МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНІ

КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота (проєкт)

бакалавр
(рівень вищої освіти)

на тему 28-поверховий монолітний житловий будинок у м. Сале, Марокко

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1912-і
спеціальності 191 Архітектура та містобудування
(код і назва спеціальності)
освітньої програми Архітектура та містобудування
(назва освітньої програми)
Еннабіл Суфіан
(ініціали та прізвище)

Керівник проф.,д.т.н, Банах В. А.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)
Рецензент проф., к.арх, Осиченко Г. О.
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя
2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
імені Ю.М. ПОТЕБНІ

Кафедра міського будівництва і архітектури
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 191 Архітектура та містобудування
(код та назва)
Освітня програма Архітектура та містобудування

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
«01» 03 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Еннабілу Суфіану
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи (проєкту) 28-поверховий монолітний житловий будинок у м. Сале, Марокко

керівник роботи проф.,д.т.н. Банах В. А.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання),
затверджені наказом ЗНУ від «23» 12 2025 року № 1832-с.

1 Строк подання студентом роботи 05.06.2026

2 Вихідні дані до роботи Актуальність обраного напрямку досліджень, значимість у сучасному житті, можливість розвинення проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об`єкт досліджень, предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень

3 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Літературний огляд. Аналіз наукових джерела та проєктів за темою роботи. Здійснено підбір матеріалів та оздоблення. Наведено загальні характеристики технічних рішень, розроблено планувальні рішення приміщень.

4 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Плакати із результатами аналітичних обґрунтувань наукового напряму роботи, плани поверхів, розрізи, фасади, результати розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних методів досліджень

5 Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Банах В. А.		
2	Банах В. А.		
3	Банах В. А.		

6 Дата видачі завдання 01.05.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд	10.05	
2	Розділ 1	17.05	
3	Розділ 2	22.05	
4	Розділ 3	28.05	
5	Розробка графічної частини	01.06	
6	Оформлення роботи	05.06	
7	Попередній захист	09.06	

Студент _____ Еннабіл Суфіан
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проєкту) _____ Банах В. А.
(підпис) (ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ Гребенюк І. В.
(підпис) (ініціали та прізвище)

1.АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ РІШЕННЯ

1.1 Загальна характеристика об'єкту

Ділянка, відведена під будівництво житлового будинку, розташована в місті Сале (Королівство Марокко) на вул. 6 Листопада (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Ділянка, відведена під будівництво

Відповідно до карти містобудівного зонування міста Сале, зазначена зона призначена для багатоповерхової житлової забудови в межах центрів обслуговування, а також ділової, громадської та комерційної активності.

За результатами інженерно-геологічних вишукувань товща ґрунтів основи запроєктованої будівлі є неоднорідною. У її межах виділяють чотири інженерно-геологічні елементи (ІГЕ): суглинок напівтвердий, суглинок тугопластичний, суглинок м’якопластичний та галечниковий ґрунт.

Підземні води залягають на глибині 31,0 – 31,3 м. Коефіцієнт фільтрації водовмісних ґрунтів становить 48 м/добу. У період дощів можлива поява підземних вод типу «верховодка» у вигляді лінз на глибині до 4,0 м від поверхні землі.

Клас наслідків будівлі – СС3 , ступінь вогнестійкості – II.

Запроєктована будівля — монолітний 28-поверховий житловий будинок на дві секції. Висота типового поверху приймається рівною 3,3 м. Збоку розташований вбудовано-прибудований адміністративний блок на 3 поверхи з висотою поверху 3,3 м. Верхні поверхи та горищний простір будівлі використовуються під центр відпочинку та спорту.

Прив’язка будівлі на місцевості виконана з урахуванням вимог ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення»[2] та ДБН В.2.5-28:2018[8] щодо орієнтації за сторонами світу, інсоляції та аерації.

1.2 Характеристика природно-кліматичних умов місця розташування об'єкта

Будівельний майданчик запроєктованого 28-поверхового житлового будинку за своїми фізико-географічними та геологічними характеристиками розташований у зоні м’якого субтропічного середземноморського клімату з індексом Csa (за класифікацією Кеппена), що відповідає прибережній зоні Атлантичного океану. Відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи»[7], розрахункові кліматичні параметри адаптовані до умов локації об'єкта. Зона вологості — нормальна (прибережна волатильність).

Сейсмічність району будівництва (м. Сале) становить 6 балів за шкалою MSK-64 згідно з регіональним картографуванням ризиків Марокко (RPS 2000 / ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво в сейсмічних районах України», розрахункова ймовірність перевищення інтенсивності становить 1% протягом 50 років).

Вихідні кліматичні дані району будівництва:

- Температура найхолоднішої доби: +7,0 °С;
- Температура найхолоднішої п'ятиденки: +8,5 °С;
- Абсолютний мінімум температури повітря: +3,0 °С (;
- Абсолютний максимум температури повітря: +42,0 °С (під час дії сухого пустельного вітру «Шергі»);

- Опалювальний період: відсутній за нормативними критеріями України (середньодобова температура не опускається нижче +8 °С). Період відносного охолодження (зимові місяці) має середню температуру +12,5 °С;
- Середньомісячна відносна вологість повітря найхолоднішого місяця (січень): 84%;
- Середньомісячна відносна вологість повітря найжаркішого місяця (серпень): 77%;
- Річна кількість опадів: 515 мм;
- Переважаючий напрямок вітру в січні: південно-західний та західний;
- Переважаючий напрямок вітру в липні: північно-західний та західний;
- Нормативне снігове навантаження: S_0=0 кг/м$_2$;
- Нормативний вітровий тиск: W_0=42 кг/м^2.

Багаторічні дані про вітровий режим місцевості графічно відображено у вигляді рози вітрів, яку побудовано за середніми швидкостями та повторюваністю вітру за румбами на рисунках 1.2 та 1.3.

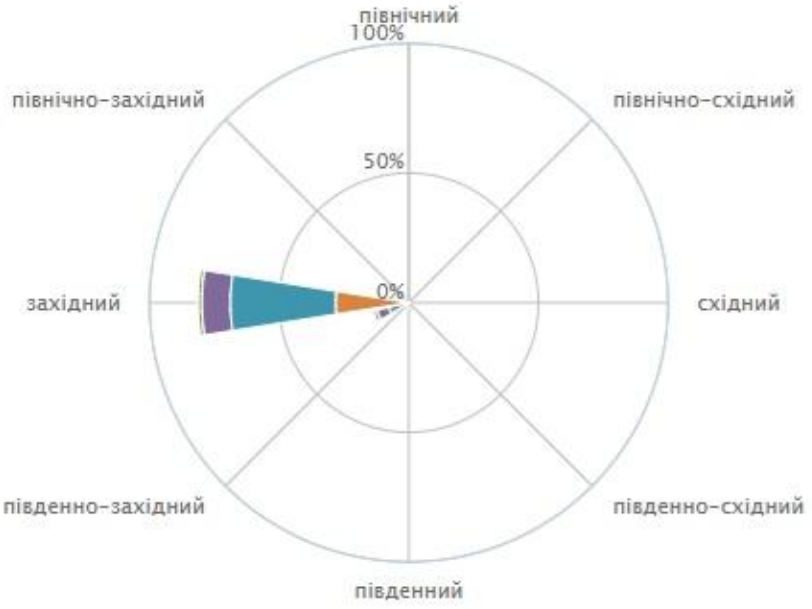


Рисунок 1.2 – Роза вітрів січня для м. Сале.

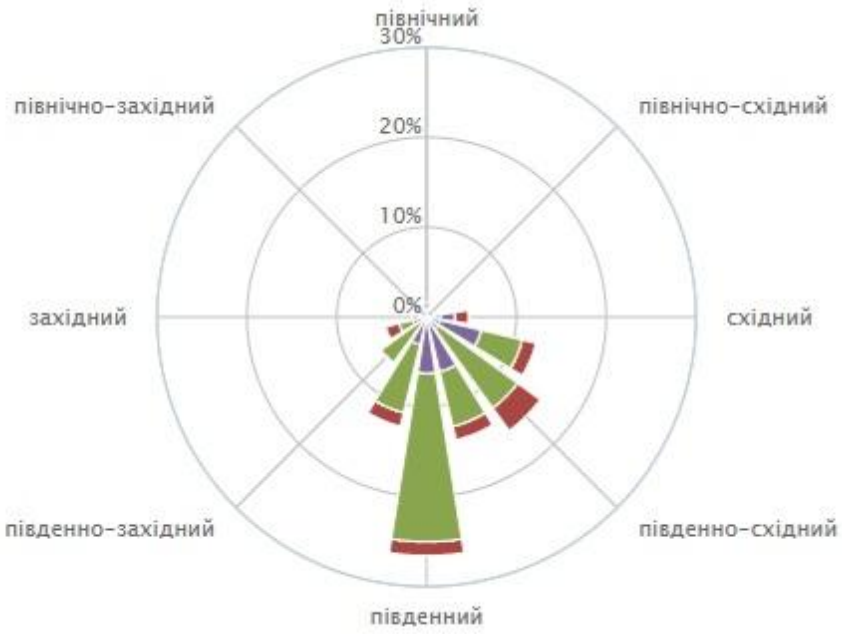


Рисунок 1.3 – Роза вітрів липня для м. Сале.

1.3 Генеральний план та благоустрій

За основу для горизонтальної прив’язки будівлі та розбивки елементів планування прийнято чинну навколишню житлову забудову.

Розроблення генерального плану з розміщенням майданчиків різного призначення та благоустрою виконано відповідно до вимог ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій»[1].

Проїзди та тротуари на ділянці запроєктовані з асфальтобетонним покриттям.

Вільна від забудови та мощення територія озеленюється декоративними деревами, однорядними та груповими чагарниками, влаштуванням газонів із посівом багаторічних трав. Організовується система майданчиків для відпочинку та пішохідних доріжок із встановленням малих архітектурних форм.

Техніко-економічні показники генерального плану:

1. Загальна площа території ділянки (визначена в межах землекористування):

$$П_о = 1{,}5849 \text{ га} = 15849 \text{ м}^2.$$

2. Площа забудови (обчислюється як сума площ контурів усіх запроєктованих будівель і споруд по зовнішньому обводу на рівні цоколя):

$$П_з = 2580 \, м^2.$$

3. Площа твердого покриття (автомобільних доріг, проїздів, тротуарів та мощених ділянок):

$$П_{тп} = 1170 \, м^2.$$

4. Площа озеленення (визначена як сума площ, відведених під влаштування зелених насаджений і газонів):

$$П_{оз} = 8033 \, м^2.$$

5. Коефіцієнт використання території (визначений як відношення сумарної площі забудови, доріг, проїздів та елементів благоустрою до загальної площі ділянки):

$$К_1 = \frac{П_з + П_{тп}}{П_о} \cdot 100\%;$$

$$К_1 = \frac{2580 + 1170}{15849} \cdot 100\% = 23{,}66\%.$$

6. Коефіцієнт щільності забудови (визначений як відношення площі забудови до загальної площі території ділянки):

$$К_2 = \frac{П_з}{П_{тп}} \cdot 100\%;$$

$$K_2 = \frac{2580}{15849} \cdot 100\% = 16{,}28\%.$$

7. Коефіцієнт озеленення (визначений як відношення площі озеленених територій до загальної площі ділянки):

$$K_3 = \frac{П_{оз}}{П_{тп}} \cdot 100\%;$$

$$K_3 = \frac{8033}{15849} \cdot 100\% = 50{,}7\%.$$

1.4 Об'ємно-планувальне рішення

Запроєктована 28-поверхова житлова будівля розроблена за індивідуальним проєктом.

- Габаритні розміри в осях: 1–34 — 86,050 м; А–У — 30,0 м.
- Загальна висота будівлі: 97,0 м.
- Висота типового поверху: 3,3 м.
- Конструктивна схема та фундаменти

Об'єкт є двосекційним житловим будинком із виступаючими еркерами та балконами по периметру. Конструктивна система — монолітна залізобетонна, із поздовжніми та поперечними несними стінами. Основою будівлі слугує суцільний плитний фундамент.

Вбудовано-прибудована частина також виконана в монолiті; її каркас спирається на колони, під якими влаштовано окремо розташовані фундаменти. Конструктивні рішення обрано з урахуванням складної геометрії споруди, значних експлуатаційних навантажень та 6-бальної сейсмічності району будівництва (м. Сале). Будівля має ступінчасту пірамідальну форму, завдяки чому конфігурація планів поверхів поступово звужується з висотою.

Об'ємно-планувальні рішення житлових секцій.

У секції №2 на кожному поверсі розташовано п'ять квартир: дві двокімнатні та три трикімнатні. Планувальна структура житлових осередків передбачає:

- Передпокої із вбудованими шафами;
- Кухні, обладнані мийками та електроплитами, які об'єднані з вітальнями у єдиний простір кухні-їдальні;
- Суміщені санітарні вузли (оснащені ванною-джакузі, раковиною, унітазом і біде) та додаткові гостьові вбиральні.

Вітальні всіх квартир мають форму трапецієподібних еркерів із панорамним заскленням. Суміжні балкони повторюють геометрію еркерів, а вихід на них запроєктовано через бічну частину вітальні. У торцевих трикімнатних квартирах передбачені додаткові балкони.

Комунікаційний зв'язок здійснюється через передпокої, які мають вихід до поповерхового ліфтово-холового вузла. У центрі вузла розміщено ліфтовий хол, що примикає до зовнішньої стіни із суцільним вертикальним заскленням. Вертикальний транспорт представлений чотирма ліфтами: двома пасажирськими та двома вантажопасажирськими.

Пожежна безпека та евакуація.

З обох боків ліфтового холу влаштовано незадимлювані сходові клітки типу Н1 (вихід через відкриту повітряну зону лоджії по обхідному коридору), а також додаткові евакуаційні сходи з поділом на протипожежні відсіки за висотою. У межах сходово-ліфтового вузла виділено ізольовані технічні блоки для сміттєпроводу та прокладання інженерних комунікацій.

За відносну відмітку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху. Головний вестибюль (хол) із постом охорони розташований на відмітці −1,650 м. Оскільки житлова частина піднята на пів поверху, доступ до неї забезпечують бічні сходи, а зупинка ліфтів передбачена як на рівні холу, так і на житлових поверхах.

Планувальні параметри секції №1 аналогічні секції №2, за винятком торцевих блоків, де інтегровано адміністративну частину, а на 18-му та 24-му поверхах — художні майстерні із зимовими садами.

Вбудовано-прибудований адміністративний блок та спецприміщення.

Триповерховий адміністративний блок у секції №1 виступає за загальні габарити житлового будинку; консольні об'єми 2-го та 3-го поверхів по периметру спираються на колони. Окремий вхід до блоку організовано з торця будівлі через пост охорони на відмітці −0,300 м. Вертикальний зв'язок забезпечують двоє сходів біля зовнішніх стін.

- 2-й поверх (відмітка +4,200 м): у центрі розміщено вестибюль та санвузли, по периметру — кабінети й приймальні, у торці — конференц-зал.
- 3-й поверх: площа поверху пропорційно зменшена. Над конференц-залом другого поверху розташовано зимовий сад під скляним куполом із виходом на покрівлю (відмітка верху купола +17,000 м).
- 18-й поверх: художня майстерня з аналогічним зимовим садом під куполом (відмітка верху +60,000 м).
- 27–28 поверхи (Оздоровчо-спортивний центр): містять процедурні кабінети, сауну, тренажерний та спортивний зали. Простір залів спроєктовано двосвітним (без міжповерхового перекриття). Обидва поверхи перекриті скатною світлопрозорою металоконструкцією. Доступ до залів із чоловічих та жіночих роздягалень є роздільним і здійснюється з двох рівнів.

Покрівля та інженерні параметри.

У верхній точці будівлі зведено залізобетонну шахту для виведення вентиляційних систем та витяжних каналів сміттєпроводу. Відмітка верху шахти становить +97,000 м. Вихід на покрівлю здійснюється безпосередньо через цей блок. Основна незадимлювана сходова клітка доходить до рівня 28-го поверху, а вихід безпосередньо на дах забезпечують праві сходи.

Планувальна відмітка землі становить −1,800 м. Глибина закладення плити фундамента за конструктивними розрахунками становить −7,000 м.

Таблиця 1.1 - Основні техніко-економічні показники будівлі:

Найменування показника	Значення
Поверховість	28 поверхів
Загальна кількість квартир	229 шт.
Кількість адміністративних кабінетів	67 шт.
Кількість приміщень фізкультурно-оздоровчого центру	32 шт.
Загальна площа квартир	31 200 м^2
Загальна площа адміністративного сектору	3 744 м^2

Експлікацію приміщень представлено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Експлікація приміщень житлових квартир

Назва приміщення	Площа	Од. вим.
Кухня	17,97	м^2
Вітальня	28,95	м^2
Спальня	18,60	м^2
Дитяча кімната	18,52	м^2
Ванна кімната	4,90	м^2
Вбиральня (туалет) 1	4,90	м^2
Вбиральня (туалет) 2	2,50	м^2
Передпокій	13,80	м^2

Назва приміщення	Площа	Од. вим.
Балкон	8,50	$м^2$
Комори	8,60	$м^2$
Житлова площа	66,07	$м^2$
Загальна площа	137,27	$м^2$

2.АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЕ РІШЕННЯ

2.1 Конструктивне рішення

Конструктивна система та забезпечення жорсткості.

Конструктивна система 28-поверхової будівлі — стінова, із перехресно-несними поздовжніми та поперечними стінами. Зовнішні стіни є несними і виконуються з монолітного залізобетону. Внутрішні несні стіни запроєктовані завтовшки 200 мм, монолітні міжповерхові перекриття — завтовшки 160 мм. Для влаштування світлопрозорих фасадних систем, купольних конструкцій та покриття верхніх поверхів застосовуються металоконструкції.

Висока просторова жорсткість цієї багатовічкової системи, що утворюється жорстким сполученням перекриттів із поздовжніми та поперечними стінами, забезпечує ефективний перерозподіл зусиль та мінімізує концентрацію напружень в окремих елементах. Завдяки таким показникам просторової жорсткості, будівлі цієї конструктивної системи економічно доцільно проєктувати заввишки до 30 поверхів.

Матеріали несного каркаса та теплоізоляція.

Усі несні елементи будівлі виконуються з важкого залізобетону. Клас бетону за міцністю на стиск прийнято С20/25.

Огороджувальні конструкції завтовшки 200 мм утеплюються із зовнішнього боку. Згідно з теплотехнічним розрахунком, як теплоізоляційний шар прийнято гідрофобізовані плити на основі базальтового волокна завтовшки 100 мм.

Внутрішні міжкімнатні та міжквартирні перегородки — гіпсобетонні або вологостійкі пазогребневі плити завтовшки 80 мм.

Фундаменти та вертикальний транспорт.

Фундамент будівлі — суцільна монолітна залізобетонна плита під усім об'ємом споруди. Конструктивні параметри плити та глибина її закладення

визначені на основі розрахункових поєднань навантажень (включаючи сейсмічні впливи 6 балів) та інженерно-геологічних умов майданчика будівництва (ДБН В.2.1-10:2018[23]).

Усі сходові марші та майданчики виконуються в монолітному залізобетоні з інтеграцією в загальний жорсткий каркас будівлі.

Вікна, двері та внутрішнє оздоблення.

- Підлоги: у житлових кімнатах передбачено укладання мозаїчного дубового паркету. У зонах із підвищеною вологістю (кухні, ванні кімнати, вбиральні) застосовується керамічна плитка з високим класом зносостійкості, хімічної інертності та водонепроникності. Плитка укладається на жорстку підстильну підготовку за допомогою високоадгезійного клейового розчину (на основі модифікованих цементних сумішей).
- Вікна та двері: віконні блоки — металопластикові (ПВХ-профіль) із двокамерними енергоефективними склопакетами. Двері — дерев'яні (внутрішні) та металопластикові/металеві протипожежні (на шляхах евакуації).

Фасадні рішення та водовідведення.

- Тип водовідведення: зовнішній організований водовідвід (із даху та терас).
- Облицювання фасадів: влаштування навісної вентильованої фасадної системи (НВФ) із захисно-декоративними екранами з композитних алюмінієвих панелей.
- Внутрішнє оздоблення: виконується у повному обсязі з використанням сучасних сертифікованих будівельних матеріалів відповідно до функціонального призначення приміщень.

2.2 Архітектурно-художні рішення та естетика фасадів

Запроєктована будівля вирішена в сучасному архітектурному стилі з інтеграцією передових будівельних технологій та інноваційних матеріалів. Композиція головного фасаду формує висотний силует пірамідального обрису. Ступінчасті яруси піраміди з торцевого боку завершуються виразними скляними куполами, під якими влаштовано оглядові майданчики та атріуми зимових садів. По всій довжині будівлі запроєктована двосхила світлопрозора покрівельна конструкція із суцільним заскленням, яка в правій частині трансформується у трисхилу.

Додаткову пластику, об'ємність та просторову виразність фасадній площині надають виступаючі в плані еркери та панорамно засклені балкони, що візуально підкреслює вертикальну спрямованість усього архітектурного ансамблю. Водночас ритмічний ряд балконів та суцільне вертикальне засклення сходово-ліфтового вузла композиційно розсікають споруду по всій висоті, западаючи в плані та піднімаючись над покрівлею у вигляді акцентного ізольованого блока.

У лівій нижній частині розташовано об'єм адміністративного блоку, який піднято на колонах і візуально полегшено. По периметру його окантовано системою вертикальних сонцезахисних ребер. З торця цей консольний виступ також увінчаний масштабним куполом із суміжним оглядовим майданчиком.

Торцевий фасад має симетричну, витончену структуру: його масив поступово звужується з висотою та візуально розширюється донизу, спираючись на ребристе кільце колонного каркаса адміністративного блока, під яким організовано парадну вхідну групу. По центру торця вздовж усієї вертикальної осі будівлі проходить динамічна лінія суцільного засклення балконів, вікон та купольних елементів.

Для зовнішнього лицювання фасадів прийнято навісну вентильовану систему (НВФ) із захисно-декоративними екранами сіро-блакитного

відтінку. Функціональні та експлуатаційні характеристики НВФ наведено на рисунку 2.1. Для засклення віконних прорізів та вітражних систем використовується енергоефективне тоноване скло.

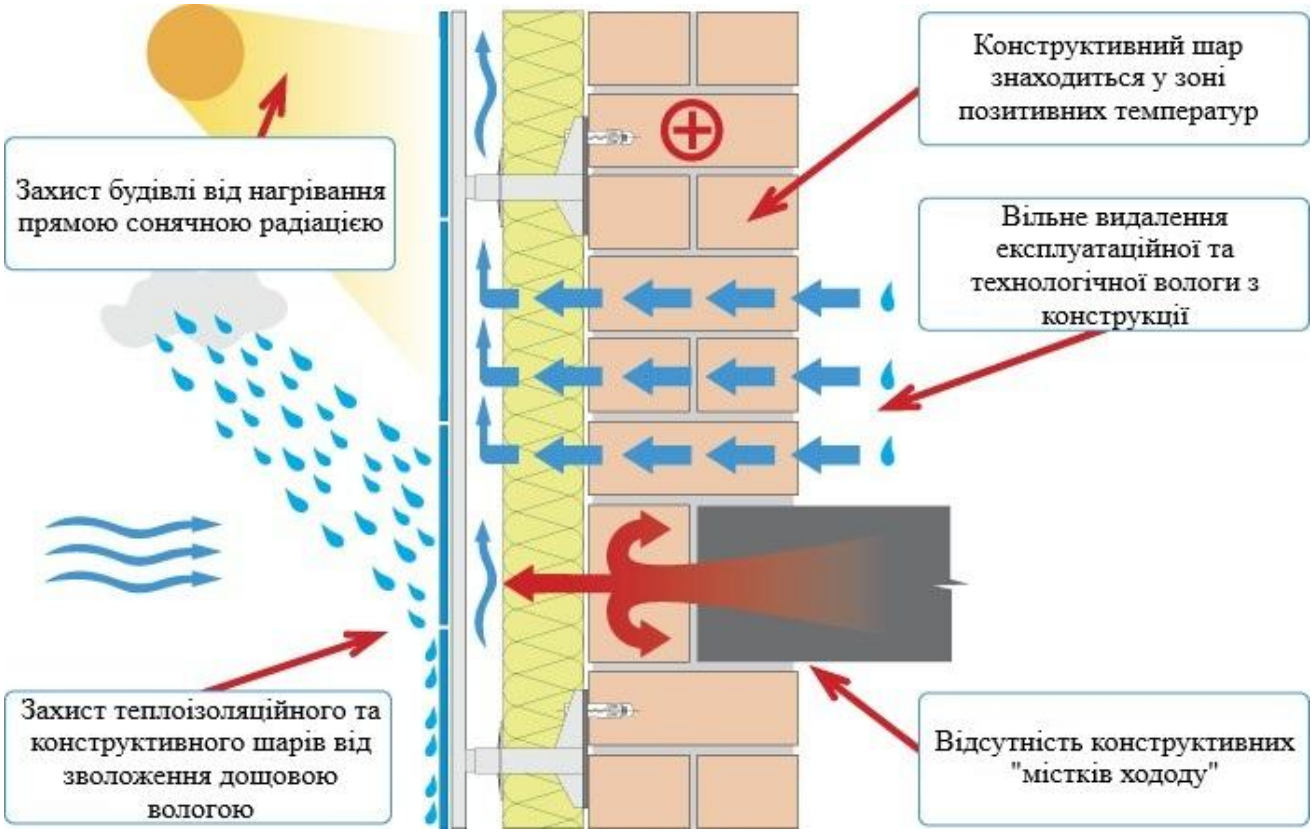


Рисунок 2.1 - Вентильований фасад

В Україні є потужні виробники кам'яної (базальтової) вати, які випускають спеціалізовані гідрофобізовані плити для навісних вентильованих фасадів (НВФ). Марка «IZOVAT100» вказує на номінальну щільність матеріалу — 100 кг/м^3.



Рисунок 2.2 - Базальтова теплоізоляція

Конструкція кріплення термоізоляції та елементів вентильованого фасаду зображена на рисунку 2.3.

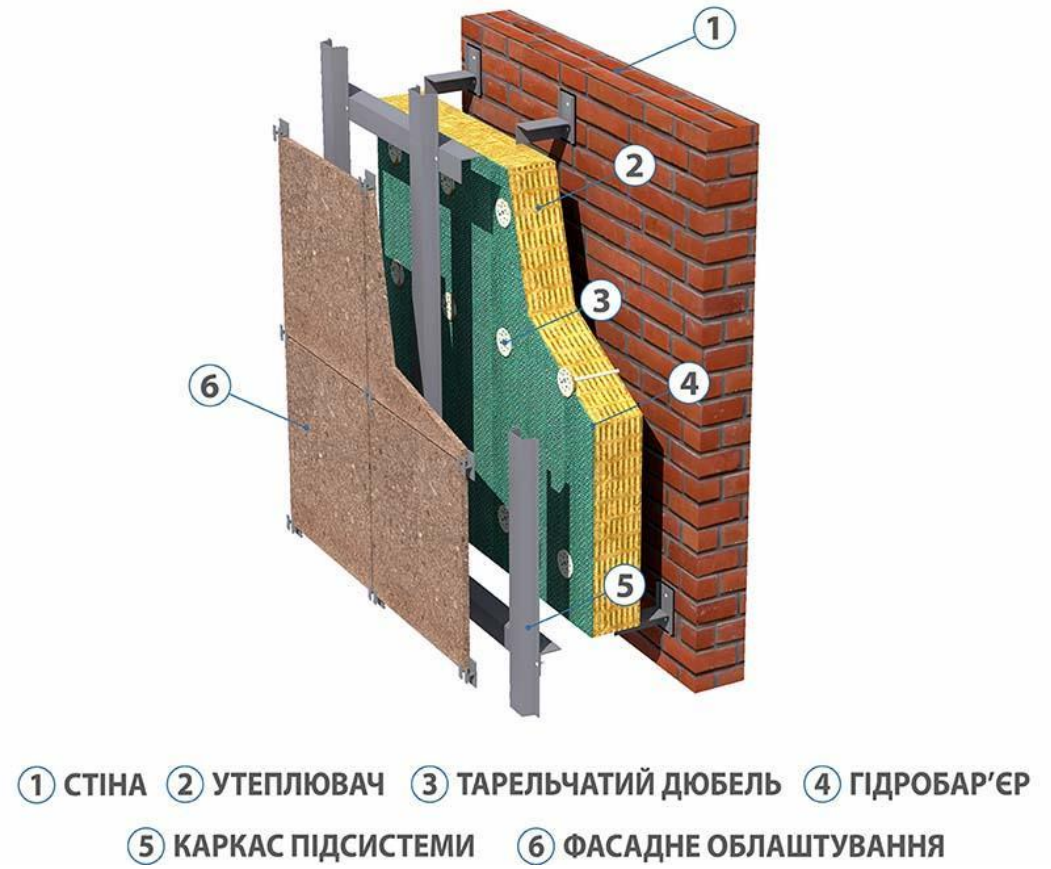


Рисунок 2.3 – Конструкція кріплення за технологією «вентильований фасад».

2.3 Інженерне та санітарно-технічне обладнання будівлі

У житловому будинку запроєктовано комплексні системи господарсько-питного та протипожежного водопостачання, побутової каналізації, припливно-витяжної вентиляції, кондиціонування, а також слабкострумові мережі, системи автоматизації та диспетчеризації. Зважаючи на м'який субтропічний клімат району будівництва, де розрахункова зимова температура зовнішнього повітря не опускається нижче +7,0 °С, традиційна водяна система опалення з високими параметрами теплоносія не передбачається. Замість неї комфортний мікроклімат у приміщеннях протягом усього року забезпечується мультизональними реверсивними системами кондиціонування повітря (VRF/VRV-системами), які працюють у режимі охолодження в літній період та в режимі теплового насоса на обігрів під час зимового зниження температур. За потреби в окремих зонах, таких як адміністративний блок та дитячі кімнати, додатково влаштовується електричне підлогове опалення.

Вентиляція будівлі проєктується загальнообмінна з примусовим спонуканням. Видалення відпрацьованого повітря з кухонь, ванних кімнат та вбиралень здійснюється через супутникові канали у спеціальних збірних залізобетонних вентиляційних блоках, які вертикально проходять крізь поверхи до рівня технічного поверху, де інтегруються в загальний збірний залізобетонний короб у межах сходово-ліфтового вузла. Випуск повітря в атмосферу організовано через витяжні шахти, обладнані дефлекторами на відмітці +97,000 м, а організований приплив свіжого повітря реалізовано через регульовані віконні аераційні клапани та припливні канали мультизональних кліматичних систем.

Подача води в будівлю забезпечується єдиним вводом, на якому влаштовується водомірний вузол із загальним лічильником холодної води та обвідною лінією. Для стабілізації тиску на верхніх горизонтах 28-поверхового будинку система внутрішнього водопроводу розділена на

окремі зони тиску. Магістральні трубопроводи та розподільчі мережі монтуються з легких і стійких до корозії металопластикових або поліпропіленових труб, які покриваються шаром ефективної теплоізоляції для запобігання утворенню конденсату. Гаряче водопостачання організовано за закритою схемою з використанням локальних електричних водонагрівачів у кожній квартирі, а розподільчі мережі гарячої води виконуються з термостійких металопламикових труб у теплоізоляційних захисних кожухах аналогічно до трубопроводів холодного водопостачання.

Проєктом передбачено повний комплекс сучасних слаботочних мереж та систем безпеки. У цокольному або підвальному поверсі передбачено влаштування телекомунікаційної шафи та головного розподільчого щита із розведенням оптоволоконних ліній зв’язку для підключення інтернету, телефонізації та цифрового телебачення до поповерхових щитів. Інженерне обладнання будівлі повністю автоматизоване та виведене на єдиний пульт диспетчеризації. Комплексна система безпеки та контролю доступу, що включає інтерком та внутрішнє і зовнішнє відеоспостереження, інтегрована з центральним постом охорони, розташованим на першому поверсі у вестибюлі будівлі. З метою забезпечення вимог пожежної безпеки для висотних споруд, об'єкт додатково обладнується адресною системою пожежної сигналізації, протипожежним водопроводом та системою оповіщення про пожежу і керування евакуацією людей.

2.4 Протипожежні заходи та евакуаційні рішення

Об’ємно-планувальні та конструктивні рішення будівлі розроблені відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об’єктів будівництва»[8]. Проєктною документацією забезпечено безперешкодний проїзд пожежних автомобілів до всіх фасадів житлового та вбудовано-прибудованого блоків, а також гарантовано доступ пожежних автодрабин чи автопідйомників до кожної квартири та технічного приміщення. Усі

внутрішньодворові дороги, пожежні проїзди та майданчики для розвороту спецтехніки мають тверде асфальтобетонне покриття.

Приміщення підвального та цокольного поверхів розділені на протипожежні відсіки та обладнані вікнами для димовидалення розміром не менше 0,9×1,2 м. Двері у протипожежних перегородках запроєктовані протипожежними, із відповідним класом вогнестійкості та ущільненням у притворах для захисту від проникнення диму. Цокольний поверх відведено під розміщення адміністративного сектору, а в підвальному поверсі зосереджено інженерні комунікації та вузли керування мережами.

Вихід на покриття організовано через верхній залізобетонний короб сходово-ліфтового вузла. По периметру покрівлі передбачено влаштування захисного огородження згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.6-49:2008.

Для забезпечення безпеки мешканців висотної будівлі запроєктовано незадимлювані сходові клітки типу Н1 (із входом до них через відкриту повітряну зону лоджій або зовнішніх галерей). Доступ до незадимлюваних сходових кліток забезпечено як із житлових поверхів, так і з приміщень оздоровчо-спортивного центру. Додатково у кожній квартирі на випадок евакуації передбачено вихід на лоджію, яка облаштована глухим простінком завширшки не менше 1,2 м від торця балкона до віконного прорізу (або 1,5 м між прорізами), що виконує функцію відстійника під час пожежі відповідно до ДБН В.2.2-15:2019. Застаріла та небезпечна схема з відкритими металевими евакуаційними драбинами, що поетапно з’єднували балкони з 6 по 5 поверхи, повністю виключена з проєкту як така, що суперечить сучасним нормам безпеки висотних житлових будинків в Україні.

У будівлі запроєктовано систему протидимного захисту з механічним (примусовим) спонуканням та автоматичними клапанами димовидалення на кожному поверсі. Огороджувальні стіни шахт димовидалення виконані з негорючих матеріалів із межею вогнестійкості не менше REI 60 (1 година). Також передбачено систему створення надлишкового тиску повітря в ліфтові шахти та тамбур-шлюзи сходових кліток. Вентиляційні установки підпору

повітря розташовані в ізольованих венткамерах, вигороджених протипожежними перегородками 1-го типу. Спрацьовування клапанів димовидалення та автоматичний запуск вентиляторів підпору повітря здійснюється за сигналом від загальнобудинкової адресної системи пожежної сигналізації.

Автоматичною пожежною сигналізацією та датчиками виявлення задимлення обладнано всі приміщення будівлі. Зовнішнє пожежотушення об’єкта забезпечується не менше ніж від двох пожежних гідрантів, встановлених на кільцевій міській водопровідній мережі поблизу ділянки будівництва.

2.5 Теплотехнічний розрахунок огороджувальних конструкцій

Теплотехнічний розрахунок стіни.

Розрахунок виконано відповідно до вимог ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель»[13].

Огороджувальна конструкція: зовнішня несна стіна житлового будинку з монолітного залізобетону з навісною вентильованою фасадною системою (НВФ).

Місце будівництва: м. Сале (Королівство Марокко).

Розрахункова схема огороджувальної конструкції (рисунок 2.4):

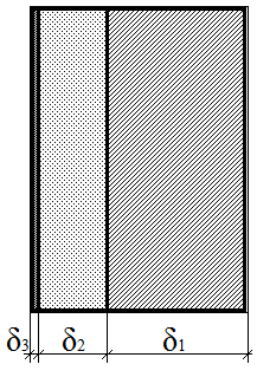


Рисунок 2.4 - Розрахункова схема огороджувальної конструкції

1. Зовнішнє облицювання: алюмінієві композитні панелі;

2. Теплоізоляційний шар: гідрофобізована базальтова вата українського виробництва (типу IZOVAT 100), щільність ρ=100 кг/м^3, розрахунковий коефіцієнт теплопровідності λ^2=0,038 Вт/(м·°С), товщина δ_2 =0,10 м (100 мм);

3. Несна конструкція: монолітний важкий залізобетон, щільність ρ=2500 кг/м^3, коефіцієнт теплопровідності λ_3=2,04 Вт/(м·°С), товщина δ_3 =0,20 м (200 мм).

1. Визначення мінімально допустимого опору теплопередачі зовнішніх стін

Відповідно до ДБН В.2.6-31:2021[13], для регіонів із м'яким кліматом, де опалювальний період практично відсутній, нормоване значення опору теплопередачі обчислюється за санітарно-гігієнічними вимогами для запобігання перегріву приміщень улітку та забезпечення комфорту взимку:

$$R_{qmin} = \frac{t_v - t_n}{\Delta t_n * \alpha_v}$$

де:

- t_v — розрахункова температура внутрішнього повітря, приймається згідно з ДСТУ EN 16798-1:2022[24]; t_v=+20 °С;
- t_n — розрахункова зовнішня температура найхолоднішої п'ятиденки для м. Сале; tn=+8,5 °С;
- Δt_n — нормований температурний перепад між температурою внутрішнього повітря та температурою внутрішньої поверхні стіни; для житлових будинків Δt_n=4,0 °С;
- α_v — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огороджувальної конструкції (таблиця 4 ДБН В.2.6-31:2021[13]); α_v =8,7 Вт/(м^2·°С).

$$R_{qmin} = \frac{20-8,5}{4,0*8,7} = \frac{11,5}{34,8} = 0,33 \text{ м}^2\cdot{}^\circ\text{C/Вт}$$

Оскільки в місті Сале середня температура найхолоднішого місяця становить +12,5 °C, показник градусо-діб опалювального періоду дорівнює 0. За санітарними нормами України мінімальний поріг становить R_{qmin} =0,33 м²·°C/Вт. Проте, зважаючи на високу сонячну радіацію Марокко та літню спеку до +42 °C, з метою енергозбереження під час кондиціонування, проєктом закладено конструктивне утеплення мінеральною ватою завтовшки 100 мм (δ_2=0,1 м).

2. Визначення фактичного опору теплопередачі стіни

Розрахунок загального термічного опору конструкції (R_0):

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_v} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_n}$$

де:

• α_n — коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні для зимових умов; за ДБН В.2.6-31:2021[13] α_n=23 Вт/(м²·°C).

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,20}{2,04} + \frac{0,10}{0,038} + \frac{1}{23}$$

$$R_0=0,115+0,098+2,631+0,043=2,887 \text{ м}^2\cdot{}^\circ\text{C/Вт}$$

Перевірка умови:

$$R_0=2,88 \text{ м}^2\cdot{}^\circ\text{C/Вт} > R_{qmin}=0,33 \text{ м}^2\cdot{}^\circ\text{C/Вт}$$

Умова виконується з великим запасом. Прийнята конструкція зовнішньої стіни (монолітний залізобетон 200 мм + базальтовий утеплювач

IZOVAT 100 мм) повністю забезпечує захист будівлі від літньої спеки та відповідає українським нормам.

Теплотехнічний розрахунок покриття.

Конструкція покриття суміщеного типу верхніх поверхів спортзалу виконана у вигляді засклених металоконструкцій та глухих ділянок із сучасних тришарових сендвіч-панелей.

Вихідні дані для розрахунку глухої частини покрівлі:

t_v=+18 °С — розрахункова температура повітря всередині спортзалу (ДСТУ EN 16798-1:2022[24]);

t_n=+8,5 °С — розрахункова зовнішня температура найхолоднішої п'ятиденки;

Δt_n=3,0 °С — нормативний температурний перепад для покриття;

α_v=8,7 Вт/(м^2·°С);

α_n=23 Вт/(м^2·°С);

Конструкція сендвіч-панелі: два шари сталевого профільованого листа з полімерним покриттям (δ_1=δ_3=0,0035 м, λ_1=58 Вт/(м·°С) — сталь) та внутрішній шар ефективного сертифікованого утеплителя (екструдований пінополістирол XPS, λ_2=0,032 Вт/(м·°С)).

1. Розрахунок требуваного опору за санітарно-гігієнічними вимогами:

$$R_{qmin} = \frac{t_v - t_n}{\Delta t_n * \alpha_v} = \frac{18-8,5}{3,0*8,7} = \frac{9,5}{26,1} = 0,36 \text{ м}^2\cdot°\text{С/Вт}$$

З огляду на те, що покрівля висотної будівлі в Сале піддається екстремальному сонячному нагріву в літні місяці (температура металу на сонці може досягати +70 °С), для запобігання перегріву двосвітного простору залів та оптимізації роботи VRF-систем конструктивно приймаємо товщину теплоізоляції з пінополістиролу δ_2=0,15 м (150 мм).

2. Визначення фактичного опору теплопередачі сендвіч-панелі покрівлі:

Оскільки термічний опір тонких сталевих листів обнуляється через високу теплопровідність металу (δ/λ≈0), розрахунок ведеться за основним ізоляційним шаром:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_v} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_n}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{0,32} + \frac{1}{23} = 0,115+4,687+0,043=4,845 \text{ м}^2\cdot\circ\text{C/Вт}$$

Перевірка умови:

$$R_0 = 4,845 \text{ м}^2\cdot\circ\text{C/Вт} > R_{qmin}=0,36 \text{ м}^2\cdot\circ\text{C/Вт}$$

Конструкція суміщеного покриття із товщиною теплоізоляційного шару екструдованого пінополістиролу 150 мм повністю задовольняє вимогам ДБН В.2.6-31:2021 та надійно захищає верхні атріумні поверхи центру відпочинку від кліматичних впливів Марокко. Окончательно приймаємо загальну товщину сендвіч-панелей покриття рівною 150 мм.

3. ОБҐРУНТУВАННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА ЕКОЛОГІЧНОСТІ ПРОЄКТУ

3.1 Заходи з охорони праці та техніки безпеки на будівельному майданчику

3.1.1 Організаційні заходи

Організація безпечного виконання робіт на об'єкті базується на обов'язковому проведенні навчання та інструктажів з питань охорони праці відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці»[25]. Перед допуском до виконання обов'язків усіх працівників ознайомлюють із загальними особливостями та специфікою будівельного майданчика за допомогою вступного інструктажу, після чого вони під керівництвом відповідального виконроба або майстра проходять первинний інструктаж безпосередньо на робочому місці за своєю спеціальністю. Перевірка знань та повторні інструктажі для професій і робіт із підвищеною небезпекою проводяться періодично — не рідше ніж один раз на 3 або 6 місяців залежно від специфіки технологічного процесу, а чергова атестація знань з видачею відповідних посвідчень здійснюється щорічно.

Основним джерелом виробничого травматизму під час виконання земляних робіт є ризик обрушення ґрунтових мас у процесі розробки виїмок та під час наступного зведення фундаментів чи прокладання підземних інженерних мереж. Руйнування структури ґрунту виникає внаслідок перевищення критичної глибини виїмок без улаштування тимчасових кріплень, недотримання нормативної крутизни укосів, недостатньої міцності утримувальних конструкцій або порушення технологічної послідовності їх демонтажу. При веденні земляних робіт природна структура ґрунту суттєво порушується, він розпушується і втрачає природну зв'язність між частинками, що створює потенційну

небезпеку для життя людей. Для запобігання зсувам та обрушенню стінок виїмок проєктом організації будівництва передбачається улаштування безпечних укосів нормативної крутизни або встановлення інвентарних кріплень стінок котлованів і траншей. Додаткові ризики пов'язані з експлуатацією будівельної техніки через можливість втрати машинами стійкості, самовільного переміщення механізмів або їхніх рухомих частин, використання несправного такелажного обладнання, а також через недостатню кваліфікацію операторів. Усі земляні роботи на об'єкті виконуються суворо за вимогами ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»[26].

Межі небезпечних зон визначаються розрахунком на стадії розробки Проєкту виконання робіт. Розроблювані ділянки виїмок, кар'єрів, а також тимчасові відстійники в межах населеного пункту обов'язково обладнуються захисними інвентарними огорожами, знаками безпеки та сигнальним освітленням у темний час доби відповідно до вимог національних стандартів України. На підходах та під'їздах до небезпечних ділянок встановлюються чіткі покажчики обхідних або об'їзних маршрутів. Працівники, які виконують роботи в межах небезпечних зон або з концентрованими речовинами, у повному обсязі забезпечуються засобами колективного та індивідуального захисту (ЗІЗ). Для попередження впливу негативних психофізіологічних факторів, таких як перевтома та зниження уваги, встановлюється чіткий баланс праці та відпочинку. Тривалість робочої зміни регламентується чинним законодавством України про працю і становить 8 годин з обов'язковою перервою на обід тривалістю 1 година при одно- або двосмінному графіку роботи протягом шестиденного робочого тижня.

3.1.2 Технічні заходи

Електробезпека на будівельному майданчику забезпечується виконанням вимог ДБН В.2.5-27:2006 «Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будівель і споруд»[27] та ДБН А.3.2-2:2009[26]. Усі комутаційні

апарати, призначені для підключення електрообладнання та будівельних машин, захищаються кожухами та розміщуються в закритих шафах або ящиках, що замикаються на замок. Металеві риштування, рельсові колії баштових кранів та корпуси електроустановок обладнуються надійним захисним заземленням або зануленням для запобігання ураженню струмом у разі пробою ізоляції. Струмопровідні частини надійно ізолюються, захищаються екранами або розміщуються в місцях, повністю недоступних для випадкового дотику. Тимчасові повітряні лінії електропередачі виконуються виключно ізольованим проводом і прокладаються на опорах на висоті від рівня землі, підлоги чи робочих настилів не менше ніж 2,5 метра над безпосередніми робочими місцями, 3,5 метра над пішохідними проходами та 6,0 метрів над проїздами для автотранспорту і спецтехніки.

Освітлювальні прилади загального призначення напругою 220 В монтуються на висоті не менше ніж 2,5 метра від робочого рівня. Відповідальність за безпечне виконання робіт із використанням електроустановок покладається на призначену наказом особу з-поміж інженерно-технічних працівників, яка має відповідну групу з допуску до електробезпеки. Освітленість будівельного майданчика, проходів, складів та робочих місць проєктується згідно з вимогами ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення»[8]. Загальне рівномірне освітлення будівельних дільниць повинно становити не менше 2 лк. Для роботи у вечірню та нічну зміни використовуються стаціонарні й пересувні прожекторні щогли, а будівельні машини обладнуються власними фарами зовнішнього світла. Охоронне освітлення території забезпечується виділенням частини світильників робочого освітлення.

Для освітлення місць виконання монтажних робіт на відкритому просторі застосовуються сучасні світлодіодні або металогалогенні установки високої потужності, що забезпечують необхідну видимість. Захист від шуму здійснюється відповідно до вимог ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму». Зниження звукового тиску на робочих місцях до нормативних значень забезпечується переважно локалізацією шуму в його джерелі за

допомогою застосування віброізолювальних опор, своєчасного технічного обслуговування рухомих вузлів, регулювання зазорів у передачах та використання засобів індивідуального захисту органів слуху.

3.1.3 Санітарно-гигієнічні заходи

На території будівельного майданчика передбачається розгортання інвентарних санітарно-побутових приміщень, до яких належать гардеробні, душові, умивальні, їдальні або спеціалізовані кімнати для приймання їжі, а також туалети. Ці побутові приміщення призначені для відпочинку, зміни та зберігання особистого й робочого одягу працівників, а також для їхнього тимчасового захисту від несприятливих погодних умов під час технологічних перерв.

Для захисту персоналу від переохолодження в зимовий період передбачається забезпечення сертифікованим теплим спецодягом та взуттям, а в загальний графік робіт впроваджуються регламентовані перерви для обігріву. Роботи на відкритому повітрі та на висоті припиняються у разі суттєвого погіршення метеорологічних умов — при швидкості вітру 12 м/с і більше, під час сильного туману, ожеледиці чи екстремального зниження температури повітря згідно з чинними показниками мікроклімату та критеріями гідрометцентру. Для куріння на майданчику облаштовуються спеціальні ізольовані місця під навісами, віддалені від складів паливно-мастильних матеріалів та горючих речовин.

3.2 Забезпечення пожежної безпеки під час будівництва та експлуатації

Пожежна безпека об'єкта будівництва та безпосередньо будівельного майданчика регламентується вимогами ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об’єктів будівництва»[8] та чинними Правилами пожежної безпеки в Україні. Для ліквідації загорянь на ранніх стадіях усі приміщення укомплектовуються

первинними засобами пожежотушення, включаючи порошкові та вуглекислотні вогнегасники, а також пожежні щити з шанцевим інвентарем. Будівля обладнується автоматичною пожежно-охоронною сигналізацією з чутливими тепловими та димовими сповіщувачами, яка інтегрується з загальною системою керування евакуацією людей. Внутрішній протипожежний водопровід проєктується кільцевим, об'єднаним із господарсько-питною мережею відповідно до вимог ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація»[28]. Зовнішнє пожежотушення здійснюється від пожежних гідрантів, встановлених на кільцевій водопровідній мережі населеного пункту по периметру будівлі, біля яких на висоті 2,0–2,5 метра монтуються світловідбивальні покажчики типового зразка.

З метою обмеження поширення вогню між протипожежними відсіками несна конструкція будівлі запроєктована з монолітного залізобетону та цегляних елементів із високою межею вогнестійкості (не менше REI 120), де міжповерхові перекриття виконують роль надійних горизонтальних протипожежних преград. Заповнення прорізів у протипожежних стінах та перегородках, включаючи двері тамбурів та технічних приміщень, передбачається із сертифікованих негорючих матеріалів із класом вогнестійкості не менше EI 30 або EI 45. Приміщення технічного підпілля, де зосереджено головне інженерне обладнання, відокремлюється від інших поверхів суцільною протипожежною стіною і має власні самостійні виходи назовні через ізольовані двері або люки. Об’ємно-планувальні рішення будівлі прийняті з урахуванням того, щоб процес евакуації людей міг завершитися в мінімальний та максимально безпечний час.

3.3 Аналіз можливих надзвичайних ситуацій та запобіжні заходи

Під час експлуатації об'єкта існує ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій техногенного (пожежі, аварії внутрішніх інженерних мереж, вибухи побутового газу чи обладнання під тиском), природного або соціального

характеру, включаючи акти тероризму. Найбільшу небезпеку для життя і здоров'я людей у початковий період розвитку пожежі становлять такі небезпечні фактори пожежі, як швидке підвищення температури середовища, щільне задимлення із втратою видимості на шляхах руху, поширення токсичних продуктів горіння та небезпечне зниження концентрації кисню в повітрі.

Найбільш надійним способом захисту людей за таких умов є їх своєчасна евакуація з небезпечної зони. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення будівлі, кількість, геометричні розміри та трасування евакуаційних шляхів і виходів розраховані таким чином, щоб процес руху завершувався до моменту досягнення небезпечними факторами пожежі своїх гранично допустимих критичних значень. Розрахунок часу евакуації виконується відповідно до методик ДБН В.1.1-7:2016, і на основі цих даних для об'єкта розробляються текстові та графічні плани евакуації, які розміщуються на видних місцях кожного поверху, визначаючи найкоротші відстані від місця перебування людей до виходу назовні.

3.4 Екологичність проєкту та охорона навколишнього середовища

Під час виконання земляних робіт на майданчику забезпечується суворе дотримання вимог земельного законодавства України щодо охорони та раціонального використання ґрунтів. Проєктом передбачається попереднє зняття родючого шару ґрунту з усієї забудовуваної площі з метою його подальшого використання для благоустрою, внутрішнього озеленення або передачі для біологічної рекультивації порушених земель. Потужність шару, що знімається, встановлюється на основі попередньої оцінки рівня родючості та структури ґрунтового покриву дільниці. За необхідності тимчасового зберігання родючий ґрунт складується у спеціально відведених буртах у місцях, де повністю виключено його підтоплення, засолення чи забруднення будівельним сміттям і паливно-мастильними матеріалами. Поверхня таких буртів та їхні укоси

засіваються багаторічними травами для запобігання вітровій чи водній ерозії, що дозволяє зберігати якість ґрунту в буртах протягом тривалого часу.

На території будівництва утворюються стічні води трьох категорій, кожна з яких потребує окремого поводження. Господарсько-побутові стічні води від тимчасових душових та туалетів побутового містечка відводяться в систему централізованої міської каналізації або збираються в герметичні ємності з подальшим вивезенням спецтехнікою на міські очисні споруди. Поверхневі сточні води, які утворюються внаслідок змивання дощовою, талою або поливальною водою пилу, твердих частинок та можливих нафтопродуктів від будівельних машин, підлягають збору та очищенню, а розрахунок цих мереж водовідведення виконується за ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди»[15]. Виробничі стічні води, що виникають від промивання бетонозмішувальних установок та технологічної мийки коліс автотранспорту, проходять обов'язкове попереднє очищення у локальних грязевідстійниках та нафтовловлювачах перед скиданням у загальну мережу, причому самі локальні очисні установки розміщуються поза межами будівлі на нормативній відстані від її стін.

Поводження з твердими будівельними відходами (амортизаційним ломом, залишками деревини, металу, пластмас, шламами відстійників та будівельним сміттям) організовується відповідно до Закону України «Про управління відходами». На майданчику впроваджується обов'язковий роздільний збір відходів за їхніми категоріями, напрямами подальшого використання та класифікацією за рівнем небезпеки. Тимчасове складання відходів дозволяється лише у спеціально обладнаних зонах, які мають інвентарне огородження та тверде покриття, що унеможливлює забруднення ґрунтового шару. Для збору дрібногабаритних та сипких відходів встановлюються контейнери й бункери-накопичувачі об'ємом не менше 2,0 куб. метрів у необхідній кількості, тоді як великі негабаритні відходи розміщуються на відкритих ізольованих площах.

Максимальне навантаження в місцях тимчасового зберігання розраховується так, щоб воно не перевищувало 3 т/кв. метр, а самі зони обладнуються штучним освітленням у темний час доби та захищаються від доступу сторонніх осіб. Організація робіт передбачає переважно механізований спосіб навантаження за допомогою фронтальних навантажувачів, проте допускається часткове застосування ручного сортування при дотриманні правил техніки безпеки. Накопичені будівельні відходи підлягають регулярному вивезенню спеціалізованими організаціями в міру заповнення майданчиків (але не рідше ніж один раз на 7 днів) для їх наступної вторинної переробки або безпечного захоронення при обов'язковому проходженні радіаційного та санітарно-гігієнічного контролю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН Б.2.2-12:19. Планування та забудова територій. [Чинний з 2019-10 01 ; на зміну ДБН 2.2-12:2018 "Планування і забудова територій"]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2019. 185 с.

2. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення / Мінрегіон України. Київ : ДП «Укрархбудінформ», 2019. 44 с.

3. ДБН Б.2.2-5:2011. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Благоустрій територій. [Чинний від 01.09.2012 р.] Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2012. 50 с.

4. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. [Чинний з 2019-04-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 70 с.

5. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність: [Чинний від 01.09.2022]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2022. 17 с.

6. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зміна № 1. [Чинний від 01.09.2022]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 43 с.

7. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. : [Чинний від 01.01.2007]. Вид. офіц. Київ : УкрНДІпроектстальконструкція, 2007. 75 с.

8. ДБН В 1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинний від 2017-06-01 : на заміну ДБН В. 1.1-7-2002 "Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва"] Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2017. 35 с.

9. ДБН В.2.5-28-2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 01.03.2019]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2019. 133 с. 36

10. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від

пожежі.: [Чинний від 01.11.2011]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2011. 123 с.

11. ДБН В.2.5-56-2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Системи протипожежного захисту. [Чинний від 2011-10-01 ; на заміну ДБН А.2.5-13-98]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2011. 137 с.

12. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об`єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. : [Чинний від 01.01.2007]. проектстальконструкція, 2007. 75 с. Вид. офіц. Київ : УкрНДІ

13. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. : [Чинний від 01.09.2022 на заміну ДБН В.2.6-31:2016]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2022. 23 с.

14. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність: [Чинний від 01.09.2022]. Вид. офіц. Київ : Мінгегіон України, 2022. 17 с.

15. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01 ; уведено вперше]. Мінрегіон України, 2013. 172 с.

16. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01 ; уведено вперше]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 134 с.

17. ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд. [Чинний від 01.01.2018]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 53 с.

18. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні. [Чинний від 30.12.2014]. Вид. Міністерство внутрішніх справ (МВС) України, 2014. 71 с. 19. ДСТУ Б В.2.6-145:2010 Конструкції будинків і споруд. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні вимоги (ГОСТ 31384-2008, NEQ). Чинний від 01.07.2011]. ДП НДІБК України, 2011. 77 с.

19. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до робочої документації. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 55 с.

20. ДБН А.2.2-1:2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС). [Чинний від 01.09.2022]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України , 2022. 22 с.

21. ДСТУ 3008-2018 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «Укр НДНЦ», 2016. 31с.

22. ДБН В.2.2-41:2019.Будинки і споруд. Висотні будівлі. Основні положення. : [Чинний від 01.01.2020]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 115 с.

23. ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення (із Зміною № 1). [Чинний від 2019-01-01; на заміну ДБН В.2.1-10:2012]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 46 с.

24. ДСТУ EN 16798-1:2022. Енергоефективність будівель. Вентиляція будівель. Частина 1. Вхідні параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель щодо якості повітря в приміщенні, теплового комфорту, освітлення та акустики (EN 16798-1:2019, IDT) / ДП «УкрНДНЦ». Київ, 2022. 56 с.

25. НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці. [Чинний від 22.02.2005]. Вид. Державній комітет України з нагляду за охороною праці (Держнаглядохоронпраці), 2005. 34 с.

26. ДБН А.3.2-2:2009 ССБТ. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 01.01.2012]. Вид. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України (Мінрегіон України), 2011. 115 с.

27. ДБН В.2.5-27:2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будівель і споруд. [Чинний від 01.10.2006]. Вид. Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України (Мінбуд України), 2006. 104 с.

28. ДБН В.2.5-64:2012 Інженерне обладнання будинків і споруд. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. [Чинний від 01.03.2013]. Вид. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України (Мінрегіон України), 2013. 95 с.