

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: «Сучасні організаційно-технічні рішення архітектурно-ландшафтного простору багатоповерхової житлової забудови району міста

Вінниця»

08-08 МКР.002.00.070.ПЗ

Виконав: магістрант 2 курсу,

групи: БМ-18м

спеціальності: 192 - Будівництво та цивільна інженерія

ОП «Міське будівництво та господарство»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Бармалюк В. М.

(прізвище та ініціали)

Керівник: Сердюк В. Р.

(прізвище та ініціали)

Опонент: \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Вінниця - 2019 року

## Завдання

## АНОТАЦІЯ

В даній магістерській кваліфікаційній роботі проаналізовано стан урбанізації та міграції населення України та охарактеризовано проблеми сучасних міст, також у роботі використано міжнародний досвід у проектуванні інверсійних покрівель, «зелених» покрівель житлових будинків. Запропоновані основні організаційно-технічні заходи, щодо правильної технології влаштування інверсійних покрівель на багатоповерхових житлових будинках.

Досліджено зарубіжний досвід використання інверсійних покрівель і доведено необхідність використання даної технології в Україні, особливо в промислово розвинених містах і регіонах.

Ключові слова: інверсійна покрівля, «зелена» покрівля, гідроізоляція, теплоізоляційні плити, екструзійний пінополістирол, гравійна засипка, монолітна армована плита.

## ANNOTATION

In this master's qualification work the state of urbanization and migration of the population of Ukraine is analyzed and problems of modern cities are characterized, international experience in designing inversion roofs, "green" roofs of residential buildings is also used in the work. The basic organizational and technical measures on the correct technology of arrangement of inversion roofs on multistory residential buildings are offered.

The foreign experience of using inversion roofs is investigated and the necessity of using this technology in Ukraine, especially in industrially developed cities and regions, is proved.

Keywords: inversion roof, «green» roof, waterproofing, heat insulation boards, extrusion foam, gravel backfill, monolithic reinforced plate.

## ВІДОМІСТЬ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Позначення	Найменування
Лист №1	Графік питомої ваги типових серій будинків «старої» забудови. Поверховість житлових будинків перших масових серій.
Лист №2	Графіки тенденція розвитку міст у світі та рівень урбанізації в Україні.
Лист №3	Переваги інверсійних покрівель перед традиційними аналогами. Етапи вдосконалення плоскої покрівлі.
Лист №4	Публічна карта зонування міста Вінниця. Фрагмент зонування території що підлягає реконструкції під будівництво мікрорайона.
Лист №5	Фотоаналіз місцевості проектування. Ситуаційна схема розміщення об'єкта проектування в місті.
Лист №6	Генеральний план. Ситуаційна схема розміщення запроєктованої території в місті.
Лист №7	Детальний план благоустрою багатоповерхового житлового кварталу.
Лист №8	Планування квартир житлових секцій №7,8. План першого та другого поверху житлових секцій № 7,8.
Лист №9	Розріз 1-1, Розріз по стіні 2-2.
Лист №10	Фасад 1-21 М 1:100, фасад 21-1 1:100, фасад А-Л 1:100, фасад Л-А М 1:100, відомість опорядження фасадів.
Лист №11	Концепція благоустрою багатоповерхового житлового мікрорайона.
Лист №12	Система експлуатованої інверсійної покрівлі по залізобетонній основі. Витрати матеріалів на влаштування інверсійної покрівлі.
Лист №13	Конструктивна схема інверсійних покрівель. Опис та компоненти системи.
Лист №14	Організаційно-технічні рішення по влаштуванню водоприймальних воронок та примикання покрівлі до вертикальних стінок.
Лист №15	Організаційно-технічні рішення по влаштуванню деформаційних швів та примикання інверсійної покрівлі до труб.

Магістерська кваліфікаційна робота містить: 157 сторінок пояснювальної записки, 15 аркушів графічної частини формату А3, 23 таблиці, 30 рисунків, додатки (А-З).

Додатки: завдання на проектування, кошторисна документація вартості будівництва, технологічна карта на влаштування інверсійної покрівлі, тезис доповіді з науково-технічної конференції.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СТАНУ ПРОЕКТУВАННЯ ІНВЕРСІЙНИХ ПОКРІВЕЛЬ .....	13
1.1 Формулювання проблеми.....	13
1.2 Огляд та аналіз літератури .....	13
1.3 Закордонні вимоги щодо впровадження інверсійних та «зелених» покрівель....	15
1.4 Висновки до розділу 1 .....	17
РОЗДІЛ 2. НАУКОВА ЧАСТИНА.....	19
2.1 Розширення функціональних властивостей плоскої інверсійної покрівлі.....	19
2.2 Проблемні питання існуючих плоских м'яких покрівель .....	21
2.3 Інверсійна покрівля .....	26
2.4 Функціональні властивості «зеленої» покрівлі .....	32
2.5 Інверсійні та «зелені» покрівлі в Україні .....	36
2.6 Аналіз зарубіжного проектування та впровадження інверсійних покрівель.....	38
2.7 Висновки до розділу 2 .....	42
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ПРОЕКТУВАННЯ ІНВЕРСІЙНИХ ПОКРІВЕЛЬ .....	43
3.1 Архітектурно-технічні рішення .....	43
3.1.1 Загальна характеристика будівлі.....	43
3.1.2 Об'ємно-планувальні рішення .....	44
3.1.3 Техніко-економічні показники будівлі .....	45
3.1.4 Конструктивні характеристики.....	46
3.1.5 Дверні та віконні прорізи .....	48
3.1.6 Експлікація підлоги .....	50
3.1.7 Вентиляція.....	52
3.1.8 Теплотехнічні розрахунки.....	52
3.1.9 Визначення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій.....	55

Зам. інв. №		Підпис і дата					08-08.МКР.002.00.070.ПЗ								
							Зм.	Кіл.	Арк.	Нодок	Підпис	Дата	Стадія	Арк.	Аркушів
Інв.№ ор.							Виконав	Бармалюк В.					Сучасні організаційно-технічні рішення архітектурно-ландшафтного простору багатоповерхової житлової забудови району міста Вінниця	5	157
						Перевірив	Сердюк В. Р.								
						Н.контролю	Швець В.В.								
						Затвердив	Моргун А.С.								
													ВНТУ, гр. БМ-18м		

3.1.10	Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності 10-ти поверхового житлового будинку .....	60
3.2	Містобудівні рішення .....	63
3.2.1	Містобудівний аналіз розміщення об'єкта. Визначення його місця в структурі міста.....	63
3.2.2	Характеристика інженерно-геологічних, природно-кліматичних та екологічних умов території проектування .....	65
3.2.3	Соціально-економічні умови території.....	68
3.2.4	Архітектурно-планувальний та функціональний аналіз території району ..	69
3.2.5	Розподіл територій по функціональному використанню планувального мікрорайона, розміщення і структура забудови.....	72
3.2.6	Житловий фонд та розселення .....	76
3.2.7	Система обслуговування, розміщення основних об'єктів обслуговування.....	77
3.2.8	Вулично-дорожня мережа, транспортне обслуговування, організація руху транспорту, розміщення гаражів та автостоянок .....	79
3.2.9	Інженерне забезпечення, розміщення інженерних мереж та споруд.....	80
3.2.10	Інженерна підготовка та інженерний захист території, використання підземного простору.....	80
3.2.11	Рішення по генеральному плану .....	81
3.2.12	Комплексний благоустрій .....	82
3.2.13	Техніко-економічні показники по генплану.....	84
3.2.14	Містобудівні заходи щодо поліпшення стану навколишнього середовища .....	85
3.2.15	Протипожежні заходи.....	86
3.2.16	Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони) .....	88
3.2.17	Техніко-економічні показники .....	89
3.2.18	Техніко-економічні показники забудови земельної ділянки по вул. Чехова на розі вул. Ватутіна .....	90
3.3	Технологія влаштування інверсійної покрівлі .....	91
3.3.1	Влаштування інверсійної покрівлі.....	91
3.3.2	Підготовка основи під гідроізоляційний килим.....	92
3.3.3	Влаштування гідроізоляційного килиму .....	94
3.3.4	Захисні, розділові, фільтруючі та дренажні шари інверсійних покрівель ...	97
3.3.5	Влаштування теплоізоляційного шару .....	98
3.3.6	Архітектурно-будівельні деталі (вузли) .....	99

3.4 Кошторисна документація і техніко-економічна частина .....	103
3.4.1 Кошторисні документи вартості будівництва .....	103
3.4.2 Розрахунок техніко-економічних показників проекту.....	105
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	107
4.1 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	107
4.2 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта .....	107
4.2.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць у зонах рекреації.....	107
4.2.2 Електробезпека .....	111
4.3 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії .....	114
4.3.1 Мікроклімат .....	114
4.3.2 Склад повітря робочої зони.....	114
4.3.3 Виробниче освітлення .....	115
4.3.4 Виробничий шум .....	117
4.3.5 Виробничі вібрації.....	118
4.3.6 Психофізіологічні фактори .....	119
4.4 Дія іонізуючих випромінювань на організм людини.....	121
4.5 Розрахунок коефіцієнта протирадіаційного захисту у приміщенні однокімнатної квартири першого поверху.....	122
ВИСНОВКИ.....	127
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	128
ДОДАТКИ.....	133
Додаток А.....	134
Додаток Б.....	135
Додаток В.....	142
Додаток Г .....	144
Додаток Ґ.....	146
Додаток Д.....	148
Додаток Е .....	149
Додаток Є .....	150
Додаток Ж .....	154
Додаток З.....	155

## ВСТУП

Традиційні плоскі суміщені покрівлі застосовуються в промисловому, і особливо в житловому будівництві. Такі покрівлі є відносно дешевими при їх влаштуванні, дозволяють отримати додатковий простір, що знаходиться вище будівлі, проте створюють ряд проблем при їх експлуатації жителям верхніх поверхів.

Раціональне використання вільної площі плоскої покрівлі особливо актуально сьогодні в містах, де досить відчутний брак вільної озелененої території існуючих міст, в яких зростає чисельність населення. За даними ООН (Організація Об'єднаних Націй), з 1950 року по 2018 рік чисельність міського населення в світі зросла майже в 6 раз, з 751 млн. до 4,2 млрд. осіб. Дослідники ООН прогнозують, що до 2050 року в містах житиме 68 % населення.

В Україні на сьогодні цей показник вже перевищений, якщо на початку ХХ століття в містах і містечках країни проживало близько 20 % населення, перед початком Великої Вітчизняної Війни - близько 33 %, в кінці 1980-х років - близько 66 %, то за даними офіційної статистики ще на 1 січня 2016 року міське населення країни складало 68,9 %, сільське - 31,1 %.

Конструкція покриття будівлі може бути у вигляді суміщеного або горищного даху. В даний час суміщена покрівля є найбільш поширеною конструкцією цивільних і промислових будівель, які формують архітектурний вигляд сучасних населених пунктів. Суміщені покрівлі поділяються на не експлуатовані і експлуатовані. Крім виконання основних функцій суміщена покрівля може бути використана для влаштування солярію, басейну, саду, спортивного майданчика, тераси, автомобільної стоянки, площадкою для сонячний батарей і панелей та ін.



## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

### Актуальність теми

Під терміном «інверсійна покрівля» розуміється сучасна практика будівництва і експлуатації будівель, метою якої є значне пониження рівня споживання енергетичних ресурсів та матеріальних затрат при одночасному підвищенні якості будівель і споруд, а також можливе покращення навколишнього середовища та довкілля. На даний момент, темп технологічного розвитку створив для людини агресивні умови, що істотно відрізняються від природних, в яких відбувалася його еволюція.

Можливість створення енергоефективних, екологічно-чистих зелених технологій в умовах України.

Біоінженерія просунулася вперед, що процеси життєдіяльності флори регулюють бактерії. Німецькі спеціалісти стверджують, що розміщення «зелених покрівель» продовжує термін служби самого даху до 15-20 років, звичайні покрівлі ремонтують і міняють набагато частіше. Якби в Україні озеленення дахів через введення стандартів стало таким же поширеним, як в інших країнах, якби воно стало модним трендом, українські міста могла б істотно поліпшити свої екологічні показники.

За загально прийнятими міжнародними стандартами для забезпечення доступності житла і збалансування попиту і пропозиції, виключення корупційної складової має будуватись приблизно 1 м<sup>2</sup> житла на людину в рік, натомість в Україні за даними офіційної статистики в Україні будується 0,22 м<sup>2</sup>, тоді як в європейських країнах будується приблизно 1 м<sup>2</sup>, а в Китаї будується 1,3 м<sup>2</sup>.

Існує необхідність створення своїх національних «зелених стандартів» і рейтингової системи оцінки, що відповідають українській нормативно-методичній базі, національним пріоритетам економіки, енергетики та екології.

## **Зв'язок роботи з науковими програмами**

Тема магістерської кваліфікаційної роботи відповідає напрямку реалізації Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р.

## **Мета і задачі дослідження**

Дослідження тенденцій вдосконалення плоскої покрівлі, визначення експлуатаційних переваг при влаштуванні інверсійної покрівлі та її трансформації в «зелену» покрівлю.

Реалізація та вдосконалення сучасних організаційно-технічних рішень покращення ландшафтного простору багатоповерхової житлової забудови на прикладі мікрорайону міста Вінниця із впровадженням інверсійних покрівель.

Для реалізації даної мети необхідно вирішити наступні задачі:

- дослідити сучасний стан будівництва житла в Україні та проблемні питання подовження терміну експлуатації житлових будинків старої забудови (серії будинків «1-438», «1-464» та «1-480»);

- провести аналіз світових тенденцій щодо розробки та впровадження інверсійних та «зелених» покрівель з метою енергозбереження та забезпечення екологічної безпеки будівельних об'єктів;

- дослідити концептуальні підходи зростання обсягів впровадження інверсійних покрівель в сучасному будівництві та при модернізації існуючого житлового фонду;

- дослідити вдосконалення конструктивні рішення традиційних плоских м'яких покрівель, «дихаючих» покрівель, інверсійних покрівель «зелених покрівель» та покрівель спеціального призначення;

- розрахувати економічну ефективність від впровадження інверсійних покрівель (провести аналіз основних положень, паспортизації, сертифікації будівель та споруд відповідно до нормативно-правової бази України);

- запропонувати реалізацію сучасних інверсійних покрівель на прикладі багатоповерхового житлового будівництва;
- розробити організаційно-технічні рішення впровадження інверсійних покрівель для мікрорайону міста Вінниця (квартал обмежується вулицями Ватутіна та Чехова);
- провести комплексну оцінку ефективності впровадження інверсійних покрівель на прикладі мікрорайону міста Вінниця.

### **Об'єкт дослідження**

Будівельні процеси з використанням інверсійних покрівель.

### **Предмет дослідження**

Підвищення енергоефективності сучасного будівництва та реконструкцію застарілого житлового фонду, а також покращення екологічного стану існуючих будівель та довкілля.

### **Методи дослідження**

Статистична обробка результатів аналітичних досліджень за допомогою сучасного програмного забезпечення. Узагальнення світових тенденцій використання інноваційних рішень влаштування інверсійних покрівель.

### **Наукова новизна одержаних результатів**

- теоретично обґрунтовано пріоритетні напрямки раціонального використання енергетичних ресурсів в сучасному будівництві;
- виявлені критерії показників від впровадження інверсійних покрівель в Україні;
- виявлені закономірності забезпечення стабільності теплофізичних властивостей сучасних покрівель та можливості виконання покрівельних робіт в зимовий час;

**Практичне значення одержаних результатів роботи** полягає в наступному:

- на основі аналітичних досліджень виявлені сучасні світові тенденції впровадження інверсійних покрівель;
- розроблено рекомендації по впровадженню інверсійних покрівель на прикладі житлового району міста Вінниця (квартал обмежується вулицями Ватутіна та Чехова);
- запропоновані технологічні рішення та схеми впровадження інверсійних покрівель;
- проведення комплексної оцінки ефективності впровадження сучасних інверсійних покрівель.

### **Апробація результатів магістерської роботи**

Результати магістерської кваліфікаційної роботи були представлені на Міжнародній науково-технічній конференції: «Енергоефективність в галузях економіки України» факультету будівництва, теплоенергетики та газопостачання – секція містобудування та архітектури (2019 рік).

### **Публікації**

За результатами виконаних досліджень було зроблено публікацію у вигляді тезису доповіді:

УДК 725 «Розширення функціональних властивостей плоскої інверсійної покрівлі» теза на Міжнародній науково-технічній конференції (Вінниця 2019 рік). [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2019/paper/viewFile/8281/6900>.

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІЗ СТАНУ ПРОЕКТУВАННЯ ІНВЕРСІЙНИХ ПОКРІВЕЛЬ

#### 1.1 Формулювання проблеми

Останнім часом інверсійні покрівлі набувають все більшу популярність у всьому світі. У європейських країнах це пов'язано з економією площі для рекреаційних ділянок. За допомогою такої конструкції на покритті можливе влаштування кафе, садів, спортивних клубів, вертолітних майданчиків, автостоянок та ін. Виконання трьох основних умов ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель», які стосуються: енергетичної безпеки (1), комфортних санітарногігієнічних умов (2) і надійності огорожі (3), не враховує наявності в конструкції тонкої плівки води між ізоляційним матеріалом та гідромембраною. Вважається, що принаймні 20 % загальної кількості втрат тепла крізь покрівлю викликані дощовою водою під час сильних і помірних опадів.

За даними останнього звіту ООН (2017-2018 рр.) про стан міста Вінниця є одним з лідерів із скорочення населення в Україні. Така ситуація склалась незважаючи на те, що назване місто посідає лідируючі позиції у розвитку промисловості в країні. Проблема скорочення населення обумовлюється низкою об'єктивних соціально-економічних і екологічних факторів (негативний природній приріст населення, міграція людей в інші регіони і країни, забрудненість довкілля тощо). Тому сьогодні перед місцевими адміністраціями і постає важлива задача – створення в індустріальних містах комфортні умови мешкання, роботи та дозвілля, що, в першу чергу, передбачає забезпечення екологічності та енергоефективності житла. Вирішення цих завдань можливо за допомогою створення інверсійних покрівель та озеленення дахів будівель.

#### 1.2 Огляд та аналіз літератури

У зв'язку зі збільшенням популярності з'являється велика кількість інформації стосовно такої конструкції. Аналіз літературних джерел показує, що в Україні ця інформація носить лише рекламний характер і дає рекомендації

тільки щодо складу покрівлі та технології її влаштування. У Російській Федерації крім визначення переваг, розроблено конструктивні пропозиції щодо влаштування інверсійних покрівель [1].

Стандартною конструкцією інверсійної покрівлі є конструкція з гравійним баластом. У загальному випадку баластовий шар укладається товщиною не менше 20-40 мм з промитого гравію. Торцеві зони баластного шару на покрівлях будинків, які особливо схильні до дії підвищених підйомних сил, що викликаються вітром, повинні бути захищені додатковим шаром баласту, тротуарними плитками або пристроями для утримання баласту. Між теплоізоляційними плитами, укладеними в один шар за зразком цегляної кладки і гравійним баластом, повинен укладатися з нахлестом (200 мм) розділовий шар з дифузійного поліпропіленового геотекстильні матеріалу, що володіє низькою водособірающою здатністю, який разом з баластом забезпечує достатню поверхневу стабільність плит проти підняття вітром.

Часто одним з ключових пріоритетів, орієнтованих на майбутнє і екологію архітектури, є відродження забудованих будинками ділянок як зелених зон, наскільки це можливо.

«Покрівлі - сади», особливо в містах, виконують дві важливі функції: вони забезпечують збільшення зелених насаджень в житлових районах і в великій мірі сприяють завдяки споживанню води зниження навантаження на системи відводу дощових вод.

Всім зрозуміло, що озеленюють міста в першу чергу для створення краси і затишку. Але не слід забувати про те, що це тільки зовнішня сторона озеленення. Дуже важливо також те, що всі види озеленення – це здоров'я жителів, це – чисте повітря. Посадки різноманітних рослин дають рятівну тінь і прохолоду в жаркі дні, захищають від вітру і пилу, приглушають міські шуми.

Певної уваги вимагає покриття доріжок і площадок, які влаштовуються на дахах. Найбільш раціональним і економічним є використання бетонних плит невеликого розміру, які мають різноманітну геометричну форму - від круглої до багатогранної. Фактурний шар таких плит може бути кольоровим. Поряд з цим

доцільно використовувати і елементи із штучного і природного каменю. Можливе поєднання бетонних плит з каменем, цеглою, гравієм, виконання різних орнаментів, малюнків, рельєфів. Такі покриття на дахах особливо бажані при влаштуванні дна водойми через їх невелику глибину (20-30 см).

Проект саду на даху потребує обов'язкове врахування ряду специфічних особливостей, до яких відносяться:

1. Здатність даху витримувати додаткове навантаження: вагу родючого ґрунту, різноманітного обладнання, декоративних елементів, рослин;
2. Перешкода сильному розростанню кореневої системи;
3. Забезпечення підвищеної гідроізоляції даху будинку;
4. Організація розумної системи поливу і водовідводу, що дозволяє видалення зайвої вологи при одночасному збереженні деякої її кількості, необхідної для життя рослин;
5. Забезпечення безпечного руху по даху будівлі;
6. Забезпечення освітлення саду і підсвічування рослин в нічний час.

1.3 Закордонні вимоги щодо впровадження інверсійних та «зелених» покрівель

В деяких містах інверсійні та «зелені» покрівлі є не просто технічно, економічно ефективним рішенням, а законодавчо урегульованою нормою. Так, у 2009 року в м. Торонто (Канада) було прийнято «Постанову про обов'язкове озелененні дахів житлових і промислових будівель». Вимоги, викладені в Постанові, поширені щодо житлової, комерційної, і муніципальної нерухомості, а також промислових будівель, площа даху яких дорівнює або перевищує 2000 квадратних метрів [2].

На сьогоднішній день таким чином озеленено значну кількість будівель різного призначення в різних куточках світу, найвідоміші з них:

- Міжнародний префектурний зал Фукуока в Японії (100 000 кв. ф.);
- Академія наук в Каліфорнії (2,5 акри);
- Музей Historial de la Vendée у Франції (2 акри);

- Школа мистецтв і дизайну в м. Сінгапур (див. ри. 1.1);
- Будинок мерії м. Чикаго тощо.



Рисунок 1.1 – Школа мистецтв і дизайну (м. Сінгапур)

В Лондоні створено серію тематичних зелених терас на дахах з тим, щоб візуально витягнути будинки, кожна тераса виконана в окремому стилістичному рішенні.

З часом змінюється і ставлення до «зелених» покрівель: десь до середини ХХ сторіччя зелені насадження використовували як технічну необхідність для обігріву, кондиціонування приміщень, а з розвитком урбанізації зменшувались обсяги традиційних зелених насаджень у великих містах, погіршилась екологічна обстановка, тому виникла необхідність раціонально та головне, правильно, використовувати площі на дахах будинків.

В Німеччині, за оцінками експертів, близько 10 % всіх дахів – зелені, така популярність обумовлюється їх екологічною користю: у густонаселених регіонах країни існує проблема регулювання стоків зливових вод. Каналізаційна інфраструктура зазвичай досить швидко переповнюється



зливовими водами, які рясно стікають з покрівель після проливних дощів, а зелені дахи затримують ці водяні потоки.

З метою стимулювання юридичних та фізичних осіб використовувати зелені насадження на дахах в Нью-Йорку був прийнятий закон, за яким при озелененні дахів власники будинків отримують значну податкову пільгу. Даний законодавчий документ діє для житлової і комерційної нерухомості міста. Податкова пільга на чверть покриває витрати власника на матеріали і роботу з оформлення зелених терас. Влада Торонто також розробила і запровадила програму із стимулювання підприємців у озелененні дахів і очищення повітря. Переваги в програмі з озеленення отримують заводи і фабрики. Якщо керівництво підприємства пропонує нові розробки по очищенню повітря, то у заводу є шанси отримати грант до 25 000 доларів на нове обладнання та навчання персоналу. Щоб привернути увагу простих городян до проблем екології, мерія Торонто розробила програму з назвою «Виміряй свій вуглекислий слід» [2].

В Україні зелені технології в цілому, і озеленення дахів, зокрема, ще не отримали належного розповсюдження, проте необхідність їх застосування є об'єктивною необхідністю, особливо у великих містах і промислових регіонах. Насамперед, необхідно звернути на результати урбанізації, які призвели до погіршення екологічного середовища міст, умов мешкання, стану здоров'я місцевого населення, збільшення обсягів споживання енергетичних ресурсів тощо. Ці наслідки частково можливо усунути за допомогою озеленення покрівель багатопверхових та приватних житлових будинків, промислових будівель та дахів інших споруд на території міст. Свідченням цього є дослідження німецьких вчених, за розрахунками яких 1,5 м<sup>2</sup> трав'яних насаджень забезпечує киснем одну людину цілий рік [3].

#### 1.4 Висновки до розділу 1

Отже, в результаті досліджень літературних джерел було встановлено, що на сьогоднішній день інверсійні та «зелені» покрівлі особливо потрібні в

містах, де відчувається дефіцит вільного місця. Зелені насадження відіграють важливу роль в житті та здоров'ї людей. Розвиток ландшафтного дизайну, удосконалення сучасних технологій і будівельних матеріалів, поява на світовому ринку легких поживних субстратів, що замінюють звичний важкий ґрунт, вивчення закордонного досвіду – все це дозволяє тепер спеціалістам з ландшафтного дизайну створювати сади на штучних основах і у нас в країні швидко та якісно.

Таким чином, на сучасному етапі міста стикаються з проблемами, які пов'язані з урбанізацією, а саме: забрудненням оточуючого середовища викидами промисловості, енергетики і транспорту, зменшенням зелених насаджень, результатом чого є погіршення екологічної ситуації, стану здоров'я населення, скорочення його чисельності. Часткове вирішення даної проблеми можливе за рахунок озеленення дахів будівель, яке несе в собі позитивні екологічні, економічні, соціальні та технічні наслідки.

## РОЗДІЛ 2

### НАУКОВА ЧАСТИНА

#### 2.1 Розширення функціональних властивостей плоскої інверсійної покрівлі

У всьому світі намітились стрімкі тенденції до зростання використання інверсійної покрівлі для різних цілей. На сьогодні ця ідея отримала міжнародне визнання в багатьох країнах світу незалежно від особливостей клімату. Плоскі покрівлі стають популярними і в приватному житловому будівництві оскільки це додаткова площа для власника будинку, яку можна використовувати для різних цілей (розміщення паркінгу, сонячних батарей, басейнів, озеленення покрівлі).

Традиційні плоскі суміщені покрівлі застосовуються в промисловому, і особливо в житловому будівництві. Такі покрівлі є відносно дешевими при їх влаштуванні, дозволяють отримати додатковий простір, що знаходиться вище будівлі, проте створюють ряд проблем при їх експлуатації жителям верхніх поверхів.

У магістерській кваліфікаційній роботі досліджено основні проблеми експлуатації суміщеної покрівлі, яка через відносну дешевизну знайшла масове використання не тільки в промислових та громадського будівлях, но і в житловому будівництві. Плоскі покрівлі досить часто потребують ремонтів, створюють проблеми для жителів верхнього поверху через перегрів приміщень в літній період та додаткове охолодження в зимній період.

Розкриті причини руйнації традиційної плоскої покрівлі та проведень аналіз технічних рішень усунення недоліків плоскої покрівлі. Показана технологічна послідовність вдосконалення конструктивного рішення суміщеної плоскої покрівлі шляхом трансформації її до «дихаючої», інверсійної та «зеленої» покрівлі.

Наведені переваги інверсійної покрівлі перед традиційною плоскою покрівлею та запропоновано впровадження світового досвіду відносно

збільшення площ озеленення територій міст шляхом обов'язковості використання інверсійної та «зелених» покрівель в сучасному будівництві.

Норма зелених насаджень в житлових кварталах і мікрорайонах змінюється в залежності від питомої ваги забудови різної поверховості. Зелені насадження нормуються в м<sup>2</sup> озелених територій, що припадають на одного мешканця міста. Величина цієї норми встановлюється залежно від чисельності міського населення, типу озелених територій і кліматичного підрайону, до якого належить місто. В новому ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій», введених в дію в 2019 році, на одного мешканця має припадати 12 – 12,2 м<sup>2</sup> прибудинкової території у тому числі 6 м<sup>2</sup> зелених насаджень.

Конструкція покриття будівлі може бути у вигляді суміщеного або горищного даху. В даний час суміщена покрівля є найбільш поширеною конструкцією цивільних і промислових будівель, які формують архітектурний вигляд сучасних населених пунктів. Суміщені покрівлі поділяються на не експлуатовані і експлуатовані. Крім виконання основних функцій суміщена покрівля може бути використана для влаштування солярію, басейну, саду, спортивного майданчика, тераси, автомобільної стоянки, площадкою для сонячних батарей і панелей та інше.

Важливою особливістю зелених насаджень на покрівлі являється те, що вони у результаті фотосинтезу поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень. В середньому 1 га зелених насаджень поглинає за 1 годину 8 л вуглекислоти (тобто, стільки, скільки вуглекислоти виділяють за цей час 200 чоловік) [4].

За даними спеціалістів ООН, за попередні два роки темп зростання відсоткового вмісту вуглекислоти в земній атмосфері перевищує на 45 % середньорічні темпи його зростання за попередні 10 років.

Потрібно враховувати те, що при облаштуванні експлуатованої плоскої покрівлі, окрім вимог, які висуваються до звичайної покрівлі (захист внутрішніх приміщень будівлі від зовнішніх факторів), вона виконує низку інших важливих функцій і саме її конструктивне рішення має враховувати

додаткові навантаження, як правило, нерівномірно розподілені за площею поверхні.

## 2.2 Проблемні питання існуючих плоских м'яких покрівель

Велика частина покрівель житлових багатоповерхових будинків побудовані з використанням плоских м'яких покрівель. На промислових об'єктах на поверхню гідроізоляційного шару наносили додатково шар бітумної мастики та утоплювали в ньому шар фракційного щебеню, така «броня» захищала рубероїд від сонячної радіації, температурних перепадів та продовжувала термін служби гідроізоляційного шару покрівлі і заодно покрівлі в цілому.

Традиційна технологія влаштування плоских суміщених (м'яких покрівель) передбачає укладання пароізоляції безпосередньо на плиту перекриття верхнього поверху. Потім укладається утеплювач, формуються ухили, наприклад, керамзитовим гравієм і заливається цементно-пісчана стяжка. Перед укладанням покрівельного килима стяжка покривається бітумним праймером і наклеюється покрівельний килим. У більшості випадків приклейка покрівлі здійснюється по всій поверхні (суцільно) [5].

Також, значним недоліком традиційних плоских покрівель є неорганізований зовнішній водостік. Він передбачає вільний стік води з даху прямо на землю. Такий спосіб водовідведення передбачає мінімальні витрати на будівельні матеріали, але і має багато недоліків:

- приводить до руйнування фундаменту, адже вода буде безперешкодно проникати в його структуру;
- необхідно міняти шари гідроізоляції цокольної частині будівлі, адже вода буде попадати і туди;
- необхідно передбачити додатковий шар гідроізоляції стін, щоб волога не руйнувала їх структуру.



Рисунок 2.1 – Руйнація стіни через зовнішній неорганізований водостік на прикладі будівлі ФБТЕГП м. Вінниця

При традиційному варіанті влаштування плоскої суміщеної покрівлі пароізоляція являється бар'єром від проникнення побутових випаровувань з приміщення в тіло самої покрівлі в процесі експлуатації будівлі. Завершальним шаром суміщеної покрівля є гідроізоляція. При укладанні в конструкцію покрівлі утеплювача він повинен мати вологість не більше 5 %, але утеплювач фактично може мати вміст вологи більше 5 %. Сам по собі утеплювач, особливо мінеральний, містить вологу і може бути додатково зволожений дощем безпосередньо при транспортуванні його на об'єкт, або при виконанні покрівельних робіт.

Слід зазначити, що в будівельній практиці не існує технологічної можливості додаткової сушки утеплювача або заміни його іншим утеплювачем, крім того, сама вирівнююча цементно-пісчана стяжка містить вологу до 50% води. Частина води в цементно-пісчаній стяжці вступає в хімічну реакцію з цементом з утворенням гідратних новоутворень, а інша частина зберігається в порах і капілярах суміші.

Наявність пароізоляції на поверхні залізобетонного покриття та шару гідроізоляції на поверхні покриття ускладнює видалення вологи з утеплювача і стяжки. В літній період під впливом сонячних променів з вологого утеплювача інтенсивно виділяється волога, яка у вигляді пари не може швидко видалитись з «пирога» плоскої покрівлі, тому вона приводить до утворення здуття, розривів і тріщин на покрівельному гідроізоляційному килимі.

Порушення цілісності гідроізоляційного шару суміщеної покрівлі в побудованих раніше будинках створює ряд проблем для жильців верхніх поверхів будинків – приміщення влітку перегрівається, взимку – промерзає, з'являється цвіль, погіршуються санітарно-гігієнічні умови в приміщеннях, розташованих на верхніх поверхах і в цілому відбувається руйнація конструкцій будівлі. Текучі ремонти покрівлі потребують затрат і не завжди до кінця вирішують проблемні питання покрівлі при її подальшій експлуатації.

Таким чином, найбільш дієвим негативним фактором експлуатації плоских суміщених покрівель являється проблематичність видалення вологи, що міститься в утеплювачі і стяжці. Саме наявність вологи в нутрі конструкції покрівлі та складність її видалення приводить до зменшення термічного опору покрівлі, оскільки для води  $\lambda = 0,58 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ , тобто у 25 разів більше, ніж для повітря, то пори, заповнені водою, легше пропускають тепловий потік, і теплопровідність водонасичених матеріалів підвищується. Теплопровідність насичених водою й заморожених матеріалів ще вища, оскільки теплопровідність льоду приблизно в чотири рази більша, ніж води:  $\lambda_{\text{льоду}} = 2,3 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ .

Отже, теплоізоляційні матеріали мають бути гідрофобізованими, або має бути виключена можливість їх контакту з водою чи водяними парами в процесі експлуатації.

Для збільшення терміну служби традиційного плоского покриття використовується більш досконалий його вид - вентильована або «дихаюча» покрівля. Така конструкція покрівлі дозволяє уникнути появи здуття при випаровуванні вологи з утеплювача. На відміну від звичного способу укладання

покрівельного килима (суцільне приклеювання рулонів до основи), матеріали укладають, використовуючи так звану часткову приклеюку. Смугова або точкова приклеюка килиму до основи сприяє вирівнюванню тиску водяної пари в підклимному просторі, попереджає появу бульбашок і розривів гідроізоляційного шару покрівлі.

Одним з технологічних прийомів вдосконалення технології плоских покрівель стало використання перфорованого руберойду. Перфорований покрівельний матеріал це звичайний руберойд з отворами діаметром 20 мм з кроком 100x100 мм. Промисловість не випускає перфорований руберойд, тому такий руберойд вироблявся на спеціальних станках з звичайного руберойду шляхом додаткової пробивки отворів.

Перший шар перфорованого руберойду укладався насухо. На поверхню перфорованого руберойду наносилась мастика і приклеювались полотнища звичайного руберойду, а наступні шари руберойду наклеюють звичайним способом. При наклеїці другого шару покрівлі мастика проникає через отвори нижнього шару і приклеює покрівлю до основи.

Повітряний прошарок під нижнім шаром килима з'єднується із зовнішнім повітрям на карнизах, приляганнях і спеціально встановлюваних на кожні 100 м<sup>2</sup> площі даху аераторах. Влаштування «дихаючої» покрівлі відрізняється обробленням окремих деталей - карнизів, водостічних воронок, примикань.

Влаштування плоских покрівель з використанням перфорованого руберойду в колишньому СРСР відбувалось в 70-80-ті роки, але по ряду причин не знайшло масового використання.

Для підвищення надійності суміщеної покрівлі на її поверхні монтуються покрівельні аератори і флюгарки, з розрахунку не менше 1 шт. на 100 м<sup>2</sup> покриття, відстань між аераторами не повинна перевищувати 12 м в найбільш високих точках – по ухилу даху та ендовах (рис. 2.2). Стандартна комплектація включає: корпус аератора з ударостійкого атмосферостійкого поліпропілену; ковпак аератора. Діаметр вологовідвідної труби – 110 мм., висота аератора – 580 мм [6].



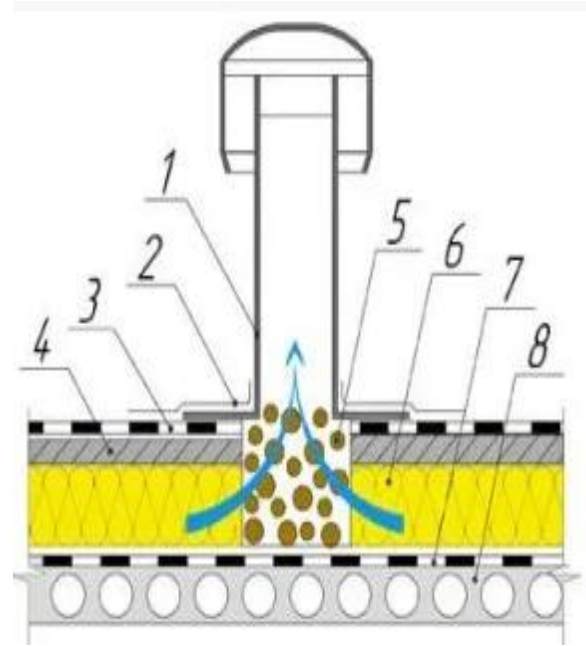


Рисунок 2.2 – Зовнішній вигляд та конструктивна схема влаштування аератора.

1 – аератор, 2 – стик з покрівлею додатковий, 3 – кровля м'яка, 4 – стяжка, 5 – керамзит, 6 – теплоізоляція, 7 – пароізоляція, 8 – перекриття

При наклеюванні покрівельного килима на поверхню вирівнюючих стяжок основним і обов'язковим елементом вентиляційної системи повинен бути повітряний прошарок, який розміщується під покрівельним килимом і з'єднаний із зовнішнім повітрям через його відкриту крайку по периметру покриття.

На покриттях з ухилом понад 10 %, а також при наклеюванні покрівельного килима безпосередньо на поверхню теплоізоляційного шару застосування повітряного прошарку виключається і основними елементами вентиляційних систем у цих випадках повинні бути повітряні продухи і канали у товщі теплоізоляційного шару, які з'єднані з зовнішнім повітрям через систему аераторів.

### 2.3 Інверсійна покрівля

Інверсійні покрівлі суттєво розширили функціональні властивості покрівлі. Термін «інверсійна» походить від латинського (*inversio* – перевертання, перестановка). Конструкція інверсійної покрівлі «перевернута» в порівнянні з традиційними аналогами, тобто гідроізоляційний шар розташовується під шаром утеплювача безпосередньо на поверхні бетонного перекриття (основи покрівлі), в цьому полягає основна відмінність інверсійної покрівлі від звичайної покрівлі. Така конструкція покрівлі дозволяє зберігати гідроізоляційний килим від руйнівного впливу ультрафіолетових променів, різких перепадів температури, циклів заморожування - відтавання, а також механічних пошкоджень та покращує функціональні властивості, збільшує термін служби покрівлі до 50-60 років, що значно перевищує термін служби традиційної м'якої покрівлі, який становить 20-25 років, а при наявності технологічних порушень влаштування становить 7-10 років.

Саме поява і масова доступність гідрофобного утеплювача дозволила розробити і реалізувати в будівництві конструкцію інверсійної покрівлі. Цей вид утеплювача має рівномірно розподілені замкнуті пори, він не поглинає воду, не набухає і не дає усадки, стійкий до механічних навантажень хімічно стійкий і не схильний до гниття. Теплоізоляцією для інверсійних покриттів служать екструдовані пінополістироли вітчизняного та іноземного виробництва (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Усереднені технічні характеристики утеплювача інверсійної покрівлі

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

Як видно з табл. 2.1, пінополістирол зберігає свої теплозахисні властивості навіть при його тривалому зберіганні у воді, має високу і достатню міцність, проте потребує пригрузу, а також захисту від вітрової і ультрафіолетової дії. Пінополістирольні плити обов'язково притискають шаром гравію, товщина якого визначається залежно від товщини утеплювача.

Монолітна теплоізоляція інверсійного покриття. Для влаштування монолітної теплоізоляції напилювання пінополіуретанових композицій на поверхню покрівельного покриття необхідно виконувати смугами пошарово; наступний шар композиції наносять після спінення та затвердіння пінополіуретанових композицій попереднього шару; товщина шару затверділого пінополіуретану повинна складати від 5 мм до 15 мм в залежності від умов напилювання. Допускається відхилення від цього показника в меншу сторону при нанесенні першого шару і в більшу сторону – при нанесенні наступного шару. У будь-якому випадку загальна товщина всіх напилених шарів не повинна виходити за межі заданої з відхиленням у сторону зменшення до 10 %. При улаштуванні наступної смуги слід дотримуватись такої відстані між ними, яка дозволить отримати суцільне покриття без напливів та пропусків [19].

В якості пригрузу використовується щебінь або гравій (20-40 мм), а також геотекстильне дренажне покриття. Поверх гравійної засипки, що виконує в цьому випадку функції дренажного шару, укладають тротуарну плитку, тощо.

Інверсійна покрівля на сучасних будинках трансформується в «зелену» покрівлю і може передбачати два варіанти, де всі рослини знаходяться в звичайних квіткових горщиках і діжках та справжню «зелену» покрівлю, яка представлена в сучасній архітектурі, як спеціальний метод озеленення (рис. 2.3). Перший і другий варіант озеленення покрівель розглядається, як пріоритетний напрям вирішення проблеми оздоровлення навколишнього середовища та отримання додаткових цінних для міста зелених територій.



Рисунок 2.3 – Основні етапи вдосконалення плоскої покрівлі

При влаштуванні інверсійної покрівлі необхідний ретельний підбір необхідних матеріалів, що використовуються при укладанні кожного її шару. Товщину теплоізоляції розраховують відповідно до нормативних вимог ДБН, хоча наявність дренажного шару забезпечує додатковий приріст термічного опору покрівлі.

В якості гідроізоляції використовують більш еластичний і міцний матеріал, мембрани ЕПДМ, ТПО, ПВХ або бітумні рулонні матеріали, які дозволяють забезпечити надійність гідроізоляції і сприйняття навантаження від верхніх шарів покрівлі. Водостічна система має забезпечувати злив атмосферних опадів з площини покрівлі та нормальне функціонування системи дренажу. Водостічна воронка повинна бути дворівневою і при необхідності обігріватись.

При монтажі утеплювача не передбачається жорстка фіксація утеплювальних плит, тому критичних напружень, які можуть послужити причиною руйнування мембрани, не виникає і завдяки наявності захисту гідроізоляційного шару теплоізоляційним і пригрузочними шарами водоізоляційна мембрана надійно захищена від механічних навантажень і атмосферних впливів в процесі експлуатації покрівлі.

В структуру інверсійних покрівель зазвичай входять: перекриття залізобетонне; похилоутворюючий шар; вирівнююча стяжка; гідроізоляція; екструдований пінополістирол як утеплювач; геотекстиль; баласт. На рис. 2.4 приведена конструктивна схема сучасного інверсійного покриття по залізобетонній плиті покриття, яке трансформується в «зелену» покрівлю [7].

Ґрунт або гравійний шар укладається на спеціальний фільтруючий матеріал (склохолст, матеріал «Тайпар» і т.п.). Цей матеріал добре пропускає воду, але є перешкодою для проходження твердих частинок ґрунту або піску, які можуть заізолювати гравійний шар.

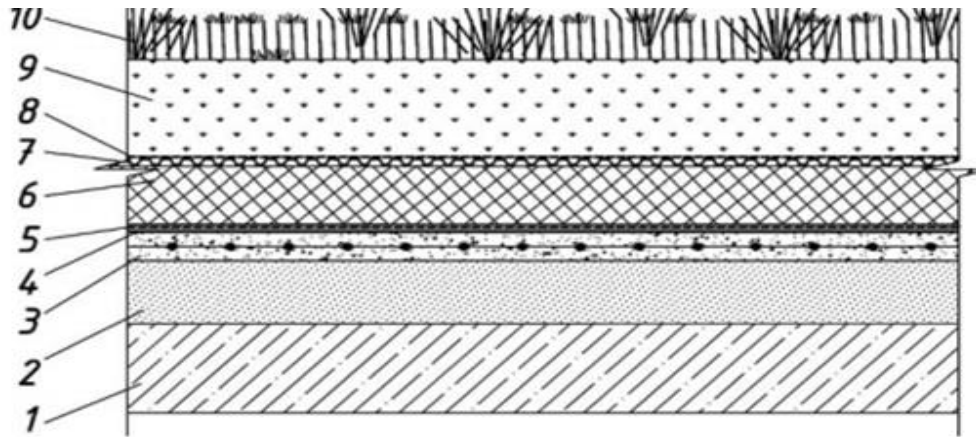


Рисунок 2.4 – Конструктивна схема типових «зелених» покрівель, де:  
 1 – залізобетонна плита; 2 – похилоутворюючий шар; 3 – армована цементно-пісчана стяжка; 4 – гідроізоляція; 5 – геотекстиль голкопробивний; 6 – утеплювач; 7 – профільована дренажна мембрана; 8 – геотекстиль голкопробивний; 9 – рослинний ґрунт; 10 – зелені насадження

Відповідно до вимог [7] інверсійне суміщене покриття проектується із зміненим порядком складових шарів. На несучу конструкцію покрівлі може влаштовуватись вирівнюючий та ухилоутворюючий шар. Українські ДБН передбачають використання морозостійкого утеплювача з водопоглинанням не більше 0,7 % по об'єму та міцністю на стиск не менше 100 кПа. За необхідності відведення вологи з поверхні утеплювача слід передбачати додатковий шар покрівлі по утеплювачу.

Інверсійна система покрівель є окремим видом баластної покрівлі та чудово підходить для використання експлуатаційних покрівель, по яких відбувається постійний рух або покрівель, розташованих в сурових кліматичних умовах.

При такій системі укладання покрівельна мембрана захищена від температурних перепадів, що значно збільшує її термін служби (близько 50-60 років).

На рис. 2.5 приведені графіки зміни температури на поверхні покрівлі при різних покрівельних системах. Ця система часто використовується при додатковому утепленні покрівель.

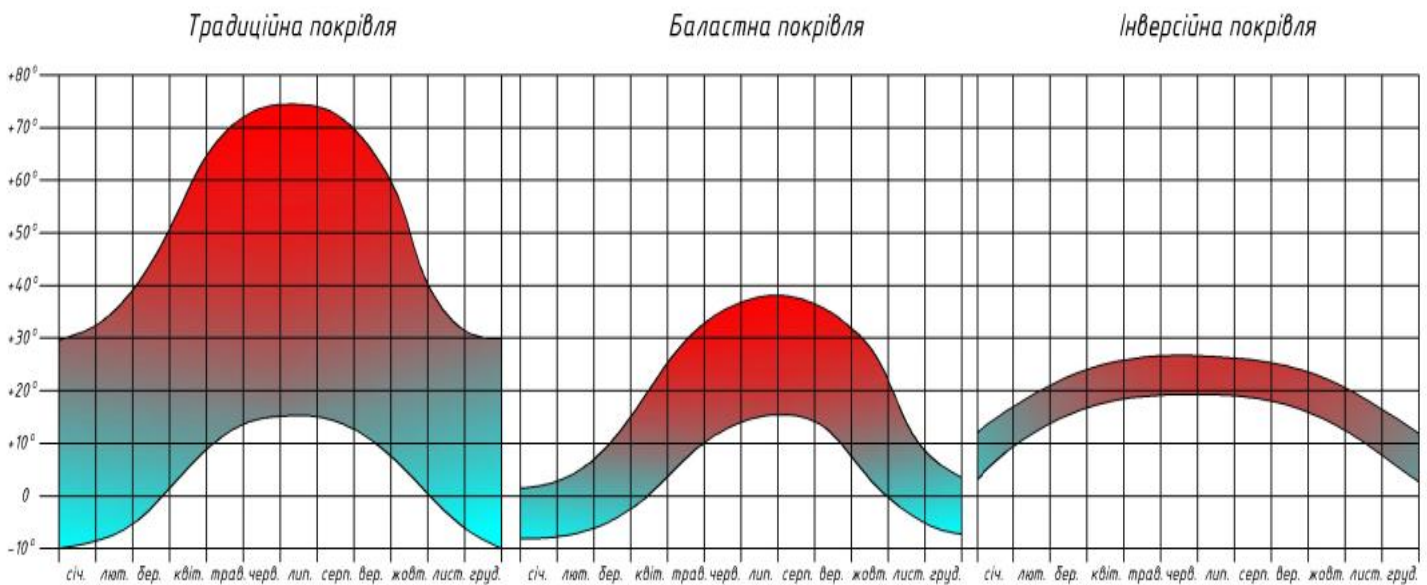


Рисунок 2.5 – Графік розподілення середньомісячних температур на поверхні покрівельного килима

У інверсійній покрівлі пароізоляція не застосовується, її роль відіграє сама покрівельна мембрана.

Полімерна мембрана – це сучасні гідроізоляційні покрівельні матеріали, які дають можливість використовувати абсолютно новий підхід до влаштування інверсійних та «зелених» покрівель та покращення та модернізацію технологій гідроізоляції.

Інверсійна покрівля відрізняється від своїх традиційних м'яких плоских покрівель еластичністю, надійністю та довговічністю, значно підвищеною стійкістю до атмосферних опадів та кліматичних умов.

Дренажний шар в інверсійній покрівлі формують зверху утеплювача, а в суміщеної на покрівельному килимі. Перевагу слід віддавати геодренажній полімерній мембрані. Мембрана має профіль у вигляді усічених конусів по всій

поверхні з прорізами, завдяки яким відбувається дозоване затримання вологи, необхідної для росту рослин. Надлишок вологи проходить через отвори розташовані на поверхні мембрани і стікає в водоприймальну воронку. Мембрана укладається між двома шарами геотекстиля.

Полімерні мембрани мають еластичність в широкому діапазоні температур, досить високу стійкість до дії ультрафіолетового випромінювання, а також до агресивної дії навколишнього середовища. Важливою особливістю полімерних мембран є доволі велика ширина полотна, що дає можливість підібрати найбільш оптимальний розмір рулону для покрівель будь-яких конфігурацій і звести кількість швів на полімерній покрівлі до мінімуму.

На рис. 2.6 наведена конструктивна схема з влаштування водоприймальних воронок. Під час проектування водоприймальних ворон потрібно передбачити збільшення нахилу до воронки в межах 5% в радіусі не менше 500 мм навколо неї.

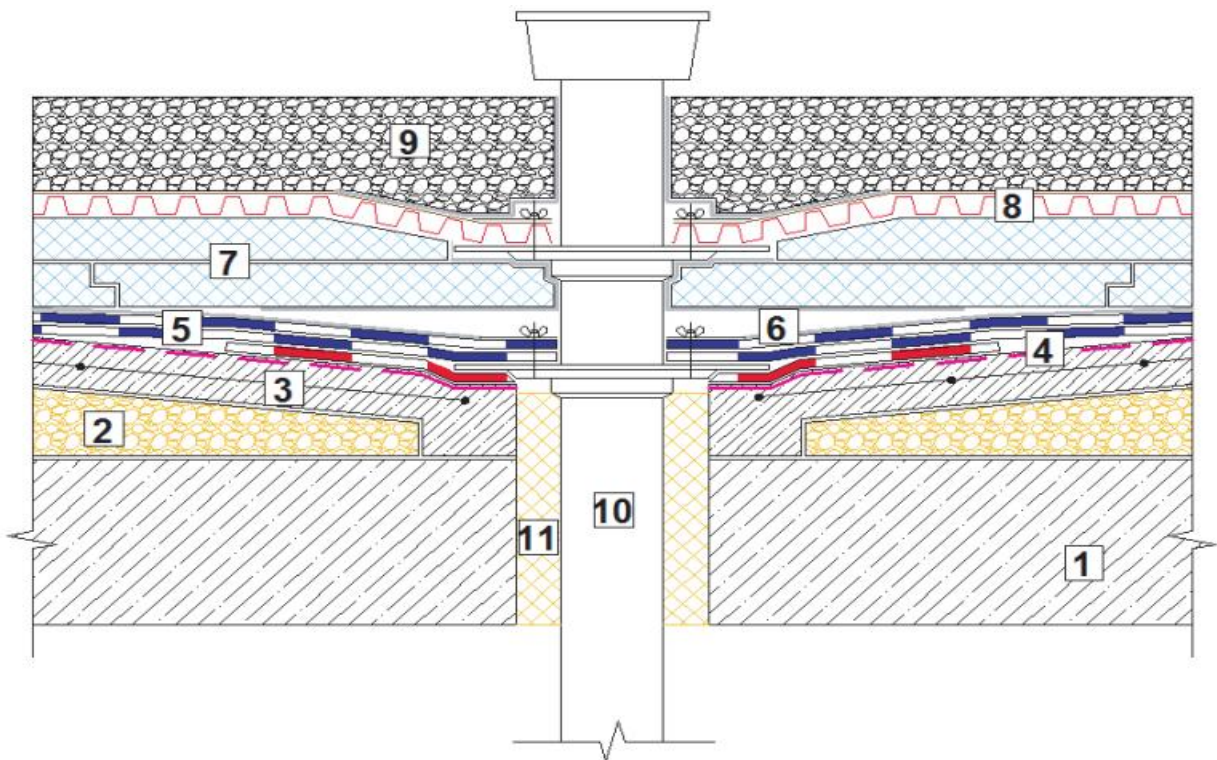


Рисунок 2.6 – Типова схема влаштування водоприймальних воронок на інверсійних покрівлях, де:

1 – залізобетонна плита перекриття; 2 – похилоутворюючий шар із керамзитового гравію; 3 – армована цементно-пісчана стяжка (не менше 50 мм);

4 – праймер бітумний; 5 – гідроізоляційний шар; 6 – голкопробивний геотекстиль; 7 – екструзійний пінополістирол; 8 – мінеральна вата; 9 – рослинний ґрунт; 10 – воронка водоприймальна; 11 – монтажна піна

#### 2.4 Функціональні властивості «зеленої» покрівлі

У практиці сучасного будівництва при проектуванні експлуатованих покрівель все частіше використовують озеленення покриття дахів будівель та споруд. Інтерес до нових розробок в області урбаністичного дизайну з метою формування концепції сталого розвитку міського середовища, створення додаткових просторів з пристроєм зеленого даху зростає у багатьох країнах, принципи функціонування «зелених» будівель створюють сприятливе середовище для здоров'я і благополуччя населення [8].

В роботі [9] функції зелених насаджень умовно розділені на дві складові: санітарно-гієнічні (зменшення запиленості і загазованості, вітрозахистні, фітонцидна дія шумозахист, вплив на вологість повітря і тепловий режим) і декоративно-планувальні (ланшафтноутворююча, планувальна, організація відпочинку населення).

Функції фільтрувального елемента і протикореневої захист може виконати синтетична геомембрана. На «зеленій» покрівлі повинно бути передбачено не менше двох зливоприймачів, доступних для огляду та експлуатації. В якості пароізоляції в конструкції суміщеного «зеленого» покриття необхідно використовувати рулонні гідроізоляційні матеріали без захисної посипки, а в якості теплоізоляції слід застосувати вологостійкі утеплювачі [7].

Нормування зелених насаджень міста здійснюється в залежності від його призначення (адміністративний центр, промисловий, транспортний, науковий, культурний центр, курорт і т. д.), розміру території, щільності забудови, кліматичних умов, існуючого архітектурно-планувального рішення міста і т. д. Вивчення існуючих вирішень з точки зору застосовуючих норм озеленення показує значне коливання цифр. За радянських часів, коли норми озеленення ще твердо не були встановлені, зелені насадження загального користування



проектувались в різних містах за різними нормами в межах від 8 до 27 м<sup>2</sup> на одного жителя. При цьому парки і сади займали 75-80% від площі зелених насаджень загального користування, а 20-25% відводилось під сквери і бульвари [9].

При цьому слід зазначити про наявність і енергозберігаючої функції зеленої покрівлі. На стандартних дахах влітку температура може піднятися вище 50 °С. А це в свою чергу приводить до необхідності зниження температури в приміщеннях, розташованих відразу під дахом і веде за собою додаткових витрат електроенергії на кондиціонування повітря в них. Наявність рослин, які виділяють вологу у вигляді пари, знижують температуру повітря, приблизно, до 35 °С.

Озеленені дахи поглинають дощову воду, знімають навантаження з каналізаційних систем, не даючи відносно чистою дощовій воді змішатися зі стічними водами, захищають від міського шуму. Звукові хвилі поглинаються рослинністю і знижують рівень шуму з 2-х до 10 децибел. Рослинний шар служить також додатковим утепленням покрівлі і збільшує термін її служби, рятуючи від погодних впливів. У літню спеку покриття сучасних будівель розжарюється до 70 °С і випромінює не тільки тепло, а й шкідливі летючі речовини, що забруднюють атмосферу. Рослини очищають повітря від мікробів, поглинаючи вуглекислий газ, токсичні гази і пил і збагачують його киснем. Дослідженнями німецьких вчених встановлено, що температура покриття будівлі може бути знижена до 25 °С завдяки рослинному шару. Взимку добовий температурний режим також вирівнюється за рахунок зеленої покрівлі. Крім того сади на дахах сприяють зниженню температури повітря всередині самих будинків.

Взимку «зелена» покрівля додатково захищає приміщення від впливу холоду і тим самим знижує витрати енергії на опалення.

В роботі [10] показана оцінка вартості «зелених» покриттів будівель, а також екологічні та економічні вигоди при їх експлуатації. Ефективність

теплоізоляції доводиться при використанні «зеленої» покрівлі в холодну пору року в умовах клімату Манчестера [11].

Експериментальні дані різних рішень для зелених дахів в Італії показали, що пасивний ефект охолодження зеленого даху призводить до скорочення теплової енергії, що виходить з будівлі.

Отримані дані використовувалися також для динамічних характеристик різних рослинних розчинів, показують, що різні рішення для «зелених» покрівель здатні генерувати енергію для роботи систем життєзабезпечення будівель [12].

Національні стандарти екологічних будівель «нульового» споживання Австралії і передбачають аналіз економічного споживання енергії [13].

В «зеленій покрівлі» роль баласту відіграє рослинний ґрунт. Така покрівля вимагає обов'язкової наявності дренажного шару (між ґрунтом та гідроізоляцією). В якості дренажного шару бажано використовувати профільовану мембрану, спеціально розроблену для таких покрівель, зверху покриту шаром термоскріпленого геотекстилю, перехльости якого обов'язково заварюються (їх розмір не повинен становити менше 10 сантиметрів). Спеціальний протикореневий захист не обов'язковий.



Рисунок 2.7 – Типова конструктивна схема «зеленої» покрівлі

Можливість впливу державних і місцевих органів на озеленення покрівлі підтверджує досвід Японії, де діє принцип - розбивати сади на всіх дахах, чия площа перевищує 100 м<sup>2</sup>. Цікаво, що вартість озелених дахів порівняно зі звичайними становить від 11 до 26 % або всього 0,1 % від загальних капіталовкладень на будівництво будівлі [14].

Переваги інверсійної покрівлі перед своїми традиційними аналогами приведені на рис. 2.8.



Рисунок 2.8 – Переваги інверсійних покрівель перед традиційними плоскими покрівлями

За рахунок того, що інверсійна покрівля з декількох шарів, будівля захищена від впливу холоду взимку, під «зеленим хутром» температура на даху буде не дуже низькою – це свого роду, природна ізоляція даху, яка значно подовжує термін її експлуатації, а також знижує витрати електроенергії на опалення будинку.

У міських умовах життя, коли величезна кількість автомобілів «викидає» в повітря продукти використання палива, а, саме, вихлопні гази; коли все зростає кількість споживання кондиціонерів, що, звичайно вітається виробниками і самими споживачами, так ось, за рахунок цього температура в місті стає, приблизно, на п'ять градусів вище температури навколишнього середовища. Якщо при цьому 20% дахів в місті - «зелені», то вони сприяють поліпшенню якості повітря і зниження загального тепла в місті, приблизно, на три градуси, що дозволяє знову скоротити витрати на охолодження приміщень.

Наявність додаткового утеплюючого ефекту інверсійної покрівлі, збільшений термін її служби являються вагомим аргументом спрямованим на енерго- та ресурсозбереження. Зменшення концентрації шкідливих летючих речовини, що забруднюють атмосферу, являється додатковим стимулом для прийняття рішень щодо обов'язкового повернення девелоперами зелених територій при забудові міської території.

## 2.5 Інверсійні та «зелені» покрівлі в Україні

Фахівці Центру аерокосмічних досліджень Землі ІГНАН України, досліджуючи теплові поля міста Києва, дійшли висновку, що низький рівень озеленення та ущільнення міської забудови викликають локальне порушення мікрокліматичних умов та підсилюють зміну клімату на регіональному рівні.

Інверсійна покрівля, «зелена» покрівля в сучасній архітектурі мають розглядатись, як спеціальний метод озеленення сучасних міст. Впровадження інверсійних покрівель та зростання при цьому їх термічного опору, збільшений термін її служби являються вагомим аргументом, який направлений на енерго- та ресурсозбереження.

Інверсійні покрівлі за даними багатьох джерел можуть утримувати 60-80% дощової води, а це зниження навантаження на міську стічну каналізацію та усунення можливих затоплень. Використання інверсійної покрівлі будівель забезпечує додаткові відкриті площі, які можуть використовуватись за різним призначенням. На сьогоднішній день інверсійна покрівля не лише захищає будівлю від впливу зовнішнього середовища та погодних умов, але й забезпечує додаткові відкриті зелені площі, які зменшуються через забудову міст.

З огляду на економічний і соціальний стан нашого суспільства, інверсійні покрівлі, сади на дахах будівель можуть влаштовуватися на обмеженій кількості об'єктів, що мають налагоджені служби охорони і експлуатації (готелі, офіси великих фірм, громадські будівлі і т. д.). Надземне озеленення повинне мати пріоритетне значення при використанні експлуатованих дахів.

Номенклатура застосовуваних в Україні покрівельних матеріалів розширилася за рахунок випуску нових вітчизняних і появи ряду зарубіжних рулонних матеріалів на які мають нанесені приклеюючі шари з бітумно-полімерних композицій, що наносяться на основу в заводських умовах. В якості основи знайшли застосування довговічні (негниючі) наплавлені рубероїди, скло матеріали (склотканини, склохолсти) або полотна з синтетичних волокон (наприклад, з поліестеру). Ці матеріали мають високу міцність, деформативність і гнучкість при негативних температурах, а також низьке водопоглинання, що забезпечує їм експлуатаційну надійність в складі покрівельного килима.

З 1 жовтня 2018 року в нових змінах до ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій» введено можливість розміщувати дитячі майданчики на дахах напівпідземних і наземних споруд висотою до 15 м, але не більше 3-х поверхів, за обов'язковим дотримання всіх необхідних вимог безпеки. Ще однією умовою розміщення такого майданчика на покрівлі будівлі є забезпечення відводу дощових та талих вод та за необхідності шумозахисту

нижчерозташованих приміщень. Для таких дитячих майданчиків найбільш прийнятною є саме «зелена» покрівля.

У Вікіпедії зазначено, що в Україні на одного міського мешканця припадає 16,3 м<sup>2</sup> зелених насаджень. За міжнародними нормами, цей показник має бути не меншим за 20 м<sup>2</sup>. Необхідність популяризації «інверсійної» а в послідуєчому і «зеленої» покрівлі в Україні не викликає сумніву. В роботі [16] пропонується застосування нестандартного озеленення, яке надасть гарної архітектурної композиції окремому будинку та сприятиме очищенню повітря від шкідливих речовин.

В Україні у 50-70-х роках ХХ століття за типовими проектами було збудовано понад 20 тисяч 5-поверхових житлових будинків великопанельних, цегельних і блочних, майже 80% з них становлять будинки серій 1-438, 1-464 і 1-480. Значна частина цього житлового фонду потребує не тільки теплової модернізації, але й заміни конструктивних рішень. Практика експлуатації житлових будинків з плоскими покрівлями, нажаль, свідчить про те, що внаслідок порушень їх технічної експлуатації вони є причиною зниження якостей огороджувальних конструкцій та умов проживання у квартирах верхнього поверху, які складають 20-25% житлового фонду окремої будівлі [17].

Такі будинки потребують влаштування шатрової покрівлі або влаштування інверсійної та «зеленої» будівлі по прикладу колишньої Східної Німеччини. Знесення застарілого житлового фонду в Україні відкладається на невизначений період оскільки офіційні статистичні дані свідчать, що в Україні на людину в рік будується 0,22-0,24 м<sup>2</sup>, в Казахстані-0,7, Білорусії і РФ - 0,5-0,6 м<sup>2</sup> при міжнародних стандартах 1 м<sup>2</sup>.

## 2.6 Аналіз зарубіжного проектування та впровадження інверсійних покрівель

У Швейцарії знаходиться один з найдавніших зелених дахів у Європі, створений у 1914 році на очисних спорудах Воллісхофена (район Цюриха). Його

фільтрувальні баки мають 30 000 квадратних метрів плоских бетонних дахів. Щоб зберегти прохолодний інтер'єр та запобігти розмноженню бактерій у фільтруючих поверхнях, дахи були вкриті асфальтом для гідроізоляції, потім був покладений 15-сантиметровий дренажний шар із гравію, поверх якого був вистелений шар ґрунту. Зелений покрив розрісся з насіння вже присутнього в ґрунті, а згодом став притулком для багатьох видів рослин, деякі з яких були на грані знищення в цьому районі, особливо 6000 рослин зозулинця (*orchis morio*). Більш пізніші приклади зелених дахів у Швейцарії можна побачити на першій та другій клініках Кантональної лікарні міста Базель [18], і платформа «Центральний поштамт» Центрального залізничного вокзалу Цюріха.

Вчені Каліфорнійської академії наук створили найбільшу зелену покрівлю в світі (див. рис. 2.9), призначену для боротьби з ефектом теплового куполу в Сан-Франциско. Ідея полягає у відтворенні природного циклу охолодження передмість в самому центрі мегаполісу.



Рисунок 2.9 – Будівля Академії наук у місті Сан-Франциско

Ця будівля отримала платиновий еко-сертифікат «LEED» і вважається однією з найбільш «зелених» будівель у світі. Але головне - вона являє собою художнє висловлювання про відповідальність архітектури за збереження навколишнього середовища та екосистеми планети.

Дуже популярні «зелені» фасади будівель та споруд у Великобританії. Щороку в Лондоні озеленюють приблизно 100 000 м<sup>2</sup> покрівель. Місцеві експерти провели дослідження, та дійшли до висновку, що через 5 років понад 30 % всіх покрівель будинків у столиці будуть засаджені деревами та трав'янистою рослинністю.

Принципово новим якісним технологічним проривом влаштування плоских покрівель стало влаштування інверсійних покрівель, які лише в останні декілька років почали впроваджуватися в Україні, хоча інверсійні покрівлі успішно експлуатуються в країнах Західної Європи більше 20 років.

Земельні ділянки на території міст на сьогоднішній день являються досить дефіцитним ресурсом. У Європі та США досить широко використовують інверсійні та «зелені» покрівлі, які істотно поліпшують навколишнє середовище та екологічну ситуацію в мегаполісах. За даними літературних джерел в німецьких містах Дюссельдорф, Франкфурт та Штутгарт на одного жителя припадає близько 1,6 – 2 м<sup>2</sup> «зелених» покрівель. У цих містах без озеленення даху адміністративних та громадських будівель, не дають дозвіл на здачу будівлі в експлуатацію. Також, в певних випадках забудовник може розраховувати на винагороду від держави, яка може доходити до 45 євро за кожен м<sup>2</sup> озеленення.

Надзвичайно цінним для України є запозичення досвіду Німеччини щодо раціонального використання покрівлі для вирішення актуальних соціально-економічних проблем [15].

На покрівлі передбачено озеленення та одночасне влаштування сонячних панелей (рис. 2.10).





Рисунок 2.10 – Зовнішній вигляд зеленої покрівлі німецького міста Штутгарт

В питаннях екологічного благоустрою міст просунулися країни Азіатського регіону. Наприклад, в Сінгапурі майже дві третини всіх хмарочосів мають зелені парки на своїх дахах. Найбільший з них розташований на вершині готелю «Marina Bay Sands» (зображений на рис. 2.11) і займає близько 1 га. На території саду розташовуються ресторани, парковки, басейни, відкриті громадські площі для заходів, здатні вмістити до 10 тис. чоловік.



Рисунок 2.11 – Готель «Marina Bay Sands» розташований у м. Сінгапур

Також, в Сінгапурі щороку з аукціону продають ліцензію на право володіння автомобілем, а в Токіо неможливо купити машину, поки не куплений гараж для неї. В Амстердамі років 10 назад влада вирішила навести порядок в місті, захащеному автомобілями, – всі паркувальні місця зробили платними. Дослідження, проведені в Копенгагені після введення в 1990 році плати за стоянку на 15 тис. паркувальних місць у центрі міста, показали, що парковка скоротилася на 25 %. Це супроводжувалося скороченням автомобільного руху в центрі на 10 % [20]. Цей досвід зараз реалізується в Москві.

На основі проведеного зарубіжного досвіду можна стверджувати, що з метою забезпечення стійкого розвитку міст доцільно використовувати систему «зелених дахів». Використання означеної технології доцільне в містах з багатоповерховою забудовою, для забудови покрівлі плоского типу [21].

## 2.7 Висновки до розділу 2

➤ Інверсійна покрівля являє собою суттєве поліпшене конструктивного вирішення традиційної плоскої покрівлі, яке забезпечує подовження терміну служби плоскої покрівлі більше ніж в 2 рази, легко трансформується в «зелену» покрівлю;

➤ На рівні державних органів України, які реалізують державну політику в будівельній галузі і зокрема в містобудуванні, відсутнє розуміння того, що інверсійна та «зелена» покрівля, можуть в рази зменшити затрати на ремонт гідроізоляції покрівель існуючого житлового фонду;

➤ Враховуючи доступність будівельних організацій до сучасних теплоізоляційних і гідроізоляційних матеріалів існує необхідність державної підтримки та регулювання обов'язковості використання інверсійної та «зелених» покрівель в сучасному будівництві.

## РОЗДІЛ 3

### ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНІ ЗАХОДИ ЩОДО ПРОЕКТУВАННЯ ІНВЕРСІЙНИХ ПОКРІВЕЛЬ

#### 3.1 Архітектурно-технічні рішення

##### 3.1.1 Загальна характеристика будівлі

Східний мікрорайон (вул. Ватутіна / Чехова) – великий комплекс житла на вісім секцій, що дарує своїм мешканцям комфорт та затишок у 1-2 кімнатних квартирах від 29 до 75 м. кв., серед яких є двоповерхові планування та студії. Житло оснащується індивідуальними опалювальними котлами, броньованими дверима, метало-пластиковими вікнами, лічильниками на енергоносії та воду.

Десятиповерхові будинки житлового комплексу мають зовнішнє утеплення, зводяться за новітніми технологіями, тому забезпечать комфорт і тепло. Вони продумані до дрібниць та виконані за високими стандартами, обладнані індивідуальними опалювальними котлами, забезпечуючи комфортний мікроклімат для кожної оселі. Ремонт та дизайн приміщення власник виконує на свій смак.

Спланований гарний двір зі зручним паркінгом, та ігровий майданчик. У межах комплексу запроектовано будівництво дитячого садочка, що стане у нагоді для сімей з дітьми. На перших рівнях будинків приміщення розраховані під бізнес, тому уже скоро тут активно працюватимуть магазини, кафе, перукарні та інші заклади сфери послуг.

Варто зауважити такі переваги квартир в житловому кварталі:

- ✓ зручне розміщення квартир у під'їзді;
- ✓ комфортне планування кімнат, відсутність прохідних кімнат;
- ✓ наявність суміжних та роздільних санвузлів на вибір;
- ✓ пропозиція двоповерхових варіантів з мансардними приміщеннями на 10-11 рівнях;
- ✓ наявність балконів у всіх варіантах квартир;
- ✓ зовнішнє утеплення будинку;

- ✓ оснащення по договору індивідуальними опалювальними котлами, металевими дверима, метало-пластиковими вікнами, лічильниками на енергоносії та воду;
- ✓ зручний під'їзд до будинку, паркінг;
- ✓ облаштування та освітлення прибудинкової території, дитячий майданчик;
- ✓ перші поверхи комплексу придатні до використання під бізнес.

### 3.1.2 Об'ємно-планувальні рішення

Будинок запроектований восьмисекційний, десятиповерховий з технічним, підвальним поверхами та даховими котельнями.

Секція 1 приймається з розмірами в осях 46,04 на 20,34 м, загальна висота секції від відмітки 0,00 м – 35,36 м. Висота житлових поверхів – 3,00 м, висота підвального поверху – 3,30 м, висота технічного поверху – 2,50 м.

На кожному поверсі секції містять по шість квартир, кожна з яких являє собою набір з передпокою, кухні, вітальні, санвузлів та балконів мінімальної нормативної площі, згідно ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будинки. Основні положення». При вході в будинок на першому поверсі передбачені приміщення для конс'єржа, площадка для вивантаження сміття, сходи та пандус.

В будинку запроектовано два типи ліфтів: пасажирський вантажопідйомністю 400 кг та вантажопасажирський на 1000 кг. В технічному поверсі знаходиться машинне відділення ліфтів.

Сходова клітина запроектована типу Н-1. На плоскій покрівлі секцій передбачені дахові котельні висотою 3,60 м.

В підвальному поверсі запроектовані складські приміщення та комори з самостійними вхідними площадками.

За конструктивною схемою будівля каркасно-монолітна, несучими конструкціями є колони пілонного типу, монолітні діафрагми та перекриття.

Для несучих конструкцій прийняті газобетонні блоки товщиною 300 мм.

Міжквартирні перегородки виконуються з газобетонних блоків товщиною 200 мм, внутрішньоквартирні перегородки – газоблоки товщиною 100 мм.

Внутрішнє опорядження, підлоги в приміщеннях - загальноприйняті, зовнішні стіни виконуються з розрахунковим утепленням – плити з кам'яної вати ROCKWOOL FASROCK: для бетону – товщиною 100 мм, для газоблоків – 50 мм та розрахунковими звукоізоляційними віконними блоками з формулою скління 4М1-8-4М1-8-4М1 (Ш). Зовні будівля оздоблюється акриловою штукатуркою.

Виразність фасадів досягається виступами балконів та лоджій, суцільно скляними місцями та кольорами оштукатурення.

### 3.1.3 Техніко-економічні показники будівлі

Таблиця 3.1 – Техніко-економічні показники будівлі

Назва показника	Один. вимір.	Секція 1	Разом 8 секцій
Площа ділянки	га	-	14,881
Площа забудови	м <sup>2</sup>	993,35	38 741
Поверховість	поверхів	10	10
Умовна висота будинку	м	35,36	35,36
Кількість квартир у будинку:			
- 1-кімнатних	шт	44	132
- 2-кімнатних		22	352
Разом квартир	шт	66	484
Площа квартир у будинку	м <sup>2</sup>	5056,0	40 448,0
Площа літніх приміщень	м <sup>2</sup>	290,08	2336
Загальна площа квартир у будинку	м <sup>2</sup>	5346,08	42768
Будівельний об'єм:			
а) вище позначки 0,000	м <sup>3</sup>	27449,89	290 592

Назва показника	Один. вимір.	Секція 1	Разом 8 секцій
б) нижче позначки 0,000		1684,32	13474,56
Загальний будівельний об'єм		29134,21	304 066,56
Загальна площа вбудованих складських приміщень:	м <sup>2</sup>	327,20	2617,6

### 3.1.4 Конструктивні характеристики

#### Основні характеристики квартири:

- Зовнішні стіни: Газобетонні блоки товщиною 300 мм на піщано-цементному розчині М100. Утеплюється зовні утеплювачем (товщиною 70 мм) та прикрашається декоративним оштукатуренням;

- Міжквартирні стіни: газобетонних блоків товщиною 200 мм із звукоізоляційними властивостями згідно ДБН;

- Внутрішні квартирні перегородки: газобетонні блоки (100 мм);

- Висота стелі: висота всіх поверхів від підлоги до стелі – 2,7;

- Вхідні двері в квартирах – металеві вітчизняного виробництва. Вікна 4-камерний віконний профіль та 2-камерне скло;

- Внутрішнє оздоблення квартири: оштукатурення стін на цементно-піщаному розчині;

- Сантехнічні прилади: передбачені місця для встановлення сантехнічних приладів;

- Система опалення: встановлення двоконтурного настінного газового котла іноземного виробника;

- Вентиляція: виконується через кухоні та санітарні вузли;

- Внутрішня система холодного та гарячого водопостачання: Водопроводи холодної води до приміщення. Для забезпечення гарячого водопостачання, холодна вода підігрівається за допомогою індивідуального двоконтурного газового котла;

- Комплектація лічильниками: встановлюються лічильники для обліку води, електроенергії та газу;
- Система внутрішньої побутової каналізації: стояки і фасонні елементи із пластикових каналізаційних труб з підключенням до зовнішніх інженерних систем;
- Приміщення загального користування: із встановленням вікон, оштукатуренням та фарбуванням стін в місцях загального користування, з облицюванням підлоги в місцях загального користування плиткою (грес), з виконанням електричної проводки та електричних приладів згідно проекту та монтажем поручнів та установленням входних металевих дверей;
- Електропроводка: в квартирі встановлюються ввідні автомати на електрику.



Рисунок 3.1 - Планування 1 секції 1-го поверху

## ПЛАНУВАННЯ ПОВЕРХІВ

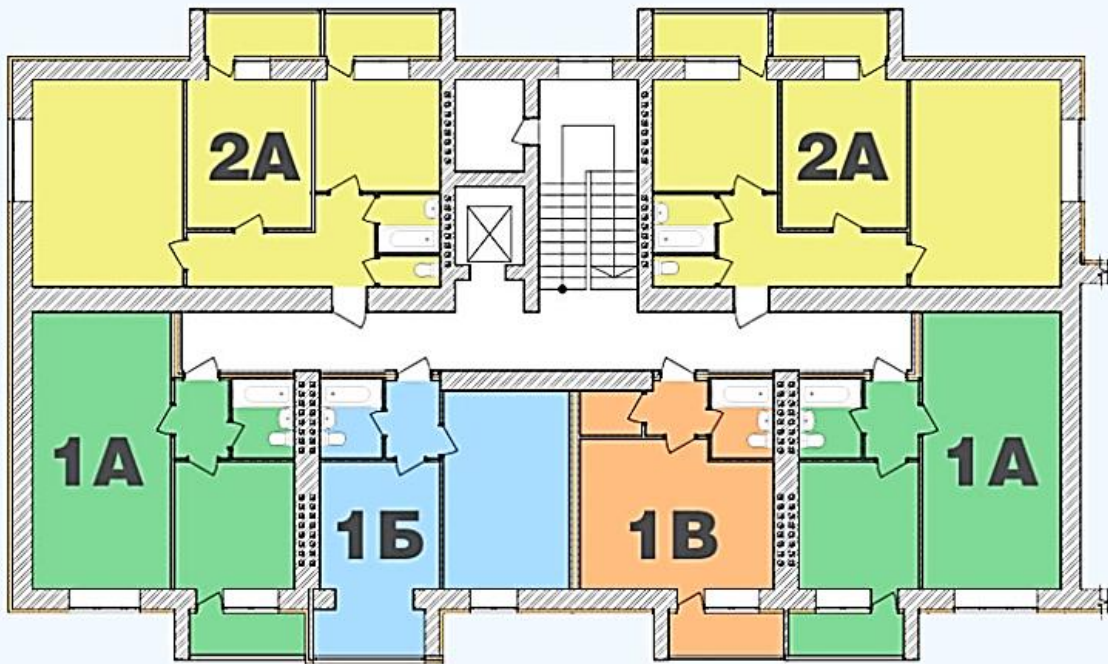


Рисунок 3.2 - Планування 1 секції 2-го поверху

### 3.1.5 Дверні та віконні прорізи

В проекті для досягнення максимального збереження тепла в будинку або квартирі, запроектовано в кожен віконну конструкцію в приміщенні встановлювати склопакети з енергозберігаючим склом (низькоемісійним склом типу К.), в камери яких закачано один з видів газу. Теплопровідність скління додатково знижується шляхом використання інертних газів аргону або криптона для заповнення склопакетів.






Теплопровідність склопакета з повітрям в просторі між стеклами прийнята за одиницю, то теплопровідність наповненого аргонном склопакета складе 0,68, а наповненого криптоном 0,36.

Аргон знижує значення коефіцієнта К (теплопровідність) на 0,3-0,4 Вт /м<sup>2</sup>К. Крім поліпшеної теплоізоляції, наявність аргону в склопакеті вікна, знижує шумопроникність. Завдяки особливій щільності аргону, швидкість



переміщення звуку в інертному середовищі менша, ніж у повітряному, приблизно на 15%. Даний факт робить такий вид склопакетів ефективним рішенням у справі звукоізоляції приміщення. Специфікація вікон і дверей наведена у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Специфікація вікон і дверей

Умовне позначення	Маркування	Ескізне зображення	Розміри, мм		Кількість елементів
			Н	В	
1	2	3	4	5	6
Д-1	Індивідуального замовлення: КАРЕЛЛІ-1		900	2100	390
Д-2	Індивідуального замовлення: КАРЕЛЛІ-2		1800	2100	6
Д-2	ДН-24		800	2100	280
ВК-1	ВК1		1400	1800	170
ВК-2	ВК2		1800	2300	90

Усі вікна в проєкті мають подвійне скління з використанням К - скла , яке використовується, як альтернатива багатошаровому полікарбонату в фасадній

склінні приміщень і як наслідок, призведе до ще більшого скорочення витрат на опалення. Використання К - скла в подвійному склінні дозволяє краще зберігати і накопичувати цю енергію і відповідно зменшувати необхідність опалення.

### 3.1.6 Експлікація підлоги

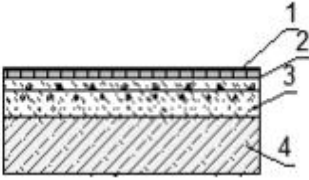
Стяжка – складова частина підлоги, що служить для утворення твердої підстави під покриття. Стяжка служить для того, щоб зробити більш рівною і твердою поверхню перекриття. Вона також допомагає вилучити дефекти основи.

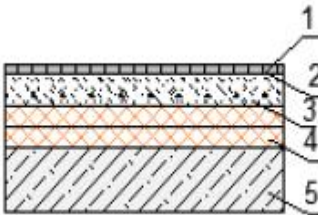
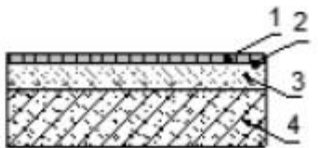
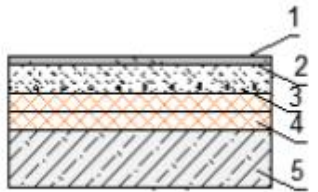
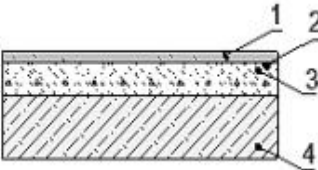
Стяжки влаштовуються по сипучих нежорстких (або пористим) матеріалам. Це може бути пісок, керамзитовий щебінь, шлаки. Найпоширеніша монолітна стяжка – цементно-піщана має міцність на стиску не менше 15 МПа.

Можливе обладнання стяжки по бетонній підставі. Уподібних випадках стяжкою вирівнюють підготовку або покладені в ній електро – і санітарно – технічні розведення.

Покриття – це найвища частина підлоги, яка виконана з штучного матеріалу. Воно безпосередньо сприймає всі експлуатаційні навантаження. Прошарок – проміжний шар. Він сполучає покриття з рівнем підлоги, або пов'язує його з підставою [39]. У табл. 3.3 наведена експлікація підлоги яка розроблена в проекті.

Таблиця 3.3 – Експлікація підлоги

Тип приміщення	Тип підлоги	Схеми підлоги	Дані елемент. підлоги	Площа, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Коридор, сходова клітка	1		1. Керамічна плитка – 10 мм; 2. Ceresit CM-11 (клей для плитки) – 5 мм; 3. Цементно-піщанна стяжка М150 – 30 мм; 4. Монолітне перекриття – 220 мм.	511,1

Тип приміщення	Тип підлоги	Схеми підлоги	Дані елемент. підлоги	Площа, м <sup>2</sup>
Санвузли та кухня	2		1. Керамічна плитка – 10 мм; 2. Ceresit CM-11 (клей для плитки) – 5 мм; 3. Цементно-піщанна стяжка М150 – 30 мм; 4. Звукоізоляція – керамзитобетон клас густина 1,0 – 40 мм; 5. Монолітне перекриття – 220 мм.	1241,5
Балкони житлових приміщень	3		1. Керамічна плитка – 10 мм; 2. Ceresit CM-11 (клей для плитки) – 5 мм; 3. Цементно-піщанна стяжка М150 – 30 мм; 4. Монолітна з/б плита (балконна перемичка) – 220 мм.	435,5
Житлові кімнати та передпокій	4		1. Лінолеум – 3 мм; 2. Прошарок з холодної мастики на водостійких в'язучих – 1,5 мм; 3. Цементно-піщанна стяжка М150 – 30 мм; 4. Звукоізоляція – керамзитобетон клас густина 1,0 – 40 мм; 5. Монолітне перекриття – 220 мм.	3295,8
Нежитлові приміщення	5		1. Лінолеум – 3 мм; 2. Прошарок з холодної мастики на водостійких в'язучих – 1,5 мм; 3. Цементно-піщанна стяжка М150 – 30 мм; 4. Монолітне перекриття – 220 мм.	251,5

Підстилаючий шар, або підготовка, виконується безпосередньо по ґрунті. Ця частина конструкції підлоги необхідна, аби рівномірно розподілити

навантаження по перекриттю. У приміщеннях підлоги примикають до стін. Для того, щоб не було зазорів між підлогою й стінами, по усьому периметру приміщення прироблюються дерев'яні плінтуси. У приміщеннях, де поверхнею підлоги служить кремична плитка, використовують плінтус із фасонної керамічної плитки. Підлога – це верхній або опоряджувальний шар, що накладається на несучу конструкцію перекриття або на ґрунт у будинку.

### 3.1.7 Вентиляція

Вентиляція в будинку – природна та механічно - примусова і здійснюється за принципом рекуперації, тобто як мінімум 70 - 75% тепла, що минає з дому з виходять теплим повітрям передається за допомогою теплообмінника холодному повітрю приточування. Додаткова економія теплової енергії відбувається за рахунок використання автоматизованої системи управління всіма технічними пристроями в будівлі.

Також встановлена установка ґрунтового теплообмінника - в землі нижче глибини промерзання ґрунту прокладають нержавіючу трубу. Така установка знижує витрату енергії на нагрів припливного повітря на 25% і запобігає заморожування рекуператора блоку вентиляції.

### 3.1.8 Теплотехнічні розрахунки

Вихідні дані:

Будинок монолітний.

Конструкція зовнішніх стін підвалу - монолітні залізобетонні стіни, 1-10, технічного поверхів - газобетонні блоки товщиною 300 мм та залізобетонні колони пілонного типу товщиною 250 мм.

Як теплоізоляційний шар використовуються мінераловатні плити «Технофас», виробник «Техноніколь» завтовшки 70 мм в місцях з газоблоками та 120 мм - з залізобетонними включеннями. Конструктивне рішення зовнішніх стін наведено на рисунку 3.3.

Технічний поверх - холодний, підлога технічного поверху - залізобетонні плити товщиною 200 мм, утеплені мінераловатними плитами «Технорурф-45», виробник «Техноніколь» товщиною 200 мм та цементно-піщаною стяжкою по теплоізоляційних плитах. Покриття над технічним поверхом – інверсійна покрівля. Розводка трубопроводів системи опалення, та гарячого водопостачання – утеплена. Розрахункова температура в технічному поверсі – 5 °С.

Зовнішні стіни лоджій виконані з армованої цегляної кладки товщиною стінових панелей товщиною 120 мм.

- Акрилова штукатурка Ceresit, СТ 75
- Розчин по склосітці
- Грунтовка
- Утеплювач – плити "Технофас" від "Техноніколь":
- 70 мм для стін з газоблоків;
- 50 мм для дахової котельні;
- 120 мм для ділянок з залізобетону
- Стіна з газоблоків, 300 мм
- Затирка швів, шпаклювання, водоемульсійне фарбування – 15 мм

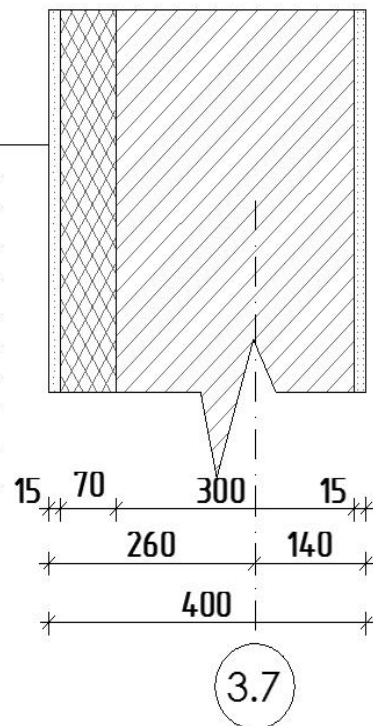


Рисунок 3.3 – Принципове конструктивне рішення зовнішніх стін будинку

Стіни дахових котелень виконані з газобетонних блоків товщиною 300 мм з розрахунковим утепленням базальтовими плитами «Технофас», виробник «Техноніколь» товщиною 70 мм. Підлога дахових котелень - залізобетонні плити товщиною 200 мм, утеплені базальтовими плитами «Технорурф-45», виробник «Техноніколь» товщиною 200 мм та цементно-піщаною стяжкою по теплоізоляційних плитах; покриття - залізобетонна плита перекриття (200 мм); схилоутворюючий шар із керамзитового гравію; армована цементно-піщана

стяжка (товщиною не менше 50 мм); праймер бітумний; гідроізоляційний шар; голкопробивний геотекстиль (300 г/м<sup>2</sup>); екструзійний пінополістирол (щільність 35 кг/м<sup>3</sup>); дренажна мембрана; баласт (галька або гранітний щебінь, фракція 20-40 мм).

Світлопрозорі конструкції (вікна, балконні двері) виконані з ПВХ-профілів із заповненням з двокамерними енергозберігаючими склопакетами з формулою скління 4М<sub>1</sub>-10-4М<sub>1</sub>-10-4К згідно з додатком М ДБН В.2.6-31:2016, опір теплопередачі складає 0,85 м<sup>2</sup>С/вт. Площа світлопрозорих конструкцій відповідає нормам природного освітлення згідно з ДБН В.2.5-28.

Інсоляційний режим квартир відповідає вимогам ДСП 173-96. При цьому надходження зайвої сонячної радіації у жаркий період року мінімізоване згідно з ДСТУ-Н Б В.2.2-210:2010.

У будинку передбачено водяне опалення, гаряче водопостачання, підключення до системи централізованого тепlopостачання. Вентиляція в будинку припливно-витяжна з природним спонуканням. Приплив повітря здійснюється через вікна, видалення – через вентиляційні канали.

Використання відновлювальних та альтернативних джерел енергії не передбачено. Акумуляування енергії у години мінімального енергоспоживання не передбачено.

Облік енергоресурсів:

- теплової енергії для системи опалення – загальний для житлової частини будинку теплотічильником та поквартирний теплотічильниками;

- теплової енергії для системи гарячого водопостачання – загальний для житлової частини будинку теплотічильником та поквартирний лічильниками гарячої води;

- електроенергії – поквартирними лічильниками активної електричної енергії.

### 3.1.9 Визначення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій

#### Вихідні дані:

1. Район будівництва – м. Вінниця.
2. Температурна зона - І.
3. Розрахункова температура зовнішнього повітря для температурної зони І – 22 °С.

4. Вологісний режим приміщень – нормальний.

Вологісні умови експлуатації матеріалу зовнішніх огорожувальних конструкцій – Б.

Стіни з газоблоків. Товщина зовнішніх стін з газоблоків на цементно-піщаному розчині - 300 мм. Щільність кладки – 600 кг/м<sup>2</sup>.

Для задоволення нормативних вимог до термічного опору огороження повинні виконуватись умови:

$$R_0 \leq R_e + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + R_3 \quad (3.1)$$

$$\Delta t_{np} \leq \Delta t_{cm} \quad (3.2)$$

$$\tau_{e\min} \geq t_{\min} \quad (3.3)$$

де,  $R_e$  та  $R_3$  – опори теплосприймання і тепловіддачі на контакті огороження відповідно із внутрішнім і зовнішнім середовищем;

$\Delta t_{np}$  - температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції;

$\Delta t_{cm}$  - допустима різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції (для промислових будинків з сухим та нормальним режимом експлуатації

$\Delta t_{cm} = t_e - t_p = 4^\circ \text{C}$ , табл. 3 ДБН В.2.6-31:2006);

$t_e$  - температура внутрішнього повітря;

$\tau_{\text{emin}}$  - мінімальне значення температури внутрішньої поверхні в зонах теплопровідних включень в огорожувальній конструкції;

$t_{\text{min}}$  - мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні при розрахункових значеннях температур внутрішнього і зовнішнього повітря.

При цьому, опір теплосприймання (дод. Е ДБН В.2.6-31:2006):

$$R_g = \frac{1}{\alpha_g} = 0,115 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \quad (\text{для вікон і дверей } R_g = \frac{1}{\alpha_g} = 0,125 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}).$$

$$R_3 = \frac{1}{\alpha_3} = 0,0435 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}.$$

Теплотехнічні характеристики матеріалів (таблиця Л.1 ДБН В.2.6-31:2006):

- внутрішня штукатурка гіпсова, 15 мм -  $\lambda_1 = 0,15 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$ ;

- кладка з газоблоків на цементно-піщаному розчині, 300 мм  $\lambda_2 = 0,12 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$ ;

- зовнішня штукатурка – Ceresit СТ 73, 15 мм  $\lambda_3 = 0,21 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$ ;

Нормативний опір теплопередачі для зовнішніх стін у I температурній зоні складає  $R_0 = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$  (табл. 1 ), для вікон  $R_0 = 0,75 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{В}$

Загальний опір теплопередачі для непрозорої огорожувальної конструкції (оштукатурена з двох сторін стіни з газоблоків товщиною 300 мм):

$$R = 0,115 + \frac{0,015}{0,15} + \frac{0,30}{0,12} + \frac{0,015}{0,21} + 0,0435 = 2,83 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \quad (R_0 = 3,3 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}).$$

Отже, термічний опір стін з газоблоків недостатній.

Для збільшення термічного опору будівлі, пропонується влаштувати додатковий шар утеплювача з кам'яної вати Rockwool класу Fasrock,  $\lambda_f = 0,039 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ .

Визначаємо необхідну товщину утеплювача:

$$3,3 = 0,115 + \frac{0,015}{0,15} + \frac{0,30}{0,12} + \frac{x}{0,039} + \frac{0,015}{0,21} + 0,0435$$

$$X = (3,3 - 2,83) \times 0,039 = 18 \text{ (мм)}$$

Приймаємо утеплення товщиною 70 мм (товщина зумовлена збереженням рівної поверхні фасаду).



Перевірка:

$$R = 0,115 + \frac{0,015}{0,15} + \frac{0,07}{0,039} + \frac{0,30}{0,12} + \frac{0,015}{0,21} + 0,0435 = 4,250 \frac{\text{м}^2 \text{С}}{\text{Вт}} \langle R_0 = 3,3 \frac{\text{м}^2 \text{С}}{\text{Вт}}$$

Розрахунок утеплення перекриття:

Товщина монолітного перекриття над 10-тим поверхом - 270 мм (монолітна плита перекриття - 200, цементно-піщана стяжка - 30 мм, покриття бетонне - 40 мм).

Теплотехнічні характеристики матеріалів (таблиця Л.1 ДБН В.2.6-31:2006):

- залізобетонна плита, 200 мм -  $\lambda_1 = 2,04 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^{\circ}\text{С}}$ ;

- цементно-піщана стяжка, 30 мм  $\lambda_2 = 0,81 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^{\circ}\text{С}}$ ;

- бетонне покриття, 40 мм  $\lambda_3 = 1,86 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^{\circ}\text{С}}$ ;

Нормативний опір теплопередачі для перекриття у I температурній зоні складає  $R_0 = 5,35 \text{ м}^2 \cdot \text{С}/\text{Вт}$  (табл. 1 ДБН В.2.6-31:2006).

Загальний опір теплопередачі для непрозорої огорожувальної конструкції - перекриття над 10-тим поверхом:

$$R = 0,115 + \frac{0,04}{1,86} + \frac{0,03}{0,81} + \frac{0,2}{2,04} + 0,0435 = 0,311 \frac{\text{м}^2 \text{С}}{\text{Вт}} \langle R_0 = 5,35 \frac{\text{м}^2 \text{С}}{\text{Вт}}.$$

Отже, термічний опір перекриття недостатній.

Визначаємо необхідну товщину утеплювача - плити «Техноруп-45», виробник «Техноніколь»  $\lambda_3 = 0,039 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^{\circ}\text{С}}$  ; :

$$5,35 = 0,115 + \frac{0,004}{1,86} + \frac{0,03}{81} + \frac{x}{0,039} + \frac{0,2}{2,04} + 0,0435$$

$$X = (5,35 - 0,311) \times 0,039 = 196 \text{ (мм)}$$

Приймаємо утеплення товщиною 200 (мм).

Перевірка:

$$R = 0,115 + \frac{0,04}{1,86} + \frac{0,03}{0,81} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,2}{0,039} + 0,0435 = 5,444 \frac{\text{м}^2 \text{С}}{\text{Вт}} \langle R_0 = 5,35 \frac{\text{м}^2 \text{С}}{\text{Вт}}$$

Розрахуємо термічний опір віконного заповнення:

$R_g = 0,75 - 0,125 - 0,0435 = 0,5815 \text{ м}^2\text{С/Вт}$ , що забезпечується використанням вікон з однокамерними енергозберігаючими склопакетами з формулою скління 4М<sub>1</sub>-10-4М<sub>1</sub>-10-4К згідно з додатком М ДБН В.2.6-31:2006, опір теплопередачі складає 0,85 м<sup>2</sup>С/Вт.

Термічний опір віконних заповнень забезпечений. Отже, за результатами теплотехнічного розрахунку можемо зробити висновок, щоб задовольнити термічний опір зовнішніх стін та перекриття необхідно влаштувати додатковий шар утеплення.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі  $R_{qmin}$  зовнішніх огорожувальних конструкцій згідно з ДБН В.2.6-31 та приведений опір теплопередачі видів огорожувальних конструкцій будинку наведені в табл. 3.4.

З таблиці 3.4 ввидно, що приведений опір теплопередачі зовнішніх стін нижче нормативних значень, встановлених в ДБН В.2.6-31. Відповідно до 3.3 ДБН В.2.6-31 це дозволяється за умови виконання нормативної вимоги 3.1 ДБН В.2.6-31 за показником питомих тепловитрат на опалення. Визначення питомих тепловитрат на опалення наводиться далі.

Таблиця 3.4 – Величини нормативних  $R_{q min}$  та фактичних  $R_{\Sigma пр}$  показників з опору теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій

Вид огорожувальної конструкції	$R_{q min}, \text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$	$R_{\Sigma пр}, \text{м}^2 \cdot \text{К/Вт}$
Зовнішні стіни	3,3	3,16
Перекриття холодного горища	5,35	5,44
Світлопрозорі конструкції	0,75	0,85
Вхідні двері в будинок	0,5	0,6

Приведений коефіцієнт теплопередачі теплоізоляційної оболонки будинку  $k_{\Sigma пр}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ , визначений за формулами з ДСТУ-Н Б.А.2.2-5.

$$K_{\Sigma пр} = \varepsilon \left( \frac{F_{нп}}{R_{пр.нп.}} + \frac{F_{сп}}{R_{пр.сп.}} + \frac{F_{д}}{R_{пр.д.}} + \frac{F_{пк}}{R_{пр.пк.}} \right) / F_{\Sigma}$$

При цьому загальна площа зовнішніх стін, покриття, світлопрозорих огорожувальних конструкцій, входних дверей в будинок становить:

$$F_{\text{ст}} = 4099,87 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{сп}} = 1287,32 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{д}} = 7,14 \text{ м}^2;$$

$$F_{\text{ок}} = 463,2 \text{ м}^2.$$

$$K_{\text{пр}} = \frac{1,13 \times \left( \frac{4099,87}{3,16} + \frac{1287,32}{0,85} + \frac{7,14}{0,6} + \frac{463,2}{5,44} \right)}{5857,53} = 0,56$$

Умовний коефіцієнт теплопередачі будинку, що враховує тепловтрати за рахунок інфільтрації й вентиляції  $k_{\text{інф}}$ , Вт/(м<sup>2</sup>·К), визначається за формулою (3.1.4) ДСТУ-Н Б А.2.2-5.

$$K_{\text{інф}} = \frac{\chi_2 \cdot c \cdot n_{\text{об}} \cdot \nu_v \cdot V_h \cdot \gamma_3 \cdot \eta}{F_{\Sigma}} \quad (3.4)$$

При цьому питома теплоємність повітря  $c = 1$  кДж/(кг·К);  $\nu_v = 0,85$ ;

$$\chi = 0,278, \quad n_{\text{об}} = 0,917, \quad V_h = 17982;$$

Середня густина повітря, що надходить до приміщення за рахунок інфільтрації, кг/м<sup>3</sup>, за формулою з ДСТУ-Н Б А.2.2-5:

$$\gamma_3 = \frac{353}{(273 + 0,5 \cdot (20 - 1,1))} = 1,25 \text{ кг/м}^3$$

$$K_{\text{інф}} = \frac{0,278 \cdot 1 \cdot 0,917 \cdot 0,85 \cdot 17982 \cdot 1,25 \cdot 0,8}{5046,74} = 0,773$$

Загальний коефіцієнт теплопередачі будинку  $K_{\text{буд}}$ , Вт/(м<sup>2</sup>·К), визначений за формулою з ДСТУ-НБА.2.2-5:

$$K_{\text{буд}} = K_{\text{пр}} + K_{\text{інф}} = 0,56 + 0,773 = 1,33 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}.$$

Мінімально допустима температура внутрішньої поверхні непрозорих огорожувальних конструкцій  $\tau_{\text{мін}}$  визначена згідно з п.2.14 ДБН В.2.6-31 на підставі розрахунків двомірних температурних полів відповідних вузлів у зонах теплопровідних включень, кутах і укосах віконних і дверних прорізів при розрахунковому значенні температури зовнішнього та внутрішнього повітря згідно з ДБН В.2.6-31.

Приклад температурного поля конструктивного рішення заповнення віконних прорізів наведено на рисунку 3.4. Мінімальна температура внутрішньої поверхні в зоні примикання віконної конструкції до підвіконня становить  $12,4^{\circ}\text{C}$ , що відповідає нормативним вимогам ДБН В.2.6-31.

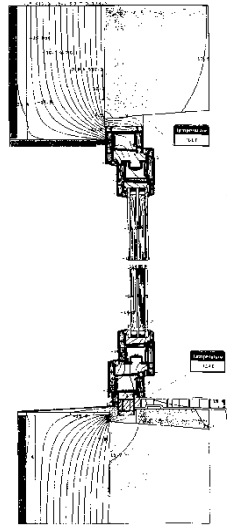


Рисунок 3.4 – Температурне поле конструктивного рішення вузла примикання віконної конструкції до віконного прорізу (вертикальний переріз)

3.1.10 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності 10-ти поверхового житлового будинку

Об'єкт, який розраховується - 484 квартирний, восьмисекційний житловий будинок у м. Вінниця по вул. Чехова та Ватутіна.

1. Визначаємо розрахункову кількість мешканців у залежності від площі квартири (у будинках із житлового фонду соціального призначення – кількість осіб, які постійно перебувають на об'єкті (N1), відповідно до встановлених тимчасових мінімальних норм забезпечення соціальним житлом, визначається за нормою 22 квадратних метри загальної площі на сім'ю із двох осіб (та додатково 9,3 квадратних метри на кожного наступного члена сім'ї):

Таблиця 3.5 – Кількість квартир у будинку

Кількість кімнат у квартирі	Кількість квартир на секцію	Загальна площа квартир на будинок, м <sup>2</sup>	Розселення на квартиру (розрахунковий коефіцієнт на заселення)	Розселення на будинок, осіб
1	352	19519,7	1,6	563
2	132		2,8	370
Всього	484		-	933

Кількість осіб, які постійно перебувають в будинку дорівнює 933.

За кількістю осіб, які постійно перебувають на об'єкті, житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС3 та V категорії складності.

2. Тимчасове перебування людей у житловому будинку не нормоване і у будь-якому випадку не перевищує 50% від людей, що постійно перебувають у будинках, тобто  $N_2$  становитиме 466 осіб.

За кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС3 та V категорії складності.

3. Кількість людей, які перебувають поза об'єктом (для спального району), ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 визначаємо за формулою (3.5):

$$N_3 = \alpha \times N_1 = 1,5 \times 933 = 1400 \text{ осіб} \quad (3.5)$$

За кількістю осіб, які перебувають зовні об'єкту, житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС3 та V категорії складності.

4. Згідно з розрахунком, кількість квадратних метрів у будинку дорівнює – 19519,7 м<sup>2</sup>.

Розрахункова вартість 1 м<sup>2</sup> приймається 12 400 грн. (за 1 м<sup>2</sup> площі квартири).

Розрахункова вартість будинку складає:

$$12\,400 \times 19519,7 = 24\,204,4280 \text{ (тис. грн.)}$$

Прогнозовані збитки визначаються за формулою:

$$\Phi = 0,225 \times 24\,204,428 = 5\,455,9963 \text{ (тис. грн.)}$$

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає:  $5\,455,9963/1,1022 = 4\,941,0236$  (м.р.з.п.).

Житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 та V категорії складності.

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

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

Відповідно до 4.4 цього стандарту клас наслідків (відповідальності) об'єкту будівництва встановлюється за найвищою характеристикою можливих наслідків, отриманих за результатами розрахунків. За критеріями таблиці 1 ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013, 10-ти поверховий 484-ох квартирний житловий будинок відноситься до класу наслідків:

- «Можлива небезпека для здоров'я і життя людей, які постійно перебувають на об'єкті» - СС3;
- «Обсяг можливого економічного збитку» - СС2;
- «Втрата об'єктів культурної спадщини, категорії об'єктів» - СС2;
- «Припинення функціонування об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури» - СС2.

Житловий будинок належить до V категорії складності.

Висновок по розділу:

Проектом враховані зауваження та пропозиції замовника щодо розташування житлової будівлі та інженерних споруд на виділеній території, кількості квартир, черговості будівництва, поверховості, конструктивних рішень, оздоблення фасадів, висоти поверхів, санітарно-захисних,

протипожежних заходів, благоустрою та доступності для маломобільних груп населення.

Прийняті проектні рішення забезпечують:

- сучасний архітектурний стиль будівлі, що досягається використанням нових конструкцій та матеріалів;
- компактність розміщення житлових приміщень, що забезпечує нормативні площі квартир згідно з ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будинки. Основні положення»;
- забезпечення інженерними мережами згідно з технічними умовами;
- забезпечення автостоянками для тимчасового та постійного зберігання;
- розміщення проїздів, майданчиків, тротуарів згідно ДБН Б.2.2-12:2019;
- комфортні житлові умови для мешканців будинку;
- екологічну та експлуатаційну безпеку споруди.

### 3.2 Містобудівні рішення

3.2.1 Містобудівний аналіз розміщення об'єкта. Визначення його місця в структурі міста

Ділянка, що розглядається для проектування мікрорайона розташована в північно-східній частині планувального району м. Вінниці в кварталі, що обмежується вулицями Ватутіна (з півночі), Чехова (з заходу та зі сходу).

Запроектований мікрорайон планується побудувати на території авторинку та на резервних територіях міста (сільськогосподарські території).

Основні зовнішні автомобільні зв'язки з центром міста і прилеглими районами забезпечуються по Немирівському шосе та по вул. Ватутіна. Інші транспортні зв'язки з містом дану територію зв'язує вул. Чехова. Оскільки вулиця Чехова має дві полоси руху, що не є достатнім при майбутній забудові даного мікрорайона, тому за проектом пропонується розширити вулицю Чехова до чотирьох смуг руху підвищити значення міської дороги до магістральної вулиці, для покращення транспортної доступності проектного мікрорайона з містом. (див. рис. 3.5).

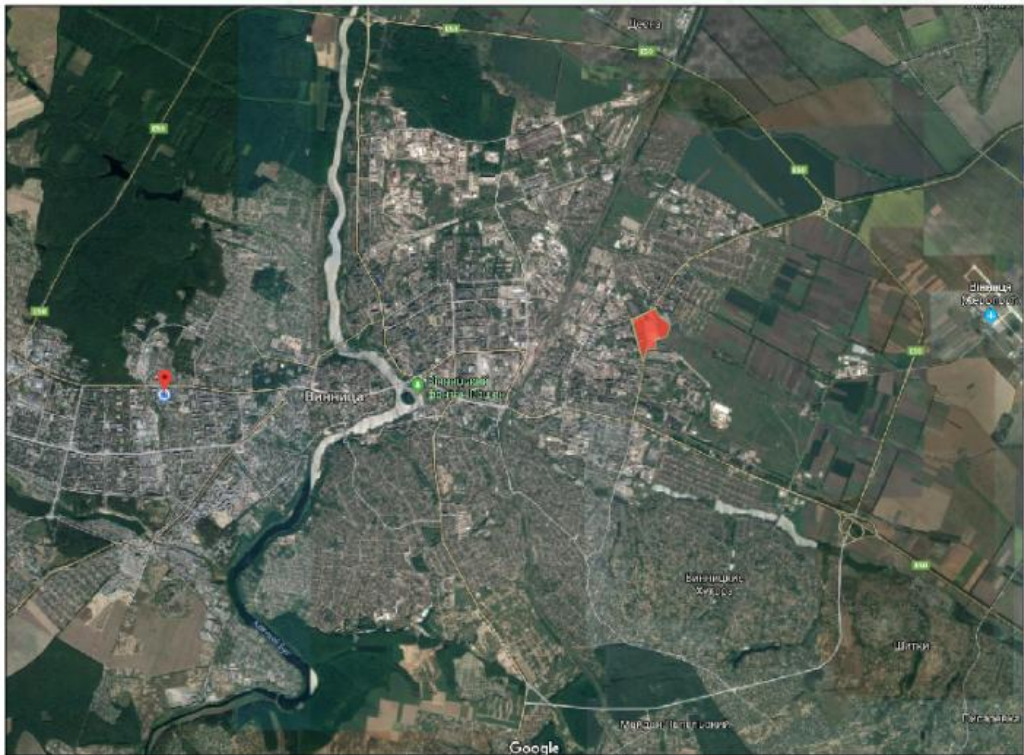


Рисунок 3.5 – Ситуаційна схема розміщення запроєктованої території в місті  
Вінниця

Основна частина даної території знаходиться в муніципальній власності (м. Вінниця). Згідно з генеральним планом міста (основне креслення) та планом зонування міста територія на якій планується будівництво мікрорайону належить до зони Ж-4 – змішана багатоповерхова житлова забудова та громадська забудова на території також є зони для будівництва Г-1 ділові зони, Г-2 – навчальні зони, Г-3 – культурні та спортивні зони. Графічні матеріали плану зонування території наведені на рис. 3.6.

Земельна ділянка, яка підлягає реконструкції для будівництва нового мікрорайона для багатоповерхової забудови становить 42,7 га.



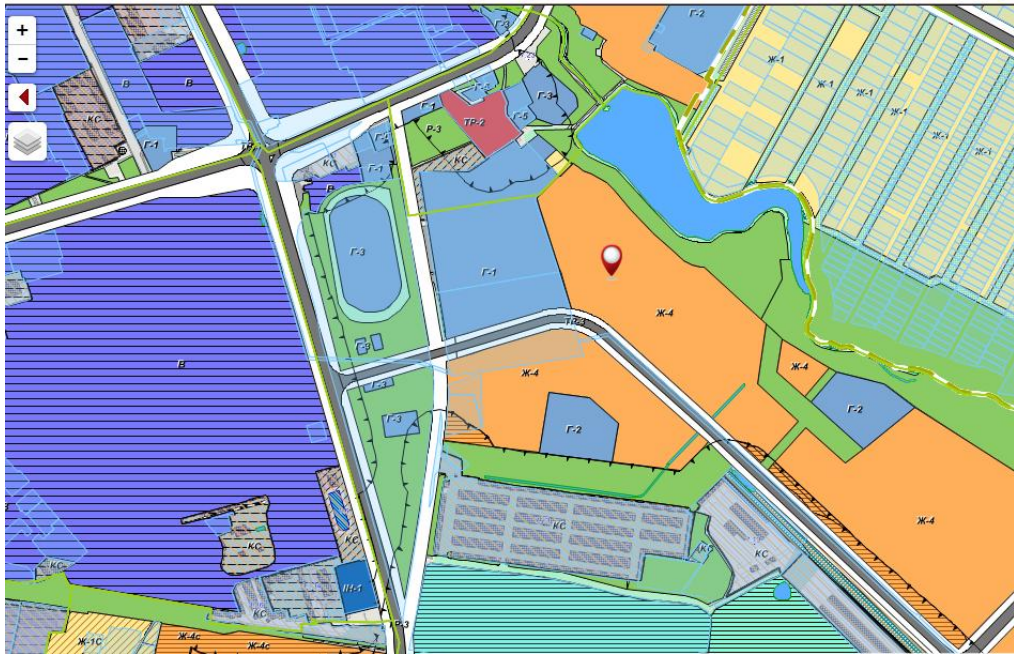


Рисунок 3.6 – План зонування території міста Вінниці (карта виставлена на сайті міської ради для публічного використання)

3.2.2 Характеристика інженерно-геологічних, природно-кліматичних та екологічних умов території проектування

Фізико-географічні умови.

Територія будівництва знаходиться між  $49^{\circ}10'20''$  північної широти та  $28^{\circ}29'26''$  східної довготи. Розташована в східному районі міста Вінниці в районі «Сонячний». Межує на півночі з паркувальною стоянкою та автовокзалом, на півдні з гаражним кооперативом та авіаційним заводом, на сході з резервними територіями міста для багатоповерхової забудови (сільсько господарські угіддя) та озеро Лугове яке впадає в р. Тяжилівка, на заході з парком «Інтеграл» та виробнича територія «Ламповий завод». Територія розташована на Подільській височині. За характером рельєфу територія проектування розташована на хвилястій структурно-денудаційній височині [13].

Місцевість представляє собою хвилясті структурно-денудаційні височини з відносною висотою височин від 277,9 до 273,9 м. Висота над рівнем моря:

277,0 м. Вершини їх плоскі, схили випуклі. Схили долин (висота – до 300 м, ухил – до 150 ‰) розчленовані в поперечному напрямку балками та оврагами.

Територія проектування відноситься до перигляціального лісостепу на лесах, пісках, суглинках зі слаборозвинутими лесовими ґрунтами. Ґрунти: сірі і типові малогумусні чорноземи, є також дерново-підзолисті. Об'єкт лежить у лісостеповій зоні. Ліси займають близько 10 % території. Степи розорані [13].

#### Кліматична характеристика території.

Територія будівництва знаходиться недалеко від водних джерел, таких як озеро Лугове. Берега переважно пологі, заболочені, з кущовою рослинністю. Річище заболочене, порізане висушувальними ровами. Також на території знаходиться прибережно-захисна смуга у вигляді деревних насаджень від озера 100 м.

Клімат помірно континентальний з м'якою зимою і теплим літом. Зима м'яка, з похмурою погодою і частими туманами. Середня річна температура повітря в січні -4 – -6 °С, липні +18,6 – +20,5 °С. Температура повітря при абсолютному мінусі становить -32 °С, при абсолютному максимуму +39 °С.

Опадів 550–600 мм на рік, переважно влітку. Стійкий сніговий покрив встановлюється всередині грудня. Число днів із сніговим покривом становить 80 днів. Середній термін початку льодоходу відбувається у I-II декаді березня, а середній термін утворення льодоставу на річках у III-тій декаді грудня, I декада січня. Весна в першій половині помірно прохолодна, в другій – тепла. Літо дуже тепле. Переважаюча денна температура повітря 19 – 23 °С, нічна 15 – 17 °С. Опади випадають у вигляді короткочасних злив, нерідко з грозами. Вітри на протязі року переважають західні та південно-східні. Швидкість вітру 3 – 5 м/с [13].

#### Геологічні та інженерно-геологічні процеси та явища.

Для північно-східної території міста не характерні такі явища як зсуви, обвали, карсти, селі, абразія, суфозія. Але можливе незначне підтоплення території. Також спостерігається незначне забруднення ґрунтів. Повільні тектонічні рухи земної кори (за геодезичними даними за останні 100 років

відбуваються) до 2 мм/рік. Природні процеси зумовлені екзогенними чинниками на суші та в акваторіях – густина яружно-балкової мережі 0,1-0,4. Спостерігаються елові процеси. Весняні пилові бурі 0-1 днів [13].

Отже, зробивши інженерно-геологічні вишукування та дослідивши стан території району Чехова, то можна зробити висновок, що дана територія повністю придатна для будівництва, але:

- в якості природної основи для фундаментів будівлі використовувати ґрунти нижче глибини залягання чорнозему опідзоленого;

- для споруд доцільне закладання фундаментів мілкового закладання і низ фундаменту рекомендовано занурити від 0,5м з обов'язковим влаштування дренажних систем;

- при будівництві поблизу водойми необхідно виконувати додаткові конструктивні та опоряджувальні роботи;

Відповідно до ДСТУ-Н-БВ.1.1-27:2010, територія м. Вінниця відноситься до І-го будівельно-кліматичного району.

Спокійний рельєф придатний для планування та забудови та не викликає складних та містких заходів з інженерної підготовки.

В цілому, за комплексом природних умов територія є перспективною для планування та проектуванні багатопверхової житлової забудови. При проектуванні конкретних об'єктів необхідно у відповідності з нормативними документами виконати для них повний комплекс інженерно-геологічних вишукувань.

Отже, маємо коротку природно-кліматичну характеристика району проектування:

Клімат території – помірно-континентальний.

Температура повітря:

- середньорічна – + 7,2 °С;
- абсолютний мінімум – - 32 °С;
- абсолютний максимум – + 39 °С.

Розрахункова температура:

- найхолоднішої п'ятиденки – 21 °С;
- найтеплішої п'ятиденки – + 23 °С.

Опалювальний період:

- середня температура – + 21,1 °С;
- період опалювання – 187 діб.

Нормативна глибина промерзання ґрунту – 0,9 м.

Середньорічна відносна вологість повітря – 76 %.

Максимальна швидкість вітру:

- 17 м/с – кожний рік;
- 21-22 м/с – один раз в 5-10 років;
- 23-24 м/с - один раз в 15-20 років.

Сейсмічність району ділянки – 6 балів.

Природно – штучне середовище житлової забудови, що підлягає реконструкції, а саме тепло вологісний режим, екологічна чистота повітря, води і ґрунти, задовольняє санітарно-гігієнічні вимоги.

### 3.2.3 Соціально-економічні умови території

Соціально-економічні умови території, що розглядається, для розміщення житлового комплексу більш ніж сприятливі. Слід визначити такі аспекти:

- територія, що розглядається, згідно з плану зонування міста являється сельбищною;

- планована територія безпосередньо розташована в сельбищній зоні м. Вінниці, освоєній в кінці ХХ століття, що дозволяє значно збільшити поверховість забудови, забезпечити інженерне обладнання житла за рахунок міських мереж;

- м. Вінниця відчуває постійний дефіцит у вільних територіях для розвитку сельбищної зони, в той же час споживачами житла на проєктованій

ділянці здебільшого є саме населення що проживає у приміській зоні міста (на околицях);

- Постановою КМУ від 11.11.2010 р. № 1249 затверджена Державна цільова соціально-економічна програма будівництва (придбання) доступного житла на 2010-2019 роки. Задачею ДПТ (детальний план території) є відпрацювання планувального рішення з раціонального використання території шляхом максимального виходу загальної площі житла при дотриманні планувальних норм;

- проєктований житловий комплекс можна назвати престижним для розміщення елітного житла,

- планується забудова багатоквартирними житловими будинками з 1-3-кімнатними квартирами економ-класу та квартири з підвищеним комфортом;

- в районі є території на яких працювали колишні виробничі підприємства наприклад «Ламповий завод», але в даний час підприємства не працюють, отже відсутні шкідливі промислові підприємства

- пішохідна доступність до рекреаційної зони складає ~ 20 хв. (~ 2 км);

- транспортна доступність до центра міста складає ~ 15-20 хв. (10 км).

### 3.2.4 Архітектурно-планувальний та функціональний аналіз території району

Район, що підлягає реконструкції для будівництва мікрорайона з багатоповерхової забудови, розташований в східній частині міста, близько окраїни, але не ізольований від інших частин міста. Основний зв'язок із сусідніми районами являється магістральна вулиця Чехова.

До даного кварталу з центра міста можна доїхати маршрутним таксі – 3А, 17А, 17Б, 20А, що рухається за 20А вул. Сергія Зулінського - Тяжилів (вул. Лугова) інші маршрути наведені в табл. 2.1 та на рис. 2.4, також, можна доїхати тролейбусами номерами 1, 4 та 7. Поблизу кварталу проходить одна із головних міський магістралей – Немирівське шосе. По вулиці Чехова курсує громадський

транспорт: тролейбуси, трамваї (яким можливо доїхати в будь-який куточок міста).

На території, що підлягає реконструкції знаходиться парк «Інтеграл», футбольний стадіон, автовокзал «Східна Вінниця», на території де планується будівництво майбутнього мікрорайона розташований великий авторинок «Мрія» та відкриті автостоянки. Стан парку «Інтеграл» знаходиться в задовільному стані. У парку відсутні зовсім малі архітектурні форми – мафи, територія парку та авторинку потребує оновленню, а саме очищення території парку від сміття та знесення або перенесення авторинку на зону згідно плану зонування міста Вінниці.

На данній території налічується 4 зупинки громадського транспорту по вул. Чехова, радіус доступності 400 м, що є не достатнім для існуючого стану згідно норм (радіуса доступності 200 м) та й для майбутнього планування мікрорайона, виникає необхідність проектування більшої кількості зупинок.

Культурно-побутовий рівень обслуговування кварталу - високий. Із культурно-побутового обслуговування на території кварталу знаходиться: два продуктові магазини – супермаркет "А-маркет" та маркет "АТБ", (рад. дост. 600 м) та магазин "Меркурій" (рад. дост. 600 м), магазин «Скринька» (рад. дост. 700 м), магазин «Вацак» (рад. дост. 700 м), що відповідає вимогам радіуса доступності 500 м; аптека (рад. дост. 200 м); найближчий банк «ПриватБанк», (рад. дост. 1200 м). Біля кварталу в радіусі доступності 150 м знаходиться загальноосвітня школа № 27 (рад. дост. 550 м), також розташований дитячий садок «Колокольчик» № 14 (рад. дост. 560 м), інший дитячий садок № 10 (рад. дост. 800 м), згідно норм рад. доступ. дит. садків – 300 м, отже виникає необхідність запроектувати в мікрорайоні дитячий садок місткістю на 170 дітей; декілька складських територій (рад. дост. 300 м). В радіусі доступності 1 км від проєктованого мікрорайона відсутні поштові відділення, то виникає необхідність запроектувати "Нова пошта". У радіусі доступності 1 км розташований центр первинної медико-санітарної допомоги №1, що задовольняє вимоги ДБН.

На території знаходиться Автостанція Східна «Вінниця 3». Поблизу через вулицю Ватутіна розташований Дім Культури «Іскра», радіус обслуговування 500 м. Усі заклади та установи розташовуються на відстані допустимій нормами, згідно таблиці 1.4.1 ДБН Б.2.2-12:2019 [14].

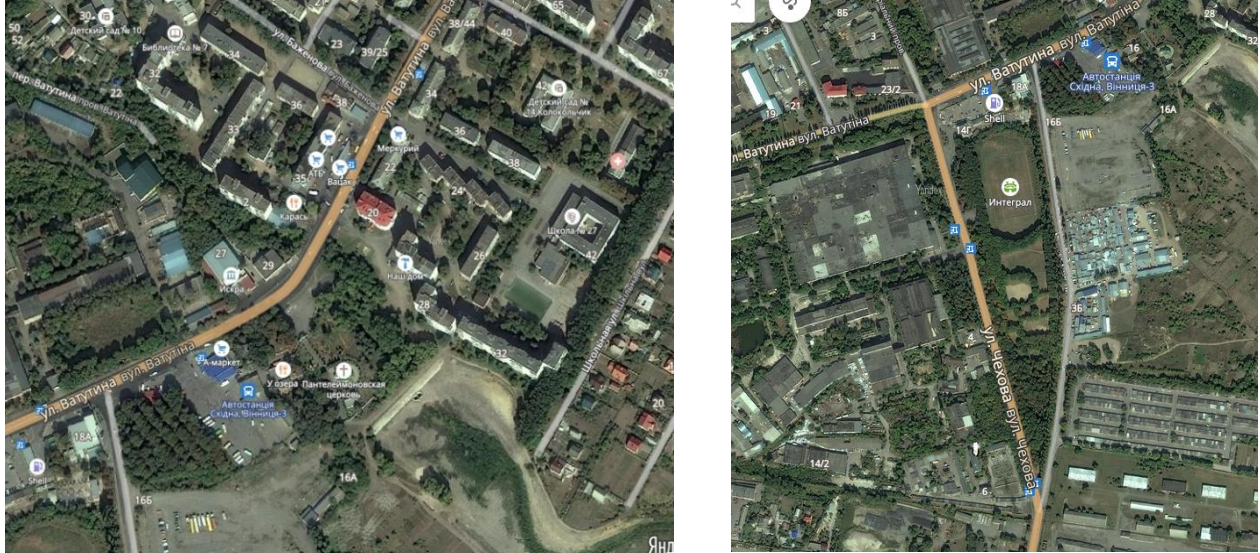


Рисунок 3.7 – Аерозйомка розміщення території будівництва мікрорайонна

Даний квартал користується попитом у жителів міста, оскільки через дорогу великий зелений парк «Інтеграл» зі стадіоном для футболу. На аркуші ГП-2 наведено фотоаналіз місцевості проектування.

Таблиця 3.6 – Маршрути громадського транспорту

№ маршруту	Назва
Маршрутні таксі	
20А	вул. Сергія Зулінського - Тяжилів (вул. Лугова)
17А	вул. Лугова - ТЦ «Метро»
17Б	Барське шосе (перехрестя з вул. Келецька)- вул. Лугова
3А	1-й пров. Київський - вул. Північна
Тролейбуси	
1	ВПЗ - вул. Лугова
4	Вишенька – вул. Лугова
7	Залізничний вокзал – вул. Лугова
Трамвайні та автобусні маршрути відсутні	



Рисунок 3.8 – Фрагмент схеми руху транспорту у м. Винниця

3.2.5 Розподіл територій по функціональному використанню планувального мікрорайона, розміщення і структура забудови

Територія, що розглядається визначена як сельбищна. Це її основна функція, і згідно з ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій» вона передбачає розміщення ділянок житлових будинків, громадських установ, будинків та споруд, сельбищної вулично-дорожньої мережі, а також майданів, парків, скверів, бульварів, інших об'єктів зеленого будівництва та місць загального користування. На території в межах розробки ДПТ визначені такі територіальні зони, індексація яких прийнята у відповідності з ДСТУ-Н Б Б.1-1-12:2011 «Настанова про склад та зміст плану зонування території (зонінг)»:

Ж-4 - Зона змішаної багатоповерхової житлової забудови та громадської забудови.

Переважні види використання: житлові будинки від 9 до 16 поверхів.

Супутні види дозволеного використання:

- підприємства громадського харчування;
- підприємства побутового обслуговування;
- підприємства торгівлі;
- фізкультурно-спортивні установи;
- дитячі дошкільні установи, аптеки;



- відкриті автостоянки для тимчасового зберігання автомобілів та гаражі для постійного зберігання приватного автотранспорту мешканців;
- об'єкти благоустрою – дитячі, спортивні майданчики, місця відпочинку, інженерні споруди для обслуговування зони.

Допустимі види використання:

- культові споруди;
- елементи благоустрою (скульптура, прилади для освітлення, декоративні водойми, фонтани, реклама тощо).

Планування і забудова мікрорайону повинні відповідати двом умовам: зовнішнім, визначеним генеральним планом міста і місцезнаходження кварталу, та внутрішнім, таким, що обумовлює його архітектурно-планувальну організацію [2].

З метою раціонального використання площі і розміщення забудови територію мікрорайону необхідно поділити на функціональні зони, кожна з яких призначена для певного виду будівництва і впорядкування.

Схема функціонального зонування зображена на листі ГП-1. На території в межах розробки детального планування території основні зони кварталу:

- Зона житлової забудови ділянки мікрорайона (включаючи територію під житловими будинками, проїздами, автостоянками, господарськими майданчиками та зеленими насадженнями) - 14,881 га (100%);
- Територія установ та підприємств мікрорайонного значення – 1,4 га (10,98%);
- Територія об'єктів обслуговування позамікрорайонного значення – 1,60 га (11,2%);
- Комунальні об'єкти та споруди – 0,925 га (6,25 %);
- Виробничі території – 1,68 га (11,4 %);
- Вулиці в межах червоних ліній – 1,28 га (8,7 %);
- Зона дошкільних установ – 0,177 га (1,2 %);
- Зелені насадження і спортивні майданчики – 0,59 га (4 %).

Планувальна структура мікрорайона сформована системою існуючих магістральних і житлових вулиць та квартальних проїздів.

Нове будівництво пропонується на частині території земельної ділянки, де знаходиться автобазар «Мрія» на розі вул. Чехова та Ватутіна. Об'ємно-просторове рішення прийняте згідно з вимогами та нормами ДБН та плану зонування території міста Вінниці.

Нова житлова забудова реалізується в один етап (3-7 років).

Містобудівні умови та обмеження ділянки на розі вулиць Чехова та Ватутіна:

1. Гранично допустима висота будинків: житловий будинок – 75 м.
2. Максимально допустимий відсоток забудови земельної ділянки – 55%.
3. Максимально допустима щільність населення – 400 %.
4. Відстань від проєктованих будинків, до червоних ліній та ліній регулювання: для під'їзних категорій вулиць від 6,0 до 2,0 м.
5. Планувальні обмеження (зони охорони пам'ятників культурної спадщини, зони охорони ландшафту, межі історичних ареалів, прибережні захисні смуги, санітарно-захисні та інші охоронні зони) - санітарно-захисна зона виробничого підприємства – 50 м.
6. Мінімально допустимі відстані від об'єктів до існуючих будинків та споруд: дотримання вимог ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій».
7. Охоронні зони інженерних комунікацій – в межах червоних ліній.
8. Вимоги до необхідності проведення інженерних вишукувань: у відповідності з державними нормами ДБН А.2.1-1-2008 «Інженерні вишукування для будівництва», інженерні вишукування є обов'язковими для забезпечення комплексного вивчення інженерно-геологічних умов ділянки для забудови.
9. Вимоги щодо благоустрою: дотримання вимог ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій».

10. Забезпечення умов транспортно-пішохідного зв'язку: мережа вулиць, пішохідних бульварів та пішохідних алей.

11. Вимоги щодо забезпечення необхідної кількості місць збереження автотранспорту: у відповідності з ДБН Б.2.2-12:2019.

12. Вимоги щодо охорони культурної спадщини: Згідно ст. 36 Закону України «Про охорону культурної спадщини», ст. 19 Закону України «Про охорону археологічної спадщини» якщо під час проведення будь-яких земляних робіт виявлено знахідку археологічного або історичного характеру, виконавець робіт зобов'язаний зупинити їх подальше ведення і протягом однієї доби повідомити про це відповідний орган охорони культурної спадщини, на території якого проводяться земляні роботи.



Рисунок 3.9 – Суміщена схема радіусів обслуговування з планом функціонального зонування території мікрорайону

### 3.2.6 Житловий фонд та розселення

Проектована територія складається з трьох частин кварталів багатоповерхової забудови.

У житловій забудові застосовані 10-ти поверхові блок-секційні житлові будинки, розроблені за індивідуальними проектами.

В межах ділянки проекрованої забудови на розі вулиць Ватутіна і Чехова розміщено 8-секційний житловий будинок, із загальною кількістю 484 квартир, із них:

- однокімнатних - 352 шт. (72,7 %);
- двокімнатних - 132 шт. (27,3%).

Сумарний вихід загальної площі квартир у проектованій багатоповерховій забудові складає 38 480 м<sup>2</sup>.

З урахуванням положень ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будинки» [15], щодо поділу проектованого житла за рівнем комфорту та соціальної спрямованості на дві категорії: I и II (додаток Б), та роз'яснень Держбуду України (лист від 15.06.2006 р. № 15/5-492), тобто кількість кімнат в квартирах дорівнює кількості мешканців.

Об'єкт, який розраховується – 484 квартирний, восьмисекційний житловий будинок в м. Вінниця по вул. Чехова.

Визначаємо розрахункову кількість мешканців у залежності від площі квартири.

Таблиця 3.7 – Розрахунок кількості осіб на будинок

Кількість кімнат у квартирі	Кількість квартир на секцію	Загальна площа квартир на будинок, м <sup>2</sup>	Розселення на квартиру (розрахунковий коефіцієнт на заселення)	Розселення на будинок, осіб
1	352	19519,7	1,6	563
2	132		2,8	370
Всього	484		–	933

Кількість осіб, які постійно перебувають в будинку дорівнює 933 (особи на 8 секцій) комплексу.

Всього на території мікрорайону запроектовано 39 будинків, в них розміщується 2574 квартир. Отже, загальна кількість населення складатиме 4 584 мешканця. Площа забудови 8-ми секційного житлового будинку складає 0,7947 га, отже загальна площа житлової забудови в мікрорайоні складає 3,8741 га.

Середня житлова забезпеченість у цілому на проєктованій території складе 44 м<sup>2</sup>/люд.

Щільність населення у багатоповерховій забудові складе 308 люд./га. Враховуючи статус населеного пункту та географічне розташування ділянки, вказані показники житлової забезпеченості та щільності населення можуть бути прийняті як оптимальні.

### 3.2.7 Система обслуговування, розміщення основних об'єктів обслуговування

Розрахунок потреби в об'єктах громадського обслуговування виконаний відповідно з нормативами соціально-гарантованого рівня забезпечення населення (ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій»). Це, в основному, підприємства повсякденного і періодичного обслуговування.

Місткість дошкільних навчальних закладів і загальноосвітніх шкіл розрахована з урахуванням перспективної демографічної структури населення дошкільного і шкільного віку, відповідно до розрахунків Ради з вивчення продуктивних сил України Національної Академії наук України і рекомендованого рівня забезпечення дітей дошкільними установами і загальноосвітньою школою [17].

Для забезпечення дефіциту від розрахункової кількості місць у дошкільних навчальних закладах можливо розмістити у вбудованих приміщеннях перших поверхів проєктованого житлового комплексу групи короткочасного перебування дітей.

Потреба мешканців забудови в межах детального планування території мікрорайона в школах забезпечуватиметься школою №27 I-III ступеню на 1170 учнів (вул. Ватутіна, 42). На проєктованій ділянці на розі вулиць Чехова та Ватутіна біля автовокзалу передбачається торгівельно-готельний комплекс, а на місці відкритої парковки передбачається торговий центр.

З розрахунку на 1000 чоловік, показник забезпечення дошкільними установами складає 30 місць, загальноосвітніми школами – 115 місць. Існуюча потреба мешканців забудови в межах детального планування території мікрорайона в існуючій школі складає - 1312 місць, у дитсадках - 342 місць.



Рисунок 3.10 – Схема розміщення об'єктів соціальної інфраструктури

Підприємства торгівлі і громадського харчування розміщуються як окремо серед житлової забудови, так і у адміністративних будинках і супермаркетах «АТБ» та «А-Маркет».

3.2.8 Вулично-дорожня мережа, транспортне обслуговування, організація руху транспорту, розміщення гаражів та автостоянок

Детальним планом території категорії вулиць і доріг прийняті у відповідності зі схемою міського транспорту генерального плану м. Вінниці та рішеннями ДПТ прилеглого житлового району Тяжилів.

Так, вул. Ватутіна - магістраль міського значення, шириною в червоних лініях 35 метрів, вул. Чехова - магістральна вулицям міського значення, в червоних лініях - 35 метрів, Немирівське шосе - магістральна вулиця районного значення, в червоних лініях - 45 м.

Зазначені вулиці характеризуються інтенсивним транспортним рухом.

Проектний мікрорайон знаходиться на перетину транспортних зв'язків (автобуси, тролейбуси, маршрутні таксі та ін.) - житлові райони «Тяжилів», «Вінницькі хутори», «Сонячний».

В мікрорайоні було запроектовано більшу кількість зупинок громадського транспорту з радіусом обслуговування 200 м.

Пішохідна доступність до зупинок міського транспорту складає 3-5 хвилин.

Основний під'їзд до проєктованого житлового комплексу передбачений з вул. Чехова по квартальному проїзду.

Гостьові автостоянки з боку вул. Чехова мають місткість 22 маш.-місця, що відповідає вимогам ДБН Б.2.2-12:2019, табл.7.4а.

Пішохідний рух відвідувачів громадських приміщень, а також мешканців житлової забудови здійснюється системою тротуарів, пішохідних доріг, місцевих проїздів, регульованих переходів через проїзну частину вулиць, зупинкових пунктів міського транспорту.

### 3.2.9 Інженерне забезпечення, розміщення інженерних мереж та споруд

Інженерне забезпечення житлової забудови в межах розроблення детального плану території передбачається від існуючих мереж, згідно технічним умовам, які виконуються на подальших стадіях проектування.

Технічні умови на приєднання до існуючих інженерних мереж, а також інших служб, замовник отримує установленим порядком у складі вихідних даних.

Перенесення інженерних мереж, чи демонтаж проектом ДПТ не передбачається.

Пропозиції по забудові земельної ділянки по вул. Ватутіна на розі вул. Чехова є тільки пропозиціями, тобто не стадійним проектуванням (див. ДБН А.2.2-3:2014, п.3.15).

На подальших стадіях проектування замовник (забудовник) одержує відповідні технічні умови інженерних служб міста на основі проекту забудови земельної ділянки і уточнених об'ємів житлової забудови.

З урахуванням викладеного, повне забезпечення проектованих кварталів існуючою інженерною інфраструктурою, розроблення схеми інженерного забезпечення не має сенсу.

### 3.2.10 Інженерна підготовка та інженерний захист території, використання підземного простору

На стадіях проектування план інженерної підготовки території проектованого об'єктів буде виконаний з урахуванням існуючих позначок на прилеглий території.

Ділянка, що розглядається, має рівнинний рельєф. Абсолютні позначки поверхні землі коливаються в межах від 277 до 279 метрів.

Вертикальне планування території доцільно проводити з використанням існуючого рельєфу, без корінних змін сформованого природного ландшафту.



Планування ділянки буде повністю забезпечувати відвід поверхневих вод з поверхонь та твердого покриття проїздів вздовж лотків проїзних частин у прийомні решітки вулиці Чехова.

В проєктованому районі запроектована система зливого водовідведення. Організація рельєфу, профілі вулиць, як поперечні так і повздовжні, які забезпечують нормативний рух автотранспорту, залишаються без зміни.

Схема вертикального планування буде розроблена з урахуванням проведення мінімальних об'ємів земляних робіт.

Перед початком проведення земляних робіт необхідно буде в установленому порядку отримати узгодження відповідних організацій та служб.

### 3.2.11 Рішення по генеральному плану

При розробці проєкту генерального плану будівництва мікрорайону з багатоповерховою забудовою по вулиці Чехова, в м. Вінниця, враховано наступне:

- архітектурні і містобудівельні вимоги;
- перепад відміток існуючого рельєфу;
- вимоги санітарних норм і правил;
- розміщення існуючих будинків;
- благоустрій території.

Проєктом передбачено комплекс робіт (почергово) по благоустрою та озелененню території, в який входять:

- влаштування тротуарів;
- встановлення малих архітектурних форм та обладнання;
- насадження дерев на вільних від забудови та мереж ділянках;
- засівання газонів багаторічними травами.

Озеленення ділянки виконується після прокладання інженерних мереж і вертикального планування.

Розміщення деревно-кущових насаджень на ділянці передбачено груповим і лінійним. На газони родючий ґрунту укладається шаром 0,15 м.

### 3.2.12 Комплексний благоустрій

Прибудинкова територія житлового багатоквартирного будинку передбачає розміщення майданчиків для ігор дітей дошкільного та молодшого шкільного віку, для дорослого населення, для занять фізкультурою, госпмайданчиків (для сміттєзбірників, чистки килимів, сушки білизни та ін.), згідно із ДБН Б.2.2-12:2019, п. 3.16.

Облаштування майданчиків різного типу приймається відповідно до типових рішень, затвердженим Держбудом України.

Озеленення ділянки розміщення житлової забудови запроектовано у відповідності з системою озеленення, закладеною планувальною структурою житлового району. Площа озеленення території прийнята не менше 6-7 м<sup>2</sup> на одну людину.

Міста короткочасного відпочинку мешканців масиву розміщуються в рекреаційній зоні в парку «Інтеграл» в 5-7-ми хвилинній пішохідній досяжності.

При озелененні прибудинкової території можуть бути застосовані місцеві породи дерев та чагарників - платан, каштан, горіх, айлант, акація, липа, бузок прищеплений, спірея Ван-Гута, тамариск, скумпія та ін.

Для вертикального озеленення застосовуються - виноград п'ятилисточковий, гліцинія, клематис, деревники різних сортів, троянди, що в'ються та ін. [13].

Рекомендується також застосовувати вічнозелені та хвойні породи дерев та чагарників - ялину, сосну кримську, тую-смарагд, самшит та ін.

Таблиця 3.8 – Розрахунок господарських майданчиків

№ п/п	Види майданчиків	Норми на 1-го мешканця, м <sup>2</sup>	Розміри майданчиків, м <sup>2</sup>	Радіус обслуговування, м	Відстань до житлового будинку, м	S <sub>заг</sub> , м <sup>2</sup>	К-ть
1	Майданчик для сушіння білизни	0,1	70	100	20	760	10
2	Майданчик для чистки речей	0,1	20	80	20	760	38
3	Майданчик для смітників	0,1	25	150	20	760	30
Всього							78

Таблиця 3.9 – Розрахунок майданчиків для відпочинку дорослого населення

№ п/п	Види майданчиків	Норми на 1-го мешканця, м <sup>2</sup>	Розміри майданчиків, м <sup>2</sup>	Радіус обслуговування, м	Відстань до житлового будинку, м	S <sub>заг</sub> , м <sup>2</sup>	К-ть
1	Майданчик біля входу в будинок	0,1	50	40-50	0-5	547	10
2	Майданчик для тихого відпочинку	0,05	80	200	10-20	273	3
3	Майданчик для настільних ігор	0,05	25	200	20-30	273	10
Всього							13

Таблиця 3.10 – Розрахунок майданчиків для дітей

№ п/п	Види майданчиків	Норми на 1-го мешканця, м <sup>2</sup>	Розміри майданчиків, м <sup>2</sup>	Радіус обслуговування, м	Відстань до житлового будинку, м	S <sub>заг</sub> , м <sup>2</sup>	К-ть
1	Майданчик для дітей віком до 7 років	0,2	100	30-40	6-8	106	1
2	Секційні ігрові комп-лекси для дітей від 7 до 14 років	0,4	1200	200-300	30-40	486	1
3	Пісочниці	0,1	10	30-40	6-8	50	5
4	Ігрові галявини	0,8	200	50-60	10	304	2

## 3.2.13 Техніко-економічні показники по генплану

Загальна площа ділянки, що виділена під дитячий садок та прибудову, згідно з Державним актом на право власності на земельну ділянку – 16 758 м<sup>2</sup>;

Таблиця 3.11 – Техніко-економічні показники генплану

Найменування	Одиниця виміру	Кількість	
		В межах території	За межами території
Площа земельної ділянки	га	1,6758	
в т.ч.:			
- площа земельної ділянки під житлову забудову	га	1,2983	
в т.ч.:			
- площа земельної ділянки для дитячого садка	га	0,3775	
Площа забудови 8 секцій житлових будинків	кв. м	7947	

Найменування	Одиниця виміру	Кількість	
		В межах території	За межами території
- трансформаторна підстанція	кв. м	68,00	
- гаражі	кв. м	897,20	
Площа покриття ділянки житлової забудови	кв. м	5662,60	
в т.ч.:			
- проїздна частина та автостоянки	кв. м	2969,00	1242,00
- Вимощення	кв. м	416,60	
- Тротуари	кв. м	1527,00	184,00
Піщанно-гравійне покриття	кв. м	747,00	
Площа озеленення ділянки житлової забудови	кв. м	6362,60	
Коефіцієнт забудови		0,28	
Коефіцієнт озеленення		0,38	

3.2.14 Містобудівні заходи щодо поліпшення стану навколишнього середовища

З метою підтримання нормальної екологічної ситуації на проектованій території проектом передбачені наступні містобудівні заходи:

- максимальне збереження ґрунтово-рослинного покриву в місцях прокладки інженерних комунікацій та розвідницьких виробок – свердловин-шурфів;

- для захисту сельбищної зони від шуму передбачається створення нормативних розривів від джерел шуму: автодоріг, спортивних майданчиків, межі яких озеленюються деревами та чагарниками. Шумозахисні зелені насадження створюються у вигляді смуг, як з боку шуму, так і з боку об'єктів, що захищаються;

- вертикальне планування території, що забезпечує поверхневий відвід дощових і талих вод;

- захист ґрунтів від механічного, хімічного та бактеріального забруднення;
- озеленення всієї території ділянки з високим рівнем благоустрою, догляд та очистка території;
- якісний догляд за зеленими насадженнями;
- своєчасний ремонт дорожніх покриттів, прилеглих квартальних проїздів та під'їздів до проектованого масиву;
- покриття проектованих проїздів, автостоянок, пішохідних алей повинні мати тверде покриття без канцерогенних випаровувань;
- якісне санітарне прибирання території, під'їзних доріг, своєчасний вивіз сміття, відходів функціонування;
- очистка всіх видів стоків, що мають бути у проектованих об'єктах житлового масиву.

### 3.2.15 Протипожежні заходи

Забезпечення пожежної безпеки є невід'ємною частиною державної діяльності з охорони життя та здоров'я людей, національного багатства та навколишнього природного середовища.

При розробці розділу використані такі нормативно-технічні документи, чинні в Україні:

- Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності», № 3038 VI від 17.02.2011 р.;
- Кодекс цивільного захисту України (Закон №5403 від 02.02.2012 р.);
- ГОСТ 12.1.004-91 «Пожежна безпека. Загальні вимоги»;
- ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»;
- ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій»;
- ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди»;
- ДБН В.2.5-20-2003 «Газопостачання. Зовнішні мережі та споруди».

Основні заходи із забезпечення пожежної безпеки.

Відстані між будинками та спорудами відповідає санітарним та протипожежним нормам та забезпечує можливість проїзду пожежних машин до будь-якого будинку та споруди.

За ступенем вогнестійкості будинки відносяться до I-го та II-го класу.

Зовнішнє пожежогасіння передбачається від пожежних гідрантів, встановлених на водопровідних мережах, а також від пожежних резервуарів, розташованих на території мікрорайонів.

Пожежогасіння забезпечується районною пожежною частиною 2-ДПРЧ, що розташовується в комунальній зоні району (вул. Нансена 2).

Пожежна частина налічує 4 основних пожежних автомобіля, забезпечена технікою та засобами гасіння пожежі.

Для досягнення необхідного рівня забезпечення пожежної безпеки людей та матеріальних цінностей на період до 2024 року проектом передбачені такі заходи:

1. При проектуванні внутрішніх проїздів забезпечені під'їзди пожежних машин до будівель та споруд, та доступ пожежних з авто драбин чи автопідйомників у будь-яке приміщення. Відстань від проїздів до будинків прийнято 8 метрів.

2. Проектом передбачена посадка будинків та споруд з урахуванням протипожежних розривів, згідно вимог ДБН Б.2.2-12:2019, дод.3.1, а також улаштування нормативних проїздів та транспортних засобів.

3. Протипожежний водопровід об'єднується з господарчо-питним кільцевим водопроводом. На мережі водопроводу, через 100-150 м будуть передбачені пожежні гідранти та колодці з установкою в них арматури для включення та відключення окремих ділянок у випадку аварії.

4. Розрахункові витрати води на зовнішнє та внутрішнє пожежогасіння прийняті згідно вимогам норм, ступеню вогнестійкості будинків та їх категорій з вибухопожежної безпеки.

5. Передбачено створення кутків, обладнаних первинними засобами гасіння пожежі.

6. При експлуатації передбачені заходи щодо виключення накопичення паливних відходів, сміття та ін.

### 3.2.16 Інженерно-технічні заходи цивільного захисту (цивільної оборони)

При розробленні розділу використані такі матеріали:

- ✓ Публічна карта зонування міста Вінниця;
- ✓ Публічна карта генерального плану м. Вінниця;
- ✓ Натурне обстеження території в межах розроблення ДПТ (детального планування території);
- ✓ Аерозйомка з Google Map.

Проект розроблено у відповідності з чинним законодавством і будівельними нормами:

- ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій»;
- ДБН Б.1.1-5:2007 «Склад, зміст, порядок розроблення, узгодження і затвердження розділу інженерно-технічних заходів цивільного захисту (цивільної оборони) в м містобудівній документації»;
- ДБН В.1.2-4-2006 «Інженерно-технічні заходи цивільного захисту «цивільної оборони»»;
- ДБН В.2.2.5-97 «Захисні споруди цивільної оборони».

Основним заходом захисту населення від масового ураження в особливий період є укриття його в захисних спорудах (сховищах та протирадіаційних сховищах). З цією метою здійснюється накопичення необхідного фонду захисних споруд, які повинні використовуватись в мирний час для побутових, культурних і господарських потреб (ДБН В.2.2.5-97, п.1.5).

Згідно інформації ГУ ДСНС України у Вінницькій області на території розроблення детального плану розташовані наступні захисні споруди цивільного захисту:

- Сховище № 5650, на 200 осіб, IV класу, 1968 року введення в експлуатацію;



## 3.2.17 Техніко-економічні показники

Таблиця 3.12 - Техніко-економічні показники

Найменування показників	Одиниця виміру	Проектн. етап
Територія в межах проекту, всього	га	21,871
Територія у червоних лініях	га	14,881
Розрахункова територія	га	14,881
- житлова багатоквартирна забудова	га	3,874
- установи та підприємства обслуговування повсякденного користування	га	0,500
- території дошкільних навчальних закладів	га	0,0655
- комунальні об'єкти (бойлерні, гаражі)	га	0,0130
Територія об'єктів районного значення	га	18,995
- медичні установи, організації управління, проектні організації та кредитно-фінансові установи	га	0,300
- комунальні об'єкти та споруди	га	0,210
- торговий центр	га	0,0200
- торгівельно-готельний комплекс	га	0,0400
Вулиці (в червоних лініях)	га	0,1485
Чисельність населення, всього	тис.чол.	4 584
Щільність населення, всього	люд./га	308
Середня житлова забезпеченість	м <sup>2</sup> /люд.	344,112
Житлове будівництво, всього	<u>тис. м<sup>2</sup></u> кварт/секц	<u>40 448</u> 2574/39
Відкриті площинні споруди	га	0,25
Магазини вбудовані	м <sup>2</sup> торг. пл.	2000
Підприємства громадського харчування	місць	150
Установи побутового обслуговування	роб. місць	15

3.2.18 Техніко-економічні показники забудови земельної ділянки по вул. Чехова на розі вул. Ватутіна

Таблиця 3.13 – Техніко-економічні показники

№	Найменування показників	Один. виміру	Кількість
2	Кількість мешканців	осіб	4 584
3	Загальна площа квартир	м <sup>2</sup>	40 448,0
4	Кількість квартир	квартир	2740
5	Загальна площа вбудовано-прибудованих об'єктів обслуговування	м <sup>2</sup>	3800

Таблиця 3.14 – Техніко-економічні показники на весь мікрорайон

Найменування	Одиниця виміру	Кількість, в межах території
Площа земельної ділянки	га	21,871
в т.ч.:		
- площа земельної ділянки під житлову забудову мікрорайону	га	14,881
в т.ч.:		
- площа земельної ділянки для торгового центру	кв. м	1 653
Площа забудови 39 секцій житлових будинків	кв. м	38 741
- трансформаторна підстанція	кв. м	408
Площа покриття ділянки житлової забудови	кв. м	28 095
в т.ч.:		
- проїждна частина та автостоянки	кв. м	14 845
- Вимощення	кв. м	2 080
- Тротуари	кв. м	7 635
Піщанно-гравійне покриття	кв. м	3 735
Площа озеленення ділянки житлової забудови	кв. м	74 405

Найменування	Одиниця виміру	Кількість, в межах території
Коефіцієнт забудови		0,26
Коефіцієнт озеленення		0,50

### 3.3 Технологія влаштування інверсійної покрівлі

#### 3.3.1 Влаштування інверсійної покрівлі

Інверсійна конструкція передбачає розміщення утеплювача над шаром гідроізоляції. Найбільш слабким місцем традиційного покрівельного покриття 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. Плитную теплоізоляцію передбачають з 2-х і більше шарів, що дозволяє розташовувати плити в шахматному порядку з перев'язкою швів між ними. Вимогам повністю задовольняють екструдовані пенополістіроли вітчизняного та іноземного виробництва (див табл. 3.15).

Таблиця 3.15 – Технічні характеристики екструдованого пінополістеролу

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

### 3.3.2 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. 3.3.2).

Для забезпечення необхідної адгезії рулонних і мастичних покрівельних матеріалів всі поверхні основ з цементно-піщаного розчину або збірних стяжок, бетону 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 3.16 – Вимоги до вирівнюючих стяжок

Найменування показника, од. виміру		Вирівнююча стяжка	
		З цементно-піщаного розчину (в т.ч. затирка)	З литого асфальтобетонна
1	Міцність на стиск, МПа (кгс/см <sup>2</sup> ), 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 стяжку 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.

### 3.3.3 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. 3.11).

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. 3.12).

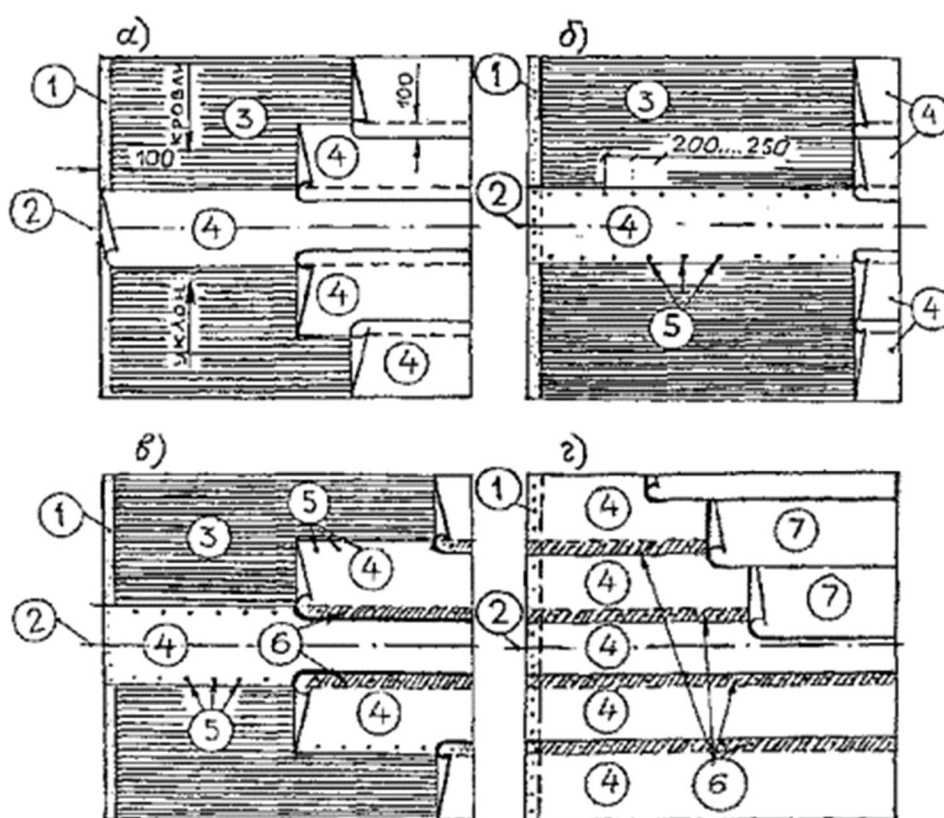


Рисунок 3.11 – Послідовність (а, б, в, г) розкладки рулонних матеріалів при влаштуванні гідроізоляційного килима з механічним закріпленням шару, де: 1 - перехідний похилий бортик; 2 - лінія вододілу; 3 - підстава під покрівлю; 4 - нижній шар гідроізоляційного килима; 5 - шайби з дюбелями; 6 - наклейка 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.

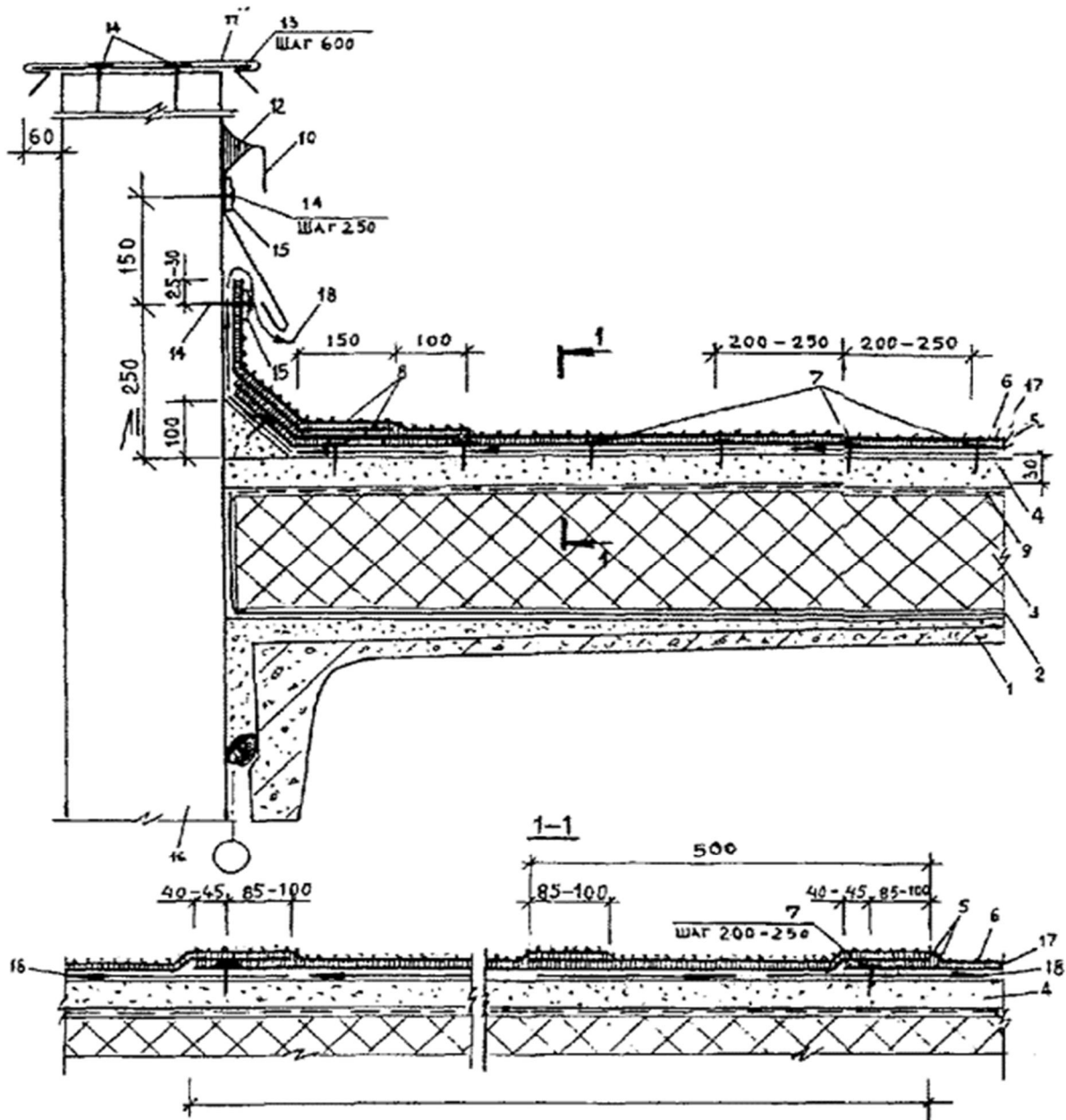


Рисунок 3.12 – Примикання покрівлі до парапету (стіни) при механічному закріпленні нижнього шару гідроізоляційного килима, де:

- 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 сталеві штаби; 14 - дюбель-цвях; 15 - смуга сталева 4x40 мм; 16 - стіна; 17 - суцільна приклейка покрівельного матеріалу; 18 - відведення парообразної вологи.



### 3.3.4 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 скловолкна.

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.

### 3.3.5 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. 3.13.

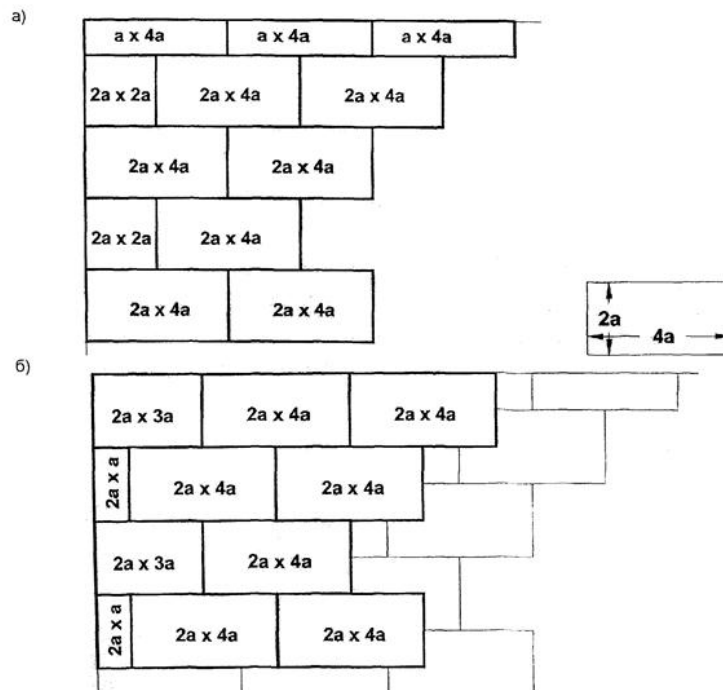


Рисунок 3.13 – Розкладка теплоізоляційних плит нижнього (а) і верхнього (б) рядів

Технологічна карта на влаштування інверсійної покрівлі наведена у додатку Ж.

При укладанні теплоізоляційних плит в тупих кутах покрівлі рекомендується наступна розрізання плит (див. рис. 3.14).

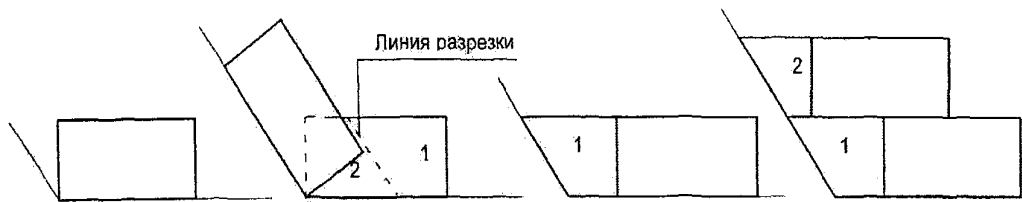


Рисунок 3.14 – Розрізання та укладання теплоізоляційних плит в тупих кутах покрівлі

### 3.3.6 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. 3.15.

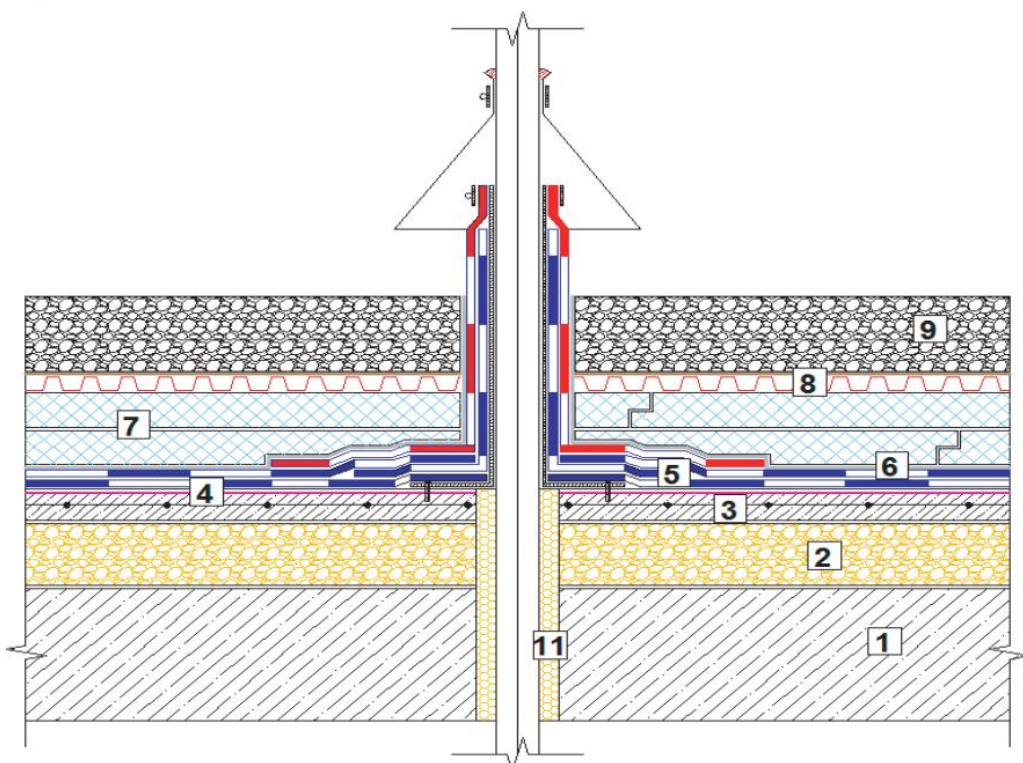


Рисунок 3.15 – Місце пропуску труби через інверсійну покрівлю, де:

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/м<sup>2</sup>; 7 – екструзійний пінополістирол щільністю 35 кг/м<sup>3</sup>; 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. 3.16.

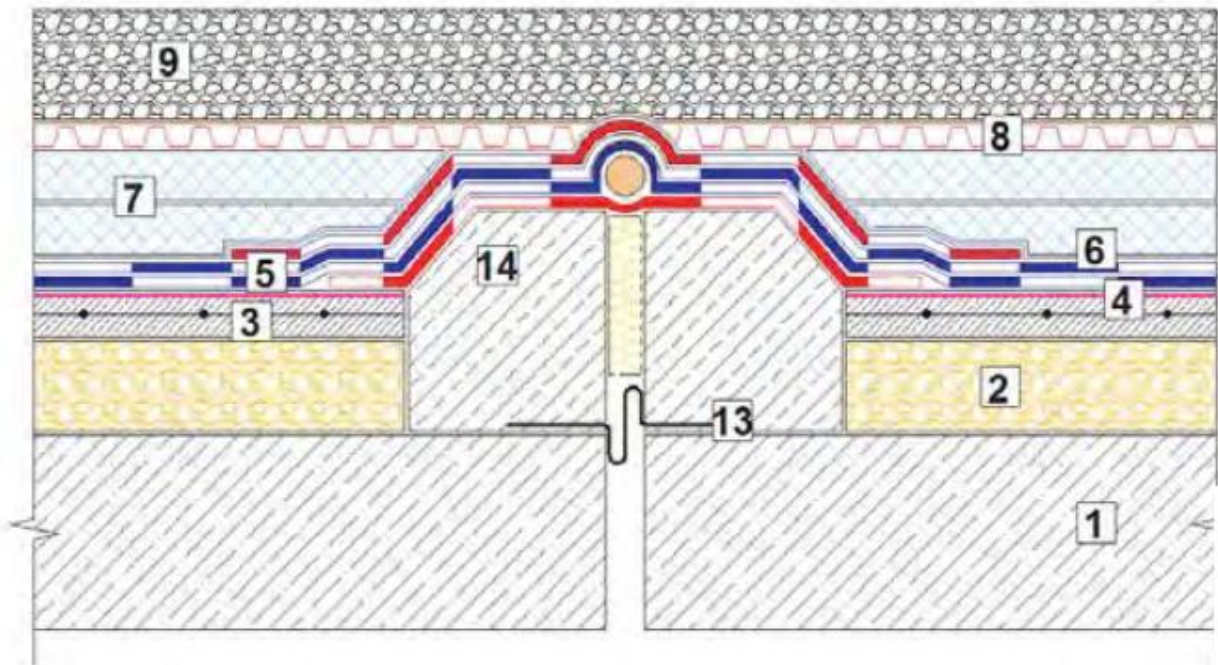


Рисунок 3.16 – Деформаційний шов, де: 1 – з/б плита перекриття; 2 – схилоутворюючий шар із керамзитового гравію; 3 – армована цементно-пісчана стяжка; 4 – праймер бітумний; 5 – гідроізоляційний шар; 6 – голкопробивний геотекстиль 300 г/м<sup>2</sup>; 7 – екструзійний пінополістирол щільністю 35 кг/м<sup>3</sup>; 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 парпетними плитками з герметизацією швів між ними (див. рис. 3.17). Вузол застосовується при висоті парпету не більше 500 мм.

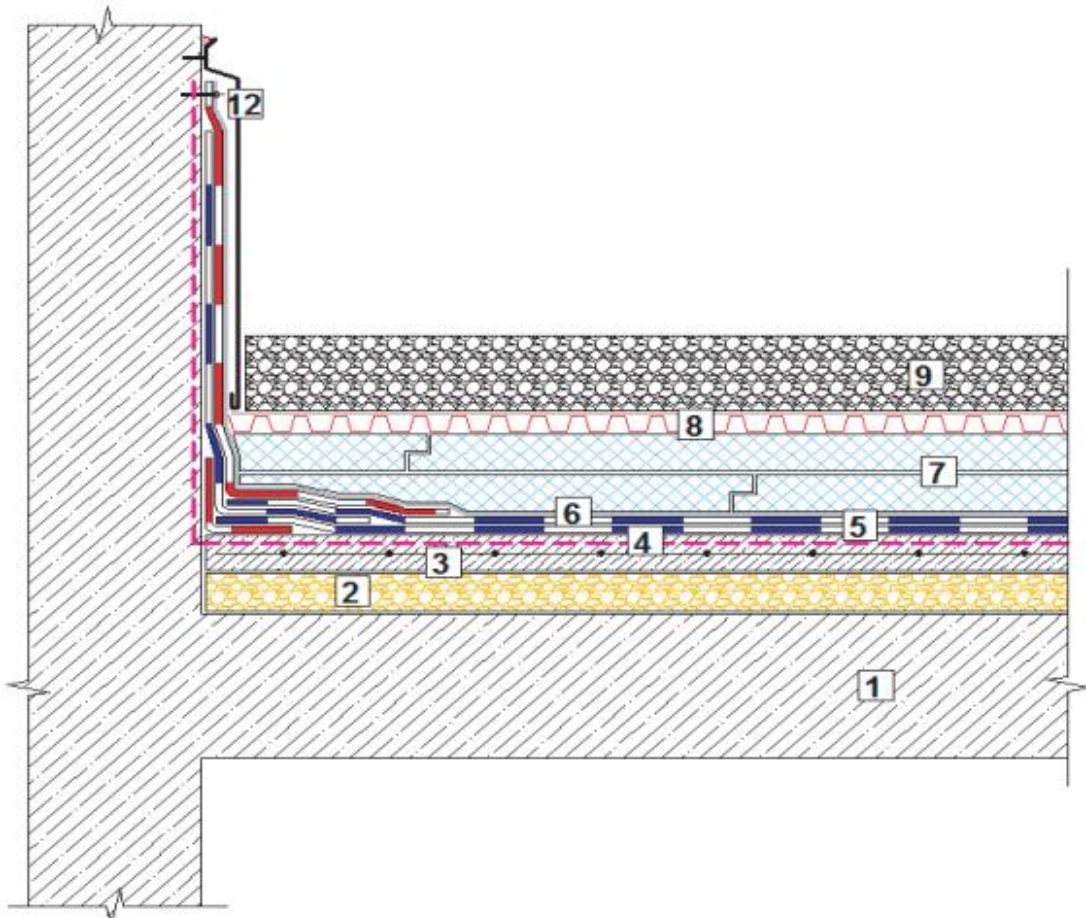


Рисунок 3.17 – Примикання інверсійної покрівлі до парпету, де: 1 – з/б плита перекриття; 2 – схилоутворюючий шар із керамзитового гравію; 3 – армована цементно-пісчана стяжка; 4 – праймер бітумний; 5 – гідроізоляційний шар; 6 – голкопробивний геотекстиль  $300 \text{ г/м}^2$ ; 7 – екструзійний пінополістирол щільністю  $35 \text{ кг/м}^3$ ; 8 – дренажна мембрана; 9 – баласт; 12 – спецпланка із оцинкованої сталі

Водоприймальні воронки внутрішнього водостоку розташовуються рівномірно по площі покрівлі на знижених ділянках не ближче 1,5 м від вертикальних поверхонь. Площа водозбору на одну воронку приймають рівною  $150 \text{ м}^2$ .

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. 3.18).

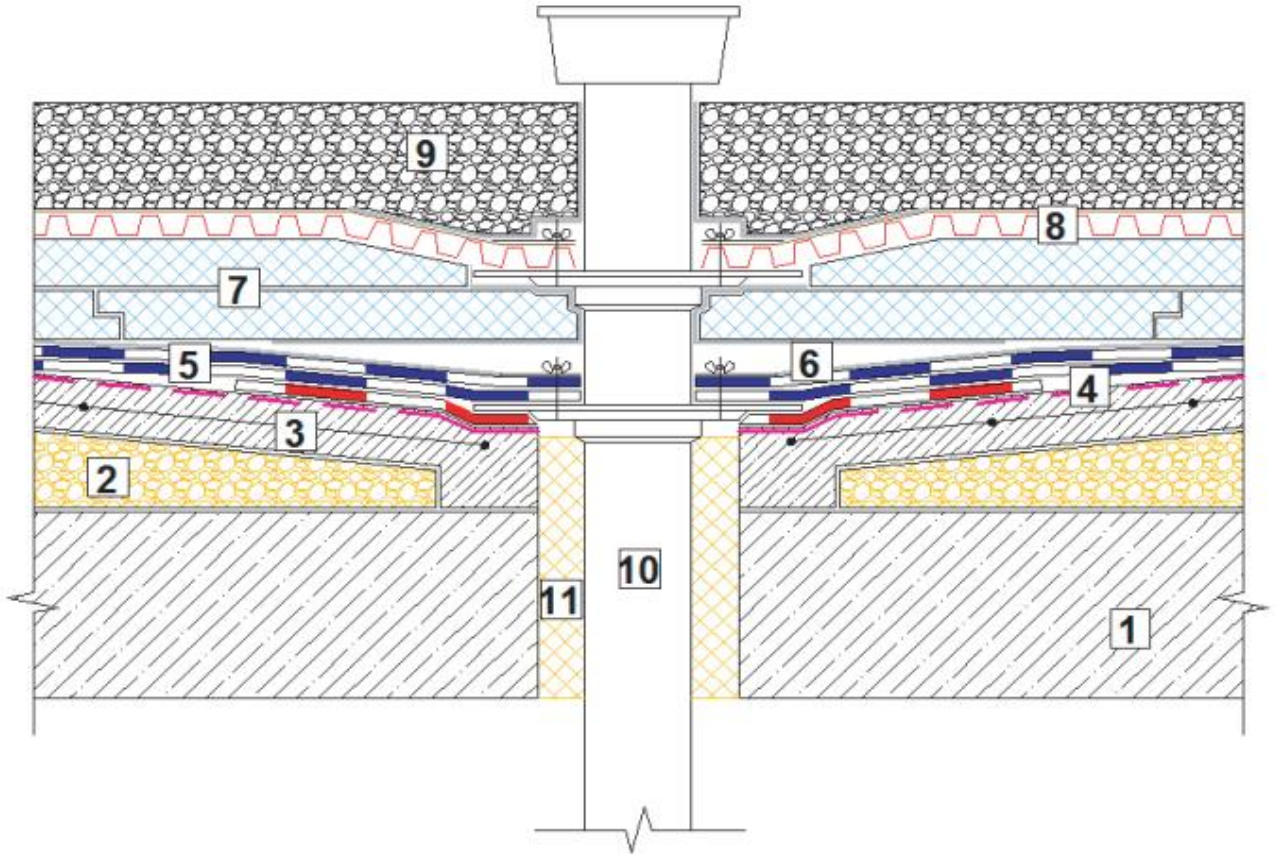


Рисунок 3.18 – Місце пропуску труби через інверсійну покрівлю, де:

- 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/м<sup>2</sup>;
- 7 – екструзійний пінополістирол щільністю 35 кг/м<sup>3</sup>; 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 пристрої 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 теплового 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.

### 3.4 Кошторисна документація і техніко-економічна частина

#### 3.4.1 Кошторисні документи вартості будівництва

Кошторисна документація на будівництво складена в поточних цінах станом на 2019 рік у відповідності ДСТУ Б Д 1.1.1-2013 “Правила визначення вартості будівництва”.

Розділ складається з локального, об'єктного та зведеного кошторисів, а також підрахованих техніко-економічних показників проекту. Витрати на тимчасові будівлі і споруди прийнято 1,5 %.

Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період прийнято 0,8 %, утримання служби замовника, включаючи витрати на технічний нагляд – 2,5 %, витрати замовника, пов'язані з проведенням тендерів – 0,4%, витрати на підготовку експлуатаційних кадрів – 0,5 %.

Кошторисна документація складена із застосуванням програмного комплексу АВК. Локальний кошторис на загальнобудівельні роботи наведений в додатку Б, локальний кошторис на внутрішні санітарно-технічні роботи (додаток В), внутрішні електромонтажні (додаток Г), на монтаж технологічного

устаткування (додаток Г), на придбання технологічного устаткування (додаток Д), об'єктний кошторис в додатку Е, зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва в додатку Є.

Кошторисний прибуток приймаємо 3,82 грн/люд-год, адміністративні витрати 1,52 грн/люд-год, ризик усіх учасників інвестиційного процесу – 3% від суми глав 1-12 ЗКР, витрати, які враховують інфляційні процеси, приймаємо 3,6 % від суми глав 1-12 ЗКР.

Для розрахунку кошторисного прибутку в ЗКР необхідно визначити загальну кошторисну трудомісткість по будівельному об'єкту, яка складається з таких трудовитрат:

- нормативно-розрахункова кошторисна трудомісткість в прямих витратах –  $T_{ПВ}$  (визначається за локальними кошторисами) – 192,043 тис. люд-год,
- розрахункова кошторисна трудомісткість в загальновиробничих витратах (ЗВВ) (визначається за локальними кошторисами) – 21,684 люд-год;
- розрахункова кошторисна трудомісткість в засобах на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель та споруд:

$$T_{Тимч} = 0,015 \times T_{ПВ} = 2,881 \text{ (тис. люд-год)} \quad (3.6)$$

де, 0,015 – усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт на зведення та розбирання тимчасових будівель;

- розрахункова кошторисна трудомісткість в додаткових затратах при виконанні БМР в зимовий період:

$$T_{зим} = 0,166 \times T_{ПВ} = 31,879 \text{ (тис. люд-год.)} \quad (3.7)$$

де, 0,166 – усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт в зимовий період:

$$\text{Всього } T = 248,487 \text{ (тис. люд-год.)}$$

Кошторисний прибуток:  $\Pi = 3,82 \times 248,487 = 949,22$  (тис. грн.)

Кошторисна вартість будівлі за зведеним кошторисним розрахунком (додаток Є) на 2019 рік – 51689,6 тис. грн. складається з:

- будівельних робіт – 35365,17 (тис. грн.);
- устаткування, меблі та інвентар – 11812,86 (тис. грн.);



- інші витрати – 4511,57 (тис. грн.)

Станом на 2019 рік, продаж  $1\text{м}^2$  приймаємо 14000 грн. Тому, в якості отримання доходу, для окупності капітальних вкладень в будівництво використано продаж квартир.

Прибуток від продажу квартир:

$$П_{\text{п}} = 5346 \times 14000 = 74844 \text{ (тис. грн.)}$$

Строк окупності:

$$T = 1 \text{ (рік)}$$

Висновок: вкладення інвестицій в даний проект є доцільним.

### 3.4.2 Розрахунок техніко-економічних показників проекту

На основі складених кошторисних розрахунків та отриманих планувальних показників розраховуємо техніко-економічні показники проекту у табличній формі (таблиця 3.17).

Таблиця 3.17 – Техніко-економічні показники проекту

Назва показника	Одиниця виміру	Дипломний проект	
		Розрахунок	Показник
Площа забудови	$\text{м}^2$		38741
Площа озеленення	$\text{м}^2$		282,1
Умовна висота будинку	м		35,36
Кількість квартир у будинку:	шт		44
- 1-кімнатних			22
- 2-кімнатних			
Разом квартир	шт		66
Площа квартир у будинку	$\text{м}^2$		5056,0
Площа літніх приміщень	$\text{м}^2$		290,08
Загальна площа квартир у будинку	$\text{м}^2$	$S_3$	5346,08

Будівельний об'єм:			
а) вище позначки 0,000	м <sup>3</sup>		27449,89
б) нижче позначки 0,000			1684,32
Загальний будівельний об'єм			29134,21
Кошторисна вартість:			
а) будівництва	тис.грн.	Зв.кошт.р.	51689,6
б) об'єкта (З)	тис.грн.	Об'єк.р.	45349,49
в) БМР (С <sub>БМР</sub> )	тис.грн.	Лок.кош.	15644,83
Кошторисна вартість загальнобудівельних робіт:			
а) на 1 м <sup>3</sup> будівлі	тис. грн.	З / V	2106,781
б) на 1 м <sup>2</sup> загальної площі	тис. грн.	З/ S <sub>з</sub>	6215
Витрати праці (за об'єктним кошторисом)	тис. люд-год	T	212,44
Витрати праці:			
а) на 1 м <sup>3</sup> будівлі	люд-год	T / V	8,65
б) на 1 м <sup>2</sup> житлової площі	люд-год	T / S <sub>з</sub>	29,11
Прибуток буд. організації	тис. грн.		949,22
Рівень рентабельності	%		15,91
Строк окупності	роки		1

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

#### 4.1 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

У магістерській роботі досліджуються сучасні організаційно-технічні рішення архітектурно-ландшафтного простору багатоповерхової житлової забудови району місті Вінниця. На будівельно-монтажний персонал, задіяний на об'єктах будівництва, впливають за ГОСТ 12.0.003-74 такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

а) фізичні:

- підвищена та знижена температура повітря робочої зони;
- підвищена вологість повітря у робочій зоні;
- підвищена запиленість повітря робочої зони;
- недостатність природного освітлення;
- недостатня освітленість робочої зони;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- небезпечний рівень напруги в електричному колі, замикання якого може відбутись через тіло людини;

- підвищений рівень вібрації,

в) психофізіологічні:

- фізичні перевантаження (статичні)
- нервово-психічні перевантаження (монотонність праці).

#### 4.2 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта

4.2.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць у зонах рекреації

Під час виконання будівельно-монтажних робіт забороняється:

- випускання стічних вод, а також неочищених господарсько-побутових або виробничих стоків, що утворюються на будівельному майданчику або поряд з ним;

- знищення на будівельному майданчику деревинно-кущової рослинності, якщо це не передбачено проектною документацією (знищені дерева та кущі необхідно компенсувати висадженням подібної рослинності після закінчення будівництва);

- складання відходів та сміття у зонах житлової забудови без застосування спеціальних пристроїв.

Керівник робіт несе безпосередню відповідальність за порушення зазначених вимог.

У разі виявлення під час виконання робіт об'єктів, що мають історичну, культурну або іншу цінність, керівнику робіт необхідно тимчасово зупинити будівельні роботи та повідомити про виявлені об'єкти установі та органам влади, передбаченим законодавством.

Будівельні майданчики (площадки будівельних і промислових підприємств з об'єктами будівництва, що знаходяться на них, виробничими і санітарно-побутовими приміщеннями і спорудами), ділянки робіт і робочі місця мають бути підготовлені для безпечного виконання робіт.

На будівництві об'єктів із застосуванням вантажопідіймальних кранів, якщо до небезпечних зон переміщення вантажів кранами потрапляють транспортні або пішохідні шляхи, санітарно-побутові чи виробничі будівлі та споруди, інші місця постійного чи тимчасового перебування людей під час виконання будівельно-монтажних робіт, необхідно виконувати вимоги цих норм, ПОБ і ПВР щодо забезпечення безпеки працюючих, зокрема:

- застосовувати засоби штучного обмеження зони роботи баштових кранів;
- застосовувати захисні пристрої, захисні екрани тощо.

Проїзди, проходи на будівельних майданчиках, а також проходи до робочих місць і на робочих місцях не повинні мати вибоїн і утримуватись у чистоті та порядку, очищуватись від сміття, снігу, не захаращуватись матеріалами та виробами, а також бути не ковзкими.

Будівельні майданчики та виробничі ділянки повинні бути огорожені. Конструкція захисних огорож повинна задовольняти таким вимогам:

- огорожі, що прилягають до місць проходу людей за межами будівельного майданчика, повинні мати висоту не менше ніж 2,0 м і бути обладнані суцільним захисним козирком із несучою здатністю витримувати снігове навантаження, а також навантаження від падіння дрібних предметів; ці огорожі повинні бути без прорізів, крім воріт і хвірток, які охороняються протягом робочого часу і замикаються після закінчення робіт.

Робочі місця і проходи до них, розташовані на висоті більше ніж 1,3 м і на відстані менше ніж 2,0 м від межі перепаду по висоті, повинні бути огорожені захисними огорожами, конструкції яких визначаються в ПВР.

Огорожі слід доставити на об'єкт будівництва до початку виконання робіт та негайно установити після утворення зазначеного перепаду по висоті, а демонтувати безпосередньо перед улаштуванням проектних огорожувальних конструкцій.

Проходи на робочих місцях і до робочих місць повинні відповідати таким вимогам:

- ширина одиночних проходів до робочих місць і на робочих місцях повинна бути не менше ніж 0,6 м, а висота таких проходів у просвіті – не менше ніж 1,8 м;

- драбини або скоби, що передбачені для піднімання чи спускання працівників на робочі місця, які розташовані на висоті (глибині) більше ніж 5 м, необхідно обладнувати пристроями для закріплення фала запобіжного пояса (канатами з уловлювачами тощо), а також обладнані дуговою огорожею.

Прорізи у стінах за однобічного прилягання до них настилу (перекриття) повинні бути огорожені, якщо відстань від рівня настилу до низу прорізу менше ніж 0,7 м.

Входи до будівель (споруд), що споруджуються, на період будівництва слід захистити зверху суцільним козирком шириною не менше ширини входу до будинку (споруди) і довжиною – відповідно до розміру небезпечної зони.

Біля в'їзду на будівельний майданчик необхідно встановити схему руху автотранспорту. Транспортні засоби та пішоходи повинні потрапляти на об'єкт

будівництва і покидати його через різні проходи і проїзди, що призначені для транспортних засобів і пішоходів. Для доступу в основні робочі зони тимчасові автомобільні шляхи повинні бути обладнані пішохідними переходами з відповідними знаками.

Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виконання робіт не може перевищувати 10 км/год на прямих ділянках і 5 км/год – на поворотах.

Під час виконання земляних робіт на території населених пунктів або на виробничих територіях котловани, траншеї тощо (виїмки) в місцях, де відбувається рух людей і транспорту, повинні бути огорожені. У місцях переходу через виїмки повинні бути встановлені перехідні містки шириною не менше ніж 1,0 м, огорожені по обидва боки перилами висотою не менше ніж 1,1 м із суцільною обшивкою понизу на висоту 0,15 м і з додатковою огорожувальною планкою на висоті 0,5 м від настилу.

Будівельні майданчики, ділянки робіт і робочі місця, проїзди та підходи до них у темний час доби, а також закриті приміщення повинні бути освітлені відповідно до вимог ДБН В.2.5-28, ГОСТ 12.1.046 для запобігання засліплювальній дії освітлювальних приладів на працюючих. Обладнання систем освітлення конструктивно не повинно створювати ризик ураження електрострумом. Виконання робіт у місцях, рівень освітленості яких не відповідає вимогам ГОСТ 12.1.046, не допускається.

Для працюючих на відкритому повітрі повинні бути облаштовані інвентарні приміщення для захисту від атмосферних опадів та для обігрівання, максимальна відстань до яких не повинна перевищувати 50 м.

Колодязі, шурфи та інші виїмки необхідно закрити кришками, щитами, конструкції яких зазначаються у ПВР, або огородити. Зазначені огорожі повинні бути обладнані сигнальним електричним освітленням напругою не вище ніж 25 В.

У разі виконання робіт у закритих приміщеннях, на висоті, під землею у ПВР повинні бути зазначені шляхи евакуації людей у безпечні зони у випадку небезпечних або аварійних ситуацій.

Всі замкнені простори, в яких виконуються будь-які роботи, повинні бути обладнані вентиляцією та освітленням.

Для піднімання та опускання працівників на робочі місця під час зведення будівель і споруд висотою або глибиною 25 м і більше необхідно використовувати пасажирські або вантажопасажирські підйомники (ліфти), які експлуатуються відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.02, НПАОП 0.00-1.36.

У разі розташування робочих місць згідно з ПВР на перекриттях навантаження на перекриття від розміщених матеріалів, устаткування, оснащення і людей не повинні перевищувати розрахункові навантаження, передбачені проектом, з урахуванням фактичного технічного стану несучих будівельних конструкцій.

Для забезпечення безпеки робіт матеріали, будівельні конструкції та вузли обладнання необхідно подавати на робочі місця в технологічній послідовності, щоб попередня операція не була джерелом виробничої небезпеки під час виконання наступної.

Опалубка перекриттів повинна бути огорожена вздовж всього периметра. Всі отвори в робочій підлозі опалубки повинні бути закриті щитами. Під час виконання робіт на висоті знизу під місцем виконання робіт необхідно визначити та огородити небезпечні зони. У разі суміщення робіт по одній вертикалі всі робочі місця повинні бути обладнані захисними пристроями (настилами, сітками, козирками), встановленими на відстані не більше ніж 6,0 м по вертикалі від розміщеного нижче робочого місця.

#### 4.2.2 Електробезпека

Для живлення технологічного обладнання та системи освітлення на будівництві об'єкту використовується трифазна чотирьохпровідна мережа із заземленою нейтраллю напругою 380/220 В. Відповідно з ГОСТ 12.1.013-78 умови праці за ступенем небезпеки ураження працівників електричним струмом є умовами з підвищеною небезпекою, тому що підлога у будівлі є струмопровідною.

Улаштування та експлуатація електроустановок повинні здійснюватися відповідно до Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів (наказ від 25.07.2006 № 258 Мінпаливенерго України), Правил улаштування електроустановок (наказ від 28.08.2006 № 305 Мінпаливенерго України), НПАОП 0.00-1.29, НПАОП 40.1-1.01, НПАОП 40.1-1.07, НПАОП 40.1-1.21, НПАОП 40.1-1.32. Електробезпека на будівельному майданчику повинна забезпечуватися відповідно до вимог ГОСТ 12.1.013.

Улаштування і технічне обслуговування тимчасових і постійних електричних мереж на виробничій території повинен здійснювати персонал, що має відповідну кваліфікаційну групу з електробезпеки.

Розведення тимчасових електромереж напругою до 1000 В, що використовуються для електрозабезпечення об'єктів будівництва, необхідно виконати ізольованими проводами чи кабелями на опорах або конструкціях, розрахованих на відповідну механічну міцність під час прокладання по них проводів і кабелів на висоті над рівнем землі та настилу не менше ніж, м: 2,5 – над робочими місцями; 3,5 – над проходами; 6,0 – над проїздами.

Світильники загального освітлення напругою 127 В і 220 В необхідно встановлювати на висоті не менше ніж 2,5 м від рівня землі, підлоги, настилу. За висоти підвішування менше ніж 2,5 м необхідно згідно з ПУЕ (наказ Мінпаливенерго України від 28.08.06 № 305) використовувати напругу не вище ніж 25 В. Живлення світильників напругою до 25 В повинно здійснюватися від знижувальних трансформаторів, машинних перетворювачів, акумуляторних батарей. Застосовувати для зазначених цілей автотрансформатори, дроселі та реостати забороняється. Корпуси знижувальних трансформаторів і їх вторинні обмотки слід заземлити. Переносні світильники мають бути тільки промислового виготовлення. Інші світильники застосовувати в якості переносних забороняється.

Вимикачі, автомати та інші комутаційні електричні апарати, що застосовуються на відкритому повітрі або у вологих цехах, повинні бути у пожежо- вибухозахищеному виконанні. Усі електропускові пристрої слід



розміщувати так, щоб унеможлиблювався пуск машин, механізмів і устаткування сторонніми особами. Забороняється вмикання декількох струмоприймачів одним пусковим пристроєм. Розподільні щити і рубильники необхідно закривати на замок.

Штепсельні розетки на номінальні струми до 20 А, призначені для живлення переносного електроустаткування і ручного електроінструменту, що застосовуються поза приміщеннями, повинні бути обладнані пристроями захисного відключення (ПЗВ) зі струмом спрацьовування не більше ніж 30 мА або кожна розетка повинна живитися від індивідуального розподільного трансформатора з напругою не більше ніж 25 В.

Металеві будівельні риштування, металеві огорожі місць, де виконуються роботи, полиці та лотки для прокладання кабелів і проводів, рейкові колії вантажопідіймальних кранів і транспортних засобів з електричним приводом, корпуси устаткування, машин і механізмів з електроприводом необхідно заземлювати відповідно до Правил улаштування електроустановок одразу після їх встановлення на місце до початку виконання будь-яких робіт.

Штепсельні розетки й вилки, що застосовуються у мережах напругою до 25 В, повинні мати таку конструкцію, що унеможливило б вмикання у розетки вилки напругою більше ніж 25 В.

Струмовідні частини електроустановок повинні бути ізольовані, огорожені чи розміщені в місцях, недоступних для випадкового дотику до них.

Захист електричних мереж і електроустановок від несанкціонованого втручання на виробничій території необхідно забезпечити за допомогою запобіжників з каліброваними плавкими вставками або автоматичних вимикачів відповідно до НПАОП 40.1-1.32.

Допуск персоналу будівельно-монтажних організацій до робіт у діючих установках і охоронній зоні ліній електропередачі повинен здійснюватися відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.29, НПАОП 40.1-1.01, НПАОП 40.1-1.07, НПАОП 40.1-1.21, НПАОП 40.1-1.32 а також наказів Мінпаливенерго України від 25.07.2006 № 258 та від 28.08.2006 № 305.

Підготовка робочого місця і допуск до роботи персоналу, який працює за відрядженням, здійснюються завжди персоналом організації, що експлуатує електротехнічне устаткування.

#### 4.3 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії

##### 4.3.1 Мікроклімат

Основними нормативними документами, що регламентують параметри мікроклімату виробничих приміщень, є ДСН 3.3.6.042-99 [16].

Мікроклімат приміщень будівництва характеризується наступними чинниками: температурою повітря, відносною вологістю повітря, швидкістю руху повітря, інтенсивністю теплового випромінювання.

Робота технологічного персоналу при дослідженнях відноситься до категорії Іб по важкості праці.

Енерговитрати за цією категорією становлять - до 140-174Вт.

Допустимі норми температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень приведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1- Допустимі норми параметрів повітря

Період року	Категорія робіт	Температура, °С		Відносна вологість	Швидкість руху, X
		Верхня межа	Нижня межа		
Холодний	Іб	20-24	17-25	75	не більше 0,2
Теплий		21-28	19-30	55 при 27 °С	0,1-0,3

##### 4.3.2 Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується граничнодопустимими концентраціями (ГДК) в мг/м<sup>3</sup>.

На будівництві виділяється пил нетоксичний. При роботі системи вентиляції, провітрюванні у приміщенні може попадати пил та інші шкідливі речовини, які виділяються при технологічних процесах і знаходяться повітрі навколишнього середовища. Їх ГДК відповідно до [18] наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин для повітря атмосфери, в робочій зоні верстатника

Назва речовини	ГДК, мг/м <sup>3</sup>		Клас небезпечності
	Максимальн о разова	Середньо добова	
Пил нетоксичний	0,5	0,15	4

Для забезпечення складу повітря робочої зони відповідно до ГОСТу 12.1.004. ССБТ проектом передбачені наступні рішення [15]:

- застосування пиловідсмоктуючих агрегатів з рукавними фільтрами , які встановленні безпосередньо на дільницях біля обладнання із яких очищене повітря поступає у виробниче приміщення;
- необхідно проводити контроль за ГДК шкідливих речовин у приміщенні;
- застосовувати природну вентиляцію: організовану і неорганізовану.

#### 4.3.3 Виробниче освітлення

Система природного освітлення об'єкту будівництва відноситься до бокової. Характеристика робіт – середньої точності.

Відповідно до ДБН В.2.5-28-2006 розряд зорової роботи IV, підрозряд «в». При боковому освітленні КПО ( $e, m$ ) = 0,9%.

Нормоване значення КПО для даного виробничого приміщення розраховуємо за формулою:

$$e_N = e_n \cdot m_N,$$

$m_N$  - коефіцієнт світлового клімату,  $m_N = 0,9$ .

$$e_N = 0,9 \cdot 0,9 = 0,8\%.$$

Природне освітлення одностороннє і здійснюється через вікна, які орієнтовані на схід.

#### Штучне освітлення

Правильна експлуатація установок природного і штучного освітлення відіграє важливу роль для створення високого рівня освітленості в приміщеннях і економії електроенергії, що витрачається на штучне електричне освітлення. Норми освітленості при штучному освітленні занесені до таблиці 4.3

Таблиця 4.3 - Норми освітленості при штучному освітленні

Характеристика зорової роботи	Найменший розмір об'єкта розрізнення	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта розрізнення з фоном	Характеристика фона	Освітленість, лк	
						Штучне освітлення	
						Комбіноване	Загальне
Середньої точності	Вище 0,5 до 1	IV	в	Середній, малий	Середній, темний	450	200

Для освітлення миючого відділу вибираємо світильники прямого світла ЛПО-02 з двома світлодіодними лампами. Висота підвісу світильників над робочою поверхнею 4,5 метра.

При експлуатації здійснюється контроль за рівнем напруги освітлювальної мережі, своєчасна заміна перегорілих ламп, забезпечується чистота повітря у приміщенні.

#### 4.3.4 Виробничий шум

На будівництві джерелом шуму є обладнання, машини, механізми та верстати - механічний шум.

Шум - це хаотична сукупність різних за силою і частотою звуків, що заважають сприйняттю корисних сигналів і негативно впливають на людину.

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 кумулятивний 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.

Відповідно до [21] рівень звука вимірюється в децибелах і визначається по формулі:

$$L = 10\lg(I/I_0) = 10\lg(p/p_0) = 10\lg(U/U_0) \quad (4.1)$$

де,  $L$  - рівень шуму, дБ;

$p$  - звуковий тиск, Па;

$U_0$  - коливальна швидкість, 5-10 м/с;

$P_0$  - нульове значення звукового тиску, умовно прийняте рівним  $2 \cdot 10^5$  Па.

При санітарно-гігієнічному нормуванні шуму використовують два методи:

-нормування за гранично допустимим спектром шуму;

-нормування рівня звуку за шкалою А шумоміра.

За характером спектру шум - широкосмуговий з безперервний спектром шириною більше октави; за тональною характеристикою постійний; за походженням - гідродинамічний.

Допустимі рівні звукового тиску, рівні звуку і еквівалентні рівні звуку на робочих місцях приймаються за вимогами СН 32.23-85 і наведені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Допустимі рівні звукового тиску

Робоче місце	Рівні звукового тиску в октавних смугах з середньгеометричними частотами, Гц									Рівні звукового тиску, ДБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Для зменшення рівня шуму до допустимого в цеху двигуни виконуються в металевому кожусі, а також виконують змащення, застосовують пластмасові деталі, використовують протишумні навушники, які закривають вушну раковину.

#### 4.3.5 Виробничі вібрації

Вібрацією називають механічні коливання пружних тіл або систем, коли відбувається переміщення центра їх ваги в просторі відносно статичного стану. Загальна вібрація передається на тіло через опорні поверхні людини, що стоїть чи сидить (підшви ніг або сідниці).

Таблиця 4.5 - Допустимі рівні вібрації на постійних місцях

Вид вібрації	Октавні смуги з середньгеометричними частотами, Гц									
	2	4	8	16	31,5	63	125	250	500	1000
Загальна вібрація: На постійних робочих місцях в виробничих приміщеннях	<u>1,3</u> 108	<u>0,45</u> 99	<u>0,22</u> 93	<u>0,2</u> 92	<u>0,2</u> 92	<u>0,2</u> 92	-	-	-	-

В чисельнику середньоквадратичне значення вібрації, м/с  $10^{-2}$ , знаменнику - логарифмічні рівні вібрації, дБ.

Основними методами колективного віброзахисту є зниження вібрації шляхом дії на джерело виникнення: відстрочка від режиму резонанс; динамічне гасіння коливань, заміна конструктивних елементів уставок і будівельних конструкцій. Засоби індивідуального захисту діляться на засоби для ніг, рук та тіла працюючого.

#### 4.3.6 Психофізіологічні фактори

Психофізіологічні фактори вибираються відповідно з Гігієнічною класифікацією праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, затвердженої Наказом Міністерства охорони здоров'я № 528 від 27 грудня 2001 року.

Фізичні навантаження.

Робоча поза: Періодичне перебування в незручній позі (робота з поворотом тулуба, незручним розташуванням кінцівок) та/або фіксованій позі (неможливість зміни взаємного розташування різних частин тіла відносно одна одної) до 25% часу зміни. Знаходження в позі стоячи до 60% часу зміни.

Сумарна маса вантажів, що переміщуються протягом кожної години зміни: з робочої поверхні (чоловіки): до 870.

Нахили корпуса (вимушені, більше 30), кількість за зміну: 51 – 100.

Переміщення у просторі (переходи, обумовлені технологічним процесом протягом зміни), км.

По горизонталі: до 8.

По вертикалі: до 4.

Інтелектуальні навантаження: Рішення простих альтернативних завдань згідно з інструкцією.

Зміст роботи: Сприймання сигналів з наступною корекцією дій та операцій, Обробка, виконання завдання та його перевірка, Робота за встановленим графіком з можливим його коректуванням у ході діяльності

Сенсорні навантаження:

- 1) Тривалість зосередженого спостереження (в % від часу зміни) 25-50;
- 2) Щільність сигналів (світлових, звукових) та повідомлень в середньому за годину роботи 75-175;
- 3) Кількість виробничих об'єктів одночасного спостереження 5- 10;
- 4) Навантаження на зоровий аналізатор (Спостереження за екранами відеотерміналів (годин на зміну) 2-3;
- 5) Навантаження на слуховий аналізатор (при виробничій необхідності сприйняття мови чи диференційованих сигналів) Розбірливість слів та сигналів від 90 % до 70 %;
- 6) Навантаження на голосовий апарат (сумарна кількість годин, що наговорюються протягом тижня) 16-20;

Емоційне навантаження:

- 1) Ступінь відповідальності за результат своєї діяльності. Значущість помилки – несе відповідальність за функціональну якість допоміжних робіт (завдань). Вимагає додаткових зусиль з боку керівництва (бригадира, майстра та ін.);
- 2) Ступінь ризику для власного життя;



3) Ступінь відповідальності за безпеку інших осіб;

Монотонність навантажень:

Кількість елементів (приймів), необхідних для реалізації простого завдання або в операціях, які повторюються багаторазово 10-6.

Тривалість виконання простих виробничих завдань чи операцій, що повторюються (сек.) 100-25.

Монотонність виробничої обстановки (час пасивного спостереження за технологічним процесом в % від часу зміни) 76-90.

Режим праці:

Фактична тривалість робочого дня (год.) 8 – 9.

Змінність роботи Двозмінна робота (без нічної зміни).

Наявність регламентованих перерв та їх тривалість. Перерви регламентовані, недостатньої тривалості: від 3 % до 7 % часу зміни.

#### 4.4 Дія іонізуючих випромінювань на організм людини

Згідно з одними поглядами, іонізація атомів і молекул, що виникає під дією випромінювання, веде до розірвання зв'язків у білкових молекулах, що призводить до загибелі клітин і поразки всього організму. Згідно з іншими уявленнями, у формуванні біологічних наслідків іонізуючих випромінювань відіграють роль продукти радіолізу води, яка, як відомо, становить до 70% маси організму людини. При іонізації води утворюються вільні радикали  $H^+$  та  $OH^-$ , а в присутності кисню – пероксидні сполуки, що є сильними окислювачами. Останні вступають у хімічну взаємодію з молекулами білків та ферментів, руйнуючи їх, в результаті чого утворюються сполуки, не властиві живому організму. Це призводить до порушення обмінних процесів, пригнічення ферментних і окремих функціональних систем, тобто порушення життєдіяльності всього організму.

Вплив радіоактивного випромінювання на організм людини можна уявити в дуже спрощеному вигляді таким чином. Припустим, що в організмі людини відбувається нормальний процес травлення, їжа, що надходить, розкладається

на більш прості сполуки, які потім надходять через мембрану усередину кожної клітини і будуть використані як будівельний матеріал для відтворення собі подібних, для відшкодування енергетичних витрат на транспортування речовин і їхню переробку. Під час потрапляння випромінювання на мембрану відразу ж порушуються молекулярні зв'язки, атоми перетворюються в іони. Крізь зруйновану мембрану в клітину починають надходити сторонні (токсичні) речовини, робота її порушується. Якщо доза випромінювання невелика, відбувається рекомбінація електронів, тобто повернення їх на свої місця. Молекулярні зв'язки відновлюються, і клітина продовжує виконувати свої функції. Якщо ж доза опромінення висока або дуже багато разів повторюється, то електрони не встигають рекомбінувати; молекулярні зв'язки не відновлюються; виходить з ладу велика кількість клітин; робота органів розладнується; нормальна життєдіяльність організму стає неможливою.

4.5 Розрахунок коефіцієнта протирадіаційного захисту у приміщенні однокімнатної квартири першого поверху.

Оскільки приміщення, для якого проводимемо розрахунок, знаходиться на першому поверсі будівлі, коефіцієнт протирадіаційного захисту розраховуватимемо за формулою:

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_1 \times K_{CT}}{(1 - K_{Ш})(K_0 \times K_{CT} + 1)K_M}$$

Початкові дані:

1. Зовнішні стіни будинку газобетонні (30 см), маса  $1 \text{ м}^2 - 120 \text{ кг}$ ;
2. Перегородки міжквартирні газобетонні (20 см), маса  $1 \text{ м}^2 - 80 \text{ кг}$ ;
3. Перегородки міжкімнатні газобетонні (10 см), маса  $1 \text{ м}^2 - 40 \text{ кг}$ ;
4. Маса  $1 \text{ м}^2$  міжповерхового перекриття –  $690 \text{ кг/м}^2$ ;
5. Площі віконних прорізів: ВК-1 –  $2,5 \text{ м}^2$ , ВК-2 –  $4,1 \text{ м}^2$ ;
6. Площі дверних прорізів: Д-1 –  $1,9 \text{ м}^2$ ; Д-2 –  $3,8 \text{ м}^2$ ; Д-3 –  $1,7 \text{ м}^2$ ;
7. Висота підвіконників –  $0,8 \text{ м}$ ;
8. Площа підлоги для розрахунку приміщення –  $60,2 \text{ м}^2$ ;

9. Висота приміщення – 3 м;

10. Плоскі кути:

Кут  $\alpha_1 = 54^\circ$ . Проти кута розташовані:

- зовнішня стіна будинку газобетонна (30 см) площею  $16,5 \text{ м}^2$  з прорізом площею  $2,5 \text{ м}^2$ .

Кут  $\alpha_2 = 126^\circ$ . Проти кута розташовані:

- зовнішня стіна будинку газобетонна (30 см) площею  $31,8 \text{ м}^2$  з прорізом площею  $7,6 \text{ м}^2$ .

Кут  $\alpha_3 = 54^\circ$ . Проти кута розташовані:

- зовнішня стіна будинку газобетонна (30 см) площею  $16,5 \text{ м}^2$  з прорізом площею  $2,5 \text{ м}^2$ ;

- 3 стіни газобетонні (20 см) площею  $16,5 \text{ м}^2$ ;

- 3 стіни газобетонні (10 см) площею  $16,5 \text{ м}^2$  з прорізом площею  $1,9 \text{ м}^2$ ;

- 2 стіни газобетонні (30 см) площею  $16,5 \text{ м}^2$ .

Кут  $\alpha_4 = 126^\circ$ . Проти кута розташовані:

- 2 стіни газобетонні (30 см) площею  $31,8 \text{ м}^2$ ;

- стіна газобетонна (20 см) площею  $31,8 \text{ м}^2$  з прорізом площею  $1,7 \text{ м}^2$ ;

- зовнішня стіна будинку газобетонна (30 см) площею  $31,8 \text{ м}^2$  з прорізом площею  $11,1 \text{ м}^2$ .

Визначаємо зведені маси стін і перегородок, розташованих проти плоских кутів:

Кут  $\alpha_1 = 54^\circ$ .

Зведена маса стіни з газобетону (30 см) площею  $16,5 \text{ м}^2$  з прорізом площею  $2,5 \text{ м}^2$ :

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{2,5}{16,5} = 0,15, G_{\text{зв}} = 120(1 - 0,15) = 102 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута  $\alpha_1$ :

$$G_{\Sigma}^1 = 102 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

Кут  $\alpha_2 = 126^\circ$ .

Зведена маса зовнішньої стіни будинку з газобетону (30 см) площею 31,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 7,6 м<sup>2</sup>:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{7,6}{31,8} = 0,24, \quad G_{36} = 120(1 - 0,24) = 91,2 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута  $\alpha_2$ :

$$G_{\Sigma}^2 = 91,2 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

Кут  $\alpha_3 = 54^\circ$ .

Зведена маса стіни з газобетону (30 см) площею 16,5 м<sup>2</sup> з прорізом площею 2,5 м<sup>2</sup>:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{2,5}{16,5} = 0,15, \quad G_{36} = 120(1 - 0,15) = 102 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

Зведена маса 3-х стін з газобетону (20 см) площею 16,5 м<sup>2</sup>:

$$G_{36} = 80 \times 3 = 240 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

Зведена маса 3-х стін з газобетону (10 см) площею 16,5 м<sup>2</sup> з прорізом площею 1,9 м<sup>2</sup>:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{1,9}{16,5} = 0,12, \quad G_{36} = 3 \times 40(1 - 0,12) = 105,6 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса 2-х стін з газобетону (30 см) площею 16,5 м<sup>2</sup>:

$$G_{36} = 120 \times 2 = 240 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута  $\alpha_3$ :

$$G_{\Sigma}^3 = 102 + 240 + 105,6 + 240 = 687,6 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

Кут  $\alpha_4 = 126^\circ$ .

Зведена маса 2-х стін з газобетону (30 см) площею 16,5 м<sup>2</sup>:

$$G_{36} = 120 \times 2 = 240 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

Зведена маса зовнішньої стіни будинку з газобетону (20 см) площею 31,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 1,7 м<sup>2</sup>:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{1,7}{31,8} = 0,05, \quad G_{36} = 80(1 - 0,05) = 76 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

Зведена маса зовнішньої стіни будинку з газобетону (30 см) площею 31,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 11,1 м<sup>2</sup>:

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{11,1}{31,8} = 0,35, \quad G_{36} = 120(1 - 0,35) = 78 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута  $\alpha_2$ :

$$G_{\Sigma}^4 = 240 + 76 + 78 = 394 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

Сумарні зведені маси стін і перегородок:

$$G_{\Sigma}^1 = 102 \text{ (кг/м}^2\text{)}; \quad G_{\Sigma}^2 = 91,2 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

$$G_{\Sigma}^3 = 687,6 \text{ (кг/м}^2\text{)}; \quad G_{\Sigma}^4 = 394 \text{ (кг/м}^2\text{)}$$

Проти всіх плоских кутів приміщення розташовані стіни і перегородки сумарною масою менше 1000 кг/м<sup>2</sup>, тому коефіцієнт  $K_1$ , що враховує долю радіації після послаблення зовнішніми і внутрішніми стінами:

$$K_1 = \frac{360}{36 + \sum \alpha_i} = \frac{360}{36 + 360} = 0,91$$

За мінімальної зведеною масою стін визначаємо [44] коефіцієнт  $K_{\text{ст}} = 2$ .

За шириною будівлі визначаємо коефіцієнт, який враховує долю розсіювання випромінювання  $K_{\text{ш}} = 0,04$  (висота приміщення складає 3 м) [45].

Коефіцієнт  $K_0$ , що враховує зниження поглинальної здатності зовнішніх стін за рахунок наявності в них віконних і дверних прорізів та проникнення в приміщення вторинного випромінювання, з врахуванням висоти від підлоги до вікон 0,8 м розрахуємо:

$$K_0 = 0,8 \frac{S_0}{S_{\text{п}}} = 0,8 \frac{10,1}{60,2} = 0,13,$$

де,  $S_0 = 10,1 \text{ м}^2$  – площа віконних перерізів приміщення;  $S_{\text{п}} = 60,2 \text{ м}^2$  – площа підлоги приміщення.

Коефіцієнт, що враховує зниження дози радіації в будівлі, розташованій в районі забудови, від екранувальної дії сусідніх споруд  $K_{\text{м}} = 0,55$  [45].

Отже, коефіцієнт протирадіаційного захисту приміщення:

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_1 \times K_{CT}}{(1 - K_{III})(K_0 \times K_{CT} + 1)K_M} = \frac{0,65 \times 0,91 \times 2}{(1 - 0,04)(0,13 \times 2 + 1)0,55} = 1,8$$

Розрахований коефіцієнт радіаційного захисту квартири першого поверху вказує на неможливість перебування людей в даному приміщенні в разі виникнення радіаційного забруднення і, відповідно, необхідність їх швидкого укриття в протирадіаційному укритті або в інших захисних спорудах чи подальшій евакуації.

## ВИСНОВКИ

Запроектовано мікрорайон на 4 584 жителів з ландшафтно-рекреаційним простором у місті Вінниця по вулиці Чехова та Ватутіна. Загальна площа проектної ділянки мікрорайону становить – 14,881 га.

В житлових будинках передбачається влаштування інверсійної покрівлі.

У мікрорайоні запроектовані багатоповерхові будинки 10 поверхів, які мають внутрішній дворовий екопростір. Запроектовано 1 дитячий садок площею забудови – 337,5 м<sup>2</sup>, 1 торговий центр площею забудови – 1653 м<sup>2</sup>, торгово-готельний комплекс площею 2000 м<sup>2</sup>, кафе і ресторан швидкого обслуговування відвідувачів, торгові площі, аптеки, хімчистки, банки, церква, продовольчі магазини та автостоянки.

До будівництва мікрорайону вимагає чіткого об'ємно-планувального рішення, яке вплине на подальше функціонування житлових багатоповерхових будинків. А також повинно сформувати комфортність перебування відвідувачів в ньому і, головне, безпеку у ландшафтному-прибудинкову просторі.

Було проведено розрахунок освітлення будівельного майданчику. Усі рішення та розрахунки приймалися згідно чинних норм і правил.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. СТО 465.0022007. Альбом типовых узлов и конструктивных решений для проектирования и строительства с применением экструдированного пенополистирола STYROFOAM. – М.: ООО «Дау Кемикал», 2008. – 135 с.
2. Масштабное озеленение крыш в Торонто // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.zagranhouse.ru/article/2009/07/22/7>.
3. Фоменко М.С. Плюси та мінуси влаштування «зелених» покрівель // М.С. Фоменко / [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.nbuiv.gov.ua/PORTAL/natural/MTP/2008\\_31/pdf/3164fome.pdf](http://www.nbuiv.gov.ua/PORTAL/natural/MTP/2008_31/pdf/3164fome.pdf).
4. Проектирование озеленения жилых районов / В. Л. Машинский, Е. Г. Залогина. – М.: Стройиздат, 1978. – 113 с.
5. Кровельные и гидроизоляционные работы: учеб. пособие / В. Д. Жван, В. П. Семенихина, В. В. Жван, А. Л. Шутенко. – Х.: ХНУГХ им. А. Н. Бекетова, 2013. – 277 с.
6. Ремонт и эксплуатация мягких кровель: Практическое пособие для работников ЖКГ / [авт. кол.: Вавуло Н. М., Харьковский А. Е, Зарипов Р. Ф. и др. – М.: СПб: ООО «АТМ», 2011. – 86 с.
7. ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд» Київ. Мінрегіонрозвитку будівництва та житлово комунального господарства України. 2017. – С.59.
8. Horr A., Arif Y., Kaushik M. et al. Occupant productivity and office indoor environment quality: A review of the literature // Building and environment. 2016. Vol. 105. Pp. 369–389. 2. Global Networking for Green Roofs. Режим доступа: <http://www.igra-world.com>.
9. Коваленко М.Г. Функції міських насаджень та їх нормування. КНУБА. Містобудування та територіальне планування – С 194-201.



10. Bing Y. The Research of Ecological and Economic Benefits for Green Roof. *Frontiers of green building, materials and civil engineering // Applied Mechanics and Materials*. 2011. Vol. 71–78. Pp. 2763–2766.

11. Bolton C., Rahman M. A., Armson D., Ennos A. R. Effectiveness of an ivy covering at insulating a building against the cold in Manchester, U.K: A preliminary investigation // *Building and environment*. 2016. Vol. 80. Pp. 32–35.

12. Bevilacqua P., Mazzeo D., Bruno R., Arcuri N. Experimental investigation of the thermal performances of an extensive green roof in the Mediterranean area // *Energy and buildings*. 2016. Vol. 122. Pp. 63–79.

13. Berry S., Davidson K. Improving the economics of building energy code change: A review of the inputs and assumptions of economic models // *Renewable and sustainable energy reviews*. 2016. Vol. 58. Pp. 157–166.

14. Міняйло М. А., Філоненко О. В. Сади на дахах та їх соціальний вплив./Сбірник наукових праць. Будівництво, Матеріалознавство, Машинобудування. Вип. 81 -2015. ПНТУ ім. Ю. Кондратюка. Полтава – С. 111-118.

15. Сад на даху: як озеленюють покрівлі в Україні та світі. Промислові дахи Штутгарта. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://hmarochos.kiev.ua/2016/03/16/sad-na-dahu-yak-ozelenyuyut-pokrivli-v-ukrayini-ta-sviti/>

16. Швець В. В., Руденко К. С., Веремій О. Г. Формування екологічного каркасу міста під зеленим покривом. Науково-технічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві» Вінниця. 2016. - С.139-143.

17. Оніщук Г. І., Агєєва Г. М., Куценко В. М. Розроблення типових технічних рішень реконструкції плоских покриттів житлових будинків серії 1-464 та А 1-480 / Науково-технічний збірник №107 «Комунальне господарство міст» 2012. Київ. С.93-102.

18. The International Greenroof & Greenwall Projects Database! [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.greenroofs.com/projects/pview.php?id=148>.

19. ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016 «Настанова з улаштування та експлуатації дахів будинків, будівель і споруд» Київ. Мінрегіонрозвитку будівництва та житлово комунального господарства України. 2017. – С. 64.
20. Галкина Н. Г., Сафронов Э. Э. Зарубежный опыт организации парковок // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. 2009. № 47. С. 19–22.
21. Герасимчук З. В., Аверкіна М. Ф. «Міжнародний досвід використання покрівлі типу «зелений дах» в контексті забезпечення стійкого розвитку міста». Луцький національний технічний університет, м. Луцьк – С. 125-132.
22. Бунин А. В., Саваренская Т. Ф. История градостроительного искусства. Том 2/А. В.Бунин, Т. Ф. Саваренская. – М.: Стройиздат, 1979. - 411с.
23. Бочаров Ю. П., Хан-Магомедов С. О. Николай Милютин. – М.: Архитектура-С, 2007. – 79 с. – (Творцы русского классического художественного авангарда).
24. Total Housing. Alternatives to Urban Sprawl, Barselona – New York: Actar, 2010, pp. 128-131.
25. Webb M. Housing Tango [Електроний ресурс] // Architecture Week, 25 April 2007. Режим доступу до: <http://www.architectureweek.com/2007/0425/>
26. Aurora Fernández Per, Javier Mozas Density. New collective housing a + t Density Series, 2006, pp. 206-215.
27. Le Monolithe by MVRDV, ECDM, Manuelle Gautrand Architectes, Pierre Gautier Architectes, Erik van Egeraat Architects [Електроний ресурс]. Режим доступу до: <http://urbanlabglobalcities.blogspot.com/2010/12/le-monolitheby-mvrdv-ecdm-manuelle.html>.
28. Aurora Fernández Per, Javier Mozas Density. New collective housing a + t Density Series, 2006, pp. 256-263.
29. Пропозиції по благоустрою двору багатоквартирного будинку. [Електроний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://eddi.ru/uk/proposals-for-the->

improvement-of-the-courtyard-of-the-apartment-building-landscaping-yard-territory-or-what-awaits-us-outside-the-doorstep-of-the-house.html, Україна, 2017.

30. Проект концепції комплексного впорядкування міського простору. Дипломне проектування (для студентів екологічних спеціальностей), [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL:[http://xn--80afd4affbbat.xn-p1ai/uploads/knowledge\\_file/content/39/170512\\_Monotowns\\_Report\\_17.5\\_Courtyards.pdf](http://xn--80afd4affbbat.xn-p1ai/uploads/knowledge_file/content/39/170512_Monotowns_Report_17.5_Courtyards.pdf), Вінниця, Україна: 2010.

31. Харченко Е. С. ктн., доц., Основи проектування відкритих просторів житлових районів (для студентів будівельних спеціальностей). кафедра «Дизайн архітектурой среды». Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры. Придніпровськ, 2003.

32. Андріанова Г.А. Громадське обслуговування житлових кварталів. Архітектурно-просторові особливості та соціальні проблеми / Г.А.Андріанова // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: зб. наук. пр. – К.: КНУБА, 2004. – С. 83-89.

33. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. №173. - Чинний від 19.06.96. – К. Міністерство охорони здоров'я України, 1996. – 72 с.

34. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць/ Володимир Панасович Кучерявий — Львів: Світ, 2008. — 456с.

35. Державні будівельні норми України ДБН А.3.1 – 2 – 93 «Порядок надання дозволу на виконання будівельних робіт». Держкомітет України у справах містобудування і архітектури., Київ, 1994.-32с.

36. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів: ДБН В.2.3-15:2007\*\*. - [Чинний від 01.08.2007]. –К.: Держбуд України, 2007. – 107с.- (Національні стандарти України), Київ 2007.

37. Громадські будинки і споруди: ДБН В.2.2-9-2009 - [Чинний від 17.12.2009]. – К.: Держбуд України, 2009. – 107с.- (Національні стандарти України), Київ 2009.

38. Будинки та споруди навчальних закладів: ДБН В.2.2-3-97 -[Чинний від 01.05.2005]. –К.: Держбуд України, 2012. – 23 с.- (Національні стандарти України), Київ 2012.

39. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15:2005 -[Чинний від 01.05.2005]. –К.: Держбуд України, 2005. – 29 с.- (Національні стандарти України), Київ 2005.

40. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5- 28 -2006 - [Чинний від 01.05.2006]. –К.: Держбуд України, 2006. – 10 с.- (Національні стандарти України), Київ 2006.

41. Благоустрій території: ДБН Б.2.2-5: 2012 -[Чинний від 01.09.2012]. – К.: Держбуд України, 2012. – 35 с.- (Національні стандарти України), Київ 2012.

42. Склад і зміст генерального плану населеного пункту: ДБН Б.1.1-15:2012 - [Чинний від 01.11.2012]. – К.: Держбуд України, 2012. – 42 с.- (Національні стандарти України), Київ 2012.

43. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. Норми проектування: ДСТУ Б А.2.4-7:2009. - [Чинний від 2009-12-30]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 70 с.;

44. ДСП 173-96. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів -[Чинний від 24.06.1996]. –К.: Держбуд України, 1996. – 17 с.- (Національні стандарти України), Київ 1996.

45. Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 - [Чинний від 01.11.2013]. – К.: Держбуд України, 2013. – 37 с.- (Національні стандарти України), Київ 2013.

46. ДБН В.2.631:2006. Теплова ізоляція будівель [Текст]. – На заміну СНиП П379; [Чинний з 01.04.2007]. – К.: Укрбудінформ, 2006. – 72 с. – (Національний стандарт України).

## **ДОДАТКИ**

## Додаток Б

### Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1

Основа:  
Креслення (специфікації) № 1

Кошторисна вартість 15644,828 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 140,09 тис.люд.-год.  
Кошторисна заробітна плата 2889,822 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,4 розряд

Складений в поточних цінах станом на "11.09" 2019 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	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E1-30-1	Планування площ бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] за 1 прохід	1000 м2	0,74252	<u>65,77</u> -	<u>65,77</u> 14,29	49	-	<u>49</u> 11	- 0,774	- 0,57
2	E1-16-1	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими електричними на гусеничному ході з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 1	1000 м3	2,23012	<u>2744,21</u> 158,51	<u>2581,64</u> 808,64	6120	353	<u>5757</u> 1803	<u>8,26</u> 41,3838	<u>18,42</u> 92,29
3	E1-11-1	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 2,5 [1,5-3] м3, група ґрунтів 1	1000 м3	0,72977	<u>1901,27</u> 137,40	<u>1763,87</u> 605,33	1387	100	<u>1287</u> 442	<u>7,16</u> 31,4781	<u>5,23</u> 22,97

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	ЕД6-51-1	Збирання і розбирання опалубки при площі щитів до 1 м2 з окремих дощок для улаштування фундаментів, масивів і підколонників, об'єм, м3 до 5	100 м3	5,83816	<u>10144,69</u> 6145,41	<u>297,06</u> 92,51	59226	35878	<u>1734</u> 540	<u>320,24</u> 4,9419	<u>1869,61</u> 28,85
5	ЕД6-62-3	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 8 до 12	т	11,67	<u>12191,78</u> 436,01	<u>100,74</u> 23,53	142278	5088	<u>1176</u> 275	<u>22,44</u> 1,4234	<u>261,87</u> 16,61
6	ЕД6-66-2	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкції, м3, понад 10 до 25	100 м3	5,8316	<u>61814,36</u> 1004,88	<u>1946,55</u> 497,99	360477	5860	<u>11352</u> 2904	<u>53</u> 23,56	<u>309,07</u> 137,39
7	Е7-42-3	Установлення блоків стін підвалів масою до 1,5 т	100 шт	3,38	<u>11841,00</u> 2301,87	<u>7783,76</u> 2422,51	40023	7780	<u>26309</u> 8188	<u>118,47</u> 126,2388	<u>400,43</u> 426,69
8	К581121-А002 варіант 8 С1426-11737	Блоки бетонні для стін підвалів марки ФБС 24.4.6-Т ГОСТ 13579-78 із бетону марки 100(Ф12)х Відпускна ціна: 766,26х0,543	шт	338	<u>486,82</u> -	<u>-</u> -	164545	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
9	Е8-4-5	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обклеювальна по вирівненій поверхні бутового мурування, цегли й бетону в 2 шари	100 м2	8,91	<u>6641,72</u> 1525,38	<u>170,41</u> 53,08	59178	13591	<u>1518</u> 473	<u>73,94</u> 3,1787	<u>658,81</u> 28,32
10	Е1-27-4	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000 м3	0,1782	<u>1301,57</u> -	<u>1301,57</u> 262,30	232	-	<u>232</u> 47	<u>-</u> 12,0516	<u>-</u> 2,15
11	Е1-130-2	Ущільнення ґрунту причіпними котками на пневмоколісному ходу масою 25 т за перший прохід по одному сліду при товщині шару 30 см	1000 м3	0,1782	<u>3377,89</u> -	<u>3377,89</u> 694,01	602	-	<u>602</u> 124	<u>-</u> 32,0418	<u>-</u> 5,71
12	Е8-19-1	Мурування зовнішніх стін із газоблоків при висоті поверху до 4 м	м3	1121,31	<u>1200,17</u> 166,28	<u>66,42</u> 21,59	1345763	186451	<u>74477</u> 24209	<u>8,06</u> 1,2076	<u>9037,76</u> 1354,09

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	E8-23-7	Мурування неармованих перегородок із газоблоків при висоті поверху до 4 м	м3	2324,7	<u>1178,06</u> 220,79	<u>51,93</u> 16,68	2738636	513271	<u>120722</u> 38776	<u>12,28</u> 0,9527	<u>28547,32</u> 2214,74
14	E8-7-1	Мурування перегородок армованих з цегли керамічної товщиною в 1/4 цегли при висоті поверху до 4 м	100 м2	28,35	<u>11498,03</u> 3945,83	<u>403,37</u> 131,31	325969	111864	<u>11436</u> 3723	<u>195,92</u> 7,3433	<u>5554,33</u> 208,18
15	E8-43-1	Теплоізоляція стін із заповненням пустот базальтовим волокном ROCKWOOL шаром 50 мм	100 м2	37,377	<u>13088,67</u> 4241,16	<u>147,68</u> 40,62	489215	158522	<u>5520</u> 1518	<u>223,69</u> 2,2233	<u>8360,86</u> 83,1
16	E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3 т	100 шт	5,46	<u>1643,90</u> 406,88	<u>1114,55</u> 357,88	8976	2222	<u>6085</u> 1954	<u>21,46</u> 20,4483	<u>117,17</u> 111,65
17	K582821-553 варіант 1 C1412-857	Перемички з/б марки 1ПБ10-1 серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 13,2х1,03	шт	280	<u>14,83</u> -	- -	4152	-	- -	- -	- -
18	K582821-560 варіант 1 C1412-859	Перемички з/б марки 2ПБ16-2 серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 27,68х1,55	шт	170	<u>46,87</u> -	- -	7968	-	- -	- -	- -
19	K582821-567 варіант 1 C1412-860	Перемички з/б марки 2ПБ22-3-П серія 1.038.1-1 вип.1(Ф309)х Відпускна ціна: 30,89х2,2	шт	96	<u>73,73</u> -	- -	7078	-	- -	- -	- -
20	EH10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100 м2	4,284	<u>79358,19</u> 2437,03	<u>161,32</u> 95,58	339970	10440	<u>691</u> 409	<u>113,35</u> 5,3966	<u>485,59</u> 23,12
21	EH10-20-4	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею більше 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100 м2	3,726	<u>78745,92</u> 1863,41	<u>126,23</u> 74,79	293407	6943	<u>470</u> 279	<u>86,67</u> 4,2229	<u>322,93</u> 15,73
22	EH10-26-2	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу більше 3 м2	100 м2	0,2268	<u>64311,70</u> 2543,83	<u>1168,89</u> 363,59	14586	577	<u>265</u> 82	<u>124,82</u> 17,202	<u>28,31</u> 3,9



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
23	EH10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2	100 м2	12,075	<u>65437,29</u> 2780,83	<u>1599,14</u> 497,42	790155	33579	<u>19310</u> 6006	<u>139,67</u> 23,5338	<u>1686,52</u> 284,17
24	E7-53-6	Установлення в цегляних і блочних будівлях плит балконів і козирків площею до 5 м2	100шт	1,3	<u>29006,16</u> 13782,89	<u>13906,64</u> 4549,65	37708	17918	<u>18079</u> 5915	<u>700,35</u> 246,8955	<u>910,46</u> 320,96
25	K589821-3 варіант 1 C1418-8840	Балконні плити залізобетонні марки ПБК33.11-4 серія 1.137.1-9 вип.1(Ф311)х Відпускна ціна: 208,65х3,75	шт	130	<u>858,80</u> -	- -	111644	-	- -	- -	- -
26	E7-45-2	Укладання панелей перекриття площею до 15 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	3,41	<u>16911,59</u> 7708,16	<u>6531,60</u> 2079,85	57669	26285	<u>22273</u> 7092	<u>387,15</u> 118,7677	<u>1320,18</u> 405
27	K584211-3001 варіант 3 C1414-7844	Панелі перекриття залізобетонні багатопустотні марки ПК75.12-8BP2T серія 1.141-1 вип.66 (Ф6)х Відпускна ціна: (149,29+((12-11)х0,32+1,23)х28,876)х11,24	шт	341	<u>2413,92</u> -	- -	823147	-	- -	- -	- -
28	E7-45-8	Укладання панелей покриття ребристих площею до 10 м2 [для будівництва в районах із сейсмічністю до 6 балів]	100шт	0,31	<u>7859,79</u> 3367,25	<u>4186,95</u> 1346,63	2437	1044	<u>1298</u> 417	<u>171,1</u> 75,1226	<u>53,04</u> 23,29
29	K584221-4818 варіант 1 C1414-7782	Панелі перекриття залізобетонні ребристі марки ПР63.15-4.5АТ5Т серія 1.242.1-3 вип.1(Ф5)х Відпускна ціна: 191,44х9,36	шт	31	<u>1981,90</u> -	- -	61439	-	- -	- -	- -
30	EH11-11-5	Улаштування похилоутворюючого шару з керамзиту	100 м2	7,2977	<u>2515,96</u> 1068,70	<u>20,73</u> 17,76	18361	7799	<u>151</u> 130	<u>57,83</u> 1,0323	<u>422,03</u> 7,53
31	EH11-11-1	Улаштування армованих стяжок цементних товщиною 50 мм	100 м2	7,2977	<u>2206,11</u> 1039,50	<u>20,73</u> 17,76	16100	7586	<u>151</u> 130	<u>56,25</u> 1,0323	<u>410,5</u> 7,53
32	EH11-4-1	Улаштування бітумного шару	100 м2	7,2977	<u>4654,66</u> 1065,95	<u>3,34</u> 2,87	33968	7779	<u>24</u> 21	<u>51,1</u> 0,1665	<u>372,91</u> 1,22
33	E12-20-3	Улаштування гідроізоляції прокладної в один шар	100 м2	7,2977	<u>1416,94</u> 215,89	<u>25,63</u> 7,50	10340	1576	<u>187</u> 55	<u>10,97</u> 0,4017	<u>80,06</u> 2,93

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
34	EH11-5-1	Улаштування геотекстиля голкопробивного	100 м2	7,2977	<u>7464,99</u> 4823,04	<u>5,35</u> 4,58	54477	35197	<u>39</u> 33	<u>218,04</u> 0,2664	<u>1591,19</u> 1,94
35	EH11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит пінополістирольних екструзійних 2 шари по 100 мм	100 м2	7,2977	<u>50333,51</u> 629,05	<u>4,46</u> 3,82	367319	4591	<u>33</u> 28	<u>32,78</u> 0,222	<u>239,22</u> 1,62
36	E12-20-1	Улаштування мембрани профільованої	100 м2	7,2977	<u>2696,18</u> 499,11	<u>33,01</u> 9,49	19676	3642	<u>241</u> 69	<u>24,49</u> 0,4915	<u>178,72</u> 3,59
37	EH11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної гравієм на мастиці бітуміноль	100 м2	7,2977	<u>4654,66</u> 1065,95	<u>3,34</u> 2,87	33968	7779	<u>24</u> 21	<u>51,1</u> 0,1665	<u>372,91</u> 1,22
38	E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100 шт	0,22	<u>13501,91</u> 6277,92	<u>6925,16</u> 2277,25	2970	1381	<u>1524</u> 501	<u>319</u> 125,3406	<u>70,18</u> 27,57
39	K589121-2544 варіант 12 C1418-8847	Сходові марші залізобетонні марки 1ЛМ27.11.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2 (із чистою бетонною поверхнею)(Ф16)х Відпускна ціна: (217,05+0x24,749)x2,856	шт	22	<u>696,00</u> -	- -	15312	-	- -	- -	- -
40	C147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100 кг	0,4664	<u>690,64</u> -	- -	322	-	- -	- -	- -
41	E7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100 шт	0,1	<u>14885,46</u> 6921,11	<u>7501,99</u> 2426,77	1489	692	<u>750</u> 243	<u>343,65</u> 134,2889	<u>34,37</u> 13,43
42	K589121-M001 варіант 12 C1418-8849	Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП22.12-4-К серія 1.152.1-8 вип.1 (із бетонною підлогою, що не потребує додаткового опорядження)(Ф15)х Відпускна ціна: (172,5+((14-13)x0,27)x24,749+0x24,749)x2,86	шт	10	<u>572,28</u> -	- -	5723	-	- -	- -	- -
43	EH11-8-3	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної керамзитової	м3	401,371	<u>363,76</u> 95,66	<u>18,40</u> 11,64	146003	38395	<u>7385</u> 4672	<u>5,42</u> 0,6801	<u>2175,43</u> 272,97
44	EH11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100 м2	80,2747	<u>2206,11</u> 1039,50	<u>20,73</u> 17,76	177095	83446	<u>1664</u> 1426	<u>56,25</u> 1,0323	<u>4515,45</u> 82,87
45	EH11-9-1	Улаштування тепло- і звукоізоляції суцільної з плит пінополістирольних	100 м2	80,2747	<u>6846,01</u> 629,05	<u>4,46</u> 3,82	549561	50497	<u>358</u> 307	<u>32,78</u> 0,222	<u>2631,4</u> 17,82

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
46	E12-20-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної в один шар	100 м2	80,2747	<u>2696,18</u> 499,11	<u>33,01</u> 9,49	216435	40066	<u>2650</u> 762	<u>24,49</u> 0,4915	<u>1965,93</u> 39,46
47	EH11-29-1	Улаштування покриттів з керамічних плиток на розчині із сухої клеючої суміші, кількість плиток в 1 м2 до 7 шт	100 м2	21,881	<u>9000,81</u> 3133,78	<u>8,02</u> 6,88	196947	68570	<u>175</u> 151	<u>155,6</u> 0,3996	<u>3404,68</u> 8,74
48	EH11-39-5	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного насухо з готових килимів розміром на приміщення	100 м2	35,473	<u>22103,87</u> 639,60	<u>1,78</u> 1,53	784091	22689	<u>63</u> 54	<u>32,5</u> 0,0888	<u>1152,87</u> 3,15
49	EH15-46-5	Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін механізованим способом	100 м2	171,562	<u>3172,72</u> 1801,47	<u>108,17</u> 88,48	544318	309064	<u>18558</u> 15180	<u>86,36</u> 6,0883	<u>14816,09</u> 1044,52
50	EH15-182-2	Шпаклювання стель мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100 м2	72,977	<u>4633,06</u> 1976,27	<u>0,89</u> 0,76	338107	144222	<u>65</u> 55	<u>100,42</u> 0,0444	<u>7328,35</u> 3,24
51	EH15-182-1	Шпаклювання стін мінеральною шпаклівкою "Cerezit"	100 м2	171,562	<u>7080,48</u> 1511,82	<u>0,89</u> 0,76	1214741	259371	<u>153</u> 130	<u>76,82</u> 0,0444	<u>13179,39</u> 7,62
52	EH15-152-4	Високоякісне фарбування клейовими розчинами стель всередині приміщень по підготовленій поверхні	100 м2	72,977	<u>3178,01</u> 431,87	<u>0,22</u> 0,19	231922	31517	<u>16</u> 14	<u>20,4</u> 0,0111	<u>1488,73</u> 0,81
53	EH15-152-1	Поліпшене фарбування клейовими розчинами стін всередині приміщень по підготовленій поверхні	100 м2	171,562	<u>2500,34</u> 276,90	<u>0,22</u> 0,19	428963	47506	<u>38</u> 33	<u>14,07</u> 0,0111	<u>2413,88</u> 1,9
54	E8-3-2	Улаштування основи під фундаменти щебеневої	м3	9,45	<u>312,94</u> 23,42	<u>17,62</u> 5,25	2957	221	<u>167</u> 50	<u>1,34</u> 0,322	<u>12,66</u> 3,04
55	EH11-19-1	Улаштування асфальтобетонних литих покриттів товщиною 25 мм	100 м2	1,35	<u>4208,93</u> 934,78	<u>-</u> -	5682	1262	<u>-</u> -	<u>48,11</u> -	<u>64,95</u> -
		Разом прями витрати по кошторису					13710883	2312614	<u>365058</u> 129252	<u>118869,81</u> 7364,2	
		Разом будівельні роботи, грн.					13710883				
		в тому числі:					11033211				
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					2441866				
		всього заробітна плата, грн.									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. <b>Всього будівельні роботи, грн.</b>					1933945 13855,78 447956 <b>15644828</b>				
		----- -									
		<b>Всього по кошторису</b>					<b>15644828</b>				
		Кошторисна трудоємність, люд.год. Кошторисна заробітна плата, грн.					140090 2889822				

Склав \_\_\_\_\_  
[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

Перевірив \_\_\_\_\_  
[посада, підпис ( ініціали, прізвище )]

## Додаток В

Десятиповерховий будинок

Форма № 1

Локальний кошторис № 02-01-02

на внутрішні санітарно-технічні роботи

Кошторисна вартість 7718648 грн.

Кошторисна заробітна плата –724828 грн.

Кошторисна трудомісткість – 37535 люд.-год.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

Складений в цінах 2019 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормат иву	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників , не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл. машин	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Влаштування опалення	100 м <sup>3</sup>	245,35	16958,4	59,14	4160721	111702	14510	23,8	5839
					455,28	30,3			7434		
2	УКН	Влаштування вентиляції	100 м <sup>3</sup>	245,35	4260,6	45,02	1045333	104911	11046	11,9	2920
					427,6	26,62			6531		

3	УКН	Влаштування водопроводу	100 м <sup>3</sup>	245,35	2365,42	61,42	580353	79444	15069	10,26	2517
					323,8	31,2			7655	0,48	118
4	УКН	Влаштування каналізації,	100 м <sup>3</sup>	245,35	1298,76	74,9	318649	106800	18377	58,3	14304
					435,3	28,9			7091	3,1	761
5	УКН	Влаштування газопосточання	100 м <sup>3</sup>	245,35	3835,46	78,25	941025	35647	19199	28,1	6894
					145,29	16,45			4036	0,77	189
		<b>Всього:</b>					7046080	402858	78200		32474
									32747		1494
		в тому числі вартість матеріалів					6565023				
		всього зарплата					435604				
		Разом ЗВВ по кошторису					672568				
		Нормативна трудомісткість в ЗВВ					3567				
		Нормативна зарплата в ЗВВ					289223				
		Обов'язкові платежі та внески					289931				
		Решта статей ЗВВ					93413				
		Кошторисна вартість					7718648				
		Нормативна трудомісткість					37535				
		Кошторисна зарплата					724828				

## Додаток Г

Десятиповерховий будинок

Локальний кошторис № 02-01-03

на внутрішні електромонтажні роботи

Кошторисна вартість - 5112318 грн.

Основна зарплата – 778075 грн.

Нормативна трудомісткість – 27686 люд.-год.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

Складений в цінах 2019 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормат иву	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл машин	тих, що обслуговують машини,  люд-год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Влаштування електро- освітлення	100 м <sup>3</sup>	245,3	8293,34	549,84	2034760	417932	134903	76,84	18853
					1703,42	58,55			14365	2,96	726
2	УКН	Електросил обладн.: а) вартість обладнання	100 м <sup>3</sup>	245,3	5370		1317522				

3	УКН	б) влаштування обладнання	100 м <sup>3</sup>	245,3	4281,6	86,69	1050485	133038	21269	16	3926	
					542,24	23,73			5822	2,6	638	
4	УКН	Улаштування пожежної сигналізації	1000 м <sup>3</sup>	24,53	5654,3	56,2	138728	7748	1379	40	981	
					315,8	26,6			653	10,7	114	
			<b>Всього:</b>				4541495	558718	<u>157551</u>		<u>23760</u>	
											20840	
			в т. ч. вартість матеріалів					3825226				
			всього зарплата					579558				
			Разом ЗВВ по кошторису					570823				
			Нормативна трудомісткість в ЗВВ					2448				
			Нормативна зарплата в ЗВВ					198517				
			Обов'язкові платежі та внески					311230				
			Решта статей ЗВВ					61076				
			Кошторисна вартість					5112318				
			Нормативна трудомісткість					27686				
			Кошторисна зарплата					778075				



## Додаток Г

Десятиповерховий будинок

Форма № 1

Локальний кошторис № 02-01-04

на монтаж технологічного устаткування

Кошторисна вартість – 6435184 грн.

Основна зарплата – 67983 грн.

Нормативна трудомісткість – 7124 люд.-год.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

Складений в цінах 2019 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормат иву	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл машин	тих, що обслуговують машини, люд-год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Монтаж технологічного устаткування	1000 м <sup>3</sup>	24,53 5	258924,92 917,55	283,85 129,45	6352689	22512	6964 3176	258,7 10,4	6347 255

		<b>Всього:</b>					6352689	22512	6964	258,7	6347	
									3176	10,4	255	
			в т. ч. вартість матеріалів					6323212				
			всього зарплата					25688				
			Разом ЗВВ по кошторису					82495				
			Нормативна трудомісткість в ЗВВ					522				
			Нормативна зарплата в ЗВВ					42295				
			Обов'язкові платежі та внески					27193				
			Решта статей ЗВВ					13007				
			Кошторисна вартість					6435184				
			Нормативна трудомісткість					7124				
			Кошторисна зарплата					67983				

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

## Додаток Д

Локальний кошторис № 02-01-05

на придбання технологічного устаткування

Складений в цінах 2019 р.

Кошторисна вартість – 10438514 грн.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат,	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УКН	Технологічне устаткування	1000 м <sup>3</sup>	24,535	401703,32	9855738
	Разом					9855738
	Запасні частини 1%					98557
	Разом					9954295
	Витрати на тару, упаковку та реквізити 0,5%					49771
	Разом					10004067
	Транспортні витрати 3 %					300122
	Разом					10304189
	Заготівельно-складські витрати 0,9%					92738
	Разом					10396926
	Комплектація 0,4%					41588
	Всього по кошторису					10438514

Склав \_\_\_\_\_ Перевірив \_\_\_\_\_

## Додаток Е

Об'єктний кошторис № 02-01

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Базисна кошторисна вартість 45349,49 тис. грн.

Нормативна трудомісткість 212,44 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата 4460,71 тис. грн.

Складений в цінах 2019 р.

Вимірювач одиничної вартості 1 м<sup>2</sup>- 6215 грн.

№ п/п	Номер кошторисів і розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис грн.			Кошторисна трудомісткість тис. люд.-год.	Кошторисна ЗП тис. грн.	Показник одиничної вартості грн.
			Будів. роботи	Устатку вання	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальний кошторис № 1	Загально-будівельні роботи	15644,83		15644,83	140,09	2889,82	2144
2	Локальний кошторис № 2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	7718,65		7718,65	37,54	724,83	1058
3	Локальний кошторис № 3	Електромонтажні роботи	3794,80	1317,52	5112,32	27,69	778,07	701
4	Локальний кошторис № 4	Монтаж технологічного обладнання	6435,18		6435,18	7,12	67,98	882
5	Локальний кошторис №5	Придбання устаткування		10438,51	10438,51			1431
		Разом	33593,46	11756,04	45349,49	212,44	4460,71	6215

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 51689,6 тис.грн.

В тому числі зворотні суми 40,61 тис. грн.

„09,, 11 2019 р.

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва  
Десятиповерховий будинок

Складений в цінах 2019 р.

№ п/п	Номер кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			буд. робіт	устаткування меблів та інвентарю	Інших витрат,	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1		Глава 1				
		Підготовка території будівництва	28,14		8,45	36,59
		Відведення земельної ділянки	12,56		9,12	21,68
		Всього по главі 1	40,7		17,57	58,27
2		Глава 2				

		Основні об'єкти будівництва				
		Всього по главі 2	33593,46	11756,04		45349,49
3		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
		Всього по главі 4	25,14	8,12	29,74	63
		Глава 5 Об'єкти транспортного господарства і зв'язку				
		Будівництво автомобільних шляхів				
4		Всього по главі 5	21,45	8,14	1,45	31,04
5		Глава 6 Зовнішні мережі (споруди водопостачання, каналізації, теплопостачання і газифікації)				
		Зовнішня мережа водопостачання				
		Зовнішня мережа каналізації				
		Всього по главі 6	112,4	25,14	1,89	33,4
6		Глава 7				
		Благоустрій території				
		Всього по главі 7	45,12	15,42	3,89	49,05
		Всього по главах 1-7	33838,27	11812,86	36,97	30292,24
7		Глава 8				
		Тимчасові будівлі та споруди				

		Всього по главі 8	270,71			270,71
		Всього по главах 1-8	34108,97	11812,86	36,97	45958,80
8		Глава 9 Інші роботи і витрати				
		Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період				
		Всього по главі 9	306,98			306,98
		Всього по главах 1-9	34415,95	11812,86	36,97	46265,78
9		Глава 10				
		Утримання дирекції підприємства будівництва та авторського нагляду				
		Утримання дирекції і технічного надзору			1156,64	1156,64
		Авторський нагляд			185,06	185,06
		Всього по главі 10			1341,71	1341,71
10		Глава 11				
		Підготовка експлуатаційних кадрів			231,33	231,33
		Витрати на підготовку експлуатаційних кадрів				
		Всього по главі 11			231,33	231,33
11		Глава 12				
		Проектно вишукувальні роботи			1156,64	1156,64
		Експертиза проектно-вишукувальних робіт			173,50	173,50

		Всього по главі 12			886,44	886,44
		Всього по главах 1-12	34415,95	11812,86	2496,45	48725,25
12		Кошторисний прибуток	949,22	-	-	949,22
13		Кошти на покриття ризику усіх учасників будівництва			1461,76	1461,76
14		Засоби на покриття адміністративних витрат будівельно монтажної організації			377,70	377,70
15		Кошти на покриття додаткових витрат пов'язаних з інфляційними процесами			175,41	175,41
		Разом	35365,17	11812,86	4511,32	51689,35
16		Податки, збори, обов'язкові платежі встановлені чинним законодавством і невраховані складовими вартості будівництва в тому числі комунальний податок			0,25	0,25
		Всього по ЗКР	35365,17	11812,86	4511,57	51689,60
		Зворотні суми				40,61

Директор (або головний інженер) проектної організації: \_\_\_\_\_



## Додаток Ж

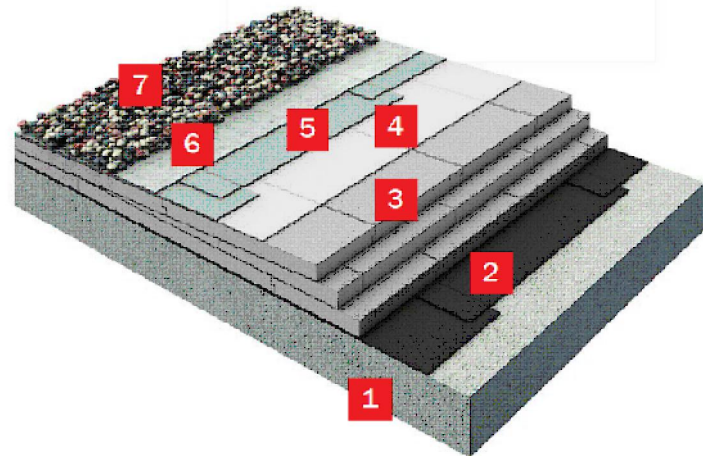
# Технологічна карта на влаштування інверсійної покрівлі із полімерної мембрани

### Комплектація та інструменти:



- Ручний зварювальний апарат (фен);
- Насадка для щілин 40 мм;
- Насадка для щілин 20 мм;
- Силіконові і тефловані прокаточні ролики (40 і 20 мм);
- Вузький латунний ролик (8 мм);
- Щітка з м'якого металу для очищення сопла зварювальних машин;
- Пробник для перевірки якості шва;
- Ніж зі зміними лезами (для різання мембрани);
- Ножиці по металу;
- Шуруповерт;
- Рулетка;
- Очищувач "ТехНіколь" для ПВХ мембран;
- Рідкий ПВХ "ТехНіколь".

### Конструкція покрівлі:

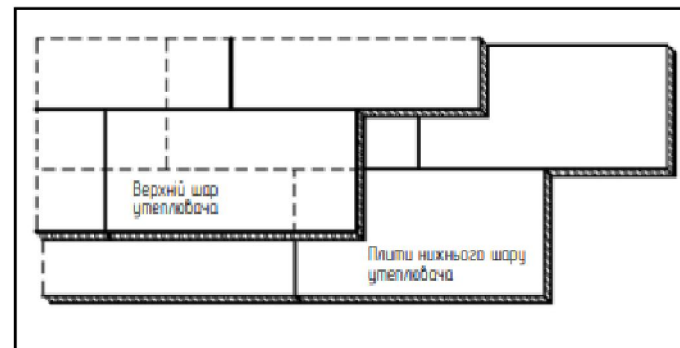


1. Основа – заблізобетонна основа (220 мм);
2. Пароізоляція;
3. Утеплювач – екструзійний пінополістирол;
4. Розподільчий шар – геотекстиль (вагою не менше 150 г/м<sup>2</sup>);
5. Полімерна дренажна мембрана ECOPLAST V-GR;
6. Геотекстиль (вагою не менше 300 г/м<sup>2</sup>);
7. Баласт (гравій фракції 20–40 мм).

### Календарний графік виконання покрівельних робіт

№ П.п.	Назва процесів з обґрунтуванням по ДБН	Об'єм робіт	Об'єм робіт	Затрати праці		Кількість робітників	Протяжність роботи (днів)	Кількість змін на добу	Графік виконання робіт																								
				Маш-зм	Люд-зм				Червень																								
									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16									
1	Влаштування пароізоляції	100 м <sup>2</sup>	7,69	-	22,9	8	3	1																									
2	Укладання пінополістерольних плит	100 м <sup>2</sup>	7,69	-	27,5	7	2	2																									
3	Укладання геотекстилю	100 м <sup>2</sup>	7,69	-	22,9	8	3	1																									
4	Укладання полімерної мембрани ECOPLAST V-GR	100 м <sup>2</sup>	7,69	-	26,3	9	3	1																									
5	Укладання геотекстилю	100 м <sup>2</sup>	7,69	-	22,9	8	3	1																									
6	Засипка гравієм (фракція 20–40 мм)	100 м <sup>2</sup>	7,69	-	6,2	3	2	1																									

### Схема укладання утеплювача в 2 шари:

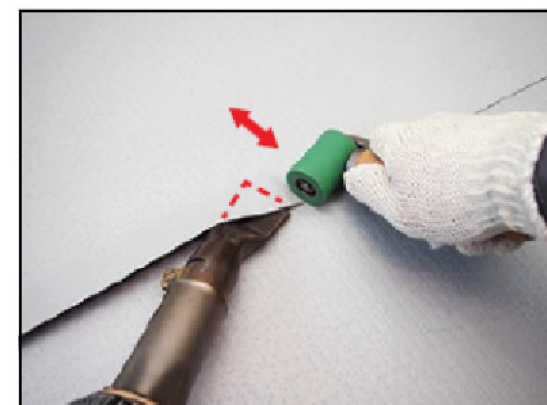
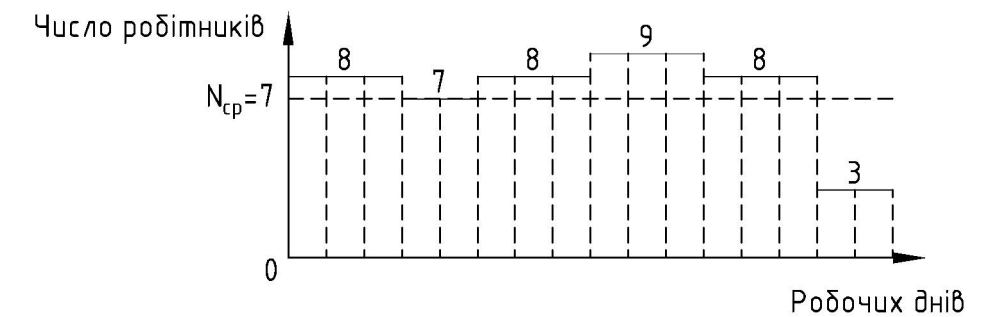


При укладанні теплоізоляції в кілька шарів окремо закріплювати кожен шав теплоізоляції не потрібно. Достатньо закріпити всю теплоізоляцію разом.

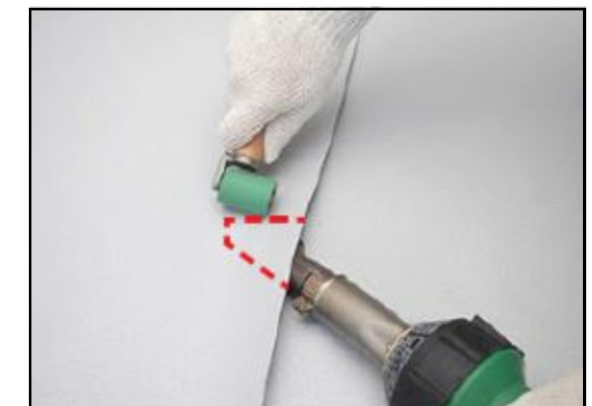


Нахлест рулонів розподільчих шарів повинен бути не менше 100 мм.

### Графік руху робочих кадрів по об'єкті



Для виконання остаточного зварювання, вставляється гарячий фен в повітряну кишеню під кут 45 градусів. При цьому кінчик сопла повинен на 3–4 мм висовуватись з нахлеста.



Для запобігання витоку гарячого повітря із зони зварювання формується "повітряна кишеня" – швидко проведіть феном уздовж шва, прокочуючи мембрану одним ребром валика, направляючи його в кромку сопла.

## Додаток 3

УДК 725

Сердюк В. Р.  
Бармалюк В. М.

## РОЗШИРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЛОСКОЇ ІНВЕРСІЙНОЇ ПОКРІВЛІ

Вінницький національний технічний університет

**Анотація**

*Розглянуто особливості організації інверсійних покрівель, їхні переваги та недоліки, конструкції та застосування у міському середовищі.*

**Ключові слова:** інверсійна покрівля, гідроізоляція, теплоізоляційні плити, пінополістирол, гравійна засипка, монолітна армована плита.

**Summary**

*Features of other inversion roofs, their advantages and disadvantages, structures and applications in urban environment are considered.*

**Keywords:** inversion roof, waterproofing, heat insulation boards, expanded polystyrene, gravel backfill, monolithic reinforced plate.

**Вступ**

Одна з основних задач інверсійної покрівлі – в захисті шару гідроізоляції, яка вільно укладена під шаром утеплювача. Такий порядок укладання пирога практично забезпечує для гідроізоляції постійний температурний режим, близький до температури безпосередньо в будівлі.

Таким чином ризик появи конденсату зводиться до мінімуму, тобто пристрій пароізоляції стає необов'язковим.

В структуру інверсійних покрівель зазвичай входять:

- перекриття залізобетонне;
- уклонообразующий шар;
- вирівнююча стяжка;
- гідроізоляція;
- екструдований пінополістирол як утеплювач;
- геотекстиль;
- баласт.

Конструктивна схема типових інверсійних покрівель зображена на рис. 1.

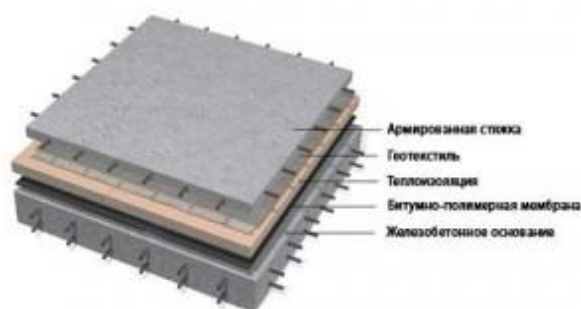


Рис. 1. Конструктивна схема типових інверсійних покрівель

Конструкція інверсійної покрівлі полягає в тому, що шар гідроізоляції "перевернутий", тобто розташовується не як прийнято, а безпосередньо на бетонному перекритті. Далі по порядку йде шар утеплювача. Відмітними особливостями, що застосовуються в якості утеплювача, теплоізоляційних плит є:

- 1) високі теплоізоляційні показники;
- 2) стійкість до води;

- 3) стійкість до механічного навантаження;
- 4) високі показники стійкості до впливу навколишнього середовища і перепаду температур;
- 5) забезпечення збереження гідроізоляційного шару.

Інверсійна покрівля має ряд переваг перед своїми традиційними аналогами, серед яких:

- 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;

- гідроізоляція в конструкції інверсійної даху виявляється захищеною від механічних пошкоджень, дії ультрафіолетових променів, а також коливань температур;

- тільки інверсійна покрівля дає можливість експлуатації в інтенсивному режимі;

- порівняно з традиційними покрівлями, теплостійкість даного виду покрівлі вище, приблизно на 20 °С. Перепади температур, завдяки еластичності покриття, не викликають мікротріщин, які могли б надалі викликати порушення цілісності покрівлі;

- відмінну теплоізоляцію (наявні тепловтрати незрівнянно нижче, ніж у традиційної);

- особливості будови забезпечують його міцність;

- можливість монтажу протягом усього року, що особливо цінно, коли стислі терміни будівництва;

- багатоваріантність використання, що дозволяє при комплексному будівництві забезпечити єдність стилю;

- при демонтажних роботах допускається повторне використання теплоізоляційних плит.

Експлуатована інверсійна покрівля в змозі витримувати значні навантаження, її експлуатаційний термін гарантований в 50-60 років.

До мінусів інверсійної покрівлі можна віднести те, що:

- ще на етапі проектування має бути врахована наявність в її конструкції водостоків;

- її складна структура передбачає якість, що, природно, відбивається на вартості.

Інверсійне суміщене покриття будівлі проектується із змінним порядком складових шарів, що включає несучу конструкцію, вирівнюючий та ухилоутворюючий шари, покрівлю під шаром утеплювача, шар гравію або бетонні плити. Слід передбачити використання морозостійкого утеплювача з водопоглинанням не більше 0,7 % по об'єму та міцністю на стиск не менше 100 кПа.

За необхідністю відведення вологи з поверхні утеплювача слід передбачити додатковий шар покрівлі по утеплювачу. Механічне закріплення теплоізоляційних плит не допускається [1].

Поява і масова доступність гідрофобного утеплювача дозволила розробити і реалізувати в будівництві конструкцію інверсійної покрівлі. Цей вид утеплювача має рівномірно розподілені замкнуті пори, він не поглинає воду, не набухає і не дає усадки, стійкий до механічних навантажень хімічно стійкий і не схильний до гниття. Теплоізоляцією для інверсійних покриттів служать екструдовані пінополістироли вітчизняного та іноземного виробництва (табл. 1).

Таблиця 1. Усереднені технічні характеристики утеплювача інверсійної покрівлі

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

Можливі кілька варіацій «перевернутих» дахів [2]:

- Баластова інверсійна покрівля – включає покладену по підставі гідроізоляцію, теплоізоляцію, фільтруючий шар і гравійну засипку в якості баласту.

- Експлуатована покрівля з тротуарною плиткою буде дуже до місця там, де потрібна відкрита площа з присутністю людей, розміщенням парасольок, столиків зі стільцями, шезлонгів, тренажерів і т. п. Відрізняється присутністю тротуарної плитки замість гравію.

- Зелений дах – призначений для влаштування газону і посадки рослин з неглибокими корінням. За складом відповідає баластних варіанту (гравій грає роль дренажу) з додаванням другого фільтруючого і ґрунтового шарів. Особливі вимоги до водовідводу з даху.

- Дах-автостоянка – при необхідності облаштування на покрівлі автостоянки або водойми слід заздалегідь передбачити в проекті проміжні зміцнюючі шари і верхнім покриттям - монолітну армовану плиту.

У практиці сучасного будівництва при проектуванні експлуатованих покрівель все частіше використовують озеленення покриття дахів будівель та споруд. Інтерес до нових розробок в області урбаністичного дизайну з метою формування концепції сталого розвитку міського середовища, створення додаткових просторів з пристроєм зеленого даху зростає у багатьох країнах, принципи функціонування «зелених» будівель створюють сприятливе середовище для здоров'я і благополуччя населення [3].

Інверсійні покрівлі за даними багатьох джерел можуть утримувати 60-80% дощової води, а це зниження навантаження на міську стічну каналізацію та усунення можливих затоплень. Використання інверсійної покрівлі будівель забезпечує додаткові відкриті площі, які можуть використовуватись за різним призначенням. На сьогоднішній день інверсійна покрівля не лише захищає будівлю від впливу зовнішнього середовища та погодних умов, але й забезпечує додаткові відкриті зелені площі, які зменшуються через забудову міст.

### Висновки

Інверсійна покрівля являє собою суттєве поліпшене конструктивного вирішення традиційної плоскої покрівлі, яке забезпечує подовження терміну служби плоскої покрівлі більше ніж в 2 рази, легко трансформується в «зелену» покрівлю.

Як відомо, традиційна конструкція покрівлі не володіє достатньою жорсткістю і не може використовуватися як експлуатована, оскільки в цьому випадку гідроізоляційний шар буде схильний до сильних механічних навантажень. Принцип використання інверсійної покрівлі полягає в тому, що утеплювач розміщується поверх гідроізоляційного шару і тим самим захищає його від несприятливих умов (кліматичних і механічних).

Враховуючи доступність будівельних організацій до сучасних теплоізоляційних і гідроізоляційних матеріалів існує необхідність державної підтримки та регулювання обов'язковості використання інверсійної та «зелених» покрівель в сучасному будівництві.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Покриття будівель та споруд. ДБН В.2.6-220:2017. Затверджено наказом міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства від 06.06.2017 р. № 139. – Режим доступу: URL: [https://eurobud.ua/uploads/files/pinoplast\\_norm\\_doc/dbn\\_v.2.6-220\\_2017.pdf](https://eurobud.ua/uploads/files/pinoplast_norm_doc/dbn_v.2.6-220_2017.pdf).

2. Будівельні технології. [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <http://stroytechnology.net/budivelni-roboty/707-inversiy-na-pokrivla.html>.

3. Horr A., Arif Y., Kaushik M. et al. Occupant productivity and office indoor environment quality: A review of the literature // Building and environment. 2016. Vol. 105. Pp. 369–389. 2. Global Networking for Green Roofs.

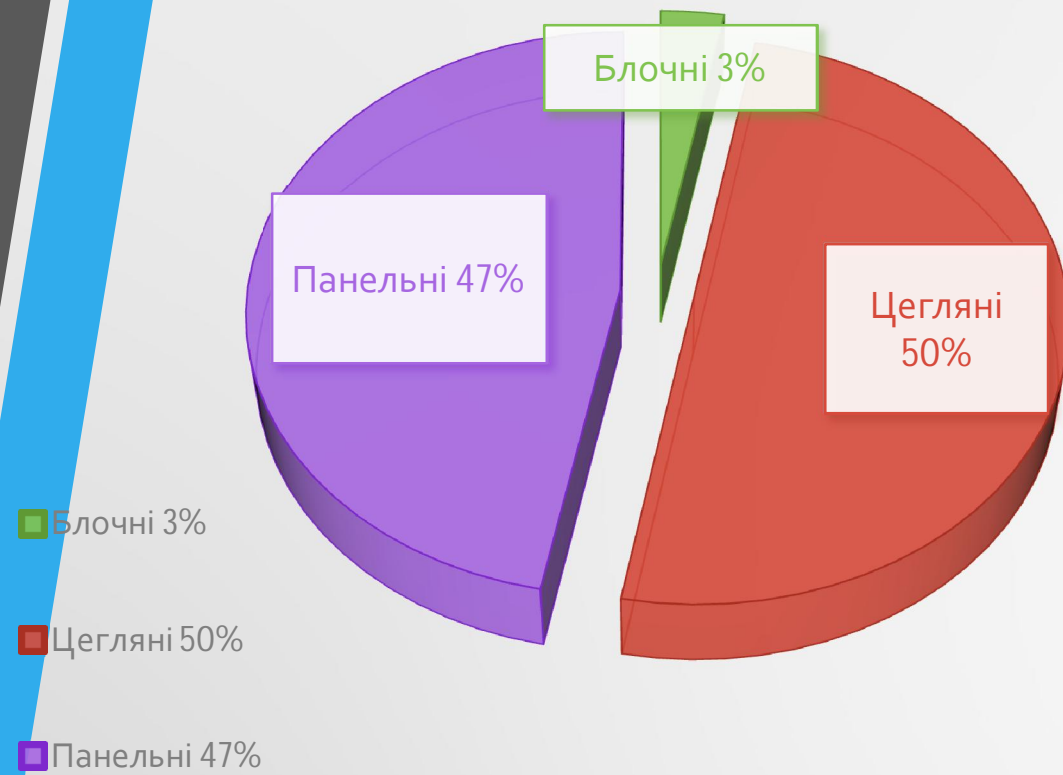
**Сердюк Василь Романович** – доктор технічних наук, професор кафедри БМГА, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: modser@i.ua

**Бармалюк Владислав Максимович** – студент Факультету будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bm14b.barmalyuk@gmail.com.

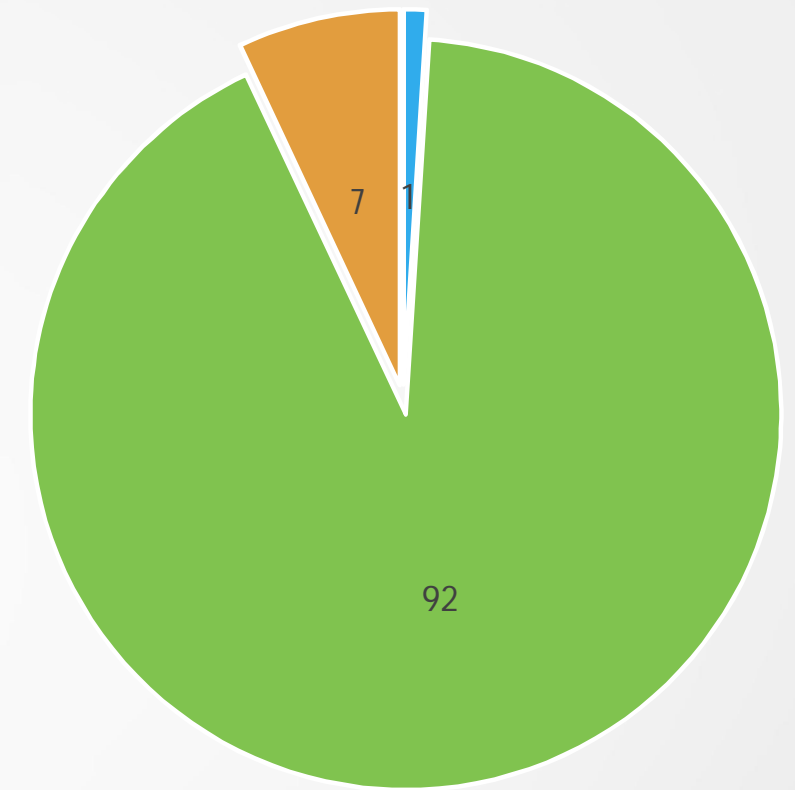
**Vasyl R. Serdyuk** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of BMGA, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa city, e-mail: modser@i.ua

**Vladyslav Barmalyuk** — student, Faculty of Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnitsia national technical university, Vinnitsia city, e-mail: bm14b.barmalyuk@gmail.com.

## ОГОРОДЖУЮЧІ КОНСТРУКЦІЇ БУДИНКІВ ПЕРШИХ МАСОВИХ СЕРІЙ



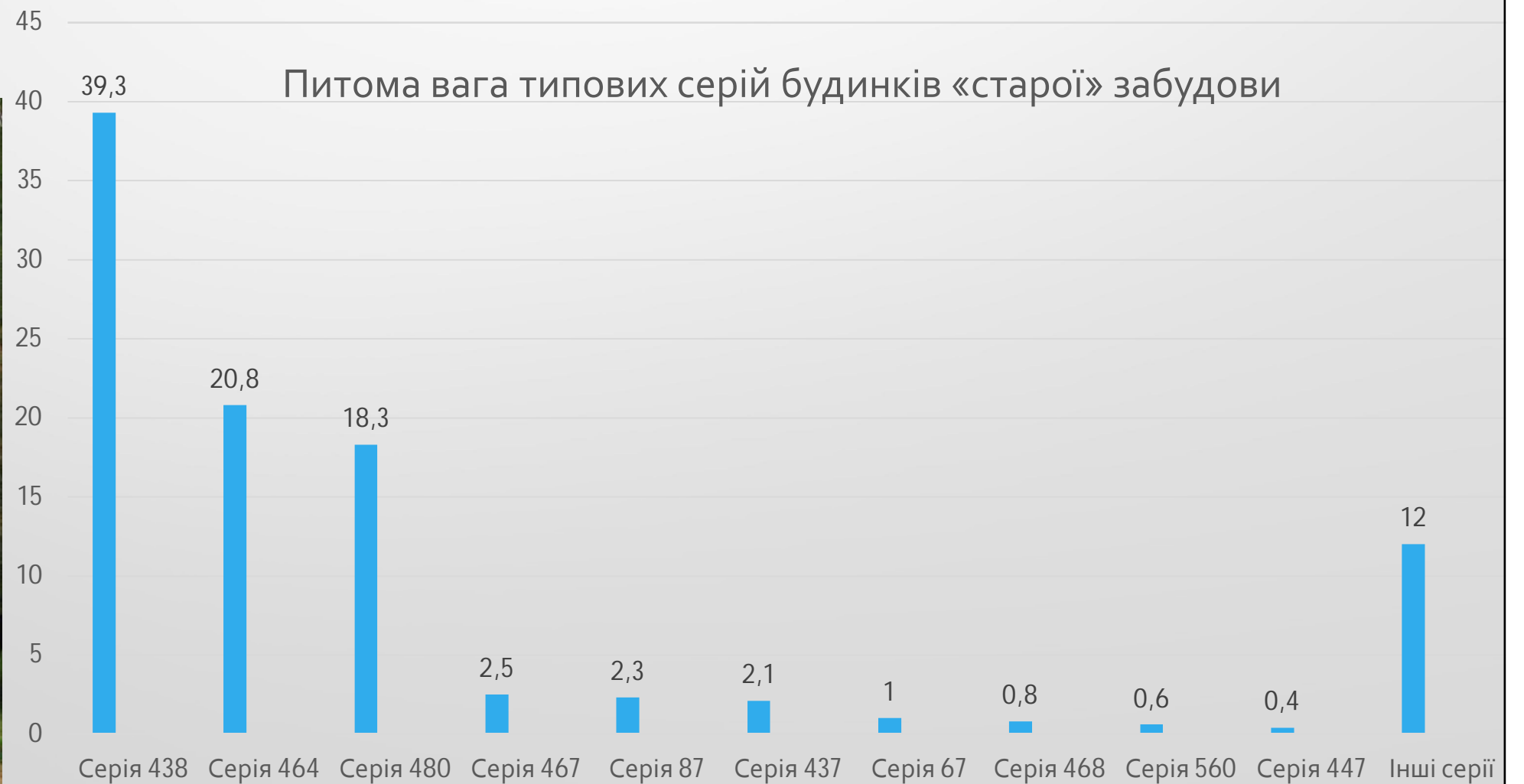
■ 4 поверхи ■ 5 поверхів ■ Менше 4-х поверхів



## Поверховість житлових будинків перших масових серій

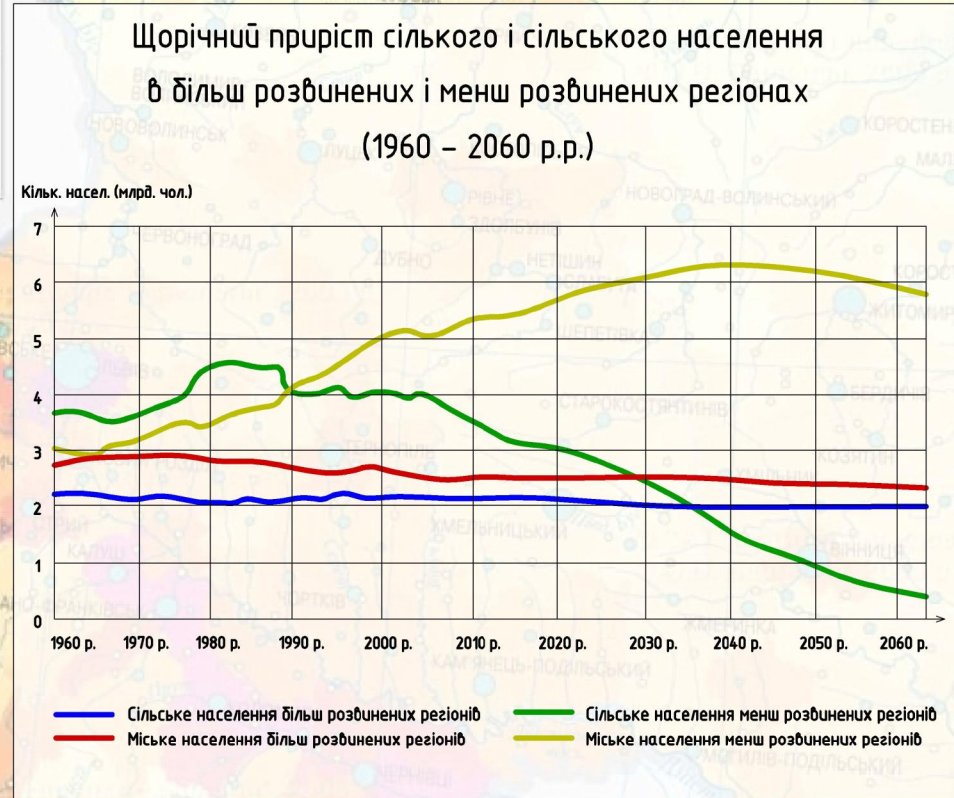


## Питома вага типових серій будинків «старої» забудови



# Тенденція розвитку міст у Світі та рівень урбанізації в Україні

- Скорочення:
- АВД. АВДІВКА
  - АЛЧ. АЛЧЕВСЬК
  - АНТР. АНТРАЦИТ
  - БР. БРЯНКА
  - ГОР. ГОРЛІВКА
  - ДЕБ. ДЕБАЛЬЦЕВЕ
  - ДЗ. ДЗЕРЖИНСЬК
  - ДИМ. ДИМИТРОВ
  - ДОБ. ДОБРОПІЛЛЯ
  - ЕН. ЕНАКІЄВЕ
  - К. КІРОВСЬК
  - КІР. КІРОВСЬКЕ
  - КОС. КОСТЯНТИНІВКА
  - КР. КРАСНОАРМІЙСЬК
  - ЛИС. ЛИСИЧАНСЬК
  - МОЛ. МОЛОДОГВАРДІЙСЬК
  - ПЕР. ПЕРЕВАЛЬСЬК
  - ПОП. ПОПАСНА
  - СВ. СВЕРДЛОВСЬК
  - ХАРЦ. ХАРЦИЗЬК
  - ШАХТ. ШАХТАРСЬК
  - ЯС. ЯСИНУВАТА

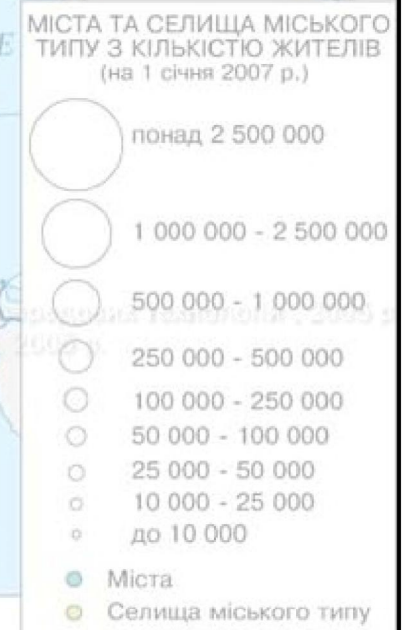
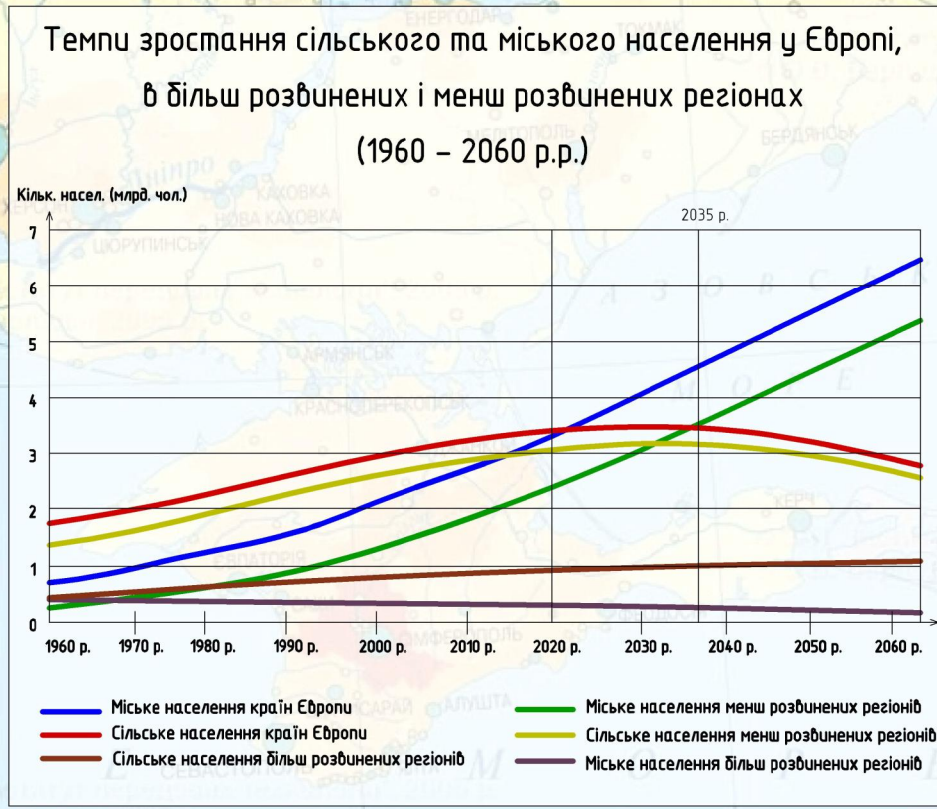


За даними ООН (Організація Об'єднаних Націй), з 1950 року по 2018 рік чисельність міського населення в світі зросла майже в 6 раз, з 751 млн. до 4,2 млрд. осіб. Дослідники ООН прогнозують, що до 2050 року в містах житиме 68 % населення.

В Україні на сьогодні цей показник вже перевищений, якщо на початку ХХ століття в містах і містечках країни проживало близько 20 % населення, перед початком Великої Вітчизняної Віїни – близько 33 %, в кінці 1980-х років – близько 66 %, то за даними офіційної статистики ще на 1 січня 2016 року міське населення країни складало 68,9 %, сільське – 31,1 %.



За загально прийнятими міжнародними стандартами для забезпечення доступності житла і збалансування попиту і пропозиції, виключення корупційної складової має будуватись приблизно 1 м<sup>2</sup> житла на людину в рік, натомість в Україні за даними офіційної статистики в Україні будується 0,22 м<sup>2</sup>, тоді як в європейських країнах будується приблизно 1 м<sup>2</sup>, а в Китаї будується 1,3 м<sup>2</sup>.



Експлуатація покрівлі в інтенсивному режимі протягом 50–60 років

# Переваги інверсійних покрівель перед традиційними аналогами



Додатковий захист жителів міст від міського шуму

Захист гідроізоляції від ультрафіолетового та механічного пошкоджень

Зменшення ймовірності затоплення вулиць, зниження навантаження на зливові каналізаційні мережі та очистку стоків

Можливість влаштування "зелених покрівель"

Зменшення температури повітря всередині самих будинків

Можливість влаштування паркової зони, басейна, тенісного корту, паркінгу, тераси і т. п.

Підвищення показників теплоізоляції покрівлі і її теплостійкості

Можливість повторного використання гідроізоляції

Плити екструдованого пінополістеролу можуть укладатися в будь-яку погоду, що робить будівельний цикл практично цілорічним

## Етапи вдосконалення плоскої покрівлі

Плоска неветильована покрівля

Ветильована (дихаюча) покрівля

Інверсійна покрівля

"Зелена" покрівля






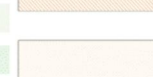
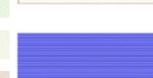



Покрівля спец. призначення

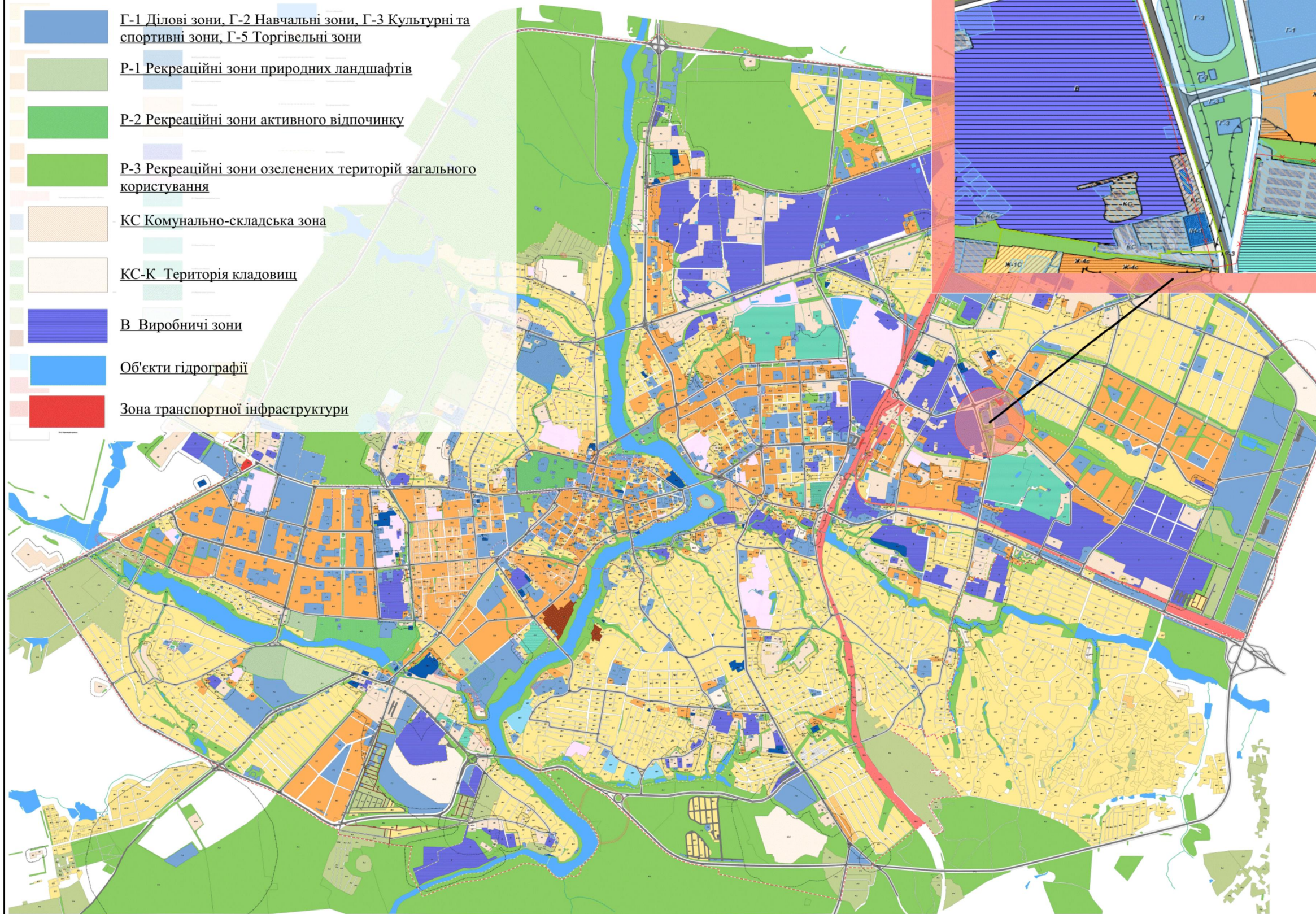


# Публічна карта зонування міста Вінниця

## Фрагмент зонування території що підлягає реконструкції під будівництво мікрорайона

### Умовні позначення

-  Ж-4 - Змішана багатоповерхова житлова забудова та громадська забудова
-  Ж-4с - Багатоповерхова житлова забудова в межах санітарно-захисної зони
-  Г-1 Ділові зони, Г-2 Навчальні зони, Г-3 Культурні та спортивні зони, Г-5 Торгівельні зони
-  Р-1 Рекреаційні зони природних ландшафтів
-  Р-2 Рекреаційні зони активного відпочинку
-  Р-3 Рекреаційні зони озелених територій загального користування
-  КС Комунально-складська зона
-  КС-К Територія кладовищ
-  В Виробничі зони
-  Об'єкти гідрографії
-  Зона транспортної інфраструктури



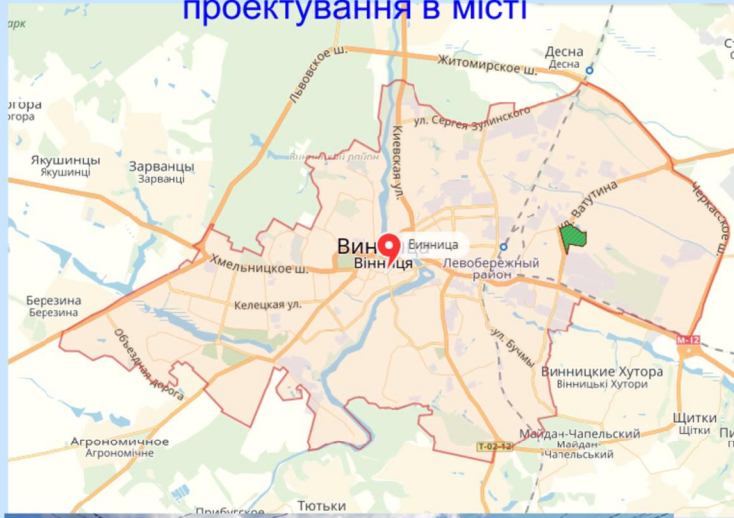
Законом України «Про регулювання містобудівної діяльності» передбачено розроблення Плану зонування території (далі зонінгу) – містобудівної документації на місцевому рівні, яка визначає умови та обмеження використання території населених пунктів. Зонінг населеного пункту створюється з метою:

- регулювання планування та забудови території з урахуванням державних, громадських та приватних інтересів;
- раціонального використання території населеного пункту;
- забезпечення умов для реалізації планів і програм сталого розвитку населених пунктів, збереження природного середовища та охорони історико-культурної спадщини
- встановлення правових гарантій з використання і будівельної зміни нерухомості для власників і осіб, що мають намір придбати права володіння, користування і розпорядження земельними ділянками, іншими об'єктами нерухомості

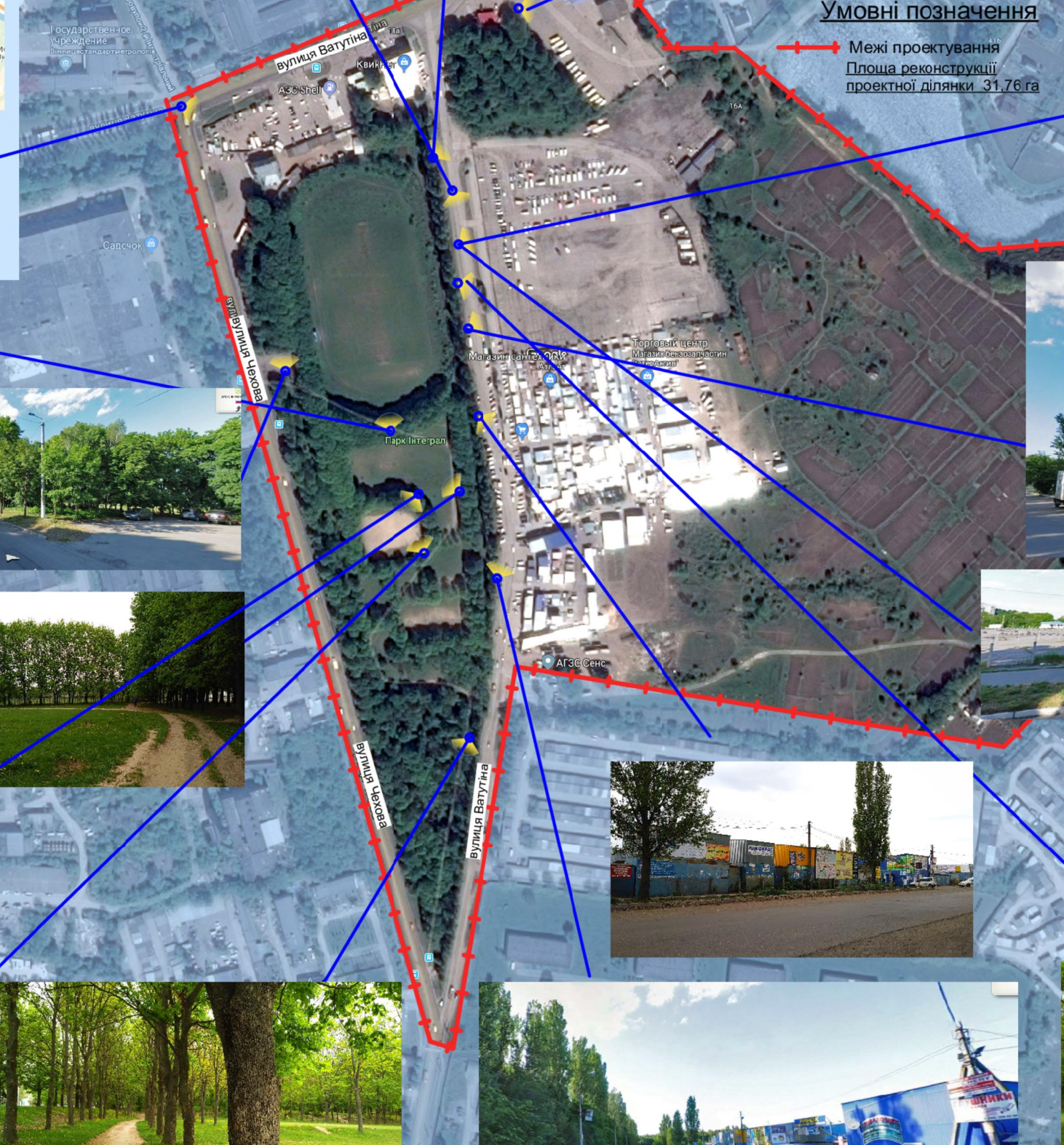
Основною задачею зонінгу є визначення меж зон і підзон однорідних видів та умов використання на території населеного пункту і встановлення, диференційовано по зонах та підзонах, містобудівних регламентів. Зміст зонінгу повинен конкретизуватись з урахуванням місцевих особливостей та нормативно-правових актів місцевого самоврядування у сфері містобудування, будівництва, благоустрою території.



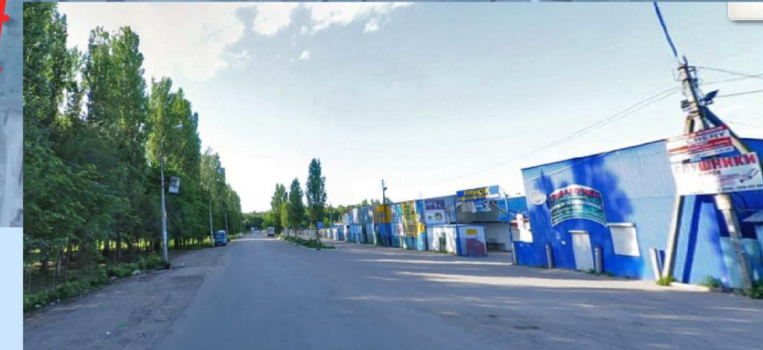
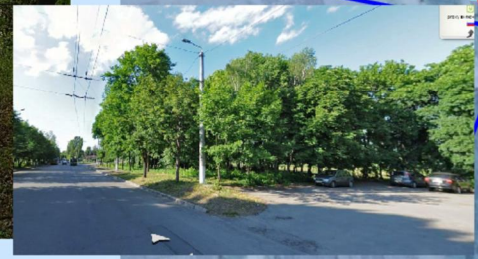
# Ситуаційна схема розміщення об'єкта проектування в місті



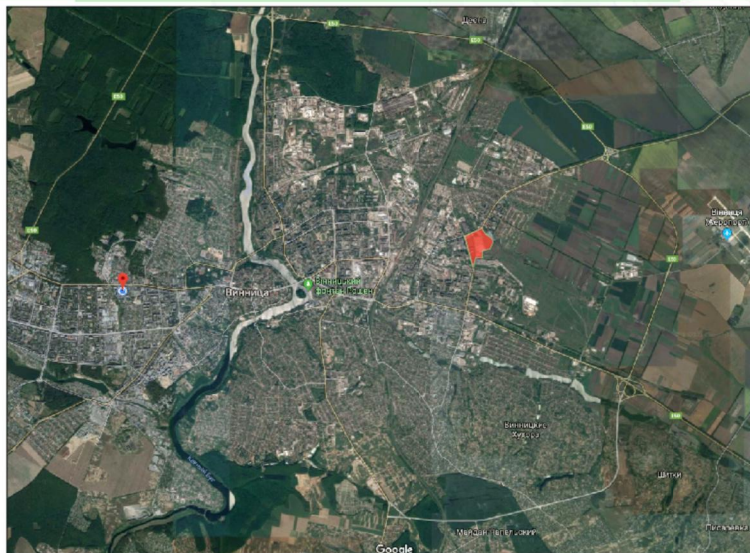
# Фотоаналіз місцевості проектування



Умовні позначення  
→ Межі проектування  
Площа реконструкції  
проектної ділянки 31.76 га



## Ситуаційна схема розміщення запроектованої території в місті М 1: 20 000



## Генеральний план М 1:1000



### Експлікація будівель та споруд

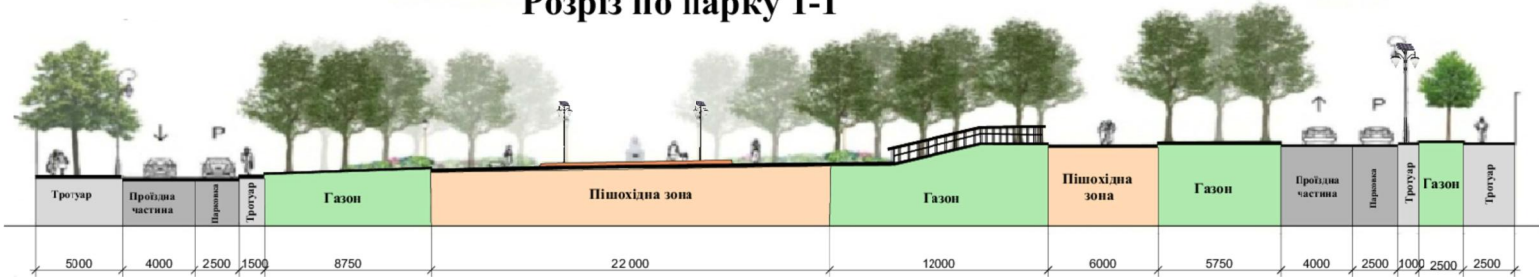
- |   |  |
|---|--|
| 1 Дитячий майданчик для дітей віком від 7 років       | 16 Майданчик - тенісний корт                                 |
| 2 Водний дитячий майданчик "Water play"               | 17 Автовокзал  |
| 3 Майданчик для вихулу собак                          | 18 Дитячий садок 360 місць                                   |
| 4 Спортивний майданчик (баскетбольний)                | 19 Торговий центр  |
| 5 Майданчик для дорослих занять ВОРК-АУТ              | 20 Церква на мікрорайон                                      |
| 6 Ресторан з літньою терасою                          | 21 Мусорні баки  |
| 7 Био-туалет для відвідувачів парку "Інтеграл"        | 22 Зупинка громадського транспорту                           |
| 8 Зона для барбекю з альтанками                       | 23 Головна площа входу в парк                                |
| 9 Майданчики для занять спортом на тренажорах         | 24 Торгівельний комплекс                                     |
| 10 Стадіон футбольний парку "Інтеграл"                | 25 Відкрита електронна бібліотека Територія для читання книг |
| 11 Спортивні волейбольні майданчики                   |  |
| 12 Адміністративна будівля зберігання спорт інвентарь |  |
| 13 Спортивно-розважальний комплекс "Флайпарк"         |  |
| 14 Торгівельно-готельний комплекс                     |  |
| 15 Майданчики для паркування                          |  |



Житлові будинки секційні

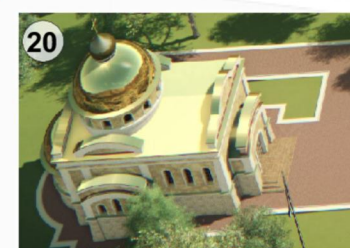
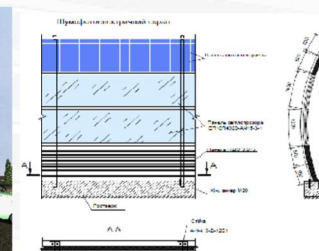


### Розріз по парку 1-1



### Умовні позначення

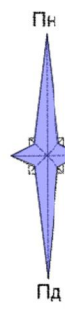
- Дерева
- Запроектване озеленення (змішане газове покриття)
- Запроектване озеленення "мікскатус" для висадження рослин/дерев
- Куці
- Бетонна газонна решітка
- Існуюче газонне покриття
- Наливне резинове покриття
- Наливне резинове покриття з візарунком
- Наливне резинове покриття з візарунком
- Наливне резинове покриття
- Велодоріжка
- Парковка для велосипедів
- Мощення плиткою тротуарною
- Лавочки
- Доріжки пішохідні
- Асфальтове покриття
- Запроектвані будівлі



**Фрагмент розміщення житлової групи**



**Детальний план благоустрою багатоповерхового житлового кварталу**



**Майданчик для дорослого відпочинку**

- Умовні позначення**
- Запроєктовані дерева
  - Запроєктоване озеленення (змішане газоне покриття)
  - Запроєктоване озеленення "міскантус" для висадження рослин, дерев
  - Кущі
  - Бетонна газонева решітка
  - Наливне резинове покриття
  - Наливне резинове покриття з візарунком
  - Наливне резинове покриття з візарунком
  - Наливне резинове покриття
  - Велодоріжка
  - Парковка для велосипедів
  - Мощення плиткою тротуарною
  - Лавочки
  - Мощення плиткою тротуарною
  - Асфальтове покриття
  - Запроєктовані житлові будинки
  - Дитячий садок

**Експлікація будівель та споруд**

- 1 Волейбольно-баскетбольна площадка
  - 2 Зона трибун
  - 3 Роздягальня спортивна
  - 4 Майданчик вуличних тренажерів
  - 5 Зона прогулянки
  - 6 Дитячий майданчик від 7 років
  - 7 Дитячий майданчик від 3 до 7 років
  - 8 Піщаний майданчик від 0 до 3 років
  - 9 Житловий будинок № 1,2,3,4,5,6,7,8
  - 10 Дитячий садок на 120 місць
  - 11 Еко Паркінг
  - 12 Трансформаторна підстанція
  - 13 Газорозподільний пункт (ГРП)
  - 14 Зона паркова для прогулянок
- I Майданчик для зберігання автомобілів  
 II Майданчик для ігор дітей від 10 років  
 III Майданчик для занять фізкультурою  
 IV Майданчик для відпочинку дорослих  
 V Господарський майданчик для чищення речей  
 VI Майданчик для сміття  
 VII Майданчик для вигулу собак  
 VIII Майданчик господарський для сусінь білизни  
 IX Майданчик для сусінь білизни

**Елементи озеленення**



**Техніко-економічні показники**

Найменування	Одиниця виміру	Кількість	
		В межах території	За межами території
Площа земельної ділянки	га	1,6758	
в т.ч.: - площа земельної ділянки під житлову забудову	га	1,2983	
в т.ч.: - площа земельної ділянки для дитячого садка	га	0,3775	
Площа забудови 8 секцій житлових будинків	кв.м	7 947	
- трансформаторна підстанція	кв.м	68,00	
- гаражі	кв.м	897,20	
Площа покриття ділянки житлової забудови	кв.м	5662,60	
в т.ч.: - проїжджа частина та автостоянки	кв.м	2969,00	1242,00
- вимощення	кв.м	416,60	
- тротуари	кв.м	1527,00	184,00
- Плісано-гравійне покриття	кв.м	747,00	
Площа озеленення ділянки житлової забудови	кв.м	6362,60	
Коефіцієнт забудови		0,28	
Коефіцієнт озеленення		0,38	



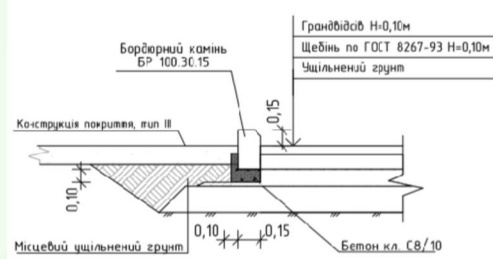
**Маф Благоустрою**



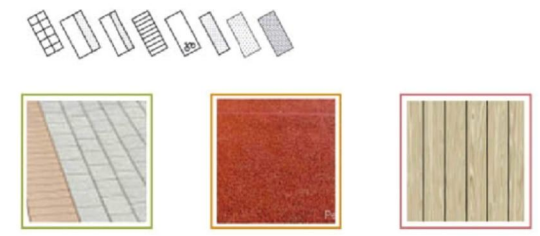
**Конструкція резинового покриття дитячих майданчиків**



**Конструкція покриття пішохідних зон**



**Запроєктовані види покриття**



# Планування квартир житлових секцій № 7,8

## Квартира 2А

Секція: 1

Житлова площа	32,44
Загальна площа	58,21
Спальня	20,28
Вітальня	12,16
Кухня	9,11
Коридор	8,23
Санвузол1	2,4
Санвузол2	1,26



## Квартира 1А

Секція: 1

Житлова площа	25,03
Загальна площа	42,63
Спальня	25,03
Кухня	10,02
Коридор	2,8
Санвузол	3,2



## Квартира 1Б

Секція: 1

Житлова площа	16,32
Загальна площа	36,66
Кухня	14,46
Спальня	16,32
Коридор	2,8
Санвузол	3,2



## Квартира 1В

Секція: 1

Житлова площа	18
Загальна площа	28,38
Кухня-студія	18
Коридор	2,19
Санвузол	3,2
Кладова	1,83



## Квартира 1Д

Секція: 2

Житлова площа	23,26
Загальна площа	40,85
Спальня	23,26
Кухня	10,02
Коридор	2,78
Санвузол	3,21



## Квартира 2В

Секція: 2

Житлова площа	34,23
Загальна площа	61,61
Спальня	13,43
Вітальня	20,80
Кухня	9,94
Коридор	11,40
Санвузол1	3,2
Санвузол2	1,26



## Квартира 1Г

Секція: 2

Житлова площа	24,05
Загальна площа	43,75
Спальня	24,05
Кухня	9,7
Коридор	5,23
Санвузол	3,6



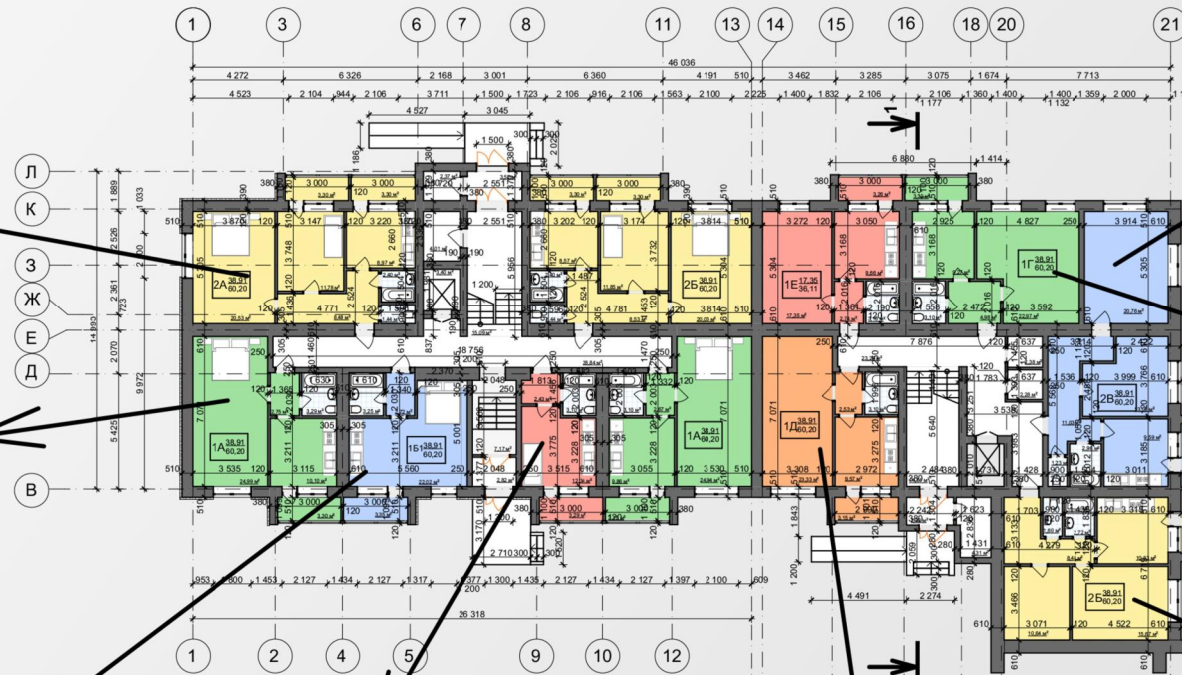
## Квартира 2Б

Секція: 2

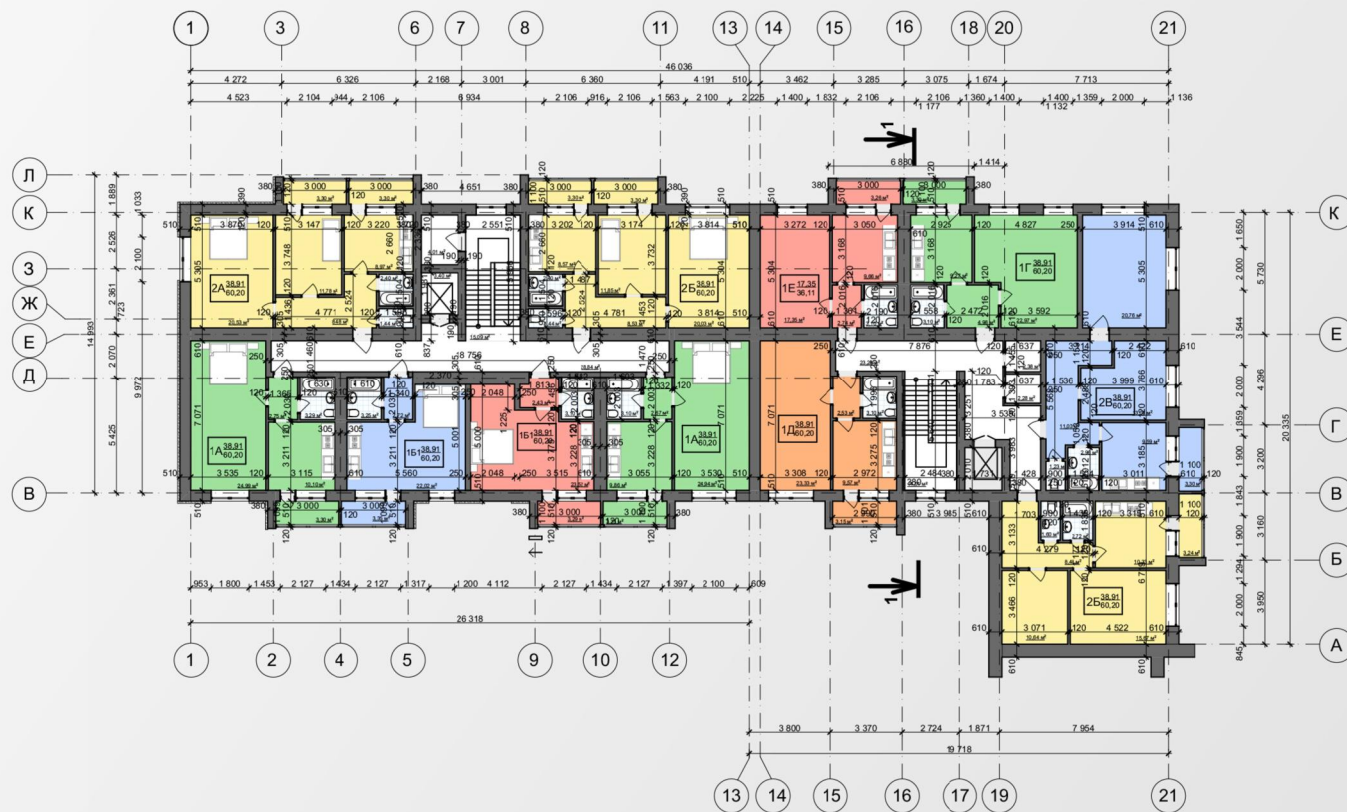
Житлова площа	27,02
Загальна площа	51,93
Спальня	10,85
Вітальня	16,17
Кухня	10,39
Коридор	8,62
Санвузол1	2,7
Санвузол2	1,62



План першого поверху житлової секції № 7,8



План другого поверху житлової секції № 7,8



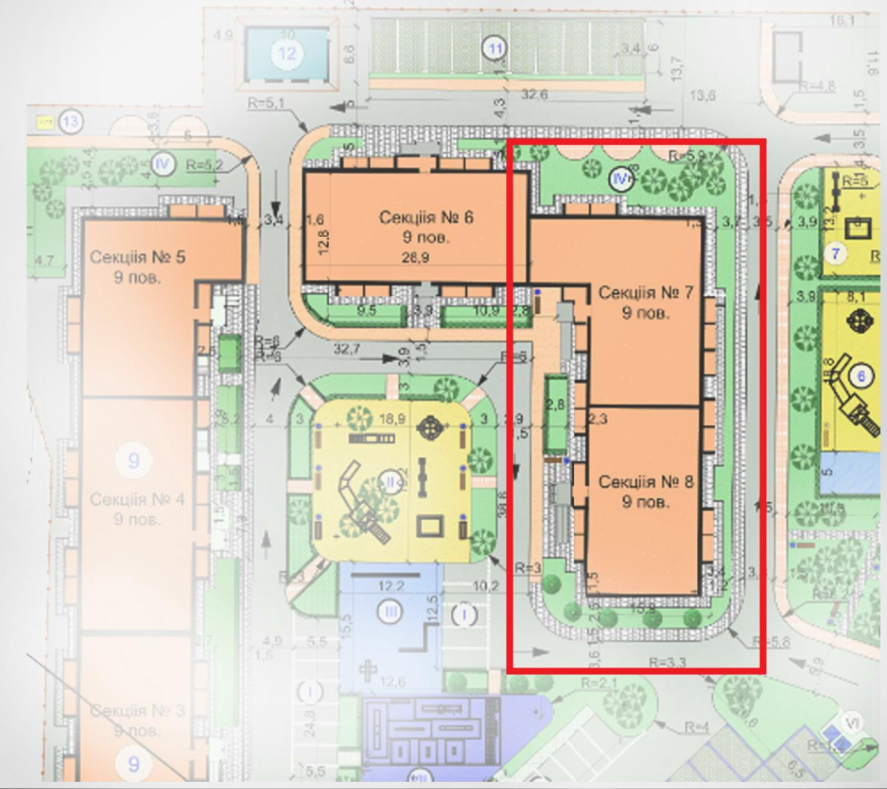
План двоповерхових квартир житлової секції № 7

10 поверх



План двоповерхових квартир житлової секції № 7

11 поверх





Кутова секція план 1-го поверху



Кутова секція план 2-9-ий поверх



Кутова секція план 10-го поверху

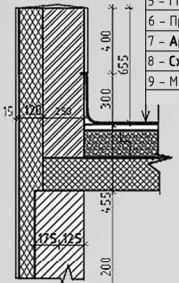


Кутова секція план 11-го поверху



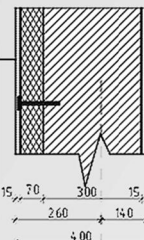
## Розріз по стіні 2-2

- 1 - Захисне покриття з гравій - 40 мм;
- 2 - Дренажна мембрана;
- 3 - Плита із екструзійного пінополістирола (2 шари по 100 мм);
- 4 - Голкопробивний геотекстиль (300 г/м²);
- 5 - Гідроізоляційний шар;
- 6 - Праймер бітумний;
- 7 - Армована цементно-піщана стяжка - 50 мм;
- 8 - Скілоутворюючий шар із керамзитового гравій;
- 9 - Монолітна з/б плита перекриття, бетон кл. С25/30 - 220 мм



- 1 - Покриття бетонне кл. С12/15 шліфоване - 10 мм
- 2 - Цементно-піщана стяжка М150 - 30 мм
- 3 - Теплоізоляція - плити "Технорф" - 45 від "Техніколь" - 200 мм
- 4 - Гідроізоляційна плівка з проклеюванням швів 10 мм
- 5 - Монолітна з/б плита покриття, бетон кл. С25/30 - 220 мм

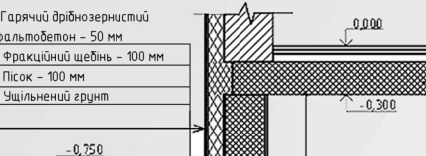
Вузол А М 1:10



- 1 - Силікатна фарба Ceresit CT 54
- 2 - Штукатурка декоративна Ceresit CT 35
- 3 - Грунтовка Ceresit CT 16
- 4 - Утеплювач - плити "Технорф-45" - 70 мм
- 5 - Суміш для приклеювання утеплювача Ceresit CT 190
- 6 - Стіна з газоблоків, 300 мм
- 7 - Затирка швів, шпаклювання, водоемульсійне фарбування - 15 мм

- 1 - Керамічна плитка, 10 мм
- 2 - Прослойка з клеючої мастики Ceresit CM-11 - 5 мм
- 3 - Цементно-піщана стяжка М150 - 30 мм
- 4 - Звукоізоляція - керамзитбетон, клас густини - 1,0 - 40 мм
- 5 - Монолітна з/б плита покриття, бетон кл. С25/30 - 220 мм

Розріз по стіні підвалу без приямка



- 1 - Гарячий аріозернистий асфальтобетон - 50 мм
- 2 - Фракційний щебінь - 100 мм
- 3 - Пісок - 100 мм
- 4 - Ущільнений ґрунт

- 1 - Плитка 150x260 мм (під рівний камінь)
- 2 - Клеючий розчин Ceresit по склоті
- 3 - Гідроізоляція - 2 шари бітумної мастики гарячого нанесення - 3 мм (нанести на 200 мм вище рівня вимощення)
- 4 - Утеплювач - плити "Технорф-45" - 70 мм
- 5 - Суміш для приклеювання утеплювача Ceresit CT 190
- 6 - Монолітна, 250 мм
- 7 - Затирка швів, шпаклювання, водоемульсійне фарбування - 15 мм

- 1 - Бетон клас С20/25 - 40 мм
- 2 - Гідроізоляція - два шари гідроізолю на бітумній мастиці
- 3 - Монолітний з/б шильний розтерк, бетон клас С25/30 - 800 мм

Цементна гідроізоляція "Гідроізіл"

- 1 - Гідроізоляція - шар руберойду на бітумній мастиці - 3 мм

- 1 - Гідроізоляція - шар руберойду на бітумній мастиці - 3 мм
- 2 - Цементно піщана стяжка М 150 - 15 мм
- 3 - Металева оцинкована штукатурка стін
- 4 - Утеплювач - напіжорсткі мінераловатні плити "Технорф-45" від "Техніколь" - 70 мм
- 5 - Суміш для приклеювання утеплювача Ceresit CT 190
- 6 - Монолітна з/б стіна підвального поверху, бетон кл. С25/30 - 250 мм
- 7 - Затирка швів, шпаклювання, водоемульсійне фарбування

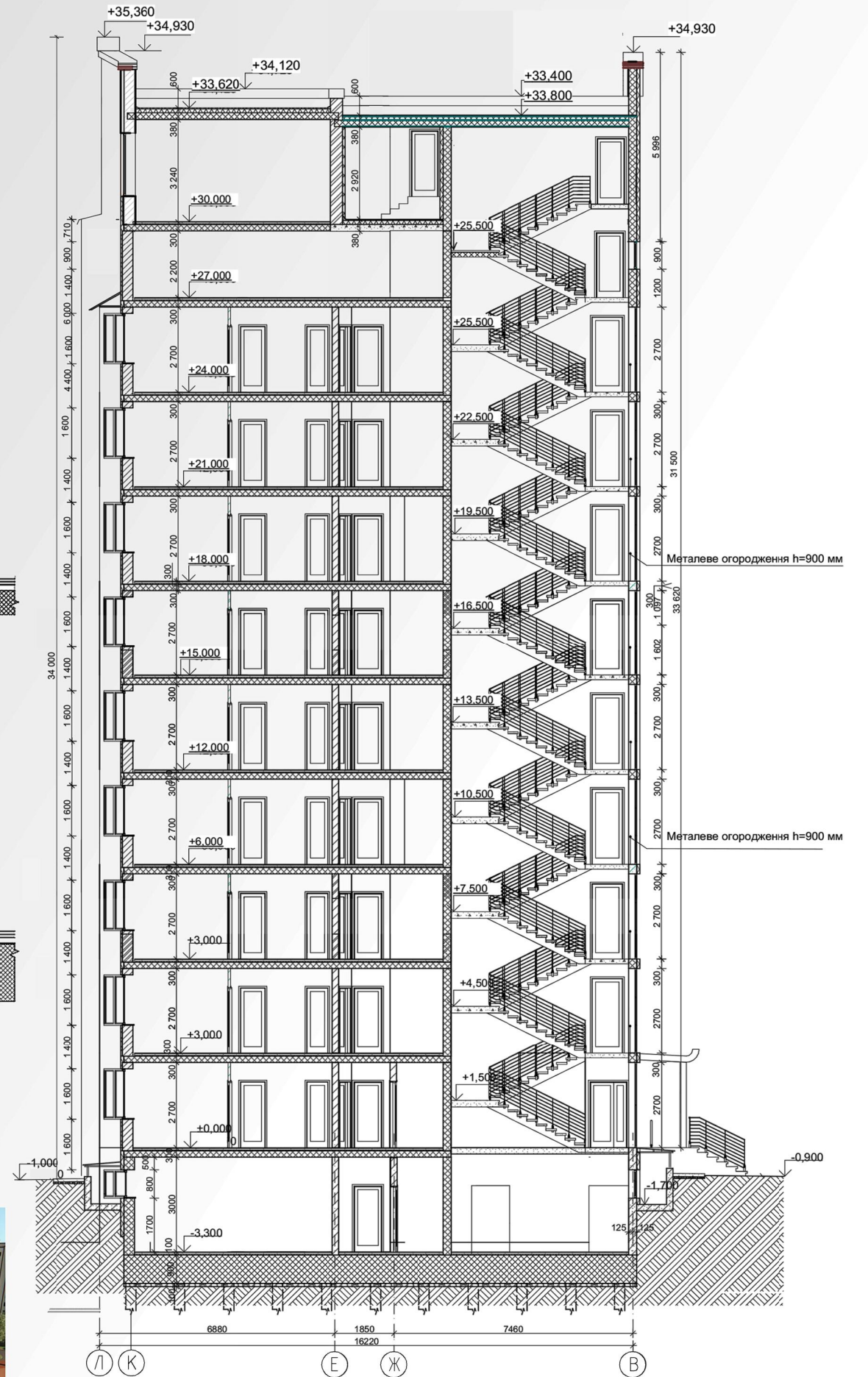
- 1 - Гідроізоляція - шар руберойду на бітумній мастиці - 3 мм
- 2 - Цементно піщана стяжка М 150 - 15 мм
- 3 - Металева оцинкована штукатурка стін
- 4 - Утеплювач - напіжорсткі мінераловатні плити "Технорф-45" від "Техніколь" - 70 мм
- 5 - Суміш для приклеювання утеплювача Ceresit CT 190
- 6 - Монолітна з/б стіна підвального поверху, бетон клас С25/30 - 250 мм
- 7 - Затирка швів, шпаклювання, водоемульсійне фарбування

- 1 - Гідроізоляція - шар руберойду на бітумній мастиці - 3 мм
- 2 - Цементно піщана стяжка М 150 - 15 мм
- 3 - Металева оцинкована штукатурка стін
- 4 - Утеплювач - напіжорсткі мінераловатні плити "Технорф-45" від "Техніколь" - 70 мм
- 5 - Суміш для приклеювання утеплювача Ceresit CT 190
- 6 - Монолітна з/б стіна підвального поверху, бетон клас С25/30 - 250 мм
- 7 - Затирка швів, шпаклювання, водоемульсійне фарбування

Відмітку низу утеплювача приймати на 1,0 м нижче рівня ґрунту



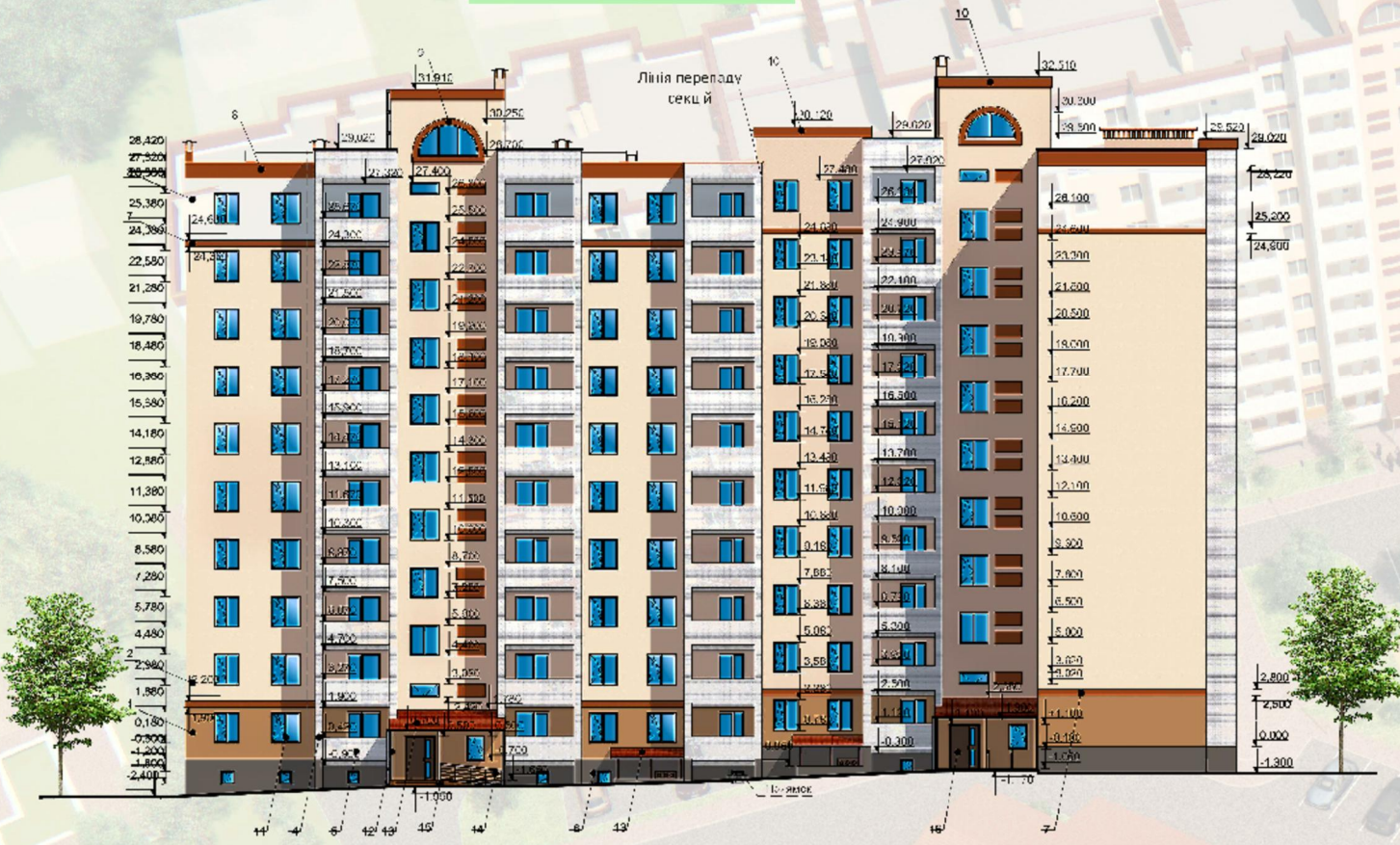
## Розріз 1-1



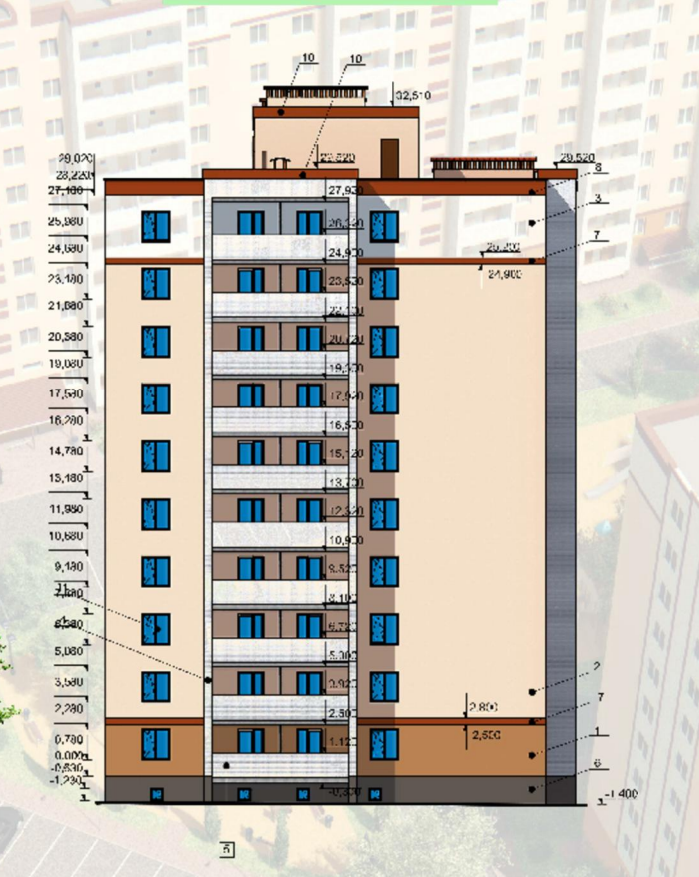
Металеве огородження h=900 мм

Металеве огородження h=900 мм

Фасад 1-21  
Кольорове рішення



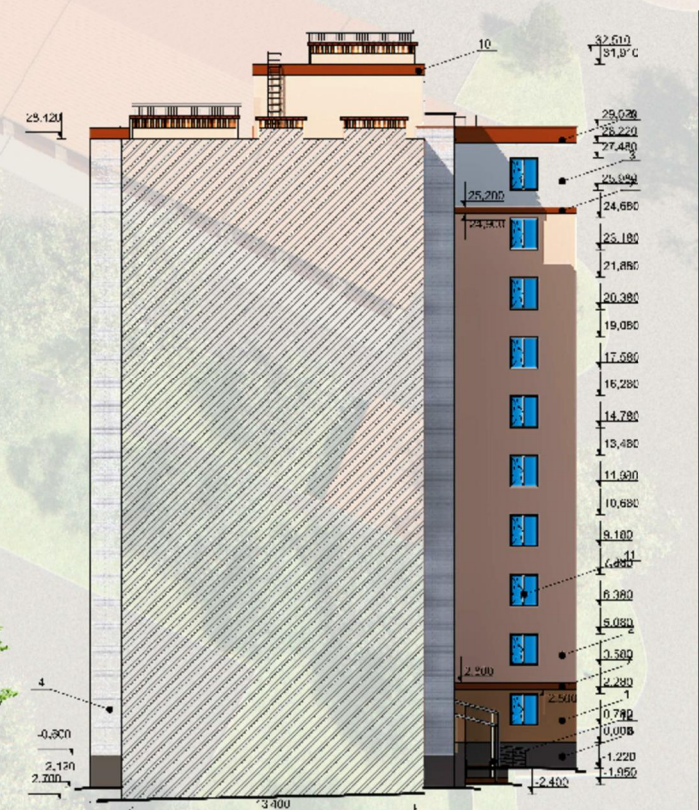
Фасад А-Л  
Кольорове рішення



Фасад 21-1  
Кольорове рішення



Фасад Л-А  
Кольорове рішення



Відомість опорядження фасадів

Поз	Елементи будівлі	Вид опорядження	Колір
1	Стіни	Фарба "Ферозит", колір "Тема 13" по декоративній штукатурці "камінцевій"	
2	Стіни	Фарба "Ферозит", колір "Тема 18" по декоративній штукатурці "камінцевій"	
3	Стіни	Фарба білого кольору по декоративній штукатурці "камінцевій"	
4	Стіни лоджій	Кладка з силікатної цегли під розшивку швів	
5	Огородження лоджій	Фарба білого кольору по декоративній штукатурці "камінцевій"	
6	Цоколь	Штукатурка під "шубу" сірого кольору	
7	Декоративний пояс	Фарба "Ферозит", колір "Тема 11" по декоративній штукатурці "камінцевій"	
8	Парапетна стіна	Фарба "Ферозит", колір "Тема 11" по декоративній штукатурці "камінцевій"	
9	Оздоблення навколо вікон машинних відділень ліфтів	Фарба "Ферозит", колір "Тема 11" по декоративній штукатурці "камінцевій"	
10	Карнизи	Фарба "Ферозит", колір "Тема 11" по декоративній штукатурці "камінцевій"	
11	Вікна	Металопластикові білого кольору	
12	Колони	Металеві, пофарбовані в коричневий колір	
13	Покриття навісів	Металочерепиця темно-червоного кольору	
14	Огородження	Металева сірого кольору	
15	Сходи, площадка	Керамічна плитка коричневого кольору	

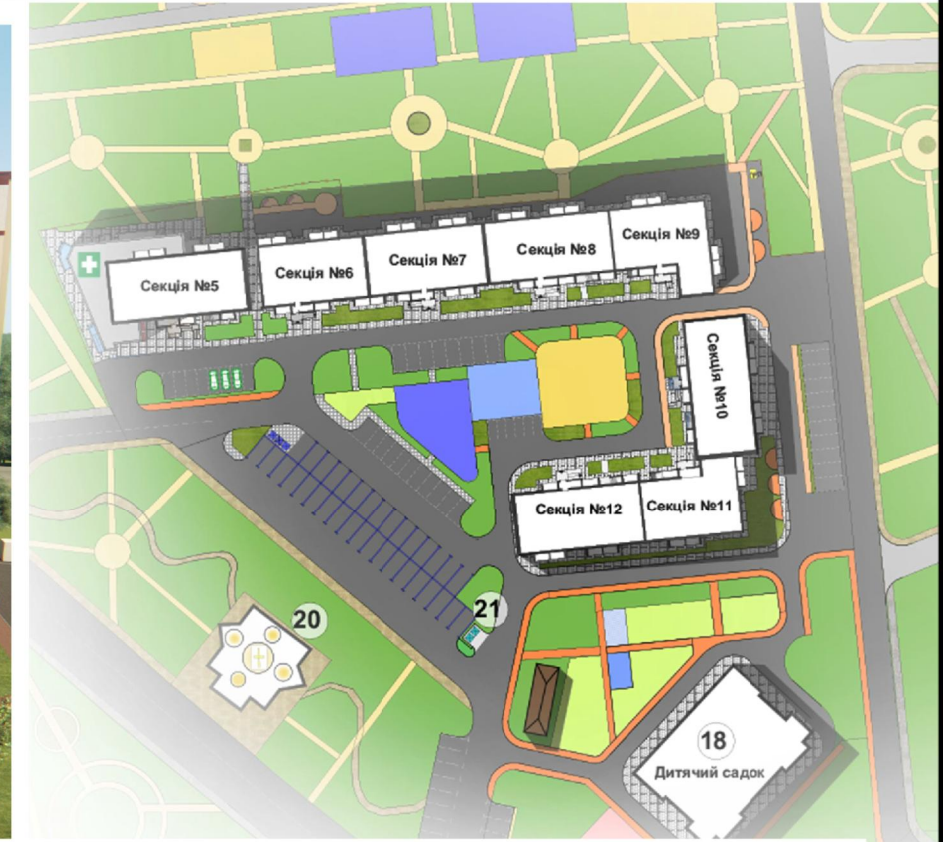
Умовні позначення

- Лінія відкривання вікон (поворотні вікна, правого відкривання)
- Лінія відкривання вікон (відкидні вікна)
- Лінії відкривання вікон (поворотні-відкидні вікна, правого відкривання)

ПРИМІТКИ:

1. За відмітку 0,000 прийняти рівень підлоги першого поверху секції №2;
2. Опоряджувальні роботи виконуються із використанням централізовано приготовлених розчинових сумішей, шпаклівок, ґрунтовок, емульсії, фарб, емалей і лаків;
3. Перед використанням на об'єкті, фарби, емалі і лаки слід старанно перемішувати для того, щоб покриття було рівномірним;
4. При фарбуванні фасадів потрібно захищати віконні шибки від бризок фарбувальної суміші. Висока якість фарбування досягається у прохолодну пасмурну погоду, коли плівка сохне повільно;
5. Фасади будинків дозволяється фарбувати після виготовлення жолобів та звісів даху, закріплення ринв, встановлення балконних огорожень і пожежних драбин та покриття всіх віконних зливів покрівельною сталлю. З поверхні фасадів перед фарбуванням потрібно зчистити бризки розчину і пил.

# Концепція благоустрою багатоповерхового житлового мікрорайону

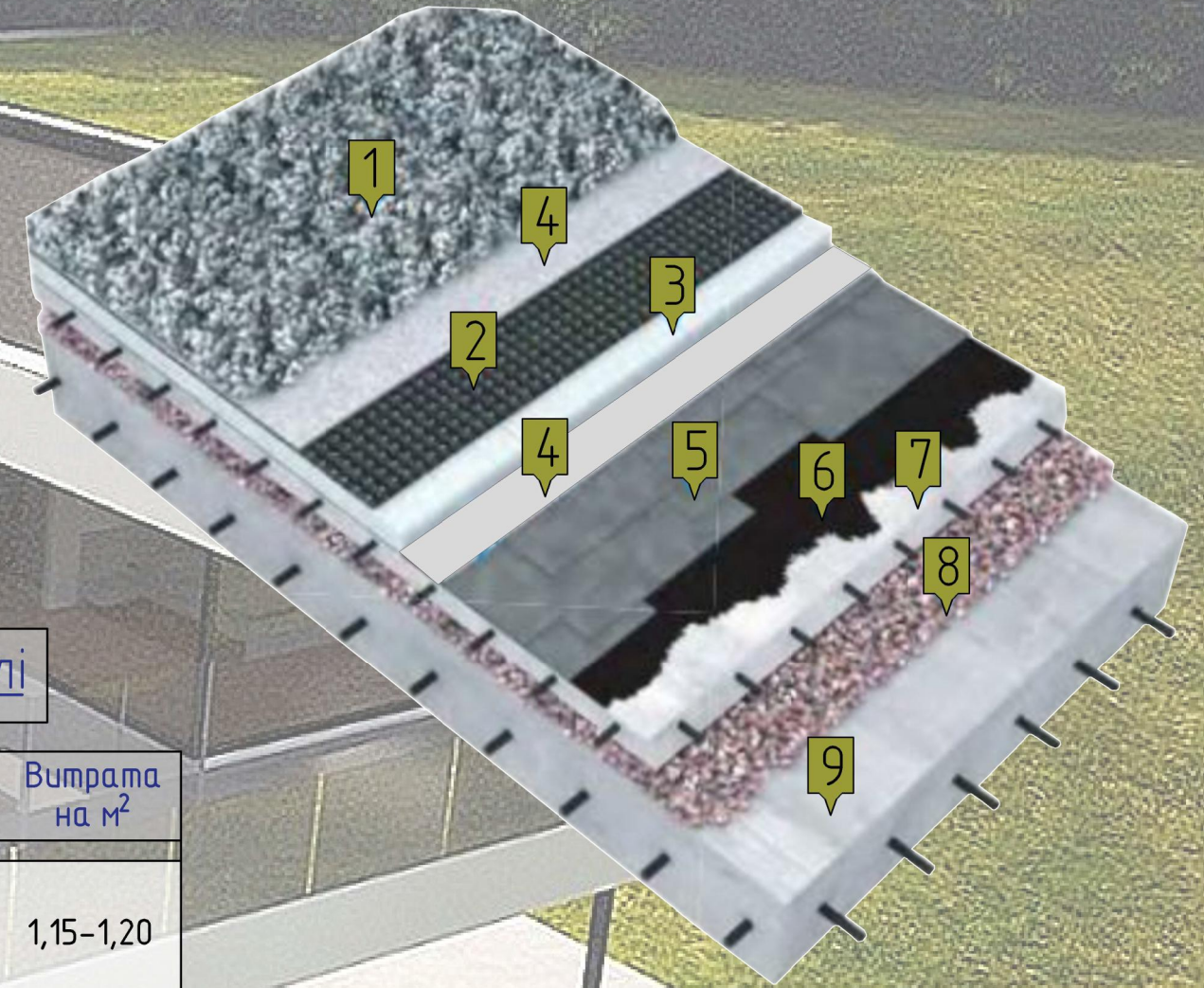


# Система експлуатованої інверсійної покрівлі по залізобетонній основі

## Основні переваги:

1. Надійних захист покрівельного килима від механічних пошкоджень та впливів УФ-випромінювання
2. Довговічність покрівельної системи (50-60 років)

1. Баласт (галька або гранітний щебінь);
2. Дренажна мембрана;
3. Екструзійний пінополістирол;
4. Голкопробивний геотекстиль;
5. Пластобіт Еласт ЕПП;
6. Праймер бітумний;
7. Армовано цементно-пісчано стяжка;
8. Схилоутворюючий шар з керамзитового гравію;
9. З/б плита перекриття.



## Витрати матеріалів на влаштування інверсійної покрівлі

Зображення	Найменування	Один. виміру	Розмір упаковки	Витрата на м <sup>2</sup>
	Гідроізоляційний шар, Пластобіт Еласт ЕПП	м <sup>2</sup>	Рулони площею 10 м <sup>2</sup> (1x10м)	1,15-1,20
	Праймер бітумний "Ореол-1"	л	Металеве євровідро 10/20 л	0,2-0,4
	Голкопробивний геотекстиль, 300 г/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup>	Рулони площею 50 м <sup>2</sup> (1x50м)	1,15-1,20
	Профільована мембрана з геотекстилем	м <sup>2</sup>	Рулони площею 40 м <sup>2</sup> (2x20м)	1,05
	Екструзійний пінополістирол	м <sup>2</sup>	Плита 30-100x600x1200 мм	1,05

## Сфера застосування:

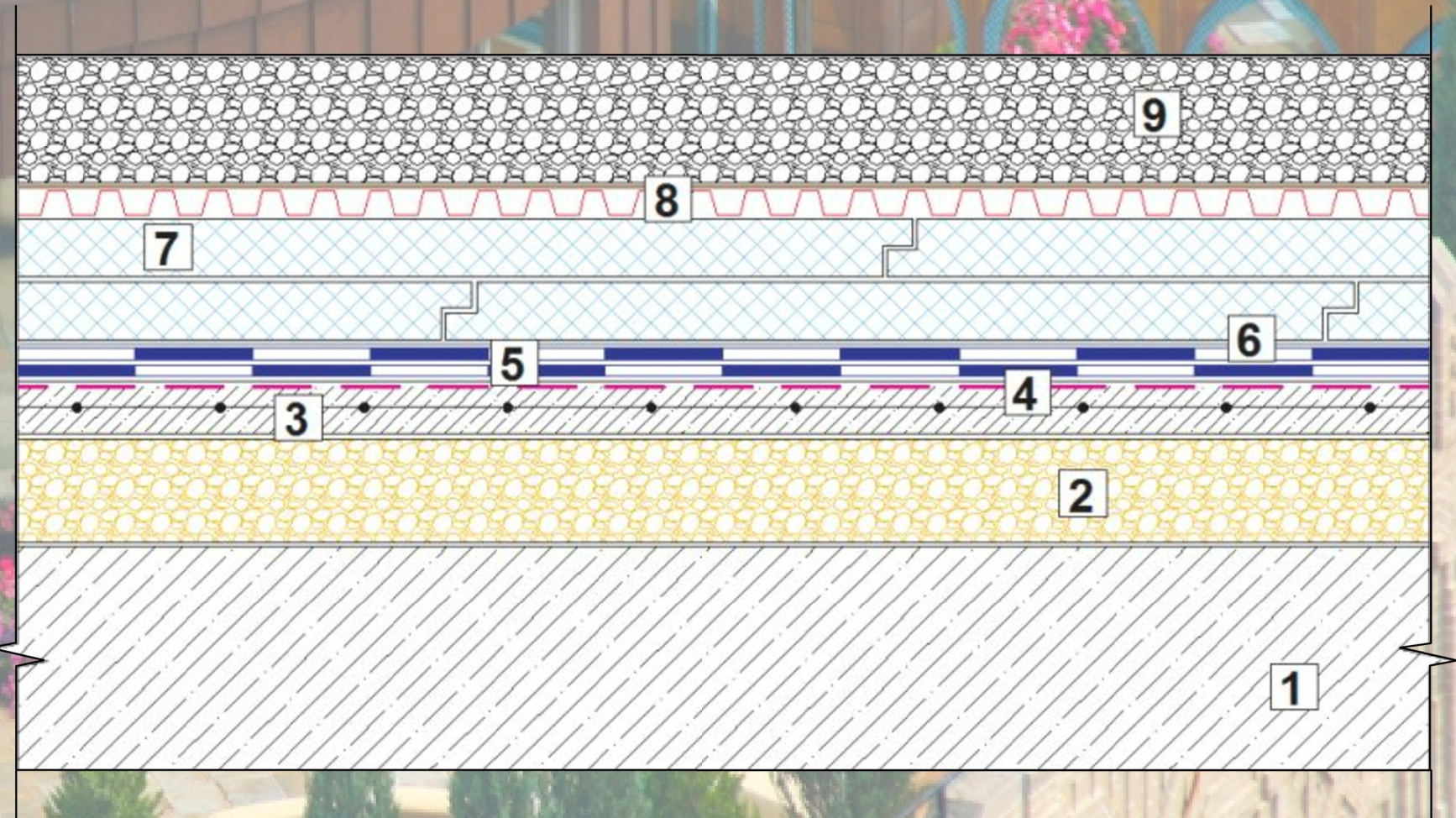
Система інверсійної покрівлі застосовується для влаштування експлуатованих дахів по інверсійній схемі на житлових та цивільних будівлях і спорудах. Таку систему зручно застосовувати для влаштування покрівлі в районі з постійно низькими температурами навколишнього середовища, а також на будівлях багаторівневими дахами



# Конструктивна схема інверсійних покрівель

## Компоненти системи:

1. Залізобетонна плита перекриття;
2. Схилоутворюючий шар із керамзитового гравію;
3. Армована цементно-пісчана стяжка (товщиною не менше 50 мм);
4. Праймер бітумний;
5. Гідроізоляційний шар (пластобіт Еласт ЕПП);
6. Голкопробивний геотекстиль (300 г/м<sup>2</sup>);
7. Екструзійний пінополістирол (щільність 35 кг/м<sup>3</sup>);
8. Дренажна мембрана;
9. Баласт (галька або гранітний щебінь, фракція 20–40 мм).



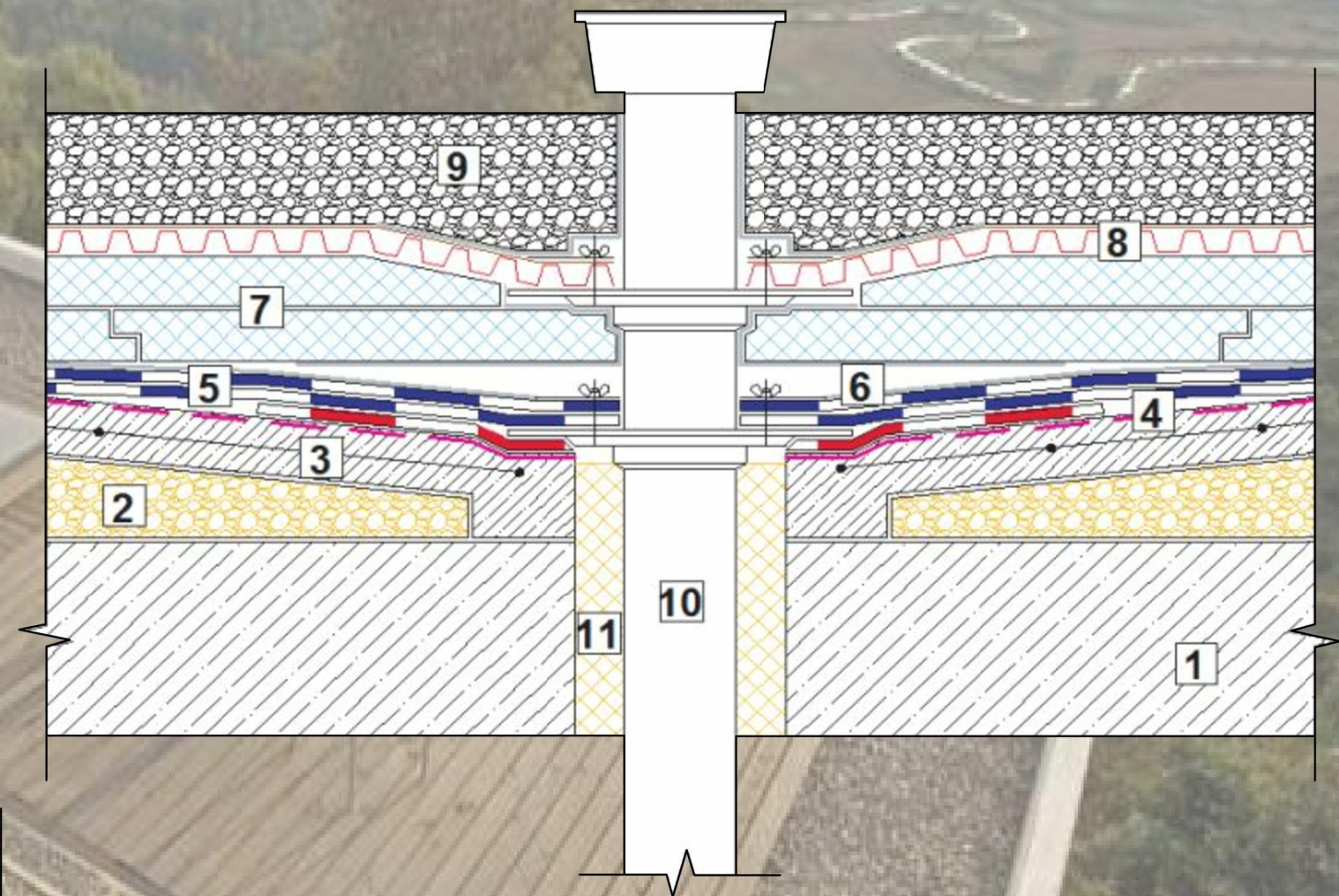
## Опис системи:

В даній інверсійній системі роль паро- та гідроізоляції виконує бітумно-полімерний матеріал Пластобіт Еласт ЕПП, укладений в два шари. В якості теплоізоляції застосовується тільки екструзійний пінополістирол, який володіє низьким водопоглинанням та повністю зберігає свої теплоізоляційні властивості в умовах постійної присутності води. Для створення дренажного зазору та швидкого відведення води укладають шар голкопробивного геотекстилю між екструзійним пінополістиролом та бітумно-полімерним матеріалом. В системі Інверсійної покрівлі увесь покрівельний пиріг утримується за рахунок ваги власного баласту. Утеплювач (екструзійний пінополістирол) укладається в два шари, перекриваючи стик нижнього шару.

# Організаційно-технічні рішення по влаштуванню водоприймальних воронок та примикання покрівлі до вертикальних стінок

## Компоненти технічних рішень:

1. Залізобетонна плита перекриття
2. Схилоутворюючий шар із керамзитового гравію
3. Армована цементно-пісчана стяжка
4. Праймер бітумний
5. Гідроізоляційний шар
6. Голкопробивний геотекстиль
7. Екструзійний пінополістирол
8. Дренажна полімерна мембрана
9. Баласт (гравій 40 мм)
10. Воронка водоприймальна
11. Монтажна піна
12. Спецпланка із оцинкованої сталі



## Водоприймальна воронка:

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

## Примикання до вертикальних поверхонь стін:

Вузол застосовується при висоті парапету не більше 500 мм.

# Організаційно-технічні рішення по влаштуванню деформаційних швів та примикання інверсійної покрівлі до труб

## Компоненти технічних рішень:

1. Залізобетонна плита перекриття
2. Схилоутворюючий шар із керамзитового гравію
3. Армована цементно-пісчана стяжка
4. Праймер бітумний
5. Гідроізоляційний шар
6. Голкопробивний геотекстиль
7. Екструзійний пінополістирол
8. Дренажна мембрана
9. Баласт
10. Воронка водоприймальна
11. Монтажна піна
12. Спецпланка із оцинкованої сталі
13. Металевий компенсатор
14. Цегляна кладка

## Деформаційних шов:

Для забезпечення герметичності деформаційного шву, слід виконати посилення гідроізоляційного шару

## Примикання до труби:

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

