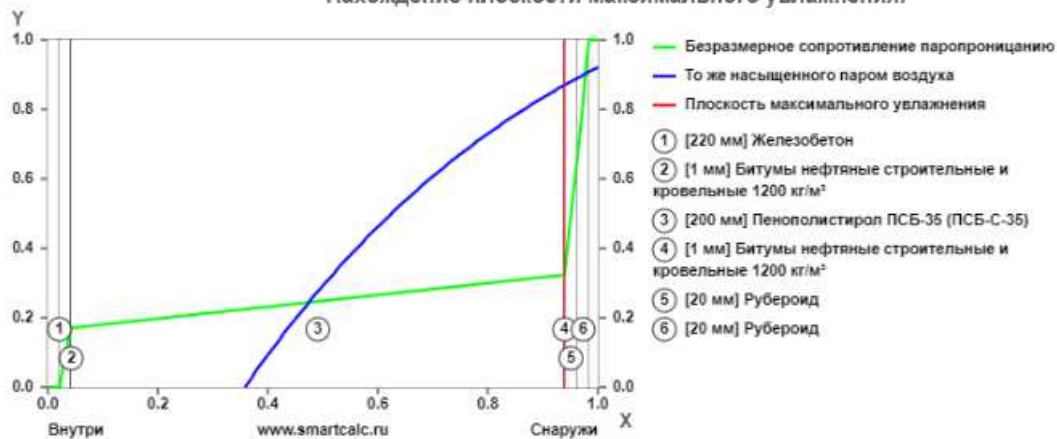
3.60

Санитарно-гигиенические требования: $R > R_c$
 Ограждающая конструкция удовлетворяет санитарно-гигиеническим нормам по тепловой защите.
 Поэлементные требования: $R > R_t$
 Ограждающая конструкция удовлетворяет нормам по тепловой защите вне зависимости от иных требований.
 Сопротивление теплоизоляции превышает R_t в 1.47 раза.
 Такая тепловая защита оправдана, если энергоноситель для Вашей системы отопления чрезвычайно дорог или Ваша цель - строительство "пассивного" дома. В остальных случаях затраты на достижение подобного уровня тепловой защиты могут оказаться экономически неоправданными

Рисунок 2. Якісні параметри динаміки змін теплового захисту.

Расчет защиты от переувлажнения методом безразмерных величин

Нахождение плоскости максимального увлажнения.



Загрузить график

Координата плоскости максимального увлажнения	X	421.00 мм
Сопротивление паропрооницанию от внутренней поверхности конструкции до плоскости максимального увлажнения	$R_{п(в)}$	14.13 ($м^2 \cdot ч \cdot Па / мг$)
Сопротивление паропрооницанию от плоскости максимального увлажнения до внешней поверхности конструкции	$R_{п(н)}$	29.54 ($м^2 \cdot ч \cdot Па / мг$)
Условие недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации	$R_{п.тр(1)}$	3.48 ($м^2 \cdot ч \cdot Па / мг$)
Условие ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха	$R_{п.тр(2)}$	1.47 ($м^2 \cdot ч \cdot Па / мг$)

Защита от переувлажнения конструкции: $R_{п(в)} > R_{п.тр(1)}$, $R_{п(в)} > R_{п.тр(2)}$
 Ограждающая конструкция удовлетворяет нормам по защите от переувлажнения.

Образование конденсата в проветриваемом чердачном перекрытии или вентилируемом зазоре кровли

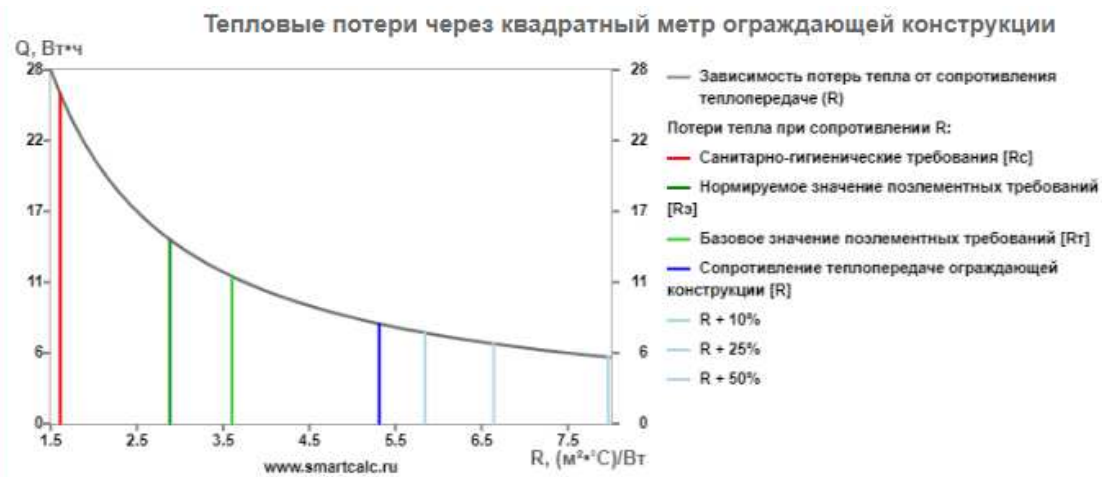
Сопротивление паропрооницанию конструкции	$R_{п}$	43.66 ($м^2 \cdot ч \cdot Па / мг$)
Требуемое сопротивление паропрооницанию	$R_{п.тр}$	1.01 ($м^2 \cdot ч \cdot Па / мг$)

Защита от образования конденсата в подкровельном вентилируемом пространстве: $R_{п} > R_{п.тр}$
 Ограждающая конструкция удовлетворяет нормам по защите подкровельного вентилируемого пространства от образования конденсата.

Рисунок 3. Вологонасыщення шарів огороджувальної конструкції.

Таблиця 1. Пошаровий розрахунок захисту елементів огорожувальної конструкції від вологонасичення.

Послойный расчет защиты от переувлажнения								
Слои конструкции (изнутри наружу)								
№	Толщина	Материал	μ	R_n	X	$R_n(\epsilon)$	$R_n.mp(1)$	$R_n.mp(2)$
1	220	Железобетон	0.03	7.33	-234.5	0.00	0.00	0.00
2	1	Битумы нефтяные строительные и кровельные 1200 кг/м ³	0.008	0.13	1(68.1)	7.46	0.00	0.00
3	200	Пенополистирол ПСБ-35 (ПСБ-С-35)	0.03	6.67	200(365.9)	14.13	3.48	1.47
4	1	Битумы нефтяные строительные и кровельные 1200 кг/м ³	0.008	0.13	-980.5	0.00	0.00	0.00
5	20	Рубероид	0.00136	14.71	-848.9	0.00	0.00	0.00
6	20	Рубероид	0.00136	14.71	-868.9	0.00	0.00	0.00
Железобетон								
Толщина слоя						d	220 мм	
Координата плоскости возможной конденсации						X_i	-234.5 мм	
Защита от переувлажнения конструкции В выбранном слое ограждающей конструкции нет условий для образования конденсата.								



[Загрузить график](#)

Потери тепла через 1 м² за один час при сопротивлении теплопередаче (Вт*ч)

Сопротивление теплопередаче	R	±R, %	Q	±Q, Вт*ч
Санитарно-гигиенические требования [Rc]	1.61	-69.71	26.10	18.19
Нормируемое значение поэлементных требований [Rэ]	2.88	-45.73	14.57	6.66
Базовое значение поэлементных требований [Rт]	3.60	-32.17	11.66	3.75
Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции [R]	5.31	0.00	7.91	0.00
R + 10%	5.84	10.00	7.19	-0.72
R + 25%	6.64	25.00	6.32	-1.58
R + 50%	7.97	50.00	5.27	-2.64
R + 100%	10.62	100.00	3.95	-3.95
Потери тепла через 1 м ² за отопительный сезон			17.10	кВт*ч
Потери тепла через 1 м ² за 1 час при температуре самой холодной пятидневки			7.91	Вт*ч

Рисунок 4. Теплові втрати.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	K581721-K705 варіант 1	Палі забивні залізобетонні марки С80.30-6 ГОСТ 19804-91	шт	1135	<u>916,01</u> --	-	1039671	-	-	-	-
6	K581721-K705 варіант 2	Палі забивні залізобетонні марки С80.35-6 ГОСТ 19804-91	шт	4,2	<u>7628,88</u> 1462,57	<u>4889,41</u> 1521,60	32041	6143	<u>20536</u> 6391	<u>77,14</u> 78,2852	<u>323,99</u> 328,8
7	K581721-K706 варіант 1	Палі забивні залізобетонні марки С90.30-6 ГОСТ 19804-91	шт	420	<u>379,74</u> -	-	159491	-	-	-	-
8	K581721-K706 варіант 2	Палі забивні залізобетонні марки С90.35-6 ГОСТ 19804-91	шт	1,27	<u>6552,67</u> 625,04	<u>231,01</u> 71,96	8322	794	<u>293</u> 91	<u>31,76</u> 4,3092	<u>40,34</u> 5,47
9	E5-10-2	Вирубвання бетону з арматурного каркаса залізобетонних паль площею перерізу понад 0,1 м2	паля	6,35	<u>6641,72</u> 1525,38	<u>170,41</u> 53,08	42175	9686	<u>1082</u> 337	<u>73,94</u> 3,1787	<u>469,52</u> 20,18
10	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки 100м3	100м3	1,24808	<u>55365,29</u> 2225,68	<u>2487,30</u> 426,08	69100	2778	<u>3104</u> 532	<u>195,75</u> 24,86	<u>244</u> 31
11	ED6-52-1	Фундамент ФМ-1 (282 шт.) Збирання і розбирання деревометалевої щитової опалубки для улаштування фундаментів, масивів і підколонників, об'єм, м3 до 10 100м3	100м3	7,332	<u>4004,03</u> 2569,36	<u>588,00</u> 90,98	29358	18839	<u>4311</u> 667	<u>198,10</u> 6,00	<u>1452</u> 44
12	ED6-63-4	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 12 до 18 т	т	21,69144	<u>348,71</u> 255,25	<u>77,76</u> 16,69	7564	5537	<u>1687</u> 362	<u>19,44</u> 1,21	<u>422</u> 26
14	ED6-66-1	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкції, м3 до 10 100м3	100 м3	7,332	<u>2558,12</u> 769,20	<u>1783,65</u> 509,22	18756	5640	<u>13078</u> 3734	<u>60,00</u> 28,52	<u>440</u> 209
15	C1424-11601	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 40 мм м3	М3	747,864	<u>659,28</u> --	-	493052	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	K582821-562 варіант 1 С1412-859	Перемички з/б марки 2ПБ17-2 серія 1.038.1- 1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 27,68х1,68	шт	36	<u>50,83</u> -	- -	1830	-	- -	- -	- -
17	C111-1846	Болти анкерні	шт	10,2648	<u>9843,01</u> --	- -	101037	-	- -	- -	- -
18	C111-1804	Сталь листова	шт	19,33392	<u>5707,64</u> --	- -	110351	-	- -	- -	- -
19	C1110-173 варіант 1	Сталь кутова 50х5	100шт	4,80528	<u>5557,45</u> --	- -	26705	-	- -	- -	- -
20		Фундамент Фм-2 (18 шт.)	шт								
21	ЕД6-52-1	Збирання і розбирання деревометалевої щитової опалубки для улаштування фундаментів, масивів і підколонників, об'єм, м3 до 10	100шт	0,0522	<u>4004,03</u> 2569,36	<u>588,00</u> 90,98	209	134	<u>31</u> 5	<u>198,10</u> 6,00	<u>10</u> -
22	ЕД6-63-2	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 6 до 8	шт	0,07542	<u>607,28</u> 490,89	<u>98,84</u> 24,67	46	37	<u>7</u> 2	<u>36,47</u> 1,85	<u>3</u> -
23	C147-1-8	Стрижнева арматура А-I, діаметр 8 мм	100кг	0,761742	<u>520,90</u> --	- -	397	-	- -	- -	- -
24	ЕД6-63-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	0,04734	<u>444,07</u> 345,65	<u>81,79</u> 18,21	21	16	<u>4</u> 1	<u>25,68</u> 1,33	<u>1</u> -
25	C147-4-12	Стрижнева арматура А-III, діаметр 12 мм	100кг	0,0522	<u>2558,12</u> 769,20	<u>1783,65</u> 509,22	134	40	<u>93</u> 27	<u>60,00</u> 28,52	<u>3</u> 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
26	C1424-11601	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 40 мм	М3	0,14544	<u>2538,09</u> 595,97	<u>1866,21</u> 349,29	369	87	<u>271</u> 51	<u>44,81</u> 19,82	-
27	E6-11-5	Установлення анкерних болтів при бетонуванні у вигляді зварених каркасів	т	0,08136	<u>9843,01</u> --	- -	801	-	- -	- -	-
28	C111-1846	Болти анкерні	т	0,06408	<u>5707,64</u> --	- -	366	-	- -	- -	<u>2493,7</u> 888,09
29	C111-1804	Сталь листова	т								
30		Фундамент Фм-3 (4 шт.)		0,0144	<u>4004,03</u> 2569,36	<u>588,00</u> 90,98	58	37	<u>8</u> 1	<u>198,10</u> 6,00	-
31	ЕД6-52-1	Збирання і розбирання деревометалевої щитової опалубки для улаштування фундаментів, масивів і підколонників, об'єм, м3 до 10	100 м3	0,01676	<u>607,28</u> 490,89	<u>98,84</u> 24,67	10	8	<u>2</u> -	<u>36,47</u> 1,85	-
32	ЕД6-63-2	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 6 до 8	т	0,169276	<u>520,90</u> --	- -	88	-	- -	- -	-
33	C147-1-8	Стрижнева арматура А-І, діаметр 8 мм	100 кг	0,01336	<u>444,07</u> 345,65	<u>81,79</u> 18,21	6	5	<u>1</u> -	<u>25,68</u> 1,33	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
34	C147-4-12	Стрижнева арматура А-III, діаметр 12 мм 100кг	100 кг	0,134936	<u>515,80</u> --	-- -	70	-	-- -	-- -	-- -
35	ЕД6-66-1	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкції, м3 до 10 100м3	100м3	0,0144	<u>2558,12</u> 769,20	<u>1783,65</u> 509,22	37	11	<u>26</u> 7	<u>60,00</u> 28,52	<u>1</u> -
36	C1424-11601	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 40 мм м3	м3	1,4688	<u>659,28</u> --	-- -	968	-	-- -	-- -	-- -
37	ЕД6-52-1	Фундамент Фм-4 (2 шт.) Збирання і розбирання деревометалевої щитової опалубки для улаштування фундаментів, масивів і підколонників, об'єм, м3 до 10 100м3	100м3	0,1856	<u>4004,03</u> 2569,36	<u>588,00</u> 90,98	743	477	<u>109</u> 17	<u>198,10</u> 6,00	<u>37</u> 1
38	ЕД6-63-1	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм до 6	т	0,04124	<u>801,89</u> 671,87	<u>112,16</u> 29,72	33	28	<u>5</u> 1	<u>49,33</u> 2,25	<u>2</u> -
39	C147-1-6	Стрижнева арматура А-I, діаметр 6 мм	100кг	0,416524	<u>532,80</u> --	-- -	222	-	-- -	-- -	-- -
40	ЕД6-63-2	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 6 до 8	т	0,0378	<u>607,28</u> 490,89	<u>98,84</u> 24,67	23	19	<u>4</u> 1	<u>36,47</u> 1,85	<u>1</u> -
41	C147-1-8	Стрижнева арматура А-I, діаметр 8 мм	100кг	0,38178	<u>520,90</u> --	-- -	199	-	-- -	-- -	-- -
42	ЕД6-63-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	0,21972	<u>444,07</u> 345,65	<u>81,79</u> 18,21	98	76	<u>18</u> 4	<u>25,68</u> 1,33	<u>6</u> -
43	C147-4-10	Стрижнева арматура А-III, діаметр 10 мм	100кг	2,219172	<u>520,90</u> --	-- -	1156	-	-- -	-- -	-- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
44	ЕД6-63-4	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	100м2	0,416524	<u>532,80</u>	-	222	-	-	-	-
		т			--	-			-	-	-
45	С147-4-18	Стрижнева арматура А-III, діаметр 18 мм	100м2	0,0378	<u>607,28</u>	<u>98,84</u>	23	19	<u>4</u>	<u>36,47</u>	<u>1</u>
		100кг			490,89	24,67			1	1,85	-
46	ЕД6-66-1	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкції, м3 до 10	100м2	0,38178	<u>520,90</u>	-	199	-	-	-	-
		100м3			--	-			-	-	-
47	С1424-11601	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 40 мм	100м2	0,21972	<u>444,07</u>	<u>81,79</u>	98	76	<u>18</u>	<u>25,68</u>	<u>6</u>
		м3			345,65	18,21			4	1,33	-
		Фундамент Фм-5 (1 шт.)	100м2	2,219172	<u>520,90</u>	-	1156	-	-	-	-
					--	-			-	-	-
48	ЕД6-52-1	Збирання і розбирання деревометалевої щитової опалубки для улаштування фундаментів, масивів і підколонників, об'єм, м3 до 10	100м2	0,28626	<u>348,71</u>	<u>77,76</u>	100	73	<u>22</u>	<u>19,44</u>	<u>6</u>
		100м3			255,25	16,69			5	1,21	-
49	ЕД6-63-1	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм до 6	100м2	2,891226	<u>513,25</u>	-	1484	-	-	-	-
		т			--	-			-	-	-
50	С147-1-6	Стрижнева арматура А-I, діаметр 6 мм	100м2	0,1856	<u>2558,12</u>	<u>1783,65</u>	475	143	<u>331</u>	<u>60,00</u>	<u>11</u>
		100кг			769,20	509,22			95	28,52	5
51	ЕД6-63-2	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 6 до 8	т	0,02582	<u>607,28</u>	<u>98,84</u>	16	13	<u>3</u>	<u>36,47</u>	<u>1</u>
					490,89	24,67			1	1,85	-
52	С147-1-8	Стрижнева арматура А-I, діаметр 8 мм	100 кг	0,260782	<u>520,90</u>	-	136	-	-	-	-
		100кг			--	-			-	-	-
53	ЕД6-63-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	0,11658	<u>444,07</u>	<u>81,79</u>	52	40	<u>10</u>	<u>25,68</u>	<u>3</u>
					345,65	18,21			2	1,33	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
54	С147-4-10	Стрижнева арматура А-III, діаметр 10 мм	100кг	1,177458	<u>520,90</u>	-	613	-	-	-	-
					--	-			-	-	-
55	ЕД6-63-4	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	0,14633	<u>348,71</u>	<u>77,76</u>	51	37	<u>11</u>	<u>19,44</u>	<u>3</u>
					255,25	16,69			2	1,21	-
56	С147-4-18	Стрижнева арматура А-III, діаметр 18 мм	100кг	1,477933	<u>513,25</u>	-	759	-	-	-	-
					--	-			-	-	-
57	ЕД6-66-1	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкції, м3 до 10	100м3	0,0948	<u>2558,12</u>	<u>1783,65</u>	243	73	<u>169</u>	<u>60,00</u>	<u>6</u>
					769,20	509,22			48	28,52	3
58	С1424-11601	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 40 мм Фундамент Фм-6 (4 шт.)	М3	9,6696	<u>659,28</u>	-	6375	-	-	-	-
					--	-			-	-	-
59	ЕД6-52-1	Збирання і розбирання деревометалевої щитової опалубки для улаштування фундаментів, масивів і підколонників, об'єм, м3 до 10	100м3	0,2992	<u>4004,03</u>	<u>588,00</u>	1198	769	<u>176</u>	<u>198,10</u>	<u>59</u>
					2569,36	90,98			27	6,00	2
60	ЕД6-63-1	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм до 6	т	0,44304	<u>801,89</u>	<u>112,16</u>	355	298	<u>50</u>	<u>49,33</u>	<u>22</u>
					671,87	29,72			13	2,25	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
60	ЕД6-63-1	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм до 6	<i>m</i>	0,44304	<u>801,89</u> 671,87	<u>112,16</u> 29,72	355	298	<u>50</u> 13	<u>49,33</u> 2,25	<u>22</u> 1
61	С147-1-6	Стрижнева арматура А-І, діаметр 6 мм	<i>100кг</i>	4,474704	<u>532,80</u>	-	2384	-	-	-	-
		100кг			--	-			-	-	-
62	ЕД6-63-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	<i>m</i>	0,08752	<u>9843,01</u>	-	861	-	-	-	-
		т			--	-			-	-	-
63	С147-4-10	Стрижнева арматура А-ІІІ, діаметр 10 мм	<i>100кг</i>	0,03344	<u>5707,64</u>	-	191	-	-	-	-
		100кг			--	-			-	-	-
64	С147-4-12	Стрижнева арматура А-ІІІ, діаметр 12 мм	<i>100кг</i>								
65	ЕД6-66-1	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкції, м3 до 10	<i>100М3</i>	0,3663	<u>27257,08</u> 8839,31	<u>4617,00</u> 714,40	9984	3238	<u>1691</u> 262	<u>664,61</u> 47,09	<u>243</u> 17
66	С1424-11601	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 40 мм Фундамент ФМ-7 (4 шт.)	<i>М3</i>	0,96153	<u>754,24</u> 624,47	<u>116,84</u> 27,45	725	600	<u>112</u> 26	<u>45,35</u> 2,03	<u>44</u> 2
67	ЕД6-52-1	Збирання і розбирання деревометалевої щитової опалубки для улаштування фундаментів, масивів і підколонників, об'єм, м3 до 10	<i>100 м3</i>	0,0448	<u>4004,03</u> 2569,36	<u>588,00</u> 90,98	179	115	<u>26</u> 4	<u>198,10</u> 6,00	<u>9</u> -
68	ЕД6-63-1	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм до 6	<i>m</i>	0,0646	<u>801,89</u> 671,87	<u>112,16</u> 29,72	52	43	<u>7</u> 2	<u>49,33</u> 2,25	<u>3</u> -
69	С147-1-6	Стрижнева арматура А-І, діаметр 6	<i>100 кг</i>	0,65246	<u>532,80</u>	-	348	-	-	-	-
		т			--	-			-	-	-
70	ЕД6-63-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 8 до	<i>т</i>	0,1472	<u>444,07</u> 345,65	<u>81,79</u> 18,21	65	51	<u>12</u> 3	<u>25,68</u> 1,33	<u>4</u> -
71	С147-4-12	Стрижнева арматура А-ІІІ, діаметр 12 мм	<i>100 кг</i>	1,48672	<u>515,80</u>	-	767	-	-	-	-
		т			--	-			-	-	-
72	ЕД6-66-1	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкції, м3 до 10	<i>100 м3</i>	0,0448	<u>2558,12</u> 769,20	<u>1783,65</u> 509,22	115	34	<u>80</u> 23	<u>60,00</u> 28,52	<u>3</u> 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
73	C1424-11601	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 40 мм	М3	4,5696	<u>659,28</u>	-	3013	-	-	-	-
74	E6-11-5	Установлення анкерних болтів при бетонуванні у вигляді зварених каркасів	т	0,12096	<u>2538,09</u>	<u>1866,21</u>	307	72	<u>226</u>	<u>44,81</u>	<u>5</u>
75	C111-1846	Болти анкерні	т	0,08752	<u>9843,01</u>	-	861	-	-	-	-
76	C111-1804	Сталь листова	т	0,03344	<u>5707,64</u>	-	191	-	-	-	-
77	ЕД6-52-12	Балки (Б1-Б11) Збирання і розбирання деревометалевої щитової опалубки для улаштування балок перекриттів і обв'язувальних балок з залізобетону висотою, мм понад 500	100м3	0,3663	<u>27257,08</u>	<u>4617,00</u>	9984	3238	<u>1691</u>	<u>664,61</u>	<u>243</u>
78	ЕД6-63-52	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в прогони, ригелі, балки, діаметр стрижнів, мм понад 6 до 8	т	0,96153	<u>754,24</u>	<u>116,84</u>	725	600	<u>112</u>	<u>45,35</u>	<u>44</u>
79	C147-1-8	Стрижнева арматура А-I, діаметр 8 мм	100 кг	9,711453	<u>520,90</u>	-	5059	-	-	-	-
80	ЕД6-63-53	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в прогони, ригелі, балки, діаметр стрижнів, мм понад 8 до 12	т	0,0217	<u>624,49</u>	<u>99,79</u>	14	11	<u>2</u>	<u>36,36</u>	<u>1</u>
81	C147-4-12	Стрижнева арматура А-III, діаметр 12 мм	100 кг	0,21917	<u>515,80</u>	-	113	-	-	-	-
82	ЕД6-63-54	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в прогони, ригелі, балки, діаметр стрижнів, мм понад 12 до 18	т	2,02557	<u>502,26</u>	<u>95,76</u>	1017	781	<u>194</u>	<u>28,00</u>	<u>57</u>
83	C147-4-16	Стрижнева арматура А-III, діаметр 16 мм	100 кг	0,784972	<u>513,25</u>	-	403	-	-	-	-
84	C147-4-18	Стрижнева арматура А-III, діаметр 18 мм	100 кг	19,67328	<u>513,25</u>	-	10097	-	-	-	-
85	ЕД6-63-55	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в прогони, ригелі, балки, діаметр стрижнів, мм понад 18 до 26	т	0,33952	<u>400,11</u>	<u>90,50</u>	136	101	<u>31</u>	<u>21,50</u>	<u>7</u>
86	C147-4-20	Стрижнева арматура А-III, діаметр 20 мм	100 кг	3,429152	<u>513,25</u>	-	1760	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
87	ЕД6-63-56	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в прогони, ригелі, балки, діаметр стрижнів, мм понад 26	т	0,55736	<u>326,19</u> 222,76	<u>90,50</u> 17,48	182	124	<u>50</u> 10	<u>16,55</u> 1,24	<u>9</u> 1
88	С147-4-28	Стрижнева арматура А-III, діаметр 28 мм	100 кг	5,629336	<u>513,25</u> --	- -	2889	-	- -	- -	- -
89	ЕД6-66-12	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Балки, прогони і ригелі шириною, мм, понад 250	100 м3	0,3663	<u>6209,71</u> 1772,55	<u>4420,35</u> 1261,98	2275	649	<u>1619</u> 462	<u>135,00</u> 70,68	<u>49</u> 26
90	С1424-11601	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 40 мм Фундамент докшелтера (2 шт)	М3	37,3626	<u>659,28</u> --	- -	24632	-	- -	- -	- -
91	ЕД6-52-1	Збирання і розбирання деревометалевої щитової опалубки для улаштування фундаментів, масивів і підколонників, об'єм, м3 до 10	100 м3	0,1072	<u>4004,03</u> 2569,36	<u>588,00</u> 90,98	429	275	<u>63</u> 10	<u>198,10</u> 6,00	<u>21</u> 1
92	ЕД6-63-1	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм до 6	т	0,0641	<u>801,89</u> 671,87	<u>112,16</u> 29,72	51	43	<u>7</u> 2	<u>49,33</u> 2,25	<u>3</u> -
93	С147-4-6	Стрижнева арматура А-III, діаметр 6 мм	100кг	0,64741	<u>524,30</u> --	- -	339	-	- -	- -	- -
94	ЕД6-63-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	0,319	<u>444,07</u> 345,65	<u>81,79</u> 18,21	142	110	<u>26</u> 6	<u>25,68</u> 1,33	<u>8</u> -
95	С147-4-10	Стрижнева арматура А-III, діаметр 10 мм	100 кг	3,2219	<u>520,90</u> --	- -	1678	-	- -	- -	- -
96	ЕД6-63-4	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	0,16248	<u>348,71</u> 255,25	<u>77,76</u> 16,69	57	41	<u>13</u> 3	<u>19,44</u> 1,21	<u>3</u> -
97	С147-4-16	Стрижнева арматура А-III, діаметр 16 мм	100 кг	19,67328	<u>513,25</u> 5	- -	10097	-	- -	- -	- -
98	ЕД6-66-1	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкції, м3 до 10	100 м3	0,33952	<u>400,11</u> 296,06	<u>90,50</u> 17,48	136	101	<u>31</u> 6	<u>21,50</u> 1,24	<u>7</u> -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
99	C1424-11601	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 40 мм	М3	1495,728	<u>659,28</u>	-	986104	-	-	-	-
		Стрічковий ростверк			--	-			-	-	-
100	Е6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100 м3	0,6	<u>55365,29</u>	<u>2487,30</u>	33219	1335	<u>1492</u>	<u>195,75</u>	<u>117</u>
					2225,68	426,08			256	24,86	15
101	ЕД6-52-4	Збирання і розбирання деревометалевої щитової опалубки для улаштування фундаментів стрічкових глибиною закладання до 1,2 м, ширина, м до 0,7	100 м3	5,3	<u>5179,43</u>	<u>961,50</u>	27451	22255	<u>5096</u>	<u>323,75</u>	<u>1716</u>
					4199,04	148,78			789	9,81	52
102	ЕД6-63-13	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм до 6	т	7,98447	<u>834,59</u>	<u>112,16</u>	6664	5660	<u>896</u>	<u>51,48</u>	<u>411</u>
					708,88	29,72			237	2,25	18
103	C147-1-6	Стрижнева арматура А-I, діаметр 6 мм	100 кг	80,64314	<u>532,80</u>	-	42967	-	-	-	-
					--	-			-	-	-
104	ЕД6-63-14	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм понад 6 до 8	т	0,00164	<u>688,04</u>	<u>98,84</u>	1	1	-	<u>41,85</u>	-
					576,27	24,67			-	1,85	-
105	C147-1-8	Стрижнева арматура А-I, діаметр 8 мм	100 кг	0,016564	<u>520,90</u>	-	9	-	-	-	-
					--	-			-	-	-
106	ЕД6-63-15	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	7,84901	<u>555,81</u>	<u>81,79</u>	4363	3532	<u>642</u>	<u>32,68</u>	<u>257</u>
					450,00	18,21			143	1,33	10
107	C147-4-12	Стрижнева арматура А-III, діаметр 12 мм	100 кг	79,27500	<u>515,80</u>	-	40890	-	-	-	-
					--	-			-	-	-
108	ЕД6-63-16	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	0,4681	<u>451,46</u>	<u>77,76</u>	211	165	<u>36</u>	<u>25,90</u>	<u>12</u>
					352,76	16,69			8	1,21	1
109	C147-4-18	Стрижнева арматура А-III, діаметр 18 мм	100 кг	4,72781	<u>513,25</u>	-	2427	-	-	-	-
					--	-			-	-	-
110	ЕД6-63-17	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в стрічкові фундаменти, діаметр арматури, мм понад 18 до 26	т	130,2	<u>356,06</u>	<u>72,50</u>	46359	35155	<u>9440</u>	<u>20,06</u>	<u>2612</u>
					270,01	14,69			1913	1,05	137
111	C147-4-20	Стрижнева арматура А-III, діаметр 20 мм	100 кг	1,31502	<u>513,25</u>	-	675	-	-	-	-
					--	-			-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
112	ЕД6-66-6	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Фундаменти стрічкові шириною, мм, понад 600	100 м3	5,3	<u>2053,68</u> 653,82	<u>1395,90</u> 398,52	10885	3465	<u>7398</u> 2112	<u>51,00</u> 22,32	<u>270</u> 118
113	С1424-11674	Суміші бетонні готові легкі на керамзитовому гравії, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача 10 мм і менше Плитний ростверк	М3	540,6	<u>684,52</u> --	- -	370052	-	- -	- -	- -
114	Е11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем	100м2	124,7697	<u>880,72</u> 132,03	<u>53,78</u> 13,60	109887	16473	<u>6710</u> 1697	<u>10,76</u> 0,94	<u>1343</u> 117
115	Е6-1-16	Улаштування фундаментних плит залізобетонних плоских /бетон важкий В 20 (М250), крупність заповнювача 5-10мм/	100м3	26,91	<u>79404,70</u> 3241,78	<u>7643,07</u> 1286,17	2136780	87236	<u>205675</u> 34611	<u>259,55</u> 75,31	<u>6984</u> 2027
116	С147-1-8	Стрижнева арматура А-І, діаметр 8 мм	100кг	133,308	<u>520,90</u> --	- -	69440	-	- -	- -	- -
117	С147-1-10	Стрижнева арматура А-І, діаметр 10 мм	100 кг	80,408	<u>535,35</u> --	- -	43046	-	- -	- -	- -
118	С147-4-10	Стрижнева арматура А-ІІІ, діаметр 10 мм	100 кг	1961,928	<u>520,90</u> 9	- -	1021969	-	- -	- -	- -
119	С147-4-12	Стрижнева арматура А-ІІІ, діаметр 12 мм	100 кг	71,0222	<u>515,80</u> --	- -	36633	-	- -	- -	- -
120	Е12-9-1	Улаштування деформаційних швів	100 кг	6,78	<u>3798,31</u> 1575,15	<u>228,00</u> 35,05	25753	10680	<u>1546</u> 238	<u>114,39</u> 2,28	<u>776</u> 15
Конструкції металеві											
Колони (К1 - К17, ФК)											
121	Е9-17-1	Монтаж колон одноповерхових і висотою до 25 м суцільного перерізу масою до 1,0	т	121,1260	<u>794,45</u> 88	<u>549,91</u> 111,74	96229	24390	<u>66608</u> 13535	<u>14,96</u> 6,88	<u>1812</u> 833
122	Е9-17-2	Монтаж колон одноповерхових і багатоповерхових будівель і кранових естакад висотою до 25 м суцільного перерізу масою до 3,0	т	236,1832	<u>527,82</u> 39	<u>357,08</u> 71,08	124662	29502	<u>84336</u> 16788	<u>9,28</u> 4,46	<u>2192</u> 1054
123	Е9-71-1	Виготовлення колон	т	357,3093	<u>845,93</u> 27	<u>278,80</u> 40,35	302259	187820	<u>99618</u> 14417	<u>37,28</u> 2,53	<u>13320</u> 904
124	С111-1804 варіант 8	Сталь листова 10	т	0,017935	<u>5678,25</u> 68	- -	102	-	- -	- -	- -
125	С111-1804 варіант 9	Сталь листова 12	т	0,257725	<u>5678,25</u> 44	- -	1463	-	- -	- -	- -
126	С111-1804 варіант 2	Сталь листова 14	т	23,60578	<u>5678,25</u> 35	- -	134040	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
127	C111-1804 варіант 3	Сталь листова 16	T	21,85105 812	<u>5678,25</u> --	- -	124076	-	- -	- -	- -
128	C111-1804 варіант 4	Сталь листова 20	T	13,03064 484	<u>5829,37</u> --	- -	75960	-	- -	- -	- -
129	C111-1804 варіант 10	Сталь листова 22	T	0,352308	<u>5829,37</u>	-	2054	-	-	-	-
130	C111-1804 варіант 5	Сталь листова 25	T	15,02939 604	<u>5829,37</u> --	- -	87612	-	- -	- -	- -
131	C111-1804 варіант 7	Сталь листова 40	T	26,44231 68	<u>5829,37</u> --	- -	154142	-	- -	- -	- -
132	C111-1804 варіант 6	Сталь листова 50	T	39,20227 2	<u>5829,37</u> --	- -	228525	-	- -	- -	- -
133	C113-219 варіант 1	Труби сталеві, зовнішній діаметр 426 мм, товщина стінки 8 мм	M	730,9269	<u>649,34</u>	-	474620	-	-	-	-
134	C113-499 варіант 1	Труби сталеві, зовнішній діаметр 426 мм, товщина стінки 9 мм	M	1692,715 5	<u>728,72</u> --	- -	1233516	-	- -	- -	- -
135	C113-475 варіант 1	Труби сталеві, зовнішній діаметр 273 мм, товщина стінки 8 мм	M	40,61232	<u>523,58</u>	-	21264	-	-	-	-
136	C111-827 варіант 1	Профілі сталеві 140x100x6	T	4,191971 52	<u>5735,95</u> --	- -	24045	-	- -	- -	- -
137	E9-18-1	Балки (Б-1 - Б-10, ДБ-1 - ДБ-22, ПКБ-1 - ПКБ-4) Монтаж балок на відмітці до 25 м масою до 1 т	T	610,3835 19	<u>1211,56</u> 304,30	<u>832,10</u> 182,27	739516	185740	<u>507900</u> 111255	<u>22,88</u> 10,72	<u>13966</u> 6545
138	E9-18-2	Монтаж балок на відмітці до 25 м масою до 2 т	T	369,8835 13	<u>934,39</u> 229,82	<u>638,30</u> 137,90	345615	85007	<u>236097</u> 51007	<u>17,28</u> 8,20	<u>6392</u> 3034
139	E9-71-1	Виготовлення балок	T	980,2670 32	<u>845,93</u> 525,65	<u>278,80</u> 40,35	829237	515277	<u>273298</u> 39554	<u>37,28</u> 2,53	<u>36544</u> 2479
140	C111-1804 варіант 11	Сталь листова 8	T	2,049987 84	<u>5632,08</u> --	- -	11546	-	- -	- -	- -
141	C111-1804 варіант 8	Сталь листова 10	T	8,426574 96	<u>5678,25</u> --	- -	47848	-	- -	- -	- -
142	C111-1804 варіант 9	Сталь листова 12	T	38,56685 892	<u>5678,25</u> --	- -	218992	-	- -	- -	- -
143	C111-1804 варіант 2	Сталь листова 14	T	51,92978 61	<u>5678,25</u> --	- -	294870	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
144	C111-1804 варіант 3	Сталь листова 16	T	219,5749 5426	<u>5678,25</u> --	- -	1246801	-	- -	- -	- -
145	C111-1804 варіант 4	Сталь листова 20	T	169,2475 0248	<u>5829,37</u> --	- -	986606	-	- -	- -	- -
146	C111-1837 варіант 1	Швелери 12	T	0,132834 6	<u>5816,78</u> --	- -	773	-	- -	- -	- -
147	C111-1839 варіант 1	Швелери 24	T	1,456951 68	<u>6584,50</u> --	- -	9593	-	- -	- -	- -
148	C111-1839 варіант 2	Швелери 30	T	504,4801 2924	<u>6585,00</u> --	- -	3322002	-	- -	- -	- -
149	C111-1839 варіант 3	Швелери 33	T	3,876685 44	<u>6585,00</u> --	- -	25528	-	- -	- -	- -
150	C1110-174 варіант 1	Сталь кутова 63x5	T	0,130107 12	<u>5676,45</u> --	- -	739	-	- -	- -	- -
151	E9-22-1	Ферми (Ф-1) Монтаж ферм на висоті до 25 м прогоном до 24 м, масою до 3 т	T	116,3923 8	<u>1746,02</u> 471,78	<u>1216,85</u> 249,91	203223	54912	<u>141632</u> 29088	<u>36,80</u> 15,43	<u>4283</u> 1796
152	E9-71-1	Виготовлення ферм	T	116,3923 8	<u>845,93</u> 525,65	<u>278,80</u> 40,35	98460	61182	<u>32450</u> 4696	<u>37,28</u> 2,53	<u>4339</u> 294
153	C1110-173 варіант 2	Сталь кутова 50x4	T	6,055005 6	<u>5557,45</u> --	- -	33650	-	- -	- -	- -
154	C1110-173 варіант 1	Сталь кутова 50x5	T		<u>5557,45</u> --	- -	89009	-	- -	- -	- -
155	C1110-174 варіант 2	Сталь кутова 63x6	T	33,85730 88	<u>5676,45</u> --	- -	192189	-	- -	- -	- -
156	C1110-175 варіант 1	Сталь кутова 75x6	T	36,41381 64	<u>5871,96</u> --	- -	213820	-	- -	- -	- -
157	C111-1804 варіант 11	Сталь листова 8	T	22,79797 92	<u>5632,08</u> --	- -	128400	-	- -	- -	- -
158	C111-1804 варіант 8	Сталь листова 10	T	2,855408 4	<u>5678,25</u> --	- -	16214	-	- -	- -	- -
159	E9-23-1	Зв'язки (В3-1 - В3-3, Г3-1, Г3-2) Монтаж вертикальних зв'язок у вигляді ферм для прогонів до 24 м при висоті будівлі до 25 м	T	36,13408	<u>1680,66</u> 1027,65	<u>612,50</u> 133,29	60729	37133	<u>22132</u> 4816	<u>80,16</u> 7,86	<u>2897</u> 284
160	E9-71-1	Виготовлення зв'язок	T	36,13408	<u>845,93</u> 525,65	<u>278,80</u> 40,35	30567	18994	<u>10074</u> 1458	<u>37,28</u> 2,53	<u>1347</u> 91
161	C111-1804 варіант 12	Сталь листова 6	T	5,404702 56	<u>5632,08</u> --	- -	30440	-	- -	- -	- -

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
162	C111-1804 варіант 11	Сталь листова 8 Т	Т	0,990828	<u>5632,08</u>	-	5580	-	-	0,990828	<u>5632,08</u>
163	C111-1804 варіант 8	Сталь листова 10 Т	Т	0,017360	<u>5678,25</u>	-	99	-	-	0,017360	<u>5678,25</u>
164	C1110-173 варіант 1	Сталь кутова 50x5 Т	Т	20,82053	<u>5557,45</u>	-	115709	-	-	20,82053	<u>5557,45</u>
165	C113-395 варіант 1	Труби сталеві, зовнішній діаметр 102 мм, товщина стінки 4 мм Т	М	15,2898	<u>38,22</u>	-	584	-	-	15,2898	<u>38,22</u>
166	C113-430 варіант 1	Труби сталеві, зовнішній діаметр 127 мм, товщина стінки 5 мм Т	М	630,0336	<u>97,20</u>	-	61239	-	-	630,0336	<u>97,20</u>
167	E9-25-1	Прогони Монтаж прогонів із кроком ферм до 12 м при висоті будівлі до 25 м Т	Т	47,20399	<u>780,23</u>	<u>450,50</u>	36830	13652	<u>21265</u>	47,20399	<u>780,23</u>
168	C111-828 варіант 5	Профіль С 150x48x1,5мм Т	Т	1,00291	<u>16281,07</u>	-	16328	-	-	1,00291	<u>16281,07</u>
169	C111-828 варіант 3	Профіль Z 200x68/60x3мм Т	Т	43,77888	<u>16963,96</u>	-	742663	-	-	43,77888	<u>16963,96</u>
170	C1110-172 варіант 3	Сталь кутова 200x6 Т	Т	0,50048	<u>7061,95</u>	-	3534	-	-	0,50048	<u>7061,95</u>
171	C1110-172 варіант 4	Кутник оцинкований 185x80x3 Т	Т	1,10929	<u>5737,65</u>	-	6365	-	-	1,10929	<u>5737,65</u>
172	C111-91 варіант 1	Болт М12 Т	Т	0,81243	<u>9843,47</u>	-	7997	-	-	0,81243	<u>9843,47</u>
173	E9-24-1	Прогони під влаштування обшивки із сендвіч панелі Монтаж зв'язок і розпірок з одиночних і парних Кутів при висоті будівлі до 25 м Т	Т	17,80452	<u>2108,33</u>	<u>908,00</u>	37538	20634	<u>16167</u>	17,80452	<u>2108,33</u>
174	C111-828 варіант 4	Профіль С 150x60x3 Т	М	16,68828	<u>16286,02</u>	-	271786	-	-	16,68828	<u>16286,02</u>
175	C111-1837 варіант 2	Швелери 10 Т	Т	0,303742	<u>5816,78</u>	-	1767	-	-	0,303742	<u>5816,78</u>
176	C1110-174 варіант 1	Сталь кутова 63x5 Т	Т	0,20592	<u>5676,45</u>	-	1169	-	-	0,20592	<u>5676,45</u>
177	C1110-172 варіант 2	Сталь кутова 160x4 Т	Т	0,606584	<u>7061,95</u>	-	4284	-	-	0,606584	<u>7061,95</u>
178	E9-34-5	Стойки під вентиляцію та кондиціонери (Ст-1, Р-1) Монтаж стійок Т	Т	4,09316	<u>1259,88</u>	<u>403,60</u>	5157	1560	<u>1652</u>	4,09316	<u>1259,88</u>
					381,15	86,09			352		381,15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ . Ганки, рампи та пандуси						3904	419225	50335	45609
								654			9253
		Всього по розділу , грн.	471164								
		Розділ . Покрівля						29072	4569801	392982	180242
								2101			33231
		Всього по розділу , грн.	4928995								
		Розділ . Двері та вікна						1780	1861261	24330	32059
								352			5254
		Всього по розділу , грн.	1886748								
		Розділ . Опорядження приміщень						33444	841860	457884	19306
								933			10910
		Всього по розділу , грн.	1199382								
		Розділ . Опорядження фасадів						32560	2394131	477230	98063
								1071			17372
		Всього по розділу , грн.	2772523								
		Разом прями витрати по кошторису, грн.					46496704	5006715	4296168		372329
									836063		53948
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.	37193821								
		всього заробітна плата, грн.	5842778								
		Загальновиробничі витрати, грн.	4782191								
		трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.-год.	45121								
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.	986108								
		Прямі витрати будівельних робіт , грн.	45730806								
		в тому числі:									
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.	36427923								
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.	5006715								
		Всього по кошторису					52512997				
		Кошторисна трудоємність, люд.год.					481398				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					69 28886				

Магістерська кваліфікаційна робота
На тему: Ефективні рішення в проекті
будівництва офісної будівлі в м. Житомир

Виконав: Сич В.О.

Керівник: Христич О. В.

Мета роботи і задачі досліджень: Метою магістерської кваліфікаційної роботи є дослідження існуючих та розробка нових проектних рішень з моделювання офісних будівель покращеного комфорту

Особливості проектування енергонезалежних багатопверхових офісних будівель

Існуючі офісні центри, які за віком старіше 10 років не передбачали мінімізацію енерговитрат в період експлуатації. Щорічно офісні центри України споживають близько 10 млрд кВт/год електроенергії, 1,5 млн тонн вугілля. Тепловтрати через зовнішні стіни 30-40%, через вікна та зовнішні двері 20-30%, перекриття 4-6%, підвали та цоколі - 3-5% і до 50% при теплообміні в офісних приміщеннях. Окрім того, значні витрати тепла відбуваються через незадовільний стан систем теплопостачання, протяжність яких налічує 24,3 тис.км.

Сектор офісних споживачів складає 30% загального споживання в країні енергетичних ресурсів. Наявні офісні центри України, згідно енергетичної класифікації відносяться до найбільш енергоємного класу F, що має витрати теплової енергії понад 250 кВт*год/м²*рік. В країнах ЄС енергоощадність офісних центрів складає клас A та A+, що характеризує низький рівень енергоємності житла від 15 до 45 кВт*год/м²*рік.

Енергонезалежність офісних центрів є стратегічним завданням, щодо використання енергоефективних матеріалів, приладів обліку та регулювання енергоресурсів, сучасних інженерних мереж та систем. Також необхідним є врегулювання законодавчої бази будівництва, використання альтернативних джерел енергії задля ефективного скороченню енергоспоживання.

У країнах ЄС, у зв'язку з необхідністю економії енергії, розробили спеціальні директиви, призначені для стандартизації будівельних нормативів з підвищення енергоефективності будинків. Європейський стандарт: EN 16001:2009 Energy management systems. Requirements with guidance for use (Системи енергоменеджменту. У Європі на основі даного стандарту тридцять країн прийняли його національні версії. Вимоги з керівництвом по використанню), сформовані на основі національних європейських стандартів.

Варіанти інженерно-технічних рішень з проектування енерго-ефективних офісних будівель

- нерозривність теплоізоляційної оболонки будівлі;
- захист від повітропроникності;
- використання сучасних енергоефективних дверних та віконних світлопрозорих конструкцій;
- максимальне усунення містків холоду;
- використання механічних систем вентиляції та рекуперації;
- застосування місцевих та поновлювальних джерел енергії;
- застосування екологічно чистих будівельних матеріалів та виробів.
- висока герметичність будівлі;
- влаштування інверсійної покрівлі.

Варіанти проектування покрівель

1 Варіант:

1. Грунт
2. Геотекстиль 350-400 г/кв.м.
3. Planter Life
4. Геотекстиль 350-400 г/кв.м.
5. Полиетиленова плівка
6. Техноеласт-Грін
7. Техноеласт ЕПП
8. Праймер бітумний
9. Армована Ц.П. стяжка по розуклонці 30мм
10. Розподільчий шар(картон)
11. Утеплювач 200 мм.
12. Пароізоляційний шар
13. Плита перекриття

3 Варіант:

1. 2 шари Євроруберойду
2. Холодна бітумна мастика
3. Утеплювач 200мм
4. Бітумна мастика
5. Плита перекриття

2 Варіант:

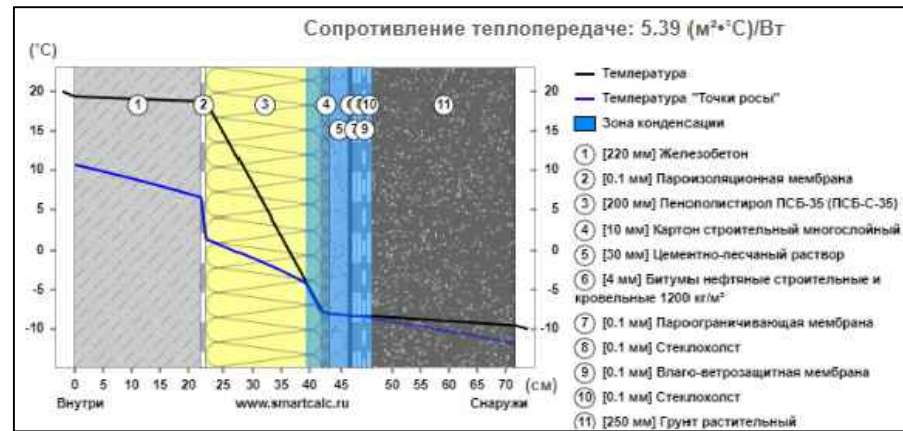
1. Бронююча посипка у вигляді кам'яної крихти з розміром зерен 3-10 мм на клеючій бітумній або бітумно-полімерній мастиці - 10 мм.
2. 2 шари рубероїду на картонній основі.
3. 1 шар рубероїду на картонній основі на клеючій бітумній або бітумно-полімерній мастиці.
4. Армуюча вирівнююча стяжка з цементно-піщаного розчину армована сіткою - 30 мм.
5. Гідроізоляція - "Уніфлекс ЗПП"
6. Утеплювач - 200 мм.
7. Похилоутворюючий шар керамзитобетону - 100...220 мм.
8. Пароізоляція - плівка "паробар'єр".
9. Залізобетонна плита.

Порівняння варіантів покриття на 1м²

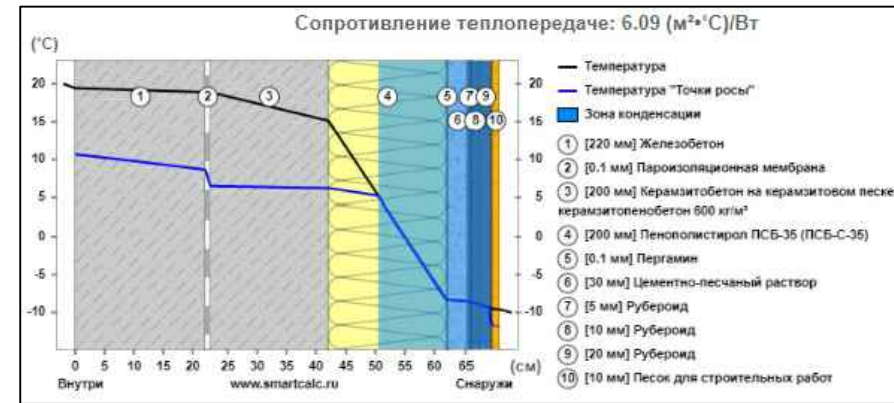
Показники	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Прямі витрати, тис. грн.	11,436	8,368	3,885
Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	0,164	0,08	0,022
Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	3,686	1,64	0,473
Загальновиробничі витрати, тис. грн.	2,452	1,358	0,322
Усього за кошторисом, тис. грн.	13,888	9,5	4,207
Кошторисний прибуток, грн.	11,436	8,368	3,885
Показники (обчислені)			
Кошторисна величина ЗВВ, тис. грн.	2,452	1,358	0,322
Собівартість робіт (С), тис. грн.	13,89	9,50	4,21
Обігові кошти, тис. грн.	4,63	3,17	1,40
Основні виробничі фонди, тис. грн.	56,00	87,810	62,52
Капіталовкладення в виробничі фонди, тис. грн.	60,63	90,98	63,92
Показник приведених витрат, тис. грн.	20,42	21,16	21,88
Економічний ефект, тис. грн.	0,75		

Графічні зображення розрахунків тепло-технічних характеристик варіантів покрівель

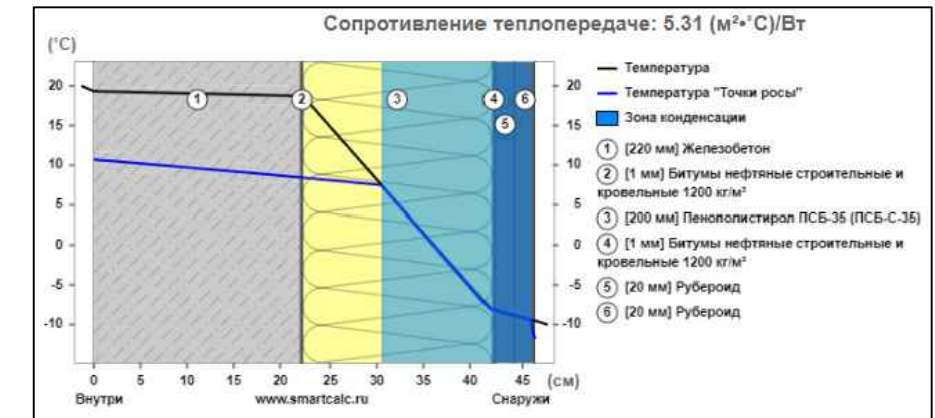
Варіант 1



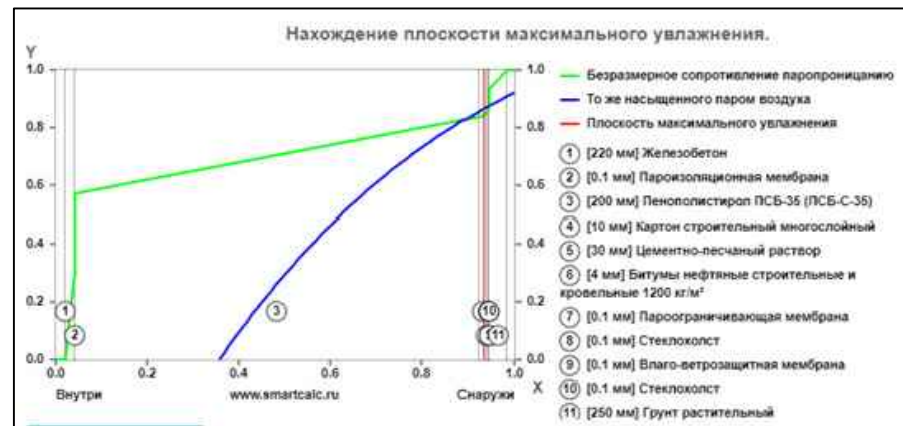
Варіант 2



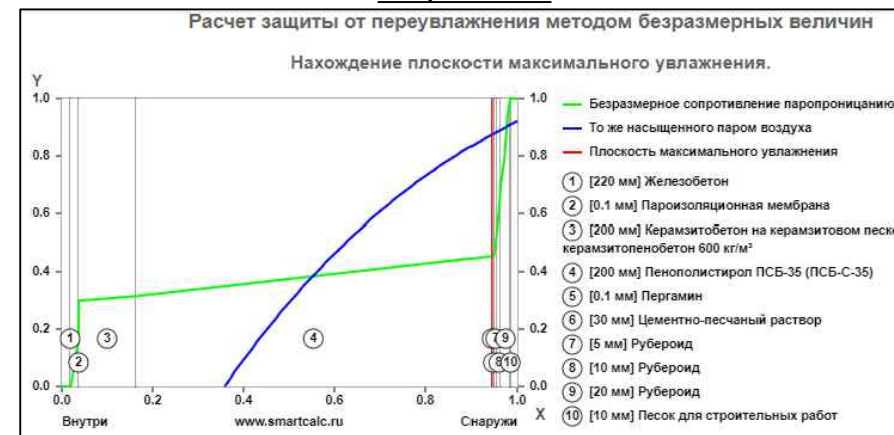
Варіант 3



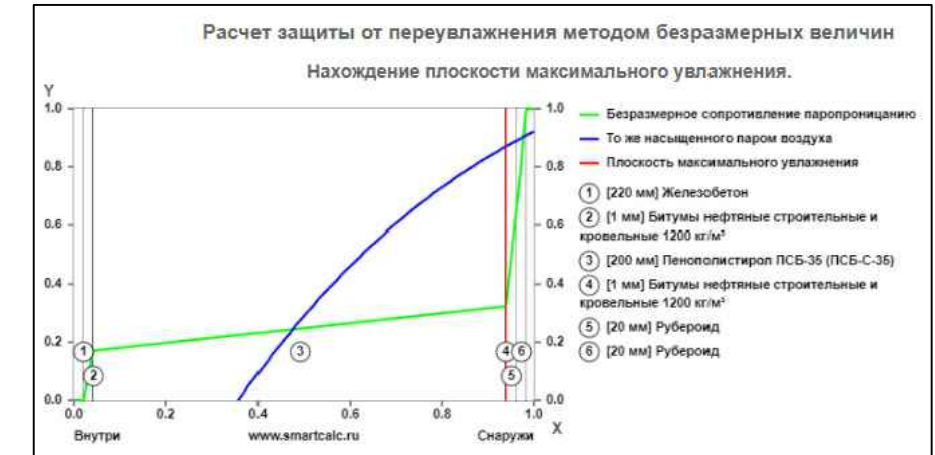
Варіант 1



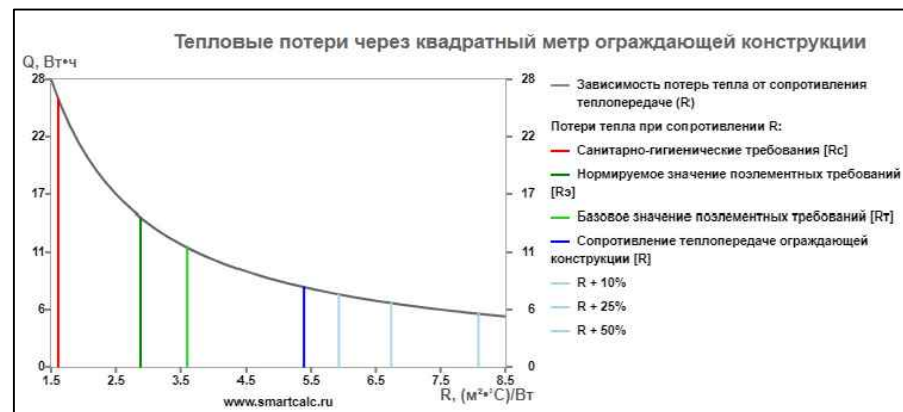
Варіант 2



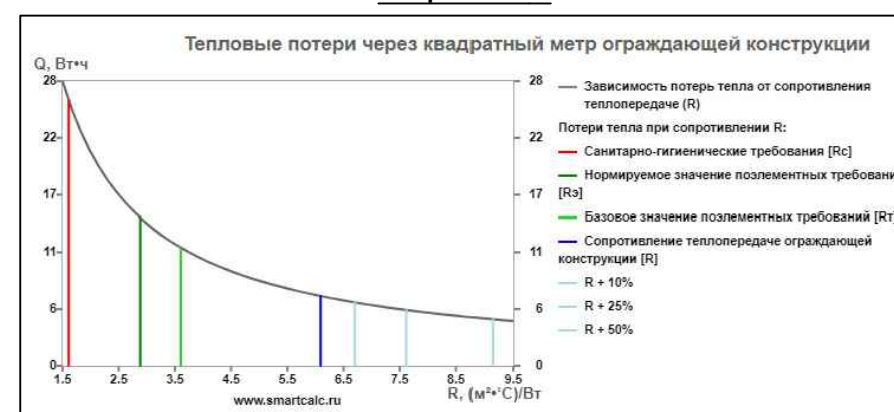
Варіант 3



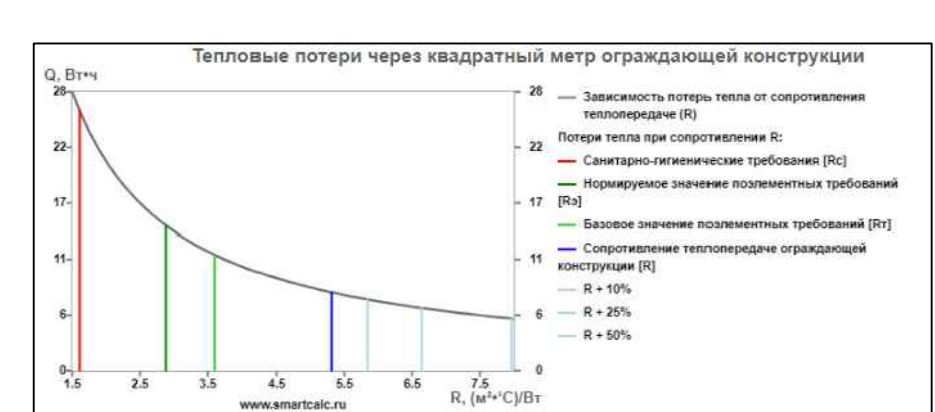
Варіант 1



Варіант 2



Варіант 3



Висновки:

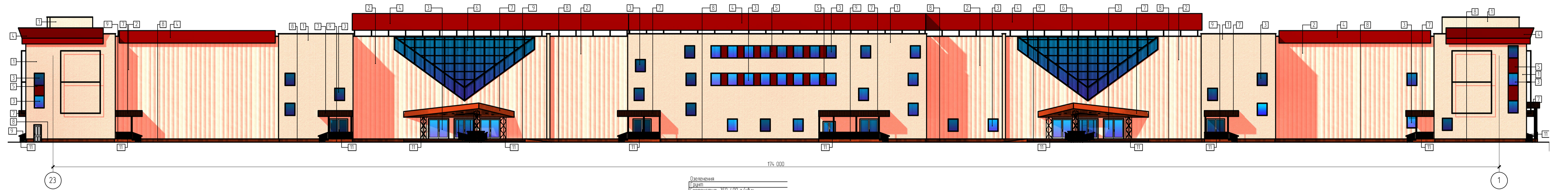
Обґрунтовано актуальність проведення досліджень стосовно проектування енергоефективних офісних будівель. Виконано аналіз існуючих організаційно-технологічних підходів до проектування будівель для забезпечення максимальної енергоефективності будівлі.

Представлено варіанти конструкцій покрівель, виконано підбір конструктивних і теплоізоляційних шарів покрівлі. Виконано розрахунок техніко-економічних показників варіантів порівняння конструкцій покрівель.

З використанням програмних продуктів "SmartCalc" виконано розрахунок показників динаміки супротиву теплопередачі, захисту від утворення конденсату та теплові втрати через покрівлю. Представлені моделі графічної інтерпретації результатів розрахунку теплотехнічних характеристик.

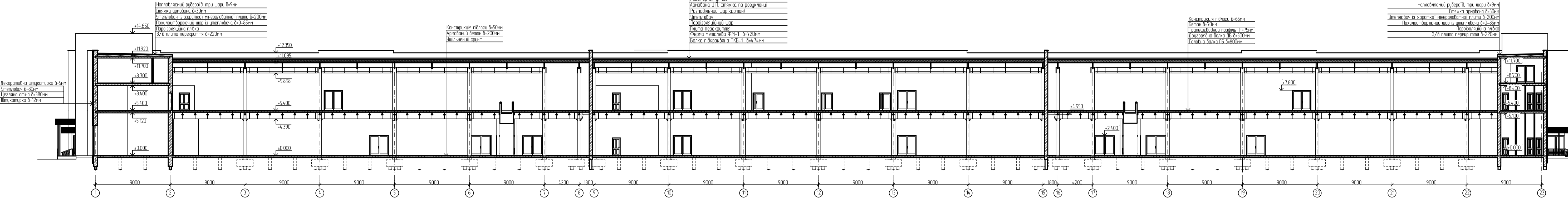
За результатами науково-технічних обґрунтувань з точки зору теплоефективності конструкції найбільш прийнятним є перший варіант конструкції, для якого розраховане значення термічного опору конструкції складає $5,39 \text{ м}^2\text{К/Вт}$

Паспорт опарядження фасаду в осях 23-1

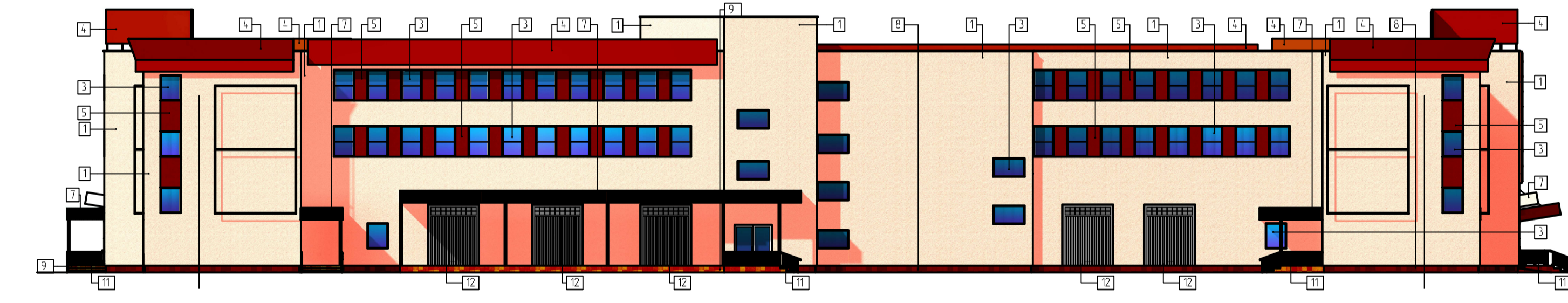


Означення

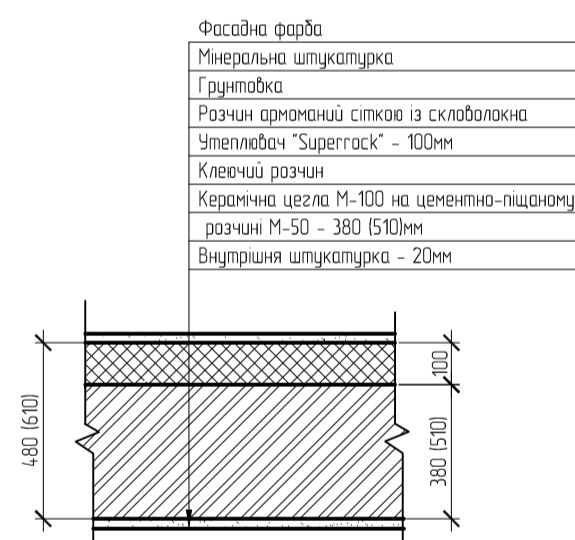
Рамп
Полікарбонат 350-400 з/обм
Рампінг Life
Полікарбонат 350-400 з/обм
Полікарбонатний пластик
Кристаліст-Іри
Транспарент 441
Фасадні вікна
Архітектурні рішення по розробці
Розроблений шкарпетки
Стеклопакет
Панель алюмінієва шир
Панель алюмінієва
Фасадні металеві ФМ-1 8-120мм
Балка підвісна ПКС-1 8-120мм



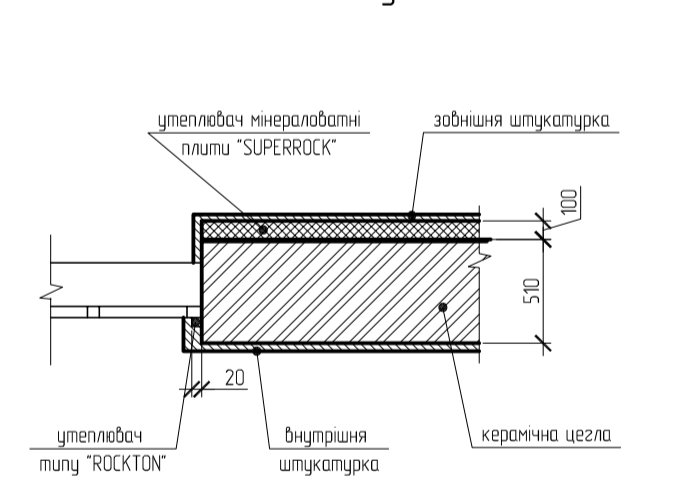
Паспорт опарядження фасаду в осях П-А



Конструкція зовнішньої стіни з цегли товщиною 380 (510)мм



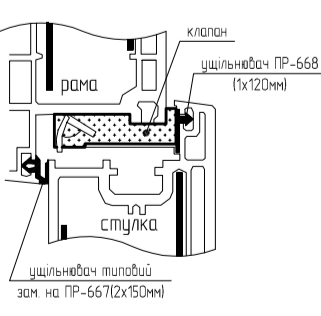
Конструкція утеплення віконних укосів



Відомість опарядження фасаду

Поз	Елементи будівлі	Вид опарядження	Колір	Примітки
1	Підвісна цегляна стіна	Фарбування фасадом фарбою CAPAROL по дискованій штукатурці		Колір ІГ Т1
2	Підвісна стіна із "світлим" панеллю	"світлий" панель		Колір RAL 1015
3	Склопакет	Скло фасадне прозоре		
4	Конструкція зовнішньої рами	Фарбування фарбою CAPAROL		Колір RAL 100
5	Підвісна цегляна стіна	Фарбування фасадом фарбою CAPAROL по дискованій штукатурці		Колір Ral 3000
6	Фасадні системи "Толсна"	Скло зорганізація		
7	Фасадні системи "Толсна"	Алюмінієва фасадна панель		Колір RAL 600 50 70
8	Степи цегляні	Опарядження керамичної плитки TRIC		
9	Опарядження рами	Опарядження керамичної плитки TRIC		
10	Віконні та вітрові проори	ПВХ-профіль		
11	Несучі конструкції карнизів та оздоблення склеп	Фарбування металевих конструкцій за два рази фарбою		Колір Білий
12	Верхня	Фарбування металевих конструкцій фарбою за два рази фарбою		Колір RAL 7045

Вузел влаштування клапана притоку повітря

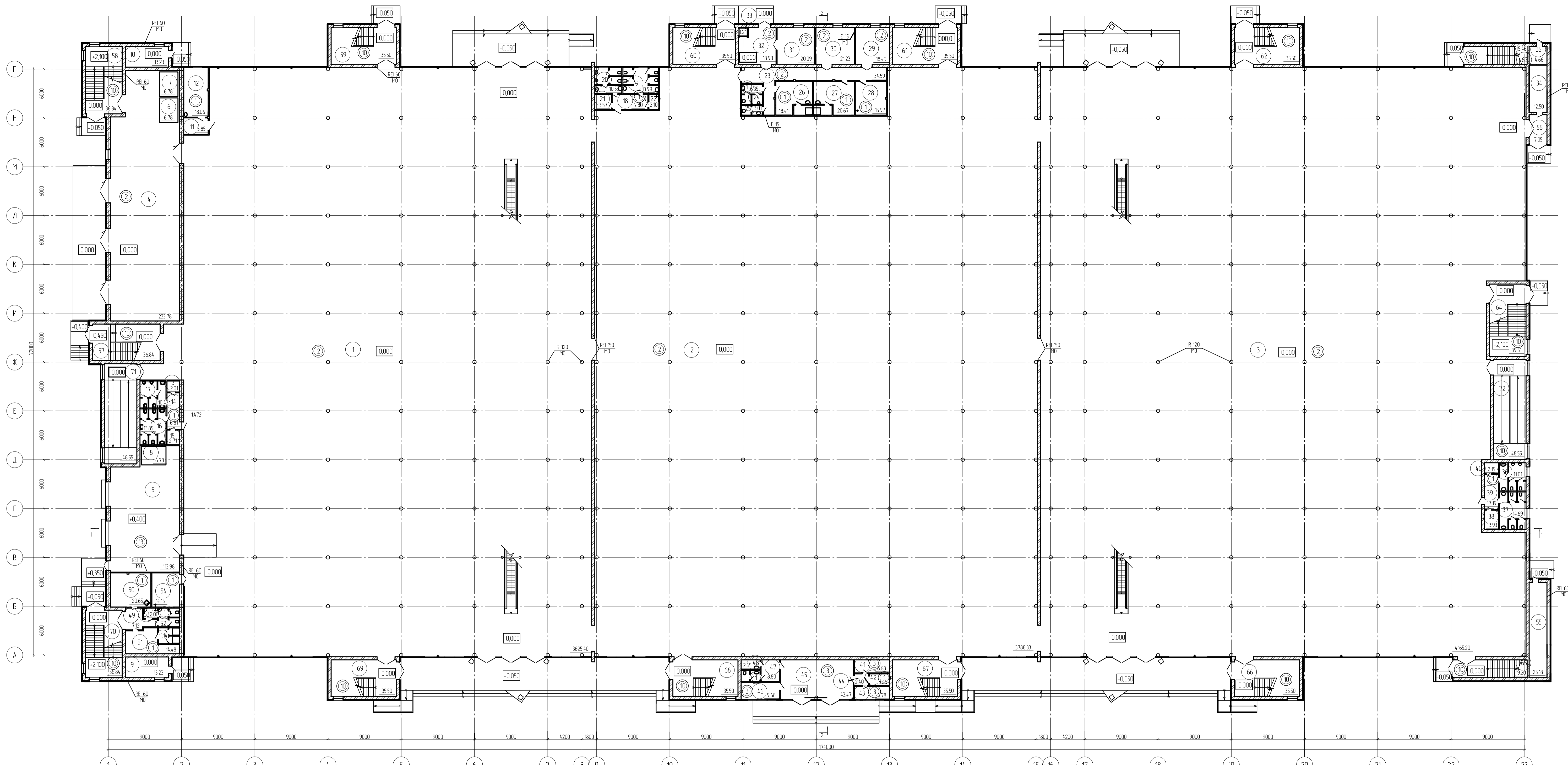


- Заміняти фрагменти теплої ущільнювачів на рамі спеціальними ущільнювачами 2x150мм (ПР-667) на відстані 50 мм від нижнього внутрішнього кута рами
- Встановити клапан у верхній частині рами у вільне від фундаменту місце, закрити за допомогою сановізд М4х30мм. Переконавшись в рухливості повітряних
- Заміняти фрагмент теплої ущільнювачів на ступі спеціальними ущільнювачами 1x120мм (ПР-668) в місці вказаному на вузлі влаштування клапана притоку

08.08 МКР.018-AP					
м. Житомир					
Замовник	Кількість	Архитектор	Дата	Статус	Архив
Розробник	Сторона	Характер	2021	МКР	Архив
Перевірник	Характер	Характер	2021		
Н. Камар	Масштаб	Масштаб	2021		
Опобент	Сторона	Сторона	2021		
Затверд	Щесть	Щесть	2021		

Паспорт
Замовник: Діапа
Віднос. до: Діапа
Масштаб: Діапа

Компонування план 1-го поверху



Експлікація приміщень

Номер приміщення	Назив приміщення	Площа		Кат. приміщення
		М	К	
1	Офісне приміщення	3625.40		
2	Офісне приміщення	3788.33		
3	Офісне приміщення	4165.20		
4	Розвантажувальна	233.78		
5	Розвантажувальна	113.98		
6	Вантажний підйомник	6.78		
7	Вантажний підйомник	6.78		
8	Вантажний підйомник	6.78		
9	Електрощитова	13.23		
10	Тепловий пункт	13.23		
11	Приміщення медпункту	18.31		
12	Медпункт	18.06		
13	Приміщення для прибирального інвентаря	2.01		
14	Коридор	6.81		
15	Допоміжне приміщення	2.71		
16	С/б жіночий	13.85		
17	С/б чоловічий	10.43		
18	Коридор	7.80		
19	Приміщення для дворового прибирального інвентаря	13.99		
20	С/б чоловічий для відвідувачів та працюючих осіб	10.55		
21	Каса	3.57		
22	Приміщення для прибирального інвентаря	2.10		
23	Коридор	34.59		
24	С/б жіночий для працюючих кафе	6.35		
25	С/б чоловічий для працюючих кафе	3.01		
26	Гардеробна та душовий кабін для чоловічого персоналу кафе	18.31		
27	Гардеробна та душовий кабін для жіночого персоналу кафе	20.67		
28	Кладовка та приміщення для приб. інвентаря	15.97		
29	Кладовка та приміщення для холодильників	18.49		
30	Кладовка та приміщення для холодильників	21.23		
31	Кладовка та приміщення для холодильників	20.09		
32	Розвантажувальна	18.90		
33	Шахта вантажного підйомника	1.21		
34	Приміщення для електрощитків	12.50		
35	Приміщення для дворового прибирального інвентаря	4.66		
36	С/б чоловічий для відвідувачів та працюючих осіб	11.01		
37	С/б жіночий для відвідувачів та працюючих осіб	14.69		
38	Допоміжне приміщення	3.93		
39	Коридор	17.19		
40	Приміщення для прибирального інвентаря	2.15		
41	Допоміжне приміщення	6.68		
42	Сейфове приміщення	3.45		
43	Допоміжне приміщення	6.78		
44	Коридор	2.40		
45	Зал для менеджерів	4.347		
46	Кабінет	9.68		
47	Гардероб та с/б для персоналу банку	8.80		
48	Приміщення для прибирального інвентаря	2.65		
49	Коридор	7.12		
50	Кімната для персоналу	20.65		
51	Чоловіча гардеробна	14.48		
52	Душова та с/б	11.14		
53	Приміщення для прибирального інвентаря	2.00		
54	Приміщення для приб. інв. та підлогових машин	14.13		
55	Відвірний вузол	25.18		
56	Тандур	7.09		
57	Сходава клітка	36.84		
58	Сходава клітка	36.84		
59	Сходава клітка	35.50		
60	Сходава клітка	35.50		
61	Сходава клітка	35.50		
62	Сходава клітка	35.50		
63	Сходава клітка	15.46		
64	Сходава клітка	39.51		
65	Сходава клітка	19.20		
66	Сходава клітка	35.50		
67	Сходава клітка	35.50		
68	Сходава клітка	35.50		
69	Сходава клітка	35.50		
70	Сходава клітка	36.84		
71	Пандус	48.55		
72	Пандус	48.55		

- Умовні позначення**
- ① - номер приміщення
 - 11 - номер тарбового кіоску
 - [штрихи] - проектуємі цегляні стіни
 - [штрихи] - проектуємі збиті стіни з стінових панелей ПСМ фірми "Арсенал-панель"
 - [штрихи] - проектуємі гіпсокартонні перегородки
 - [штрихи] - проектуємі металопластиків перегородки
 - [штрихи] - проектуємі металеві перегородки обшиті гіпсокартонними листами

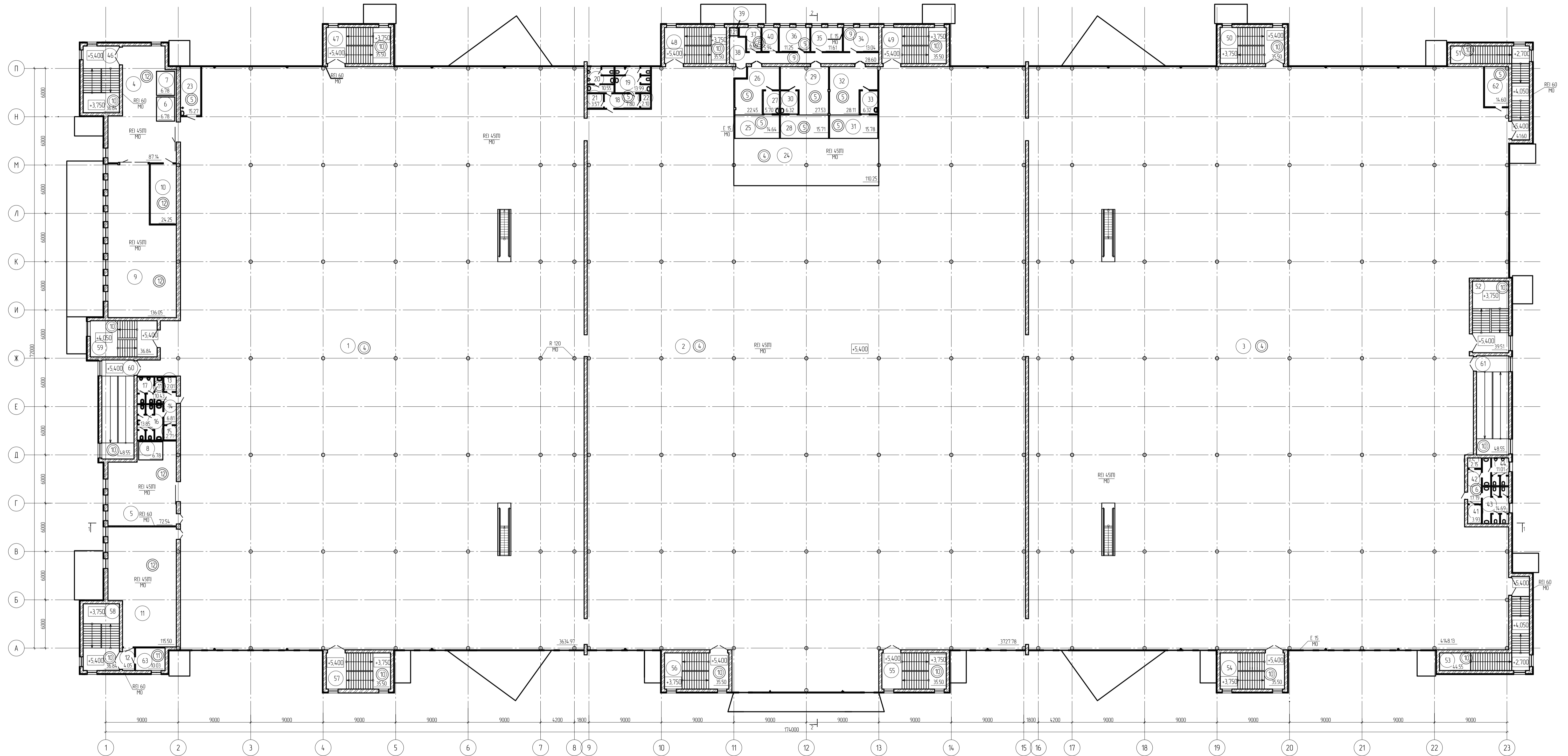
08.08 МКР 018-АР					
м. Житомир					
Зам.	Клієнт	Арх.	Вик.	Підпис	Дата
Розробив	Лич. В.О.				2021
Перевірив	Христин О.В.				2021
Керував	Христин О.В.				2021
Н. Контр.	Масьська І.В.				2021
Опрант	Слібак О.В.				2021
Замов.	Шлець Б.В.				2021

Основа будівлі в м. Житомир

Компонування план 1-го поверху

ВНТЗ, Б-19 м м. Вінниця

Компоновочний план 2-го поверху



Експлікація приміщень

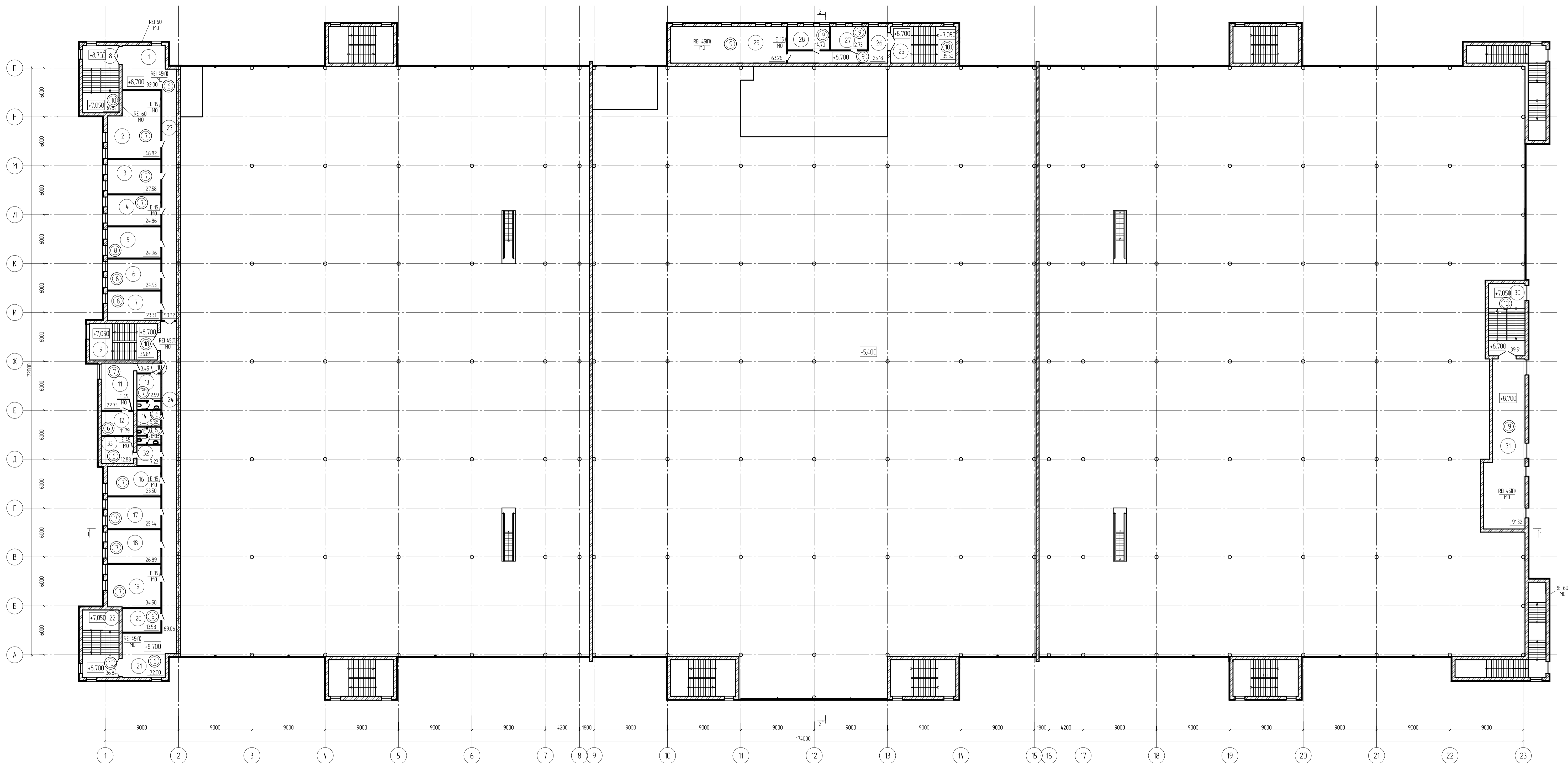
Номер приміщення	Назив приміщення	площа		продовження				продовження				продовження				продовження				
		1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Офісне приміщення	3634.97		13	Приміщення для прибирального інвентаря	2.01		28	Роздаточна	15.71		43	С\В жіночий	14.69		58	Сходава клітка	36.84		
2	Офісне приміщення	3727.78		14	Коридор	6.81		29	Гарячий цех	27.53		44	С\В чоловічий	11.01		59	Сходава клітка	36.84		
3	Офісне приміщення	4148.13		15	Допоміжне приміщення	2.71		30	Мийка	6.32		45	Приміщення для прибирального інвентаря	2.15		60	Пандус	48.55		
4	Розвантажувальна	87.14		16	С\В жіночий	13.85		31	Роздаточна	15.78		46	Сходава клітка	36.84		61	Пандус	48.55		
5	Розвантажувальна	72.54		17	С\В чоловічий	10.43		32	Гарячий цех	28.11		47	Сходава клітка	35.50		62	Приміщення для електриків	14.60		
6	Вантажний під'їзд	6.78		18	Коридор	7.80		33	Мийка	6.32		48	Сходава клітка	35.50		63	Приміщення для електриків	10.03		
7	Вантажний під'їзд	6.78		19	С\В жіночий	13.99		34	Кладовка для одноразового посуду	13.04		49	Сходава клітка	35.50						
8	Вантажний під'їзд	6.78		20	С\В чоловічий	10.55		35	Кладовка для одноразового посуду	11.61		50	Сходава клітка	35.50						
9	Складське приміщення	136.05		21	Допоміжне приміщення	3.57		36	Кладовка для одноразового посуду	11.25		51	Сходава клітка	41.60						
10	Допоміжне приміщення	24.25		22	Приміщення для прибирального інвентаря	2.10		37	Приміщення для прибирального інвентаря	6.09		52	Сходава клітка	39.51						
11	Комора	115.50		23	Приміщення для прибр. інв. та підлого. мийних машин	15.27		38	Коридор	28.60		53	Сходава клітка	44.55						
12	Коридор	4.05		24	Зала в кафе	110.25		39	Шахта піанічки	1.21		54	Сходава клітка	35.50						
				25	Роздаточна	14.64		40	Приміщення для тимчасового зберігання відходів	5.94		55	Сходава клітка	35.50						
				26	Гарячий цех	22.45		41	Допоміжне приміщення	3.93		56	Сходава клітка	35.50						
				27	Мийка	5.70		42	Коридор	17.19		57	Сходава клітка	35.50						

Умовні позначення

- ① - номер приміщення
- 11 - номер торговельного кіоску
- проєктуєні цегляні стіни
- проєктуєні залізні стіни з стійових панелей ПСМ фірми "Арсенал-панель"
- проєктуєні гіпсокартонні перегородки

08.08 МКР 018-АР					
м. Житомир					
Зам.	Кльч.	Арх.	В. Арх.	Підпис.	Дата.
Розробив	Сич В.О.				2021
Перевірив	Христин О.В.				2021
Керувач	Христин О.В.				2021
Н. Контр.	Маселько І.В.				2021
Опанент	Слібак О.В.				2021
Замбер	Шпещ Б.В.				2021
				Стор.	Арх.
				МКР	Арх.
				Компоновочний план 2-го поверху	
				ВНТЗ, Б-19 м м. Вінниця	

Компонуванняний план 3-го поверху



Експлікація приміщень

Номер приміщення	Назив приміщення	площа		прадобження		прадобження	
		М	кв. м	1	2	1	2
1	Хол	32.00		13	Кімната для відпочинку з с/в (охорони)	12.59	
2	Кабінет	4.8.82		14	Приміщення для прибрального інвентаря	5.56	
3	Кабінет	27.58		15	С/В для офісних працівників	6.03	
4	Кабінет	24.86		16	Кабінет	23.50	
5	Кабінет	24.96		17	Кабінет	25.44	
6	Кабінет	24.93		18	Кабінет	26.89	
7	Кабінет	23.31		19	Кабінет	34.50	
8	Сходава клітка	36.84		20	Кімната для персоналу (прибральниці)	13.58	
9	Сходава клітка	36.84		21	Хол	32.00	
10	Коридор	3.45		22	Сходава клітка	36.84	
11	Приміщення для розміщення обладнання спостереження	22.73		23	Коридор	50.32	
12	Серверна	11.79		24	Коридор	69.06	
				25	Сходава клітка	35.50	
				26	Коридор	25.18	
				27	Приміщення для зберігання відпрацьованих ламінованих листів	12.73	
				28	Приміщення для зберігання нових ламінованих листів	14.70	
				29	Допоміжне приміщення	63.26	
				30	Сходава клітка	39.51	
				31	Допоміжне приміщення	91.32	
				32	Допоміжне приміщення	7.23	
				33	Серверна	12.88	

Умовні позначення

- ① - номер приміщення
- проєктуємі цегляні стіни
- проєктуємі зовнішні стіни з стінових панелей ПСМ фірми "Арсенал-панель"
- проєктуємі сітчасті перегородки

08.08 МКР 018-AP					
м. Хитомір					
Замовник	Кільчак	Архитектор	Васильчук	Підпис	Дата
Розробник	Сич В.О.	Характеристика	Христюк О.В.	2021	
Перевірник	Христюк О.В.	Керівник	Христюк О.В.	2021	
Н. Конструктор	Маселько І.В.	Маселько І.В.	2021		
Інженер	Сліпак О.Ю.	Сліпак О.Ю.	2021		
Замовник	Шпелев В.В.	Шпелев В.В.	2021		
Одеса Будівля в м. Хитомір				Сторона	Архив
Компонуванняний план 3-го поверху				МКР	Архив
				ВНТЗ, Б-19 м	м. Вінниця

План покрівлі

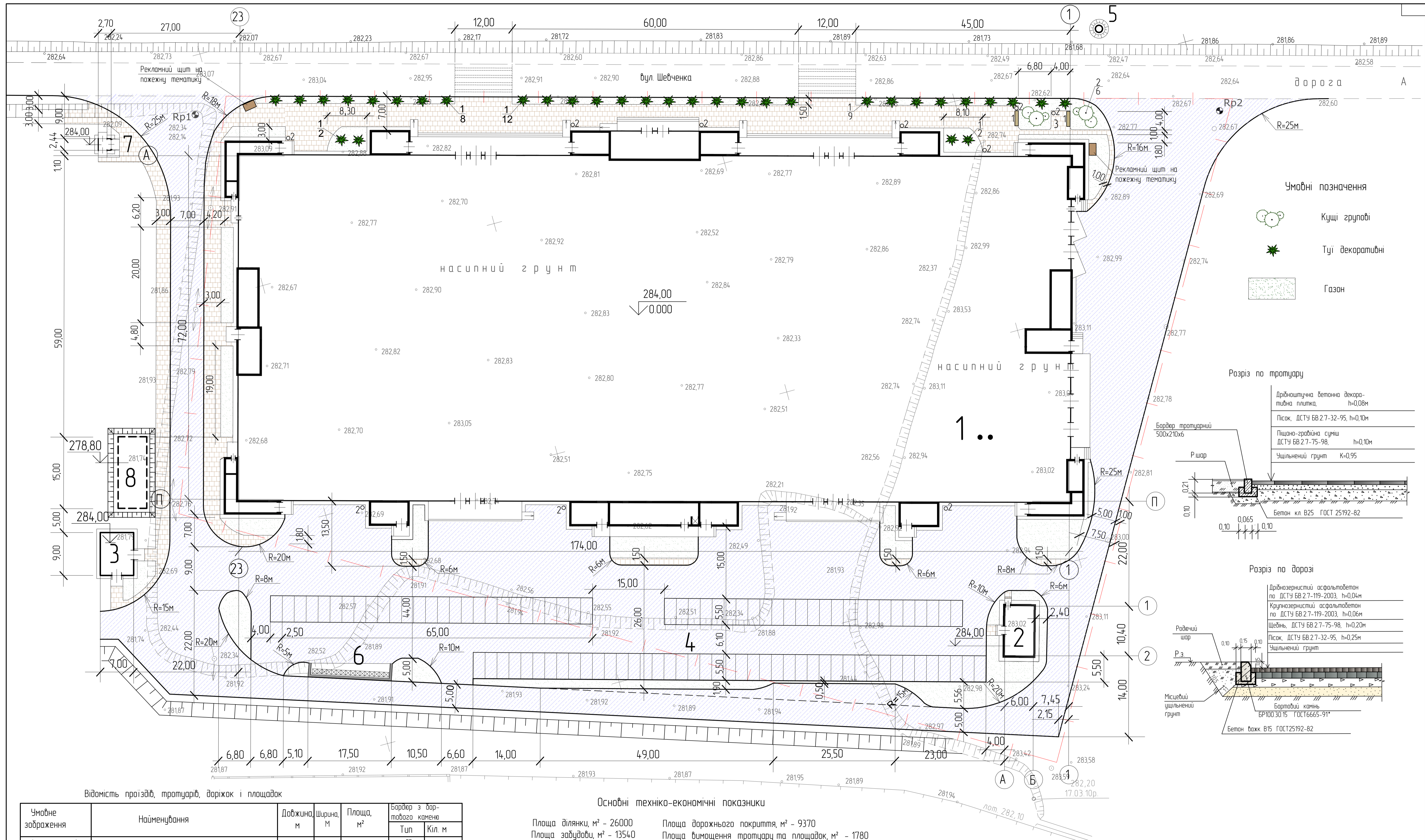


Умовні позначення

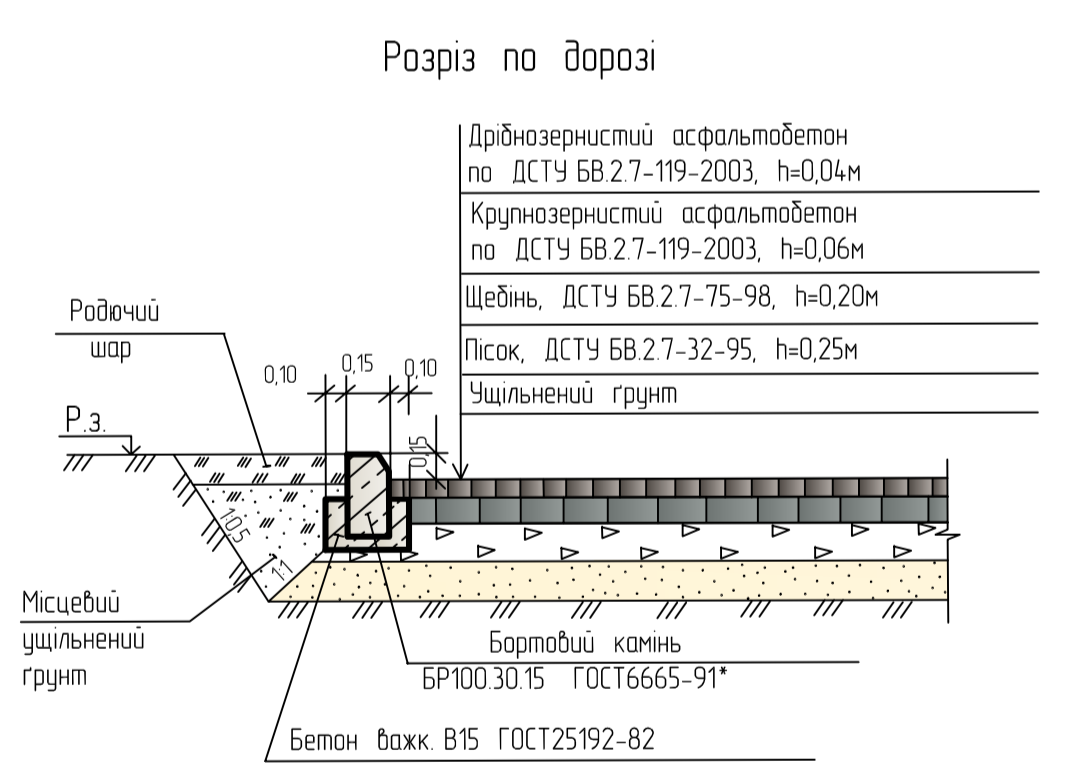
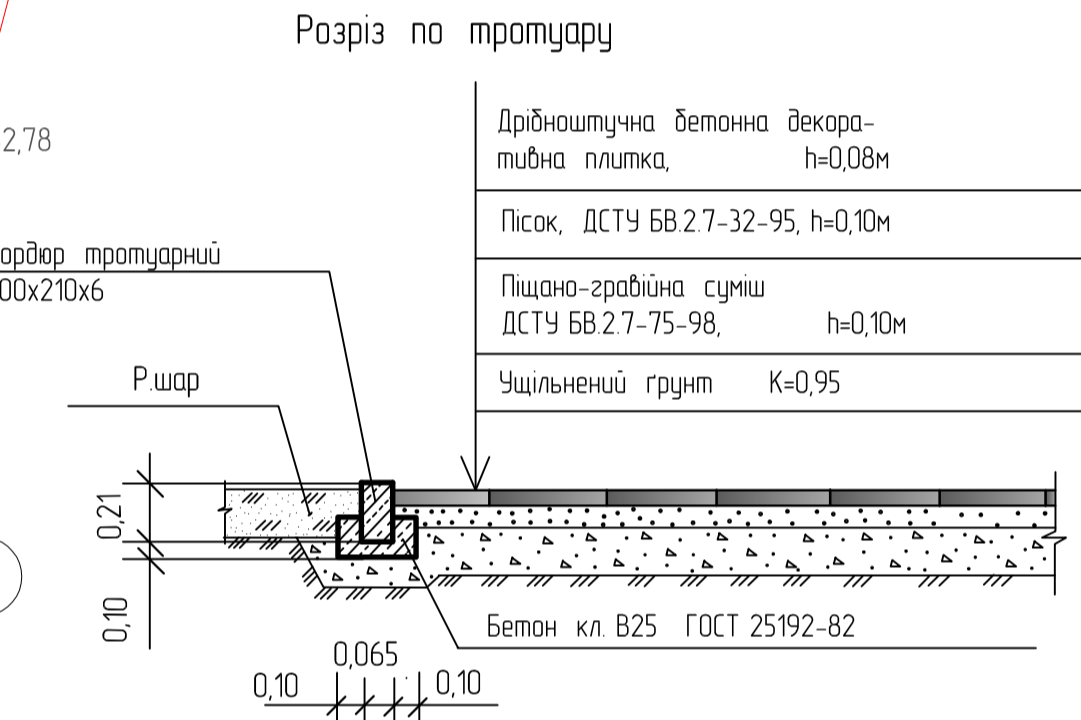
- Майданчики для відпочинку дорослого населення
- Спортивні майданчики
- Ізробі дитячі майданчики
- Покриття газонів та зелених насаджень
- Покриття проходів плиткою

08.08 МКР 018-АР					
м. Житомир					
Змін	Кільк	Архитек	Н. док	Підпис	Дата
Розробив	Сич В.О.				2021
Перевірив	Христин О.В.				2021
Керував	Христин О.В.				2021
Н. Конкрт	Масельська Т.В.				2021
Опонував	Слівак О.В.				2021
Затверд	Швець В.В.				2021

Офісна будівля в м. Житомир	МКР	Архитек
План покрівлі		
ВНТЗ, Б-19 м м. Вінниця		



- Умовні позначення
- Куції групи
 - Туйі декоративні
 - Газон



Відомість проїздів, тротуарів, доріжок і площадок

Умовне зображення	Найменування	Довжина, м	Ширина, м	Площа, м²	Бордюр з бортового каменя	
					Тип	Кіл. м
	Дорога			9370	БР 100.30.15	1380
	Тротуар			1780	дордюр тротуарний	590

Основні техніка-економічні показники

Площа ділянки, м² - 26000
 Площа забудови, м² - 13540
 Щільність забудови, % - 52

Площа дорожнього покриття, м² - 9370
 Площа вимощення тротуару та площадок, м² - 1780
 Площа озеленення, м² - 1480

Відомість елементів озеленення

Поз.	Найменування породи або виду насаджень	Вік років	Кільк.	Примітка
1	Туйа декоративна	2-3	33	Саджанець
2	Ялина білокамісна	3-4	6	Саджанець
	Газон, м²		1480	Трава

Відомість малих форм архітектури

Поз.	Позначка на кресленні	Найменування	Кіл.	Примітка
1		Лавка	2	ТП 310-5-4
2		Чорна	9	ТП 310-5-4
3		Майданчик для паркування (місця для курців)	1	

08.08 МКР.018-ГП

м. Житомир

Змін.	Кільк.	Аркуш/Н док.	Підпис	Дата
Розробив	Суч В.О.			2021
Перевірив	Христич О.В.			2021
Керівник	Христич О.В.			2021
Н. Контр.	Маєвська І.В.			2021
Опонент	Слівак О.Ю.			2021
Затверд.	Швець В.В.			2021

Офісна будівля в м. Житомир	Стадія	Аркуш	Аркушів
	МКР		
Генеральний план	ВНТУ, Б-19 м. м. Вінниця		

КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБІТ

№ п/п	Назва	Одиниці вимірювання	Обсяг робіт	Трудомісткість				Кількість змін за добу	Кількість робітників у зміні	Тривалість виконання робіт, дн.	Робочі дні 2021 рік					Робочі дні 2022 рік											
				люди.-зм.	маш.-зм.	нормат.	прийн.				нормат.	прийн.	21	17	14	21	17	14	21	17	14	21					
1	Монтаж покрів. полотна проф.листа	100м²	117,81																								
2	Улаштування пароізоляції, теплоізол	100м²	117,81																								
3	Улаштування покрівель скатних	100м²	117,81																								
4	Улаштування двосхилої покрівлі по нутим металевим профілям	100м²	15,706	3664	3648	262,6	260	1	32	114																	
5	Улаштування клумб і посів газону	100м²	82,41																								
6	Улаштування тротуару	100м²	35,4																								

Техніко-економічні показники

Показники	Од. вим.	Нормативні	Прийняті
1	2	3	4
Обсяг робіт по технологічній карті	100 м2	117,81	
Заг. трудомісткість	чол.-дн.	3664	3648
Тривалість робіт	дн.	114	114
Питома трудомісткість	чол.*дн./м3	0,84	0,82
Потреба в машинах	маш.*змін.	262,6	260
Вироботка на 1 робочого	м3/чол.*дн.	1,19	1,22
Продуктивність праці	%	100,00	102,22

Вказівки по виконанню робіт

До початку укладки покрівлі повинні бути виконані та прийняті всі будівельні роботи на ділянках, що ізолюються, установка і кріплення до несучих плит водосточних ворнок, компенсаторів деформаційних швів, патрубків для пропуску інженерного обладнання, анкерних болтів, вирівнююча стяжка з цементно-песчаного розчину; контрольна перевірка уклонів скатов та рівності основою под кровлю на всіх поверхностях, включаючи карнизні частки покрівель і місця примикання до виступаючих конструкцій над покрівелем.

Вирівнююча цементно-піщана стяжка готується розчином, який готують на будівельному майданчику шляхом разбавлення клеючої мастики розчинником тολουол в співвідношенні 1:4 і перемішування до повної однорідності. Наносять ґрунтовку вручну валиками.

Основа в місцях примикання до стін, шахт, труб та іншим виступаючим конструктивним елементам не потребує перехідних бортиків. Влаштування покрівельного ковра починають з понижених ділянок - карнизних та водоприйомних ворнок. Водоізоляційний шар у водоприйомних ворнок посилюють знизу, додатково, одним шаром Полікромма розміром не менше 1000x1000 мм. На карнизних участках крыш и над деформационными швами устраивают додатковий шар водоізоляційного килима до 1000 мм.

- Наклею з використанням стрічки Гермел проводять так:
- перше полотнище підганяють, не здвигаючи, складають навпіл (по ширині) і промазують мастикою основу і відігнувши половину полотнища;
 - після подсихання мастики починають прикатувати за допомогою валиків або диференціальних катків відігнувши половину рулона до опрацюваній мастикою основи по всій довжині, виганяючи з-під нього повітря і розправляючи складки;
 - відганають не приклеєну половину рулона, наносять на неї і основу мастику і приклеюють;
 - наступний рулон разматують, укладають і вирівнюють;
 - кінці суміжних полотнищ обезжирюють розчинником на ширину 80 мм, укладають на край нижнього полотнища стрічку Гермел;
 - наклеюють на основу верхнє полотнище указанным вище способом і прикатують готовий стик роликом в напрямку поперек шва.

При влаштуванні стиків покрівлі до стін або високим парапетами в місці стику основи та вертикальній стіні за допомоги металевої рейки закріплюють горизонтальний килим. Додатковий водоізоляційний швр Полікромма приклеюють до основи за допомоги стрічки і до стіни. Верхній край додаткового водоізоляційного килима за допомоги металевої рейки прикріплюють до парапету або закривають металевим фартухом.

Поверх гідроізоляції укладається 1 шар теплоізоляції з екструдованого пінополистирола. Теплоізоляційні плити укладають насухо. Плити повинні щільно прилягати одна до одної і не качатись. Ширина між ними не повинна перебільшувати 5 мм вздовж та 10 мм поперек скату покрівлі. Якщо ширина перебільшує дані параметри, то стики між плитами заповнюють теплоізоляційним матеріалом. В період організації вионання робіт особлива умова полягає в тому, що теплоізоляційні роботи необхідно проводити в суху погоду, щоб не допустити замокання теплоізоляційного матеріалу. Якість теплоізоляції повинна бути овідмічена в актах на приховані роботи.

По теплоізоляційних плитах укладається шар фільтруючого геотекстилю. Геотекстиль укладається полосами з напуском наступної полоси на попередню не більше 15 мм. Фіксація гетекстилю на стиках проводиться шляхом наплення ґрунтовки, поверхність і прикатується валиком.

На фільтруючий геотекстиль укладається баластний шар з керамзит - гравію по всій площі покрівлі товщиною 50 мм. Баластний шар попереджає вспливання і підняття вітром теплоізоляційного шару, а також забезпечує захист від uszkodжень.

На баластний шар настиляється геотекстиль тим самим методом який описаний вище.

Далі йде безпосередньо установка клумб і засів їх газonom, а також виконання тротуару для бетонних плиток.

Поопераційний контроль якості

Основа повинна бути очищена від сміття, обезпилено, просушено. Основа повинна бути без раковин та вибоїн.

Вертикальні ділянки кам'яних конструкцій повинні бути оштукатурені на висоту заробки килиму.

Закладні елементи звівів водостічних ворнок повинні бути надійно закріплені. Чаші ворнок повинні бути жорстко прикріплені хомутами до несучих настилів або плит покриття і з'єднані зі столами внутрішнього водостоку через компенсатори.

Підготовлена основа повинна бути прийнята по акту на приховані роботи.

Нанесення ґрунтового розчину рівномірне без пропусків. Витрати ґрунтовки не менше 300 г/м2. Всі місяця примикань відґрунтувати на всю висоту підняття покрівельного килиму.

ґрунтуемі поверхні повинні бути просушені до повного випарення розчинника.

Водоприйомні воронки і сндови повинні бути оклеєні додатковими шарами і прийняті по актам на приховані роботи.

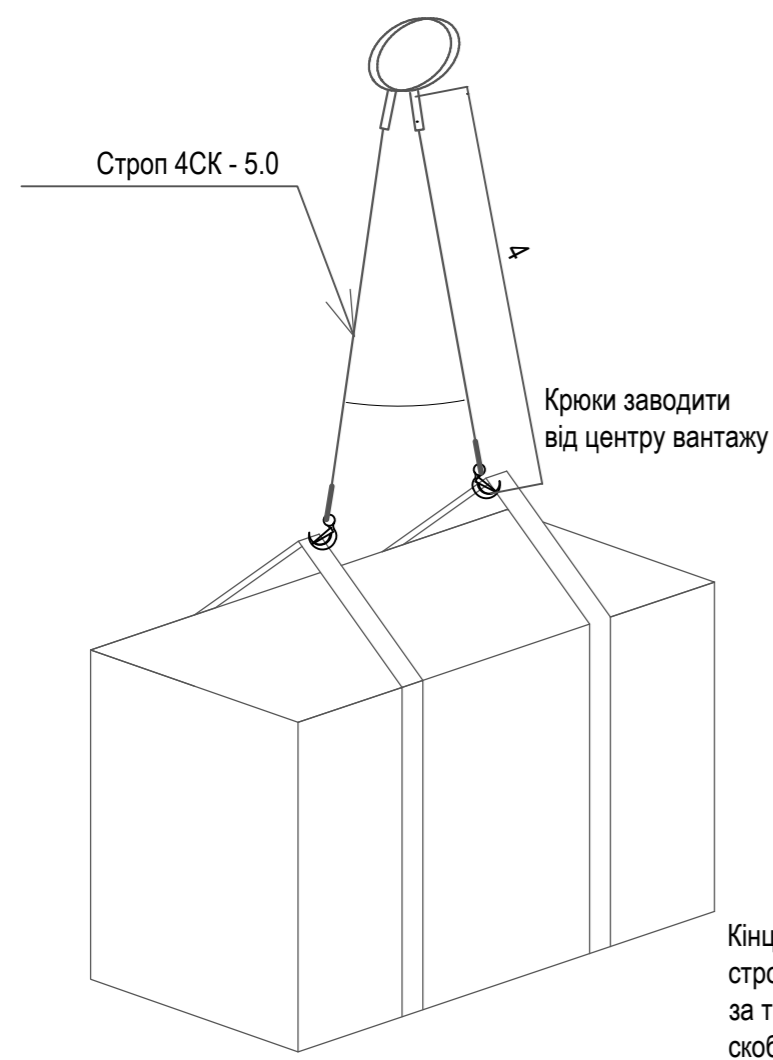
Полотна Полікромма скатуються в рулони лицевою стороною всередину.

Теплоізоляційні плити укладають насухо. Плити повинні щільно прилягати один до одного і не качатись. Ширина між ними не повинна перевищувати 5 мм вздовж і 10 мм поперек схилу покрівлі. Якщо ширина перевищує дані параметри, то стики між плитами заповнюють теплоізоляційним матеріалом. В період організації виконання роботи особлива умова полягає в тому, що теплоізоляційні роботи необхідно проводити в суху погоду, щоб не допустити замокання теплоізоляційного матеріалу. Якість теплоізоляції повинна бути відмечена в актах на приховані роботи.

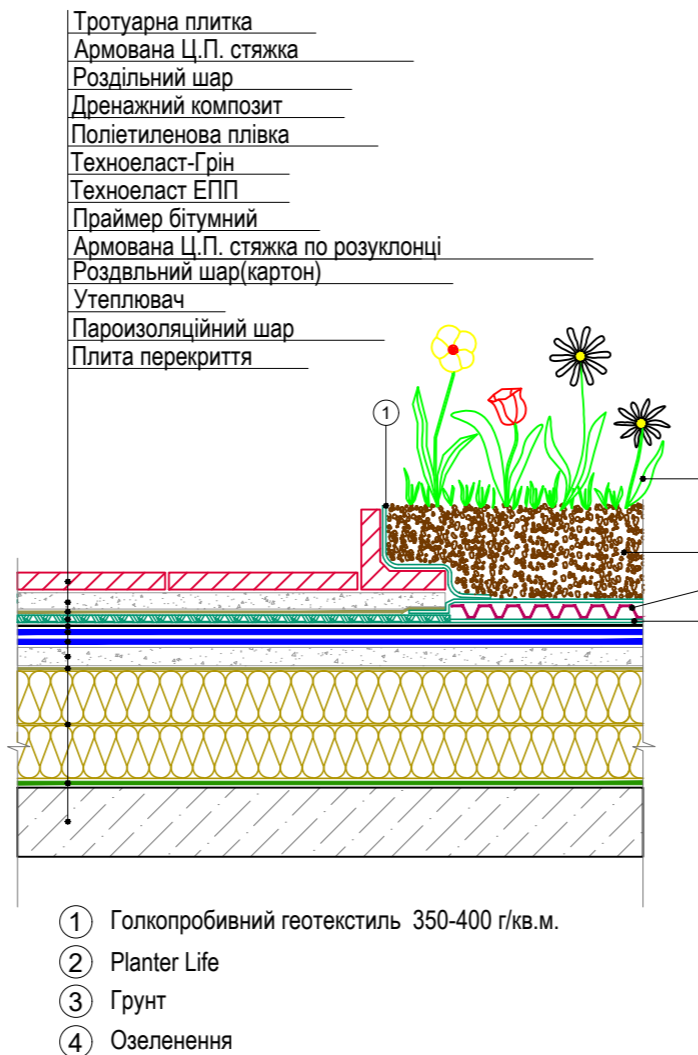
Геотекстиль укладається полосами з напуском наступної полоси на попередню не більше 15 мм. Фіксація гетекстилю на стиках проводиться шляхом наплення ґрунтовки, поверхність і прикатується валиком.

Баластний шар з керамзит - гравію по всій площі покрівлі товщиною 50 мм. Баластний шар повинен бути розрівняний враховуючи ухил.

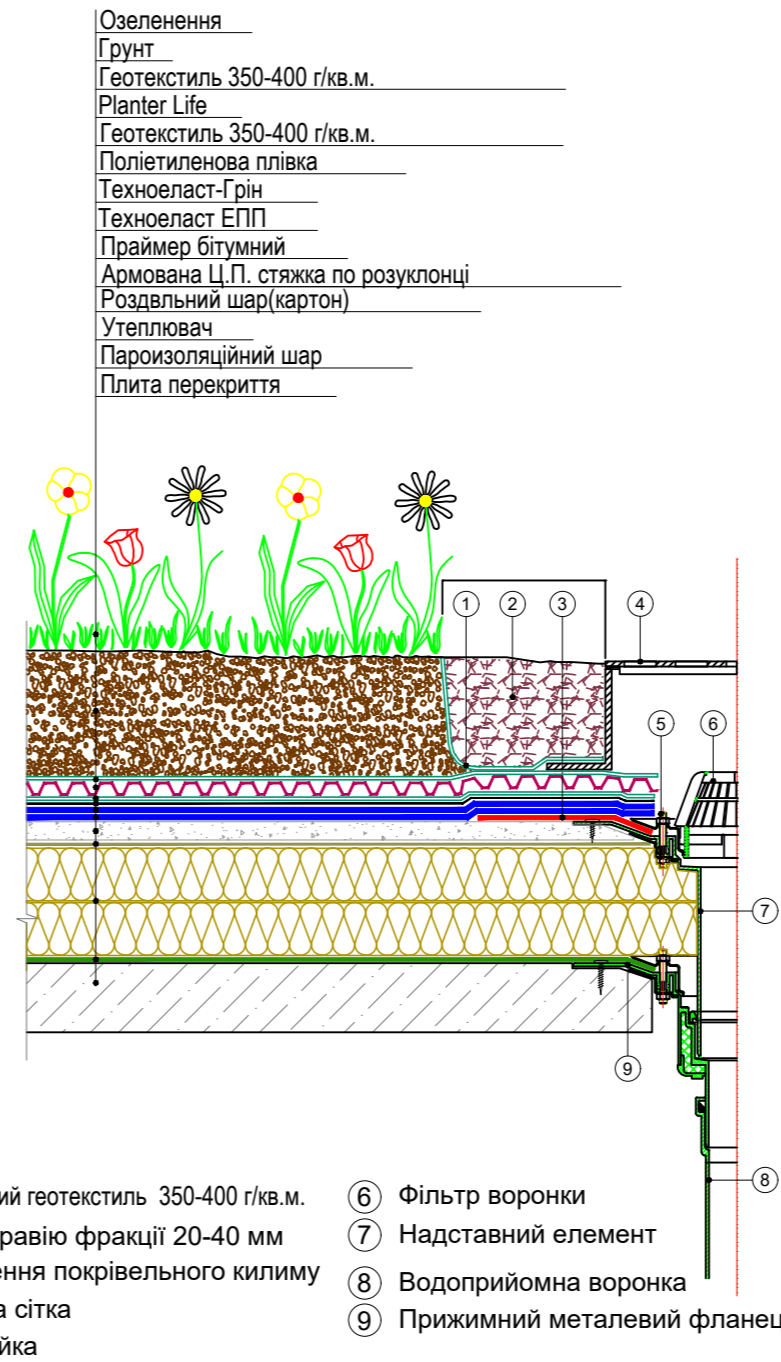
Схема стропування пакету з плитами теплоізоляції



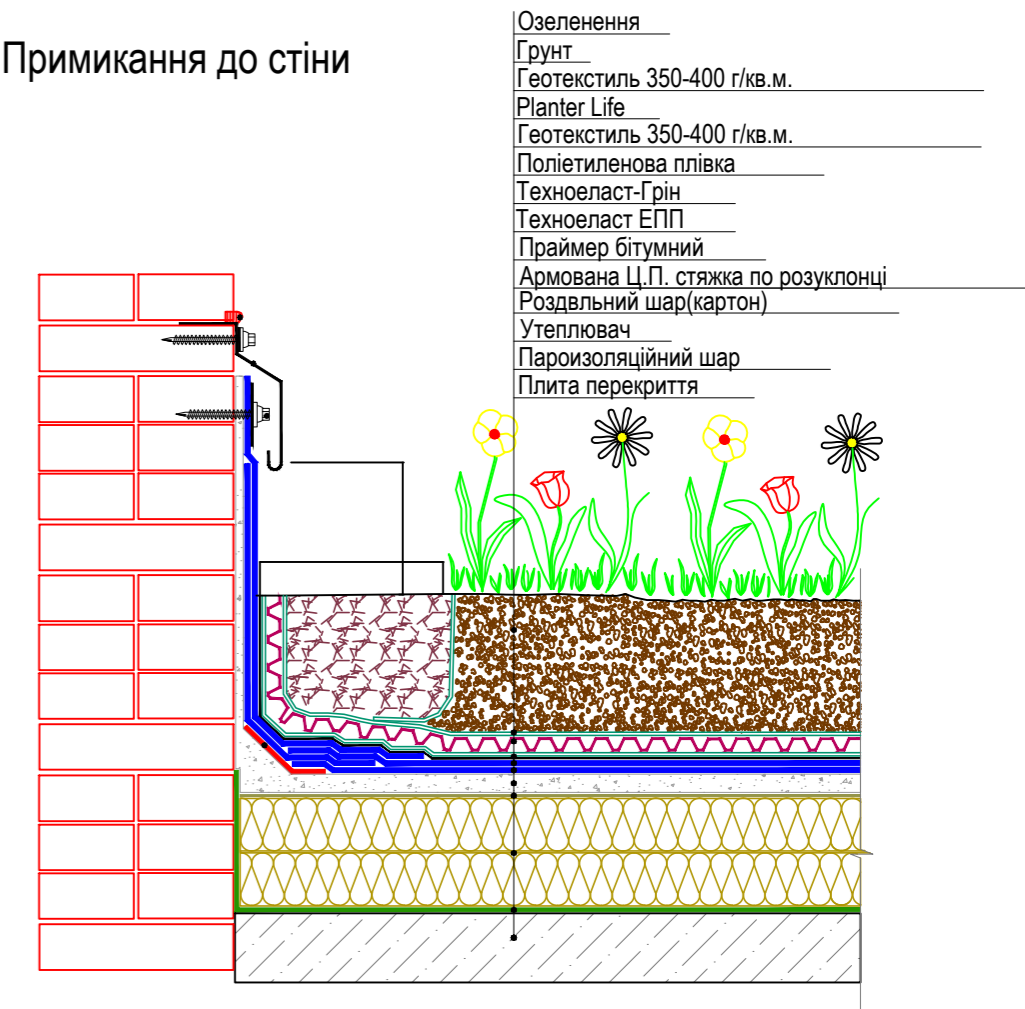
Конструктив інверсійної покрівлі



Водоприйомна воронка

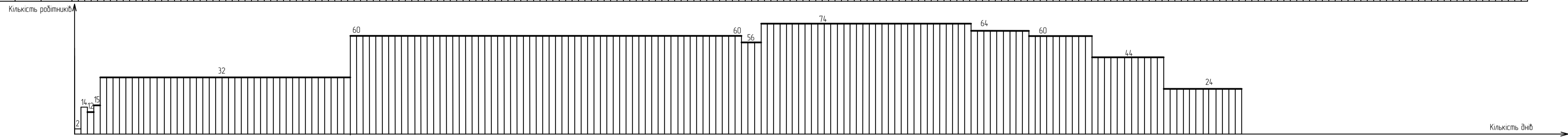


Примикання до стіни



КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБІТ ПО ОБ'ЄКТУ

№ п/п	Назва	Обсяг робіт	Трудомісткість				Кількість робіт за об'єкт	Кількість робіт за зміну	Тривалість виконання робіт, дні	Робочі дні 2012 рік																															Робочі дні 2013 рік																																			
			літ-зм		осін-зм																																																																							
			верес.	жовт.	листоп.	груд.																																																																						
1	Зрізання рослинного шару	Е1-24-2	1000м²	2,05	4,78	4,5	4,0	4,0	1	2	7																																																																	
2	Полірування будівельного марганцю будівельним	Е1-72-1	1000м²	12,528	-	-	7,0	7,0	1	2	3,5																																																																	
3	Влаштування тмчасових даріг		км	0,492	169	168	91	90	1	12	14																																																																	
4	Влаштування тмчасового водопроводу та каналізації		1000м	0,087	47,6	45,0	8,84	8,0	1	9	5																																																																	
5	Влаштування тмчасових будівель		10м²	27,02	17,52	16	-	-	1	6	2																																																																	
6	Влаштування тмчасового електрозабезпечення		км	0,492	14	12	-	-	1	6	2																																																																	
Надана частина дб, технологічну карту										12264	1931	2	16	277,5																																																														
7	Загладження піль дізель молоток		м³	2026,63	1792	1440			2	16	56																																																																	
8	Улаштування бетонної підстави		100 м³	124	28	3,0			2	4	3,5																																																																	
9	Збірвання та розбирання опалубки армування, бетонуюча фундаменти		100м²	0,6388	512	120			2	8	32																																																																	
10	Збірвання та розбирання опалубки армування, бетонуюча балок та прогонів		100м²	0,3663	48,0	6,0			2	8	3,0																																																																	
11	Збірвання та розбирання опалубки армування, бетонуюча стіни/перегородки		100м²	5,30	784,0	94,0			2	8	49																																																																	
12	Збірвання та розбирання опалубки армування, бетонуюча плитного розбирання		100м²	26,91	9100	268			2	8	134																																																																	
Надана частина дб, технологічну карту										16898	3222	2	30	424																																																														
14	Монтаж колон та кранових естакад		т	357,3	464,0	230			2	12	58																																																																	
15	Монтаж балок, ферм, прогонів, зв'язки В і Г		т	369,88	9880	199,6			2	24	242																																																																	
16	Монтаж зовнішніх та внутрішніх стін монтаж переміщ. будівельних перегородок		м³	3869,85	1401,630				2	36	57,5																																																																	
17	Монтаж переміщ. плит перегородок, косяків, металевих скляних блоків		100 шт	3,15	162	66			2	12	16,5																																																																	
18	Улаштування перегородок з опалубки, бетонування арматури		100 м³	13,237	572	116			2	12	65,5																																																																	
19	Монтаж панелей зовнішніх стін, барн, ролевих барн та фасадних систем		100м²	27,615	680	14,6			2	12	36,5																																																																	
20	Монтаж перегородок сталевих та згипскартонних на металевому каркасі		100 м²	2,168	120	18			2	12	9																																																																	
21	Влаштування рами, ганків та пандусів		100 м²	144	480	80			2	12	20																																																																	
Влаштування покриттів																																																																												
22	Монтаж покриття лопатна профлиста	Е9-42-1	100м²	117,81																																																																								
23	Влаштування парозащити, теплоізоляції	Е12-20-3	100м²	117,81																																																																								
24	Влаштування покриттів скатних	Е12-1-6	100м²	117,81	3664	3648	262,6	260	1	32	114																																																																	
25	Влаштування втиснутих покриттів по зчуплених металевих профілях	Е12-1-6	100м²	15,706																																																																								
Внутрішні і зовнішні оздоблення																																																																												
26	Влаштування фанерних блоків фасадних систем	Е10-20-3	100м²	4,915	106,63	102	25,75	25	1	12	8,5																																																																	
27	Влаштування фасадних блоків, барн	Е10-28-3	100м²	5,31	79,25	76,0	12,65	12,0	1	8	9,5																																																																	
28	Шпаклювання штукатурення косяків, розбирання стін цегляних плиточних і гіпс-шпаклювання фасадів	Е15-266-1	100м²	74,833	4070	4064	133,8	133	1	32	127																																																																	
29	Шпаклювання стель, стін облицювання згипскартонними листами	Е15-183-2	100м²	189,79	3308	3296	104,62	104	1	32	103																																																																	
30	Фарбування стель, стін облицювання згипскартонними листами	Е15-150-2	100м²	105,41	442,38	432	8,62	8,0	1	16	27																																																																	
31	Облицювання стін гранітними та керамічними плитками	Е15-17-1	100м²	6,35	262,0	256	-	-	1	16	16																																																																	
Влаштування підлог																																																																												
32	Влаштування забирозащити цементних підлог	Е11-5-1	100м²	278,95	2007	2000	2116	210	1	32	62,5																																																																	
33	Влаштування покриття з плитки керамічних	Е11-27-2	100м²	27,165	578,25	576	67,75	67,0	1	16	36																																																																	
34	Влаштування мозаичної підлоги	Е11-17-2	100м²	239,33	7557	7552	458,2	454	1	32	236																																																																	
35	Влаштування підлоги з ламинату по паркету влаштування стяжок з плит деревоволокнистих	Е11-49-1 Е11-34-3	100м²	142	54,62	54,0	6,5	6	1	12	4,5																																																																	
Влаштування ганків, рами, та пандусів																																																																												
36	Влаштування стяжок укладання бетонної суміші плиток керамічних	Е16-65-26	100м²	144	402,88	400	4,63	4	1	16	25																																																																	
37	Влаштування рами, монтаж козирків та профнастилу, встановл. озеражі	Е9-34-5	т	1130	76,75	76,0	15,35	15,0	1	8	9,5																																																																	
Спеціальні роботи																																																																												
38	Влаштування водопроводу каналізації (15%)					624			1	12	52																																																																	
39	Влаштування опалення, вентиляції (3%)					1248			1	12	104																																																																	
40	Влаштування електроосвітлення (15%)					624			1	12	52																																																																	
41	Непередбачені роботи					840			1	12																																																																		
42	Ізв'єнення та влаштування території					624			1	12	52																																																																	
43	Здача об'єкту в експлуатацію (2%)					840			1	6	70																																																																	



ГРАФІК РУХУ РОБОЧИХ КАДРІВ ПО ОБ'ЄКТУ

ГРАФІК РУХУ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАШИН ТА МЕХАНІЗМІВ

Найменування будівельної машини	Кількість	Робочі дні																														
Бульдозер Д3-42	4																															
Екскаторатор Е04116	1																															
Гомоловний каток Д9-29	3																															
Атмосферний ММ3-525	5																															
Кран МКГ-25	4																															
Бетононасос БН-15	2																															

ГРАФІК РУХУ ПОСТАВКИ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ

Техніко-економічні показники

Показник	Об'єм	Величина показника
Дирекційний термін будівництва	місяць	22
Фактичний термін будівництва	місяць	21
Рівномірність будівельного потоку в часі		1,68
Компактність будівництва		0,45
Відношення площі тимчасових будівель до площі забудови		0,018
Використання територій під склад		0,0081
Розбиток мережі тимчасових даріг		0,06

Найменування будівельних матеріалів	Об'єм	Кількість	Робочі дні																														
Пілл залізобетонні	шт	2342																															
Суми бетону В20	м³	5652																															
Арматура класу АТ1	т	3233																															
Плити покриття	100шт	0,05																															
Сталь кутова	т	652																															
Сталь листова	т	591																															
Цегла глиняна	1000шт	1546																															
Труби сталеві	м	3150																															
Інші матеріали																																	

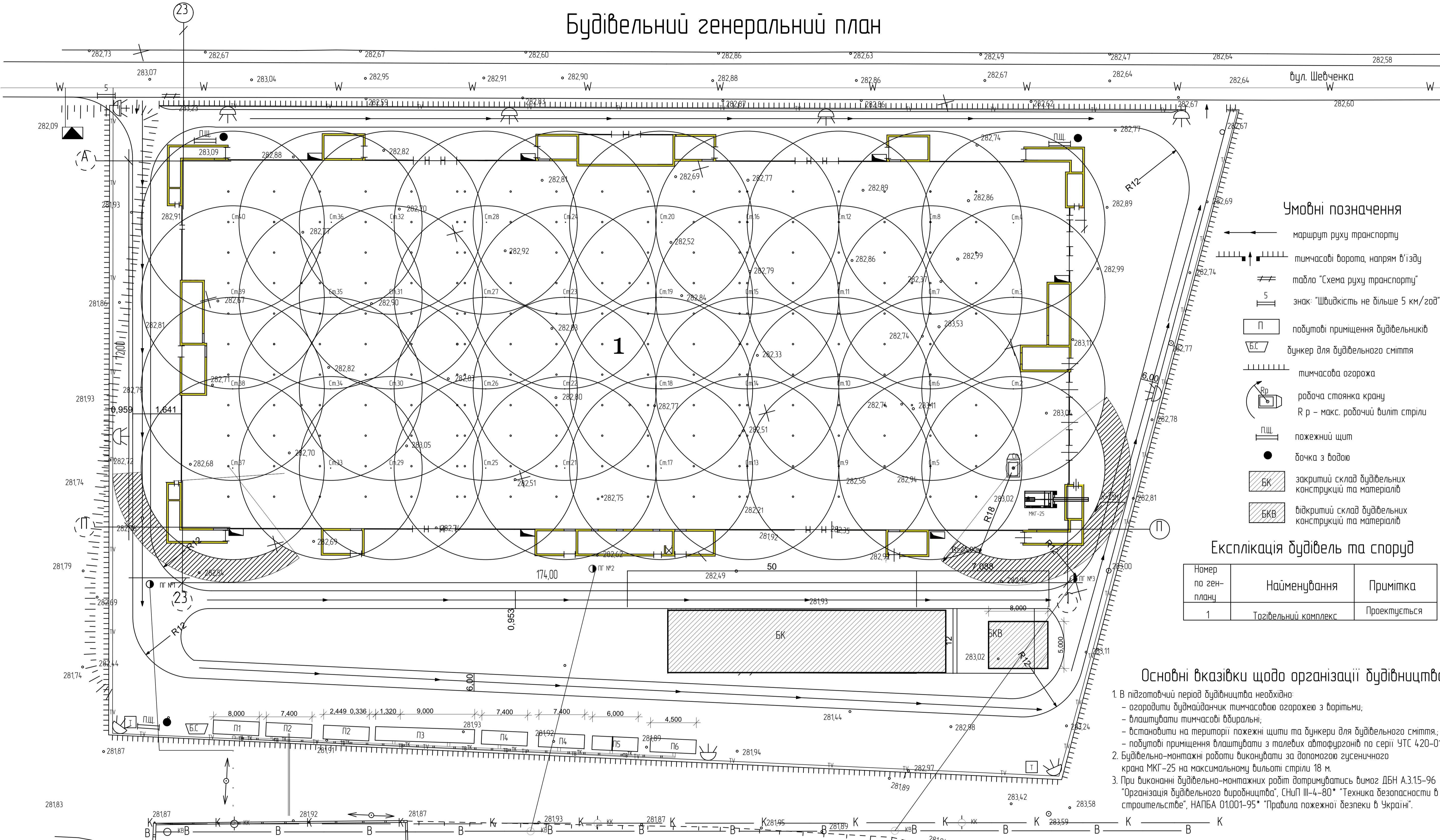
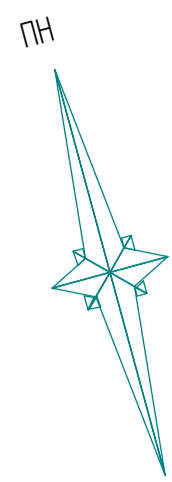
08.08 МКР.018 – ПВР			
м. Житомир			
Зм	Кільк.	Архив	Дата
Розробити	Сич В.О.	Харистич О.В.	
Н. констр.	Харистич О.В.	Марська І.В.	
Керівник	Харистич О.В.		
Рецензент	Слибач О.В.		
Затвердити	Швець В.В.		

Офісна будівля в м. Житомир

Календарний графік виконання робіт. Графік руху робочих по об'єкту

ВНТУ, гр. Б19 мі

Будівельний генеральний план



Умовні позначення

- маршрут руху транспорту
- тимчасові ворота, напрям в'їзду
- мабля "Схема руху транспорту"
- знак "Швидкість не більше 5 км/год"
- побудові приміщення будівельників
- бункер для будівельного сміття
- тимчасова огорожа
- робоча стоянка крана
R p - макс. робочий діаметр стріли
- пожежний щит
- бочка з водою
- закритий склад будівельних конструкцій та матеріалів
- відкритий склад будівельних конструкцій та матеріалів

Експлікація будівель та споруд

Номер по ген-плану	Найменування	Примітка
1	Табірний комплекс	Проектується

Основні вказівки щодо організації будівництва

- В підготовчий період будівництва необхідно:
 - огородити будмайданчик тимчасовою огорожею з воротами;
 - влаштувати тимчасові відбурні;
 - встановити на території пожежні щити та бункери для будівельного сміття;
 - побудовати приміщення влаштувати з талевих автофургонів по серії УТС 420-01.
- Будівельно-монтажні роботи виконувати за допомогою гусеничного крана МКГ-25 на максимальному діаметрі стріли 18 м.
- При виконанні будівельно-монтажних робіт дотримуватись вимог ДБН А.3.15-96 "Організація будівельного виробництва", СНиП III-4-80* "Техніка безпеки в будівництві", НАПБА 01.001-95* "Правила пожежної безпеки в Україні".

Відомість тимчасових споруд

№	Найменування	Кількість	Площа
п1	Кантора виконроба	1	40,0 м ²
п2	Гардеробна	2	68,08 м ²
п3	Приміщення для прийому їжі	1	76,5 м ²
п4	Душова	2	44,4 м ²
п5	Відбуральня	2	8,0 м ²
п6	Приміщення для сушіння одягу	1	15,75 м ²

Умовні позначення

- Існуюча мережа водопроводу
- Тимчасова мережа водопроводу
- Існуюча мережа каналізації
- Тимчасова мережа каналізації
- Каналізаційний колодезь
- Водопровідний колодезь
- Ліхтар асфальтового освітлення
- Розподільний щит ЛЕП
- Тимчасова трансформат. підстанція
- Пожежний гідрант
- Існуюча ЛЕП
- Тимчасова ЛЕП (U=220В)

08.08 МКР.018 - ПОБ				
м. Житомир				
Зм.	Кіл.	Арк.	№рек.	Підпис
Разробив	Сич В.О.			
Перевірив	Христинч О.В.			
Керівник	Христинч О.В.			
Н. контр.	Маєвська І.В.			
Рецензент	Сліпак О.О.			
Затвердив	Швець В.В.			

Офісна будівля в м. Житомир		
Стадія	Аркуш	Аркушів
ДП		
Будівельний генеральний план. Умовні позначення.		
ВНТУ, зр. Б19 мі		

№, № ориє. Підпис і дата Зак. №, №

ВІДГУК ОПОНЕНТА
на магістерську кваліфікаційну роботу

магістранта Селга В.О.

на тему Експериментальні рішення в умовах будівництва
офісної будівлі в місті Житомир

МКР виконана відповідно до завдання, відповідає
(не)відповідно (не)відповідає
темі, містить 16 листів графічного матеріалу і пояснювальну записку з 168
сторінок.

1 Актуальність теми, наявність замовлення досліджень підприємством
організацією тема актуальна і актуальна

2 Достатність вихідних даних, наявність техніко-економічного обґрунтування доцільності
виконання досліджень МКР містить достатній і
обсяг з адміністративних досліджень та обґрунтування
прийнятих рішень

3 Наявність багатоваріантного підходу при вирішенні поставлених задач в основному розділі,
спрямованого на пошук оптимального рішення з урахуванням останніх досягнень науки і техніки,
техніко-економічного обґрунтування оптимального варіанта. Застосування варіантних підходів при
вирішенні решти поставлених задач магістр працює високою
проєктуванням ключової технічної рішення
з різницею варіантів, розробляючи майже
поверхню офісної будівлі

4 Глибина обґрунтувань прийнятих рішень, ступінь врахування факторів безпеки життєдіяльності
тощо МКР містить достатній рівень
глибини обґрунтування прийнятих рішень,
розподілено в частині і техніко-економічних
рішень з обґрунтуванням високої економічної
безпеки і безпеки життєдіяльності

5 Рівень пророблення основного рішення, достатність глибини пророблення основного
рішення для виконання у практиці будівництва основний розділ МКР
ключово-дослідна частина проєкту в повній
обсязі з детальною частинкою, чим більше
архитектурної розробки ситуаційних рішень

6 Науковий рівень та глибина експериментальних досліджень науковий рівень рішень відображений в МКР
високою і відповідає вимогам до галузі ринку

7 Застосування ЕОМ для вирішення задач основної частини роботи (оптимізація, моделювання, САПР, технічні розрахунки складних систем та ін.), обґрунтування вибору типу ЕОМ і режиму використання, застосування стандартних та оригінальних програм, наявність аналізу результатів та їх використання у роботі

*МКР виконана з використанням ЕОМі
власних комп'ютерних технологій при
згоді професійного середовища.*

8 Наявність у пояснювальній записці обґрунтування усіх досліджень, стиль її написання (обґрунтовальний чи описовий), відповідність оформлення до вимог діючих стандартів

*ПЗ містить усе необхідний обсяг обґрунту-
вань досліджень і викладена в достатньому
самостійно рівні носія обґрунтування
характер.*

9 Повнота відображення графічним матеріалом основного змісту МКР, відповідність графічних матеріалів конкретному об'єкту дослідження, вимогам ЄСКД та СПДБ

*Графічні матеріали МКР оформлені згідно
вимог нормативних документів і візуалізують
змісту текстової частини роботи.*

10 Практична цінність отриманих результатів, можливість їх реалізації

*Отримані автором результати мають практичну
цінність.*

11 У магістерській кваліфікаційній роботі можна відмітити такі недоліки:

*Як один із варіантів економного вико-
ристання площі аркушів досліджено було
розмістити на них соковні пакети або
еременти з носителями.*

Магістерська кваліфікаційна робота у цілому виконана на високому рівні, магістрант заслуговує присвоєння кваліфікації магістр будівництва за спеціальністю 192-БМ

та на оцінку відмінно

Опонент доцент кафедри Т.Е.К.и.Н. доцент
(посада, місце роботи)
Сівак О.Ю.
(підпис) (прізвище)

ВІДГУК

керівника магістерської кваліфікаційної роботи
магістранта групи Б-19мз Сича В.О.

Магістерська кваліфікаційна робота на тему "Ефективні рішення в проекті будівництва офісної будівлі в місті Житомир"
виконана згідно з завданням, відповідає темі, містить 16 аркушів графічного матеріалу і пояснювальну записку з 168 сторінок, підписана консультантами і має рецензію.

- 1 Актуальність теми, наявність замовлення проекту підприємством організації) тема актуальна у зв'язку з недостатністю офісних будівель представницького класу в місті Житомир
- 2 Основний розділ МКР науково-дослідна частина
- 3 Кількість пророблених варіантів проектних рішень у основному розділі, ступінь доцільності прийнятих студентом варіантів, їх спрямованість на пошук оптимального рішення з урахуванням останніх досягнень науки і техніки. Застосування варіантних підходів при вирішенні решти проектних рішень магістрантом розроблено варіанти науково-технічних рішень при моделюванні елементів типу обгороджувальних конструкцій офісної будівлі. Корисні варіанти моделювання типу покрівлі встановлюються і керуються моделювання покрівлі
- 4 Глибина обґрунтувань прийнятих рішень в МКР на достатньому рівні глибини обґрунтувань високого класу виконання усіх поставлених завдань досліджень
- 5 Рівень інженерної підготовки і ерудиції магістранта рівень ерудиції і інженерної підготовки магістранта високий
- 6 Творчий потенціал і ступінь самостійності магістранта у вирішенні поставлених задач творчий потенціал дозволяє самостійно вирішувати поставлені задачі
- 7 Науковий рівень (для робіт дослідницького характеру) та глибина експериментальних досліджень науковий рівень МКР відповідає вимогам до МКР сформульованим у ВКСТУ
- 8 Застосування ЕОМ для вирішення задач основної частини проекту (оптимізація, моделювання, САПР, технічні розрахунки складних систем та ін.), наявність обґрунтування вибору типу ЕОМ і режиму використання, застосування стандартних та оригінальних програм, наявність аналізу результатів та їх використання у проекті МКР виконана з використанням сучасних комп'ютерних технологій і програмних продуктів, які поширені в будівельній практиці. Робота оформлена з використанням ЕОМ
- 9 Відповідність оформлення до вимог діючих стандартів МКР оформлена відповідно до діючих вимог і стандартів.
- 10 Дотримання магістрантом графіка проектування магістрант своєчасно виконував календарні етапи графіків проектування
- 11 Практична цінність роботи, можливість її реалізації проектирувані науково-технічні рішення мають значну практичну цінність і можуть бути використані в практиці будівництва.

12 У магістерській кваліфікаційній роботі можна відмітити такі недоліки:

Одним із варіантів експлуатаційних покріплень можна було запропонувати рішення з розташування елементів відновлюваної енергетики (вітрові ЕС, сонячні ЕС, геотермальні системи опалення і обігріву приміщень)

Магістерська кваліфікаційна робота у цілому виконана на високому рівні, при відповідному захисті заслуговує на оцінку відмінно, а студент заслуговує на присвоєння кваліфікації магістра з спеціальністю 192 - будівництво та цивільна інженерія

Керівник роботи доцент кафедри БМГА к. т. н. доктор
(посада науковий ступінь)
Христенко О. В.
(підпис) (прізвище)