

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНИ
КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему: **«ЦЕНТР НАДАННЯ АДМІНІСТРАТИВНИХ ПОСЛУГ
ЗАПОРІЗЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ»**

Виконав: студент 4 курсу, групи 6.1922-мбг
спеціальності 192 БУДІВНИЦТВО ТА ЦИВІЛЬНА
ІНЖЕНЕРІЯ
освітньо-професійної програми МІСЬКЕ БУДІВНИЦТВО
ТА ГОСПОДАРСТВО

П.С. ДОЙНОВ

Керівник: доцент кафедри міського будівництва і
архітектури, к.т.н. Фостащенко О.М.

Рецензент: професор кафедри промислового та
цивільного будівництва, д.т.н. В. А. Банах

Запоріжжя
2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні

Кафедра міського будівництва і архітектури
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри 

« 01 » 03 20 25 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Дойнову Павлу Степановичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи «Центр надання адміністративних послуг Запорізької міської ради»

керівник роботи Фостащенко Олена Миколаївна, доцент кафедри міського будівництва і архітектури, кандидат технічних наук
(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від «23» грудня 2025 року № 1932-с

2. Строк подання студентом роботи 10.06.2026 р.

3. Вихідні дані до роботи. Вступ. Природно-кліматичні умови ділянки будівництва м.Запоріжжя. Об'ємно-планувальні рішення. Архітектурно-конструктивні рішення. Інженерне обладнання. Прийоми благоустрою та озеленення. Функціональне зонування території. Аналіз літературних джерел та нормативної документації.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Архітектурна частина.

2. Конструктивна частина.

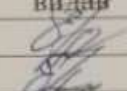
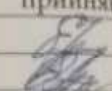
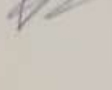
3. Благоустрій та інженерна підготовка території.

Список літератури.

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

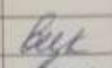
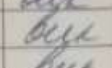
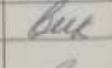
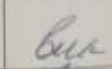
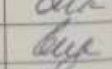
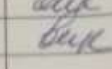
1. Фасад 1-8, фасад А-Г, фасад 8-1, фасад Г-А.
2. План на відм. 0.000, план підвалу, розріз 1-1, вузли А, Б, В, експлікація приміщень.
3. План покрівлі, план крокв, вузол стику крокв, експлікація підлог, вузли.
4. Схема розташування плит перекриттів на відм. + 3.000, 1 - 1, 2 - 2, плита ПК 2, С-1, С-2, С-3, Кр-1, Кр-2, специфікація.
5. Схема вертикального планування. Розрізи. Умовні позначення.
6. План благоустрою та озеленення. Експлікація будівель та споруд. Специфікація зелених насаджень. Умовні позначення.

6. Консультанти розділів роботи

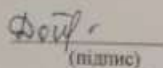
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Фостащенко О.М., доцент		
2	Фостащенко О.М., доцент		
3	Фостащенко О.М., доцент		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

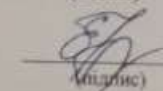
№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Приміт
1.	Архітектурна частина	5 травня	
2.	Конструктивна частина	10 травня	
3.	Інженерна підготовка території	20 травня	
4.	Оформлення і нормоконтроль кваліфікаційної роботи	5 липня	
5.	Попередній захист	10 липня	
6.	Захист кваліфікаційної роботи	18 липня	

Студент


(підпис)

П.С. Дойнов
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

О.М. Фостащенко
(ініціали та прізвище)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____


(підпис)

І.В. Гребенюк
(ініціали та прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА.....	5
1.1 Розміщення і кліматична характеристика ділянки будівництва	5
1.2 Визначення класу наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва...	7
1.3 Об'ємно-планувальне рішення будівлі	10
1.4 Основні конструктивні елементи будівлі	13
1.5 Теплотехнічний розрахунок огорожуючих конструкцій	16
1.6 Опоряджувальні та спеціальні роботи.....	20
1.7 Інженерне та санітарно-технічне устаткування.....	22
1.8 Протипожежні заходи	24
1.9 Техніко-економічні показники.....	25
2 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ	26
2.1 Опис будівельних конструкцій.....	26
2.2 Розрахунок і конструювання багатопустотної панелі перекриття	28
2.2.1 Розрахунок багатопустотної плити за граничними станами 1 групи...	29
2.2.2 Розрахунок багатопустотної плити за граничними станами 2 групи...	35
3 ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ ТА БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ.....	38
3.1 Вертикальне планування.....	38
3.2 Висотна прив'язка будівлі.....	41
3.3 Інженерні мережі та системи життєзабезпечення	41
3.4 Генеральний план та благоустрій території.....	44
3.5 Озеленення та ландшафтний дизайн.....	45
3.6 Техніко-економічні показники генерального плану.....	47
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	48

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку демократичної держави особливого значення набуває забезпечення якісного, доступного та прозорого надання адміністративних послуг населенню. Одним із ключових напрямів реформування системи публічного управління в Україні стало створення та розвиток центрів надання адміністративних послуг (ЦНАП), діяльність яких спрямована на спрощення взаємодії громадян і суб'єктів господарювання з органами державної влади та місцевого самоврядування. Прийняття Закону України «Про адміністративні послуги» [1] стало важливим етапом формування сучасної системи надання адміністративних послуг, орієнтованої на потреби громадян та підвищення якості обслуговування.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи обумовлена необхідністю розвитку мережі сучасних громадських будівель, що відповідають вимогам чинних будівельних норм, принципам безбар'єрності, енергоефективності та сталого розвитку. Центри надання адміністративних послуг є важливими об'єктами громадського призначення, які забезпечують взаємодію населення з органами місцевого самоврядування та державними установами. В умовах цифровізації суспільства та реформування системи адміністративних послуг виникає потреба у створенні сучасних будівель із раціональними архітектурно-планувальними рішеннями, ефективними конструктивними схемами та сучасними інженерними системами.

Місто Запоріжжя є одним із найбільших промислових і адміністративних центрів України, тому забезпечення населення якісними адміністративними послугами потребує створення відповідної матеріально-технічної бази. Проектування Центру надання адміністративних послуг Запорізької міської ради спрямоване на формування сучасного громадського простору, який відповідатиме вимогам безпеки, функціональності, архітектурної виразності та комфортності експлуатації.

1 АРХІТЕКТУРНА ЧАСТИНА

1.1 Розміщення і кліматична характеристика ділянки будівництва

1.1.1 Географічне положення та містобудівні умови

Ділянка, яка виділена під проєктування та будівництво центру надання адміністративних послуг Запорізької міської ради, розташована в межах лівобережної частини міста Запоріжжя, в Олександрівському районі.

Місто Запоріжжя є великим адміністративним, індустріальним та культурним центром півдня України. Визначена під забудову територія на момент проєктування є повністю вільною від існуючих будівель, капітальних споруд та зелених насаджень цінних порід, що мінімізує обсяги підготовчих робіт і витрати на демонтаж чи розчищення майданчика. Рельєф ділянки відносно рівнинний, з незначним ухилом, що забезпечує сприятливі умови для водовідведення поверхневих стоків.

1.1.2 Кліматичні та метеорологічні умови

Клімат району будівництва — помірно-континентальний, який характеризується посушливим літом та малосніжною зимою з частими відлигами.

Розрахункові кліматичні параметри та навантаження для проєктування конструктивних елементів будівлі, її теплоізоляційної оболонки та систем

опалення прийняті відповідно до чинних нормативних документів: ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель» [2], ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи» [3] та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» [4].

Для міста Запоріжжя згідно [3, 4] встановлено такі базові кліматичні характеристики.

Температурний режим:

- розрахункова температура зовнішнього повітря найхолоднішої доби із забезпеченістю 0,92: -26°C ;

- розрахункова температура зовнішнього повітря найхолоднішої п'ятиденки із забезпеченістю 0,92: -22°C ;

- середня температура опалювального періоду: $+0,2^{\circ}\text{C}$.

Параметри опалювального періоду:

- тривалість опалювального періоду: 174 доби.

Згідно з температурним районуванням території України [2], м. Запоріжжя належить до 1-ї кліматичної зони.

1.1.3 Розрахункові природно-кліматичні навантаження

Згідно з картами сейсмічного районування території України, Додаток А до ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво в сейсмічних районах України» [5], місто Запоріжжя та безпосередньо Олександрівський район розташовані у зоні, де сейсмічна інтенсивність за шкалою MSK-64 для об'єктів масового будівництва не перевищує 5 балів.

Надійність та несуча здатність будівельних конструкцій центру надання адміністративних послуг Запорізької міської ради розраховані з урахуванням граничних значень навантажень для даного регіону, приведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Граничні значення навантажень для м.Запоріжжя

Вид навантаження / Характеристика	Значення параметру
Характеристичне значення снігового навантаження	1110 Па (111 кг/м ²)
Характеристичне значення вітрового тиску	460 Па (46 кг/м ²)
Тип місцевості для вітрового навантаження	Станція Запоріжжя, переважно тип місцевості В або С залежно від щільності забудови навколо
Сейсмічність району будівництва	Район будівництва є несейсмічним, згідно з ДБН В.1.1-12:2014 [5], інтенсивність сейсмічного впливу не перевищує 5 балів за шкалою MSK-64, тому спеціальні антисейсмічні заходи не передбачаються.

1.2 Визначення класу наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва

Класифікація об'єкта будівництва в цілому виконана відповідно до вимог Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» [6] та ДСТУ 8855:2019 «Будівлі та споруди. Визначення класу наслідків (відповідальності)» [7]. Клас наслідків визначається для встановлення критеріїв надійності конструкцій, обсягів інженерних вишукувань, а також обов'язковості проведення експертизи проєкту.

Розрахунок проведено за основними критеріями оцінки можливих збитків від відмови об'єкта (згідно з Таблицею 1 ДСТУ 8855:2019) [7]:

1. Кількість осіб, які постійно перебувають на об'єкті (N1).

До осіб, які постійно перебувають на об'єкті, відносяться працівники адміністративно-ділового центру (персонал офісів, адміністрація, обслуговуючий персонал), які знаходяться в будівлі не менше 8 годин на добу та не менше 150 днів на рік.

За штатною структурою та експлікацією робочих місць очікувана кількість постійно перебуваючих осіб становить: $N1=150$ осіб (у межах діапазону від 50 до 300 осіб).

Критерій класу наслідків: згідно з ДСТУ 8855:2019, якщо $50 < N < 300$, об'єкт за цим показником відповідає середньому класу наслідків (CC2).

2. Кількість осіб, які періодично перебувають на об'єкті ($N2$)

До осіб, які періодично перебувають на об'єкті, відносяться відвідувачі бізнес-центру, клієнти офісів, учасники нарад у конференц-залі, а також персонал, що перебуває в будівлі тимчасово.

Враховуючи пропускну здатність вхідної групи та місткість залу засідань, максимальна кількість періодично перебуваючих осіб становить: $N2 = 450$ осіб (у межах до 500 осіб).

Критерій класу наслідків: оскільки показник $N2$ знаходиться в межах від 100 до 1000 осіб ($100 < N2 < 1000$), об'єкт за цим критерієм відповідає середньому класу наслідків (CC2).

3. Кількість осіб, які перебувають зовні об'єкта ($N3$)

До осіб, які перебувають зовні об'єкта, відносяться люди, на яких можливий безпосередній вплив небезпечних факторів у разі аварії чи припинення експлуатації будівлі (перехожі на прилеглий території, люди на паркувальному майданчику, працівники суміжних ділянок).

Радіус зони ураження визначається розрахунком залежно від висоти та конструктивного типу будівлі. Загальна кількість осіб зовні об'єкта прогнозується в межах: $N3 = 120$ осіб (у межах від 100 до 10 000 осіб).

Критерій класу наслідків: Оскільки показник $N3$ знаходиться в межах $100 < N3 < 10000$, об'єкт за цим критерієм відповідає середньому класу наслідків (CC2).

4. Вплив на пам'ятки культурної спадщини

Проектована будівля двоповерхового бізнес-центру розташована поза межами охоронних зон об'єктів культурної спадщини.

Сама будівля не є пам'яткою архітектури, історії чи культури і не внесена до Державного реєстру нерухомих пам'яток України.

Критерій класу наслідків: Загроза руйнування або пошкодження об'єктів культурної спадщини відсутня, що дозволяє не підвищувати клас наслідків.

5. Вплив на інфраструктуру та припинення роботи об'єктів інженерно-транспортної мережі

Потенційна аварія або відмова конструкцій даного бізнес-центру є локальною. Вона не може спричинити порушення функціонування чи припинення роботи об'єктів транспорту, зв'язку, енергетики, водопостачання або інших систем життєзабезпечення загальнодержавного, регіонального чи місцевого (муніципального) рівнів.

Вплив на інфраструктуру загальнодержавного / місцевого значення локальний та відноситься до СС1 / СС2.

Визначення класу наслідків приведено в табл. 1.2

Таблиця 1.2 – Зведена таблиця визначення класу наслідків

Назва критерію (за ДСТУ 8855:2019 [7])	Фактичне / розрахункове значення	Клас наслідків за критерієм
Кількість осіб, які постійно перебувають на об'єкті (N1)	150 осіб	СС2
Кількість осіб, які періодично перебувають на об'єкті (N2)	450 осіб	СС2
Кількість осіб, які перебувають зовні об'єкта (N3)	120 осіб	СС2
Вплив на об'єкти культурної спадщини	Відсутній	СС1
Вплив на інфраструктуру загальнодержавного / місцевого значення	Локальний	СС1 / СС2

На основі покомпонентного аналізу та відповідно до вимог [7], загальний клас наслідків об'єкта визначається за найвищим із розрахованих показників.

Таким чином, об'єкт будівництва в цілому відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 (середні наслідки).

Відповідно до чинного законодавства України, об'єкти класу СС2 підлягають обов'язковій державній або сертифікованій комерційній експертизі в частині міцності, надійності, довговічності будівель, її експлуатаційної безпеки та інженерного забезпечення.

1.3 Об'ємно-планувальне рішення будівлі

Проектована будівля є компактною об'ємно-просторовою структурою, що забезпечує високу економічну ефективність будівництва та експлуатації.

У плані будівля має правильну прямокутну форму з габаритними розмірами в крайніх координатних осях $26,60 \times 15,00$ м.

Поверховість об'єкта становить 2 поверхи, також передбачено повноцінний підвальний поверх та тепле горище, що використовується для прокладання та обслуговування інженерних комунікацій.

За відносну відмітку ± 0.000 прийнято рівень чистої підлоги першого поверху, що відповідає абсолютній відмітці за генеральним планом.

Висота основних робочих поверхів – 3 м, чиста висота приміщень з урахуванням підвісних стель становить не менше 2,7 м, що відповідає санітарно-гігієнічним вимогам.

Висота підвального поверху – 2 м, що є достатнім для розміщення інженерних вузлів та складських приміщень.

Конструкція покрівлі – чотирисхила з похилими дерев'яними кроквами, обробленими вогнебіозахисними сумішами. Фінішне покриття покрівлі виконане з високоякісної металочерепиці з організованим зовнішнім водовідведенням. Висота горищного простору є змінною через ухил схилів даху.

Планувальна структура будівлі розроблена з урахуванням чіткого технологічного та функціонального зонування. Усі приміщення центру надання адміністративних послуг розподілені на такі основні функціональні групи:

- керівництво та адмінперсонал: кабінети вищого керівництва, приймальня, робочі місця топ-менеджменту;
- робочі зони підрозділів: кабінети та офіси для потокової роботи структурних підрозділів, відділів та установ;
- зони комунікації та нарад: конференц-зал (зал засідань) та кімнати для переговорів;
- інформаційно-технічний блок: приміщення серверної (дата-центру), архівні приміщення, проектні кабінети та технічна бібліотека;
- вхідна (рецепція) група: тамбури, просторий вестибюль, гардероб для відвідувачів, пост охорони та бюро перепусток;
- соціально-побутовий блок: санітарно-гігієнічні приміщення (санвузли, зокрема для МГН), кімнати відпочинку та побутові приміщення для обслуговуючого персоналу;
- інженерно-технічна група: приміщення для систем життєзабезпечення будівлі: венткамери, тепловий вузол, майстерні, інвентарні та комори.

Підвальний поверх орієнтований на забезпечення життєдіяльності та технічної підтримки будівлі. Тут розташовані:

- інженерні вузли: вузол керування системами опалення/водопостачання та припливно-витяжна венткамера;
- побутові приміщення для експлуатаційного та допоміжного персоналу;
- спеціалізовані кабінети та сховища архіву;
- столярна майстерня для поточного ремонту меблів та елементів інтер'єру;

- комори для зберігання прибирального інвентарю та господарських матеріалів.

Перший поверх є основним комунікаційним вузлом та зоною активного відвідування. На відмітці ± 0.000 розміщені:

- вхідна група: тамбур, вестибюль, гардероб та зона реєстрації/охорони;
- виробничо-технічний та проектний відділи;
- інформаційно-обчислювальний центр – серверна з автономним клімат-контролем;
- офіси комерційних відділів та відділу постачання;
- допоміжні, прохідні та санітарно-гігієнічні приміщення.

Другий поверх призначений для офісної роботи та прийняття управлінських рішень. Тут запроєктовано:

- адміністративне крило: кабінет керівника підприємства, кабінет заступника та простора спільна приймальня;
- кабінет головного менеджера;
- відділ діловодства та канцелярія;
- бухгалтерія та планово-економічний відділ;
- приміщення для лінійних майстрів;
- місткий зал засідань для проведення загальних зборів та нарад.

Вертикальний зв'язок між підвалом, першим та другим поверхами здійснюється за допомогою внутрішніх сходових кліток, які відповідають вимогам пожежної безпеки щодо евакуації людей із будівлі.

До групи допоміжних та комунікаційних приміщень належать вестибюлі, тамбури, коридори та проходи. Ширина коридорів та дверних прорізів запроєктована з урахуванням безперешкодного руху людських потоків у часи пік та безперешкодного транспортування великогабаритного офісного обладнання.

На кожному поверсі передбачено блоки роздільних санітарних вузлів для чоловіків та жінок. На першому поверсі санвузол додатково обладнано з

урахуванням потреб маломобільних груп населення відповідно до вимог ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд» [8].

Природне освітлення робочих кабінетів забезпечується через віконні прорізи в зовнішніх стінах, що гарантує нормативний коефіцієнт природної освітленості для тривалої роботи персоналу за комп'ютерами.

1.4 Основні конструктивні елементи будівлі

Конструктивна схема будівлі з підвалом – безкаркасна, із поздовжніми та поперечними несучими стінами. Загальна жорсткість, стійкість та геометрична незмінність будівлі забезпечуються надійним анкеруванням збірних залізобетонних плит перекриття між собою та із зовнішніми і внутрішніми тримальними стінами, а також сумісною роботою елементів фундаменту, стін та горизонтальних дисків перекриттів.

За відносну відмітку 0,000 прийнято рівень чистої підлоги 1-го поверху.

Фундаменти – стрічкові збірні залізобетонні та бетонні фундаменти.

Фундаментні плити та стінові блоки підвалу прийняті за ДСТУ Б В.2.6-108:2010 [9], що монтуються на піщану підготовку з ретельним перев'язуванням швів.

Для захисту конструкцій підвалу від капілярної вологи передбачено влаштування горизонтальної гідроізоляції завтовшки 20 мм на відмітці нижче рівня підлоги підвалу та вище рівня відмостки. Вона виконується із цементно-піщаного розчину марки М50, складу 1:2 на цементі марки М400 із додаванням гідрофобізуючої та ущільнюючої добавки із церезиту. Вертикальні поверхні стін підвалу, що контактують із ґрунтом, обмазуються гарячим бітумом за два рази.

Зовнішні несучі стіни запроєктовані із ефективної силікатної або глиняної цегли товщиною 510 мм на цементно-піщаному розчині. З метою дотримання сучасних вимог з енергоефективності, зовнішні стіни підлягають додатковому утепленню плитами з пінополістиролу марки ПСБ-С-25 із наступним нанесенням захисних шарів.

Внутрішні несучі стіни виконані з повнотілої цегли товщиною 250 мм, що забезпечує необхідну міцність для спирання плит перекриття та високу звукоізоляцію між приміщеннями.

Перегородки залежно від призначення приміщень застосовуються два типи: у приміщеннях з підвищеною вологістю: санвузли, технічні зони – цегляні товщиною 120 мм. В офісних та адміністративних приміщеннях – легкі міжкімнатні гіпсокартонні системи по одинарному або подвійному металевому каркасу зі звукоізоляційним заповненням мінеральною ватою.

Міжповерхові перекриття та перекриття над підвалом – збірні залізобетонні багатопустотні плити серії 1.141-1 та 1.041.1-2, які утворюють жорсткий горизонтальний диск. Шви між плитами ретельно замоноличуються дрібнозернистим бетоном.

Перекриття віконних та дверних прорізів у несучих стінах і перегородках здійснюється за рахунок збірних залізобетонних плитних перемичок за серією 1.038.1-1.

Внутрішні сходи для сполучення між поверхами запроєктовані у збірному варіанті. Застосовуються збірні залізобетонні сходові марші та майданчики за типовою серією 1.050.1-2 (вип. 1). Огородження сходів – металеве індивідуального виготовлення з дерев'яними поручнями.

Кровляна система, чотирихила складної форми. Крокви, підкоси та обрешітка виконуються з деревини хвойних порід, які обов'язково підлягають глибокому вогнебіозахисному обробленню антипіренами та антисептиками.

Як фінішне покриття використовується металочерепиця із захисним полімерним покриттям, що укладається по шару паро- та гідроізоляційних супердифузійних мембран.

Водовідведення запроєктоване зовнішнє організоване водовідведення за допомогою системи підвісних жолобів та водостічних труб із ПВХ або оцинкованої сталі з полімерним покриттям.

Зовнішні входні двері індивідуального виробництва з алюмінієвого профілю «теплої серії» та заскленням ударостійким склом.

Внутрішні двері – металопластикові частково засклені офісного типу, що мають високу зносостійкість.

Вікна та вітражні системи виконані з енергоефективного металопластикового та алюмінієвого профілю з двоконтурним ущільненням. Заповнення – двокамерні енергозберігаючі склопакети з аргоновим наповненням та низькоемісійним склом із жорсткими палітурками.

Конструкція підлог прийнята залежно від функціонального призначення приміщень. У вестибюлі, коридорах, санвузлах та технічних приміщеннях підвалу – керамічна плитка з антиковзною поверхнею;

В офісних кабінетах, залі засідань та приймальні – комерційний ламінат високого класу зносостійкості.

У венткамері та вузлі управління – зносостійкі бетонні полімерні підлоги з пиловідштовхуючим ефектом.

Оздоблення фасадів – впроваджено систему скріпленого теплоізоляційного фасаду – «мокрий фасад». Як фінішне покриття використовується декоративна акрилова штукатурка класу «Dryvit» з фарбуванням стійкими фасадними силікатними фарбами згідно з паспортом опорядження фасадів.

Для захисту від механічних пошкоджень та зволоження цокольна частина будівлі облицьовується плитами з керамограніту на клейовому розчині підвищеної фіксації.

По всьому периметру зовнішніх стін будівлі влаштовується суцільна асфальтобетонна або бетонна відмостка шириною 2,0 м на піщано-гравійній підготовці з нахилом від будівлі з ухилом 1% для надійного відведення поверхневих вод від фундаменту.

Система центрального опалення запроєктована з використанням металопластикових труб, які прокладаються приховано в підлозі. Як опалювальні прилади встановлюються високоефективні алюмінієві радіатори з терморегуляторами.

Організована за припливно-витяжною схемою. Видалення повітря з санвузлів, кухонних зон та побутових приміщень здійснюється через спеціальні вентиляційні шахти та блоки, виведені вище рівня покрівлі. В офісних приміщеннях передбачається примусова вентиляція від венткамери підвалу.

1.5 Теплотехнічний розрахунок огорожувючих конструкцій

1.5.1 Теплотехнічний розрахунок стіни

Конструктивна система – безкаркасна, з подовжніми і поперечними несучими стінами.

Теплотехнічний розрахунок виконується для визначення оптимальної товщини теплоізоляційного матеріалу зовнішніх стін, яка гарантує відповідність конструкції чинним нормативним вимогам [2], щодо опору теплопередачі.

Згідно з нормативними вимогами [2, табл. 1], встановлено мінімально допустимі значення приведенного опору теплопередачі $R_{qmin} = 3,5 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/ \text{Вт}$ для огорожувальних конструкцій будівель житлового та громадського

призначення. Зокрема, для зовнішніх стін, що проєксуються в межах II кліматичної зони, до якої відноситься м.Запоріжжя.

Енергоефективність зовнішніх огорожувальних конструкцій опалювальних споруд, а також внутрішніх роздільних елементів за умови різниці температур між суміжними приміщеннями, гарантується обов'язковим дотриманням такої нерівності [14]:

Розрахункові значення величин для шарів огорожування – зовнішньої стіни приведені в табл.1.3

Таблиця 1.3 – Розрахункові значення шарів огорожування

Назва матеріалу γ , кг/м ³	Питома теплоємність C_0 , $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	Коеф. теплопровідності λ , $\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$	Розрахунково-масове відношення вологи в матеріалі W , %	Розрахунковий коеф. теплопровідності λ , $\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$	Розрахунковий коеф. теплозасвоєння S , $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$	Розрахунковий коеф. паропропущання μ , $\frac{\text{мг}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}}$
Цегляна кладка $\gamma=1800$	0,88	0,56	1	0,81	9,2	0,11
Утеплювач пінополістирол $\gamma=25$	1,34	0,5	1	0,052 0,041	0,89	0,05
Руберойд $\gamma=600$	1,68	0,17	0	0,17	3,53	1,5мм-0,15
Залізобетон $\gamma=2500$	0,84	1,69	2	2,04	17,98	0,03
Известково-песчане стягування $\gamma=1700$	0,84	0,58	2	0,76 0,87	9,6	0,09
Утеплювач плита мінераловатна $\gamma=200$	0,84	0,056	2	0,06	0,64	0,56

Теплотехнічний розрахунок полягає в знаходженні такої товщини конструкції, що захищає, при якій дотримувалася б умова:

$$R^{\Phi} > R_{\text{тр}}, \quad (1.1)$$

де R^{Φ} – фактичний опір конструкції, що захищає, теплопередачі $\left[\frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm} \right]$;

$R_{тр}$ – необхідний опір теплопередачі цієї ж конструкції $\left[\frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm} \right]$.

Необхідний опір теплопередачі знаходжу за таблицею [2] залежно від $GCOП = (t_B - t_{опал.пер.}) \cdot Z_{о.п.}$, де,

$t_{опал.пер.}$ – середня температура опалювального періоду, яка приймається за [2];

$Z_{о.п.}$ – тривалість доби опалювального періоду.

Необхідний опір теплопередачі конструкції, що захищають та відповідають санітарно-гігієнічним і комфортним умовам визначають за формулою:

$$R_0^{TP} = \frac{n(t_B - t_H)}{\Delta t^H \cdot \alpha_B}, \quad (1.2)$$

де n – коефіцієнт, що приймається залежно від положення зовнішньої поверхні по відношенню до зовнішнього повітря, визначуваний по таблиці за [2];

t_H – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, рівна середній температурі найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 0,92 t_H^5 ;

Δt^H – нормативний температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і температурою внутрішньої поверхні конструкції, що захищає, що приймається за таблицею [2];

α_B – коефіцієнт теплопередачі, внутрішньої поверхні поверхонь, що захищають, приймається по таблиці [2];

Фактичний опір теплопередачі:

$$R_{\Phi} = \frac{1}{\alpha_B} + R_{конструкции} + \frac{1}{\alpha_H}, \left[\frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm} \right]; \quad (1.3)$$

де α_H – приймається по таблиці [2];

R_K – термічний опір конструкцій, що захищають.

Знаходиться як:

$$R_K = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n}. \quad (1.4)$$

Після ГСОП знаходжу R_{TP}^0 приведений опір теплопередачі конструкції), що захищає.

$$R^\phi = R_{mp}^0 = \frac{1}{\alpha_B} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.5)$$

де δ_i [м] – товщина конструкції, що захищає.

Визначаємо теплову інерцію конструкції, що захищає:

$$D = \sum_{i=1}^n R_i \cdot S_i; R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (1.6)$$

де S – розрахунковий коефіцієнт для теплосасвоєння, що приймається за додатком.

У відповідності з мінімальне допустиме значення опору теплопередачі конструкції, що захищає, для II температурної зони дорівнює:

$$R_0^{TP} = 3,5 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}; \quad R_0^{TP} > R_0^0 \Rightarrow R_0^\phi = R_0^{TP};$$

$$3,5 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{\delta}{0,052} + \frac{0,25}{0,81} + \frac{1}{23} = R_0^{TP} = R_0^\phi,$$

$$\text{де } \alpha_B = 8, \alpha_H = 23.$$

$$3,5 = 0,614 + \frac{\delta}{0,052};$$

$$\delta_2 = 0,154 \text{ м} = 160 \text{ мм};$$

Визначаю фактичний опір теплопередачі стіни :

$$R_0^\phi = \frac{1}{\alpha_\epsilon} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \frac{1}{\alpha_n} \quad (1.7)$$

$$R_0 = 1/8,7 + 0,148 + 3,07 + 0,3 + 1/23 = 3,68 \text{ м}^2 \text{ C}^\circ / \text{Вт}$$

Перевіряю умову: $R_0^\phi \geq R_0^{TP}$

$3,68 \text{ м}^2 \text{ C}^\circ / \text{Вт} \geq 3,5 \text{ м}^2 \text{ C}^\circ / \text{Вт}$ прийняті розміри товщини стіни задовольняють теплотехнічним вимогам.

1.6 Опоряджувальні та спеціальні роботи

Внутрішні опоряджувальні роботи виконуються відповідно до функціонального призначення приміщень, вимог естетики, санітарно-гігієнічних норм та правил пожежної безпеки.

Адміністративні приміщення, кабінети та офіси: вирівнюються за допомогою гіпсокартонних систем (ГКЛ) по металевому каркасу або високоякісної штукатурки. Фінішне покриття – нанесення акрилової інтер'єрної фарби за два рази. Колірна гама підбирається згідно з дизайн-проектом інтер'єру з перевагою світлих, пастельних тонів для створення комфортного робочого середовища.

Запроектовані підвісні стелі типу «Armstrong», які мають високі акустичні та світловідбиваючі властивості. У структуру стелі інтегруються сучасні растрові світлодіодні (LED) світильники.

Стіни оздоблюються зносостійкими матеріалами – декоративна фактурна штукатурка.

Стелі фарбують високоякісними водоемульсійними складами за два рази по попередньо шпакльованій та заґрунтованій поверхні.

Особлива увага приділяється захисту конструкцій від вологи та забезпеченню належного санітарного стану в санвузлах на всіх поверхах: стіни облицьовуються керамічною глазурованою плиткою на висоту не менше 2,0 м від рівня підлоги. Поверхня стін вище цієї відмітки, а також стелі фарбуються вологостійкою антибактеріальною водно-дисперсійною фарбою, що допускає регулярне вологе прибирання та дезінфекцію.

Перед влаштуванням чистового покриття підлоги передбачено надійний гідроізоляційний килим. Застосовується сучасна обмазувальна або рулонна гідроізоляція – три шари підкладкового євроруберойду, що наплавляються по всій поверхні за допомогою гарячої бітумно-полімерної мастики.

Гідроізоляційний шар обов'язково заводиться на вертикальні поверхні стін та перегородок на висоту не менше 200 мм від рівня чистої підлоги для запобігання замоканню суміжних приміщень у разі аварійних протікань.

Всі дерев'яні елементи інтер'єру: дверні коробки, полотна за потреби, а також елементи кроквяної системи даху проходять обов'язкове оброблення комплексом антисептиків та антипіренів.

Фарбування металевих виробів виконується зносостійкими емалями по заздалегідь проґрунтованій та очищеній поверхні для створення стабільного захисно-декоративного шару.

Цоколь будівлі облицьовується штучним плитковим каменем на цементно-піщаному розчині підвищеної міцності.

Стіни фасаду оздоблюються зносостійкою фасадною фарбою чітко відповідно до затвердженого архітектурно-художнього паспорта опорядження та колірного рішення фасадів будівлі.

Усі будівельні та опоряджувальні матеріали, що застосовуються як для внутрішніх, так і для зовнішніх робіт, повинні мати чинні сертифікати відповідності, висновки державної санітарно-епідеміологічної експертизи гігієнічні сертифікати та сертифікати пожежної безпеки. Матеріали на шляхах евакуації: коридори, сходи приймаються переважно негорючими.

Для забезпечення безпеки, комфортного орієнтування у вечірній час та створення виразного вигляду вхідної групи бізнес-центру передбачено систему прямого спрямованого підсвічування входів. Для цього встановлюються енергоефективні вологозахищені вбудовані LED-світильники направленої світла, аналоги серії SUPER DL 70-T, зі світлодіодними лампами високої світловіддачі (виробництва OSRAM, PHILIPS або еквівалент), що забезпечують тривалий термін експлуатації та мінімальне енергоспоживання в порівнянні із застарілими лампами розжарювання.

1.7 Інженерне та санітарно-технічне устаткування

Проект внутрішніх систем опалення та теплопостачання адміністративно-ділового центру розроблено відповідно до вимог чинних нормативних документів: ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» [10], ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди» [11] та ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель» [2].

Джерелом тепла для систем опалення та гарячого водопостачання є автономний газовий котел, розташований згідно з технологічними вимогами.

Параметри теплоносія в системі опалення прийняті в діагоналі $+80^{\circ}\text{C}$ $+60^{\circ}\text{C}$. Як теплоносієм використовується хімічно очищена вода.

Система опалення запроєктована двотрубною, закритого типу, з тупиковим розведенням магістральних подавальних та зворотних трубопроводів. Трубопроводи виконуються з сучасних металопластикових труб, що прокладаються приховано в конструкції підлоги чи стінових штробах.

На підведеннях до кожного опалювального приладу передбачено встановлення автоматичних термостатичних клапанів для підтримання заданої температури в приміщеннях. Як опалювальні прилади прийняті алюмінієві радіатори з бічним підключенням типу «Термал РО-500» та «РО-300» або еквівалент з відповідною тепловою потужністю.

Для забезпечення нормативного повітрообміну в кабінетах та офісних приміщеннях передбачена загальнообмінна вентиляція.

Видалення забрудненого повітря з санітарних вузлів, побутових приміщень та комор здійснюється самостійними системами витяжної вентиляції через капітальні вентиляційні шахти, що виводяться вище рівня покрівлі з установкою дефлекторів або дахових вентиляторів.

Для забезпечення безпечної евакуації людей під час пожежі запроектована автономна система припливної протидимної вентиляції у шахту незадимлюваних сходових кліток із викидом через дахові установки.

Холодне господарсько-питне водопостачання будівлі передбачено від зовнішнього внутрішньоквартального кільцевого колектора. Для забезпечення безперебійності водопостачання запроектовано два незалежні введення водопроводу.

Подача води всередині будівлі здійснюється по магістральному трубопроводу, який прокладається в підвальній частині. Для запобігання конденсації вологи та втрат тепла магістральні трубопроводи покриваються теплоізоляційним шаром із захисним покриттям з алюмінієвої фольги.

По периметру будівлі на зовнішній мережі передбачено влаштування пожежних колодязів із встановленням підземних пожежних гідрантів для забезпечення гасіння пожежі зовнішньою автотехнікою.

Запроектована внутрішньодворова мережа каналізації із підключенням до існуючих колодязів міської (внутрішньоквартальної) мережі.

З будівлі передбачено влаштування роздільних випусків:

- самостійний випуск господарсько-фекальної каналізації;
- самостійний випуск дощової каналізації, що транспортує стоки від системи організованого зовнішнього водовідведення з даху до мережі дощової каналізації або на рельєф через локальні очисні споруди.

Електропостачання об'єкта здійснюється від місцевої трансформаторної підстанції за двопроменевою схемою двома взаєморезервованими кабельними лініями, що забезпечує II категорію надійності електропостачання для систем протипожежного захисту – I категорію через пристрої АВР.

Ввідно-розподільчий пристрій (ВРП) розташовується в підвалі. На кожному робочому поверсі передбачено встановлення поверхових електрощитів із модульною апаратурою захисту та розподілу.

Підключення будівлі до інформаційних мереж виконується від міської телекомунікаційної мережі за волоконно-оптичною технологією. У будівлі організовується структурована кабельна система. Передбачено виділені лінії оперативного телефонного зв'язку для директора, керівників структурних підрозділів та головного інженера.

Внутрішні слабкоструміві мережі прокладаються приховано: у спеціальних ПВХ-трубах під шаром штукатурки, у пустотах плит перекриття або всередині спеціальних пластикових електромонтажних плінтусів із роздільними каналами для силових та слабкострумівих дротів.

1.8 Протипожежні заходи

Протипожежні рішення при проєктуванні будівлі центру надання адміністративних послуг Запорізької міської ради прийняті у відповідності до ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» [12].

Завдяки використанню вогнетривких матеріалів: несучі стіни з цегли, залізобетонні плити перекриття та марші, будівля має I ступінь вогнестійкості.

Основним евакуаційним виходом є вихід з першого поверху безпосередньо назовні.

Вертикальна евакуація з другого поверху та підвалу здійснюється по незадимлюваних сходових клітках 2-го типу (ЛІ2), які забезпечені штучним підпором повітря під час пожежі. Сходові клітки мають природне освітлення через віконні прорізи в зовнішніх стінах.

Між сходовими маршами передбачено обов'язковий зазор завширшки не менше 10 мм для прокладання пожежних рукавів.

Для запобігання накопиченню диму та газів підвальний поверх обладнується системою природного провітрювання через спеціальні вікна-продухи в цокольній частині будівлі.

На чотирисхилій покрівлі з металочерепиці передбачено влаштування системи блискавкозахисту: заземлення та блискавкоприймальної сітки відповідно до ДСТУ EN 62305 [13] для захисту споруди від прямих ударів блискавки та вторинних її проявів.

Для забезпечення безперешкодного проїзду пожежної техніки та доступу рятувальників у будь-яку точку будівлі, навколо споруди запроектовані дворові проїзди з твердим покриттям шириною 4,5 м, розташовані на нормативній відстані 8,0 м від стін будівлі.

1.9 Техніко-економічні показники

1. Будівельний об'єм загальний – 4228,1 м³.
2. Площа забудови – 372,7 м².
3. Загальна площа – 858,2 м².
4. Корисна площа – 768,4 м².
5. Розрахункова площа – 718,4 м².

2 КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ

2.1 Опис будівельних конструкцій

Відповідно до вимог чинних нормативних документів ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція будівель» [2] та ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи» [3] для району будівництва прийнято такі розрахункові кліматичні параметри:

- розрахункова температура зовнішнього повітря найбільш холодної доби із забезпеченістю 0,92 – мінус 26 °С;
- розрахункова температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки із забезпеченістю 0,92 – мінус 22 °С;
- тривалість опалювального періоду – 174 доби;
- нормативне снігове навантаження для м. Запоріжжя – 1110 Па;
- нормативне вітрове навантаження для м. Запоріжжя – 460 Па;
- район будівництва належить до несейсмічних територій.

Адміністративна будівля запроєктована прямокутної конфігурації в плані з габаритними розмірами в осях 26,6 × 15,0 м. Будівля є двоповерховою, має підвальний поверх та тепле горище. Об'ємно-планувальне рішення забезпечує раціональне розміщення адміністративних і допоміжних приміщень, а також відповідає сучасним вимогам щодо функціональності, енергоефективності та експлуатаційної надійності.

Висота надземних поверхів становить 3,0 м, висота підвального поверху – 2,0 м. Простір горища має змінну висоту залежно від конфігурації покрівлі.

Фундаменти прийняті стрічкові збірні із бетонних фундаментних блоків, що укладаються по збірних залізобетонних фундаментних подушках відповідно до вимог ДСТУ Б.В.2.6-108:2010 [9]. Таке конструктивне рішення

забезпечує необхідну несучу здатність та рівномірну передачу навантажень від будівлі на основу.

Зовнішні несучі стіни виконуються з повнотілої цегли товщиною 510 мм із додатковим утепленням плитами пінополістиролу марки ПСБ-С-25, що забезпечує нормативний опір теплопередачі огорожувальних конструкцій та сприяє зниженню тепловтрат будівлі.

Внутрішні несучі стіни запроектовані цегляними товщиною 250 мм. Для влаштування внутрішніх перегородок передбачено використання гіпсокартонних систем по металевому каркасу, а також цегляних перегородок у приміщеннях з підвищеними вимогами до міцності та звукоізоляції.

Для перекриття віконних і дверних прорізів застосовуються збірні залізобетонні перемички серії 1.038.1-1. Міжповерхові та горищні перекриття виконуються зі збірних багатопустотних залізобетонних плит за серіями 1.141.1-1 та 1.041.1-2, що забезпечують високу міцність, жорсткість і довговічність конструкцій.

Вертикальний зв'язок між поверхами здійснюється за допомогою збірних залізобетонних сходових маршів серії 1.050.1-2, випуск 1. Конструкція сходової клітки відповідає вимогам пожежної безпеки та забезпечує безпечну евакуацію людей.

Покриття будівлі виконане у вигляді чотирисхилої скатної покрівлі по дерев'яній кроквяній системі. Як покрівельний матеріал використовується металочерепиця, яка характеризується довговічністю, стійкістю до атмосферних впливів та естетичним зовнішнім виглядом.

Відведення атмосферних опадів передбачено через систему організованого зовнішнього водостоку, що запобігає зволоженню фасадів і фундаментів будівлі.

Для захисту фундаментів від поверхневих вод та покращення благоустрою території по периметру будівлі влаштовується вимощення шириною 2,0 м із твердим водонепроникним покриттям.

2.2 Розрахунок і конструювання багатопустотної панелі перекриття

Багатопустотні плити перекриття забезпечують сприйняття постійних і тимчасових навантажень, передачу їх на несучі стіни та просторову жорсткість будівлі. Використання плит із круглими пустотами дозволяє зменшити власну вагу конструкції без зниження її несучої здатності, що сприяє економії матеріалів та зменшенню навантаження на фундаменти.

Розрахунковий проліт плити визначається як відстань між осями опор з урахуванням величини її спирання на несучі конструкції. При виконанні розрахунку враховуються геометричні характеристики плити, власна вага конструкції, вага підлогових шарів, перегородок, а також нормативні тимчасові навантаження відповідно до функціонального призначення приміщень.

До складу постійного навантаження входять:

- власна вага багатопустотної плити;
- вага конструкції підлоги;
- вага оздоблювальних шарів;
- навантаження від стаціонарного інженерного обладнання та перегородок.

Тимчасове навантаження приймається згідно з вимогами чинних нормативних документів і залежить від призначення приміщень адміністративно-офісної будівлі.

Подальший розрахунок виконується за граничними станами першої групи, які передбачають перевірку міцності нормальних та похилих перерізів плити при дії розрахункових навантажень, а також визначення необхідної площі робочої арматури для забезпечення надійної та безпечної експлуатації конструкції.

2.2.1 Розрахунок багатопустотної плити за граничними станами першої групи

Розрахунок багатопустотної залізобетонної плити перекриття за граничними станами першої групи виконується з метою забезпечення її міцності, стійкості та надійності під дією розрахункових навантажень протягом усього терміну експлуатації будівлі. До граничних станів першої групи належать стани, за яких конструкція втрачає несучу здатність унаслідок руйнування матеріалу, втрати стійкості або досягнення критичних деформацій.

В якості несучого елемента перекриття прийнята збірна залізобетонна багатопустотна плита з круглими порожнинами, яка працює як однопролітна балкова конструкція, що спирається на несучі стіни будівлі. Наявність поздовжніх пустот дозволяє зменшити власну вагу плити та підвищити її техніко-економічні показники без суттєвого зниження несучої здатності.

На першому етапі визначаються геометричні характеристики плити, розрахунковий проліт та величини навантажень. До розрахункового навантаження включаються власна вага плити, вага конструкції підлоги, оздоблювальних шарів, перегородок, інженерного обладнання, а також тимчасові експлуатаційні навантаження, передбачені чинними нормативними документами.

Після визначення навантажень обчислюються внутрішні зусилля в плиті – згинальні моменти та поперечні сили. Розрахунок виконується для найбільш несприятливого поєднання навантажень. Отримані значення використовуються для перевірки міцності нормальних і похилих перерізів конструкції.

Перевірка нормального перерізу передбачає визначення несучої здатності плити при дії максимального згинального моменту та підбір необхідної площі робочої арматури. Розрахунок похилих перерізів

виконується для забезпечення міцності конструкції на дію поперечних сил і запобігання утворенню небезпечних похилих тріщин.

За результатами розрахунку встановлюється відповідність прийнятої конструкції вимогам міцності та надійності. У разі виконання всіх умов граничних станів першої групи багатопустотна плита вважається придатною для подальшої експлуатації та здатною безпечно сприймати передбачені проєктом навантаження.

Несучим елементом міжповерхового перекриття прийнята збірна залізобетонна багатопустотна плита типу ПК-2 з круглими поздовжніми порожнинами. Плита має номінальну ширину 1,5 м, довжину 6,0 м та висоту перерізу 220 мм. Розташування плит у плані наведено на аркуші 4 графічної частини.

Граничні навантаження на 1 м^2 перекриття наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Граничні навантаження на 1 м^2 перекриття

Вид навантаження	Характеристичне значення навантажень, Н/м^2	Коеф. надійності за навантаженням γ_{fm}	Граничне розрахункове значення навантаження Н/м^2
1. Постійне:			
1. - власна вага багатопустотної плити з круглими порожнечами $t=220\text{ мм}$, $\rho=2500\text{ кг/м}^3$	5500	1,1	6050
2. - від цементного стягування $t=20\text{ мм}$, $\rho=2200\text{ кг/м}^3$	440	1,3	570
3. - від лінолеуму $t=8\text{ мм}$, $\rho=1750\text{ кг/м}^3$	140	1,1	154
Разом q	6080	-	6774
2. Змінне короткочасне	1500	1,3	1950
Разом q+v	7580	-	8724

Граничне розрахункове значення навантаження на 1 м при ширині плити 1,5 м з урахуванням коефіцієнта надійності за навантаженням дорівнює: $\gamma_{\text{fm}} = 1,2$.

Навантаження з урахуванням коефіцієнта надійності за навантаженням: $\gamma_{fm} = 1,2$.

$$q = 6,774 \cdot 1,5 \cdot 1,2 = 12,19 \text{ кН/м};$$

$$q+v = 8,724 \cdot 1,5 \cdot 1,2 = 15,70 \text{ кН/м};$$

Змінне короткочасне навантаження:

$$v = 1,95 \cdot 1,5 \cdot 1,2 = 3,51 \text{ кН/м};$$

Експлуатаційне розрахункове навантаження на 1м^2 перекриття визначається з урахуванням коефіцієнта надійності за навантаженням:

$$\gamma_f = 1,0, \text{ що відповідає розрахунку за граничними станами другої групи.}$$

При цьому величина навантаження приймається рівною нормативному значенню та враховує вплив постійних і тимчасових навантажень, які виникають під час нормальної експлуатації будівлі.

Отримане значення використовується для перевірки конструкції за деформаціями, розкриттям тріщин і прогинами, забезпечуючи необхідні умови довговічності, жорсткості та комфортної експлуатації перекриття.

Експлуатаційне розрахункове навантаження на 1м з урахуванням коефіцієнта надійності по навантаженню $\gamma_{fe} = 1,0$

$$q = 6,080 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 9,12 \text{ кН/м};$$

$$q+v = 7,58 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 11,37 \text{ кН/м};$$

$$v = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 2,25 \text{ кН/м};$$

Розрахунковий проліт плити ℓ_o – це відстань між центрами опорних зон або світловий проліт, збільшений на певну величину залежно від характеру обпирання. Цей параметр є базовим для визначення згинальних моментів та поперечних сил у плиті перекриття.

Згідно з нормами ДБН В.2.6-98:2009 [14] та Єврокод 2 [15], розрахунковий проліт визначається на основі геометричних розмірів конструкції та умов її обпирання.

Розрахунковий проліт плити:

$$\ell_o = \ell - b/2 = 6,0 - 0,51/2 = 5,745 \text{ м.}$$

Для оцінки несучої здатності та експлуатаційної придатності багатопустотної плити перекриття визначаються внутрішні зусилля від дії граничного та експлуатаційного розрахункових навантажень. Розрахунок виконується за балковою схемою як для однопролітного елемента, що вільно спирається на опори.

Згинальний момент та поперечна сила від граничного розрахункового навантаження визначаються за розрахунковою схемою плити з урахуванням найбільш несприятливого поєднання навантажень. Отримані значення використовуються при розрахунку міцності нормальних і похилих перерізів та перевірці несучої здатності конструкції.

Максимальний згинальний момент у середині прольоту становить:

– від граничного розрахункового навантаження:

$$M = (q+v) \cdot l_0^2 / 8 = 15,70 \cdot 5,745^2 / 8 = 64,77 \text{ кНм};$$

$$Q = (q+v) \cdot l_0 / 2 = 15,70 \cdot 5,745 / 2 = 45,09 \text{ кН};$$

– від експлуатаційного розрахункового навантаження:

$$M = (q+v) \cdot l_0^2 / 8 = 11,37 \cdot 5,745^2 / 8 = 46,91 \text{ кНм};$$

$$Q = (q+v) \cdot l_0 / 2 = 11,37 \cdot 5,745 / 2 = 32,66 \text{ кН};$$

Встановлення розмірів перетину плити є першим кроком у розрахунку, оскільки від цього залежить як власна вага конструкції (постійне навантаження), так і її жорсткість (прогини) та несуча здатність.

Для багатопустотної заздалегідь напруженої плити висота перетину визначається на основі конструктивних та нормативних вимог згідно з [14, 15].

Попереднє визначення висоти h через проліт. Найпростіший і перевірений практикою спосіб орієнтовного призначення висоти перетину — це її прив'язка до розрахункового прольоту плити l_0 .

Для заздалегідь напружених багатопустотних плит стандартне співвідношення становить:

$$h \approx l_0 / 30 \approx 5,745 / 30 = 22 \text{ см};$$

Робоча висота перетину:

$$h_0 = h - a = 22 - 3 = 19 \text{ см};$$

При зведенні багатопустотного перерізу до еквівалентного таврового встановлено такі конструктивні розміри елементів:

- ширина середніх ребер (між пустотами): 3,5 см;
- ширина крайніх ребер (опорних стінок): 4,65 см.

При проведенні розрахунків за граничними станами першої групи, перевірка несучої здатності за згинальним моментом, багатопустотний переріз приводиться до еквівалентного таврового перерізу з полицею в стиснутій (верхній) зоні.

Розрахункова висота стиснутої полиці таврового перерізу h_f визначається з умови еквівалентності площ і обчислюється за формулою:

$$h_f = (h - d)/2;$$

де h – повна висота перерізу плити;

d – діаметр круглої пустоти.

$$h_f = (22 - 5,9)/2 = 3,05 \text{ см}.$$

У розрахунках за граничними станами першої групи розрахункова висота товщина стислої полиці таврового перетину: $h_f^1 = 3 \text{ см};$

Тоді відношення:

$$h_f^1/h = 3/22 = 0,14 > 0,1,$$

при цьому в розрахунок вводиться вся ширина полиці:

$$b_f^1 = 216 \text{ см};$$

$$\text{розрахункова ширина ребра } b = 216 - 12 \cdot 14 = 48 \text{ см}.$$

Оскільки при згинанні багатопустотної плити нульова лінія зазвичай проходить у межах товщини верхньої полиці, розрахунок міцності нормальних перерізів виконують як для прямокутного перерізу шириною (що дорівнює повній конструктивній ширині плити 150 см, не враховуючи роботу бетону в розтягнутій зоні нижче полиці та в пустотах).

Характеристики міцності матеріалів. Для виготовлення плити прийнято важкий бетон класу за міцністю на стиск C20/25.

Основні розрахункові та нормативні характеристики бетону, згідно з [14] становлять: бетон важкий класу C25/20.

Призменна міцність:

– нормативна: $R_{bn} = R_{ser} = 15 \text{ МПа}$;

– розрахункова: $R_b = 11,5 \text{ МПа}$;

Коефіцієнт умов роботи бетону $\gamma_{b2} = 0,9$;

Нормативний опір при розтягуванні: $R_{btn} = R_{bt,ser} = 1,4 \text{ МПа}$;

Розрахункове значення: $R_{bt} = 0,9 \text{ МПа}$;

Початковий модуль пружності бетону $E_b = 2,7 \cdot 10^3 \text{ МПа}$;

Поздовжня робоча напружувана арматура прийнята з гарячекатаної сталі періодичного профілю класу A800.

Спосіб натягу арматури – електротермічний, із передачею зусилля натягу на упори форм (до бетонування плити).

Нормативний опір $R_{sn} = 785 \text{ МПа}$;

розрахунковий опір $R_s = 680 \text{ МПа}$;

модуль пружності $E_s = 190000 \text{ МПа}$;

Попередня напруга арматури:

$\sigma_{sp} = 0,75 R_{sn} = 0,75 \cdot 785 = 590 \text{ МПа}$;

При електротехнічному способі натягнення:

$P = 30 + 360/l = 30 + 360/5,8 = 92,1 \text{ МПа}$;

$\gamma_{sp} + P = 590 + 92,1 = 682,1 \text{ МПа} < R_{sn} = 785 \text{ МПа}$;

Граничне відхилення попередньої напруги при числі напружуваних стрижнів $n_p = 10$ по формулі:

$\Delta \gamma_{sp} = 0,5 \cdot P / \sigma_{sp} (1 + 1/n^{1/2}_p) = 0,5 \cdot 92,1 / 590 (1 + 1/10^{1/2}) = 0,089 > 0,1$;

Коефіцієнт точності натягнення:

$\gamma_{sp} = 1 - \Delta \gamma_{sp} = 1 - 0,089 = 0,911$;

При перевірці за утворенням тріщин верхній зоні плити при обтисканні: $\gamma_{sp} = 1 + 0,089 = 1,089$;

Попередня напруга з урахуванням точності натягнення:

$\sigma_{sp} = 0,9 \cdot 590 = 510 \text{ МПа}$.

2.2.2 Розрахунок багатопустотної плити за граничними станами першої групи

Для спрощення обчислень геометричних характеристик приведенного перерізу: площі, статичних моментів, моментів інерції та визначення втрат попереднього напруження, тріщиностійкості й прогинів, складний багатопустотний переріз приводиться до еквівалентного двотаврового.

При цьому реальний круглий контур пустот замінюють еквівалентним квадратним із стороною h , що визначається з умови рівності площ круглого та квадратного отворів:

$$h = 0,9d = 0,9 \cdot 14 = 12,6 \text{ см};$$

Товщина полиць еквівалентного (двотаврового) перерізу визначається після заміни круглих пустот на еквівалентні квадрати зі стороною h .

Оскільки круглі отвори розташовуються симетрично по висоті плити, товщина обох полиць для еквівалентного двотавра буде однаковою. Вона розраховується з умови залишку бетону над і під еквівалентним квадратом.

Товщина полиць еквівалентного перетину:

$$h_f^1 = h_f = (22 - 12,6) \cdot 0,5 = 3,37 \text{ см};$$

$$\text{Ширина ребра: } 216 - 12 \cdot 12,6 = 64 \text{ см};$$

$$\text{Ширина порожнеч: } 216 - 64 = 152 \text{ см};$$

$$\text{Площа приведенного перетину: } A_{\text{red}} = 216 \cdot 19,34 - 152 \cdot 12,6 = 3204 \text{ см}^2$$

Відстань від нижньої грані до ділянки центру тяжіння приведенного перетину:

$$Y_0 = 0,5h = 0,5 \cdot 19,34 = 9,67 \text{ см};$$

Момент інерції перетину:

$$I_{\text{red}} = 216 \cdot 19,34^3 / 12 - 152 \cdot 12,6^3 / 12 = 214278,86 \text{ см}^2$$

Момент опору перетину по нижній зоні:

$$W_{\text{red}} = I_{\text{red}} / Y_0 = 214278,86 / 9,67 = 18082,6 \text{ см}^3, \text{ теж по верхній зоні}$$

$$W_{\text{red}}^1 = 18082,6 \text{ см}^3$$

Відстань від ядерної крапки, найбільш віддаленої від розтягнутої зони(верхньою), до центру тяжіння перетину. Формула для визначення відстані від центра ваги приведенного перерізу до верхньої ядерної точки (найбільш віддаленої від розтягнутої зони):

$$R = \varphi W_{\text{red}} / A_{\text{red}} ;$$

$$R = 0,85 \cdot 18082,6 / 3204 = 4,8 \text{ см};$$

$$\varphi = 1,6 - \sigma_b / R_{b, \text{ser}} ;$$

$$\varphi = 1,6 - 0,75 = 0,85;$$

то ж, знаходження віддаленою від розтягнутої зони (нижньої):

$$r = 4,8 \text{ см};$$

Коефіцієнт урахування пружнопластичних деформацій бетону. Для попередніх розрахунків відношення сумарного напруження в бетоні від дії нормативних експлуатаційних навантажень та зусилля попереднього обтиснення до розрахункового опору бетону для граничних станів другої групи заздалегідь приймаємо рівним $\alpha = 0,75$.

Це співвідношення дозволяє врахувати розвиток обмежених пластичних деформацій у стиснутій зоні бетону ще до моменту тріщиноутворення.

Для оцінки тріщиностійкості залізобетонного елемента (визначення моменту утворення тріщин M_{crs} суто пружний момент опору W_{red} виявляється недостатнім, оскільки бетон у розтягнутій зоні перед появою тріщин працює в пружнопластичній стадії.

Упругопластичний момент опору по розтягнутій зоні:

$$W_{\text{pl}} = \gamma \cdot W_{\text{red}} ;$$

$$W_{\text{pl}} = 1,5 \cdot 18082,6 = 27123,9 \text{ см}^3$$

$\gamma = 1,5$ – для двотаврового перетину при:

$$2 < b_f^1 / b = b_f / b = 216 / 64 = 3,5 < 6;$$

Упругопластичний момент опору розтягнутої зони перерізу, що враховується на етапі виготовлення та обтискання конструкції:

$$W_{\text{pl}}^1 = 27123,9 \text{ см}^3;$$

2.2.3 Розрахунок за утворенням тріщин, нормальних до поздовжньої осі

Розрахунок залізобетонної багатопустотної плити за утворенням тріщин, нормальних до поздовжньої осі, виконується для запобігання передчасному розкриттю тріщин у розтягнутій (нижній) зоні елемента під дією експлуатаційних навантажень. Цей розрахунок відноситься до граничних станів другої групи.

Для проведення розрахунку з тріщиностійкості коефіцієнти надійності за навантаженням приймаються рівними одиниці $\gamma_f = 1$. Це означає, що перевірка виконується на дію нормативних (експлуатаційних) навантажень:

– нормативного постійного навантаження: власна вага плити, вага підлоги, перегородок;

– нормативного тимчасового (корисного) навантаження на перекриття.

Утворення тріщин, нормальних до поздовжньої осі плити, не відбудеться, якщо згинальний момент від зовнішнього нормативного навантаження не перевищує момент утворення тріщин, який може сприйняти переріз.

За формулою: $M < M_{crc}$, обчислюємо момент утворення тріщин за наближеним способом:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} W_{pl} + M_{rp};$$

$$M_{crc} = 1,4 \times 27123,9 + 44,1 = 82,07 \text{ кНм}.$$

Оскільки $M = 64,77 \text{ кНм} < M_{crc} = 82,07 \text{ кНм}$, тріщини в розтягнутій зоні не утворюються.

Перевіряємо, чи утворюються початкові тріщини у верхній зоні плити при її обтисканні: при значенні коефіцієнта точності натягнення $\gamma_{sp}=1,1$;

$$P_1(l_{op} + r_{inf}) \leq R_{bt} W_{pl};$$

$$P_1(l_{op} + r_{inf}) = 1,1 \times 31471(8,85 + 4,8) = 272537,1 \text{ Н} \times \text{см} \leq R_{bt} W_{pl} = 1,4 \times 27123,9 = 37973,46 \text{ Нсм},$$

– умова виконується, отже, початкові тріщини не утворюються.

3 ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ ТА БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЇ

3.1 Вертикальне планування

Проект вертикального планування розроблено в масштабі 1:200 з метою забезпечення нормального водовідведення з території, створення сприятливих умов для руху транспорту і пішоходів, а також для закладання нормативних ухилів по проїздах та хідниках.

Вертикальне планування території виконано методом проєктних горизонталей (червоні лінії на плані) з кроком перерізу рельєфу через 0,20м, що дозволяє детально відобразити майбутній рельєф майданчика.

Загальний ухил території спрямований з північного сходу на південний захід: відмітка 23.00 у верхньому правому куті знижується до відмітки 22.00 у верхньому лівому куті.

На плані нанесено проєктні (червоні) та існуючі (чорні) відмітки по кутах проєктованих будівель, а також відмітки підлоги першого поверху 0.000. Вертикальне планування навколо споруд виконано таким чином, щоб забезпечити ухил від стін будівель для захисту фундаментів від замокання.

Стік дощових і талих вод передбачено відкритим способом за рахунок проєктних повздовжніх і поперечних ухилів покриття проїздів у напрямку до лотків проїжджої частини та дощоприймальних колодязів закритої мережі зливової каналізації – це позначено літерою «К» на кресленні та поперечних розрізах.

Проектом передбачено комплексний благоустрій території із чітким функціональним зонуванням: вхідні зони, проїзди, пішохідні доріжки, майданчики відпочинку та зелені насадження.

Конструкції дорожнього одягу та типів покриття:

Тип 1 – Проїзди та асфальтобетонні майданчики:

- дрібнозернистий асфальтобетон – 50 мм;
- крупнозернистий асфальтобетон – 60мм;
- щебенева основа (фракція 40-70 мм) – 150 мм;
- піщаний підстиляючий шар – 120 мм.

Тип 2 – Тротуари та пішохідні доріжки (ФЕМ):

- фігурні елементи мощення (плитка) – 60 мм;
- цементно-піщана суміш (гарцовка) – 30 мм;
- щебенева основа – 120мм;
- піщаний підстиляючий шар – 100мм.

Тип 3 – Майданчики відпочинку та еко-парковки:

- бетонна газонна решітка з заповненням рослинним ґрунтом;
- дренажний шар (щебінь/пісок) за розрахунком.

Озеленення та поперечні профілі. Для деталізації проєктних рішень розроблено поперечні профілі (розріз 1-1 та розріз 7-7 на л. 5):

Розріз 1-1: відображає взаємозв'язок між проїжджою частиною, бортовим каменем, пішохідним тротуаром та зоною підземних інженерних комунікацій. Показано нормативне закладання мереж водопроводу (В) та каналізації (К) із дотриманням охоронних зон і глибини промерзання.

Розріз 7-7: ілюструє зону пішохідного руху поруч із смугою озеленення. Запроєктовано влаштування газонів із підсипкою рослинного ґрунту товщиною 15см та висадкою декоративних кущів і дерев, що виконують захисну та санітарно-гігієнічну функції.

Поділ проїжджої частини та тротуарів виконується за допомогою бетонного бортового каменю БР 100.30.15, а відокремлення тротуарів від газонів – поребриком БР 100.20.8.

Головна вулиця проєктується з двосхилим поперечним профілем, що забезпечує швидке та ефективне відведення зливових вод від осі дороги до її лотків. Через таку геометричну форму поперечного перерізу, проєктні

горизонталі на поверхні проїжджої частини набувають характерної стрілоподібної форми з вершиною на осі вулиці. Напрямок утворення «стрілок» вниз по карті чітко відповідає вектору низхідного ухилу проїжджої частини.

Орієнтація проєктних горизонталей у плані відносно поздовжньої осі дороги безпосередньо визначається співвідношенням її поздовжнього та поперечного ухилів. Кут нахилу вусів горизонталі обчислюється графічно або аналітично на основі кроку градуювання.

На плані організації рельєфу прийнято таку графічну диференціацію ліній: основні горизонталі з кроком рельєфу 1м зображуються суцільними товстими червоними лініями;

Проміжні горизонталі із кроком перерізу 0,20м, залежно від складності рельєфу, наносяться тонкими червоними лініями.

Побудова геометричної моделі рельєфу проїжджої частини виконується в такій послідовності: на основі розрахованих проєктних відміток перехресть та переломних точок поздовжнього профілю проводиться попереднє градуювання осей та лотків дороги.

У межах ділянки спочатку аналітично визначається положення та будується одна базова (ціла) горизонталь для даного проєкту, відповідно до висотного положення майданчика, за таку основу взято горизонталь із відміткою 22,60м.

Після геометричної фіксації базової лінії, всі решта проєктних горизонталей проводяться строго паралельно до неї через розрахункові координати точок, знайдені під час градуювання лотків та осі вулиці з урахуванням кроку проєктування.

Такий підхід дозволяє створити безперервне та математично точне поле проєктних відміток, що є основою для подальшого винесення проєкту вертикального планування в натуру та підрахунку об'ємів земляних робіт.

3.2 Висотна прив'язка будівлі

Приймаємо ширину вимощення будівлі 2,0м. Ухил вимощення 0,075.

Графічним методом для кутів будівлі знайдені наступні відмітки:

$H_A=22,98$; $H_B=23,19$; $H_V=22,11$; $H_T=23,22$;

Знаходимо перепад між найменшою і найбільшою відмітками кутів будівлі:

$$\Delta H = 23,22 - 22,11 = 1,11 \text{ м},$$

перепад відміток, що допускається, по торцю та по фасаду будівлі становить менше 1,2м, отже влаштування укосу не потрібне.

3.3 Інженерні мережі та системи життєзабезпечення

Приміщення Центру надання адміністративних послуг Запорізької міської ради обладнані системами господарсько-питного, гарячого водопостачання, а також системою побутової каналізації.

Зовнішнє водопостачання об'єкта забезпечується шляхом підключення до існуючого комунального водопроводу діаметром 100мм, що прокладений у ґрунті на глибині 1,5м нижче глибини промерзання. Робочий тиск у точці підключення становить 0,2МПа.

Зовнішні та внутрішні мережі господарсько-питного й гарячого водопостачання запроектовані з сучасних пластикових труб. Оглядові колодязі на зовнішній мережі передбачені зі збірних залізобетонних елементів заводського виготовлення.

Водомірний вузол системи холодного водопостачання розташований у підвальному приміщенні будівлі. Розводящі магістралі холодної води прокладаються відкрито над підлогою, по стінах приміщень, а також приховано в просторі підвісної стелі. Трубопроводи гарячого водопостачання прокладаються над підлогою під гіпсокартонною обшивкою стін та в просторі підвісної стелі.

Для запобігання втратам тепла й утворенню конденсату трубопроводи гарячого водопостачання (Т3, Т4) запроєктовані в тепловій ізоляції з пінополіуретану. Подача гарячої води передбачена за закритою схемою з примусовою циркуляцією.

Установка запірної арматури передбачена на всіх відгалуженнях від магістральних трубопроводів, біля основи подавальних стояків, а також на розводящих гілках, що живлять п'ять і більше водорозбірних точок.

Швидкості руху води в трубопроводах розраховані та запроєктовані так, щоб вони не перевищували 3м/с, що повністю задовольняє чинні нормативні вимоги щодо обмеження шуму та гідравлічних втрат.

Відведення побутових стічних вод від санітарно-технічних приладів передбачено самотіком. Внутрішні відвідні трубопроводи та зовнішній випуск виконані з пластикових каналізаційних труб діаметром 100мм із нормативним ухилом у бік існуючої міської мережі водовідведення.

За ступенем надійності електропостачання струмоприймачі будівля відносяться до III категорії.

Встановлена потужність електроприймачів: 30 кВт;

Розрахункова потужність об'єкта: 30кВт;

Напруга живлення мережі: 380/220 В.

Електропостачання реалізується від існуючого розподільчого пристрою РУ-0,4 кВ шляхом встановлення додаткових лінійних автоматичних вимикачів у відносно-розподільчого пристрою.

Для забезпечення безпеки персоналу та відвідувачів, а також для заземлення металевих корпусів світильників, щитів та іншого технологічного

обладнання виконано зовнішній контур заземлення із нормативним опором розтікання струму.

Об'єкт у повному обсязі обладнаний комплексами пожежної безпеки: запроєктовано систему автоматичної пожежної сигналізації та автоматичного пожежогасіння. Сигнал тривоги від приймально-контрольного приладу виведено на централізований пульт пожежного спостереження ДСНС.

Для забезпечення безперебійної роботи протипожежних систем у складі ВРП передбачений окремий самостійний автоматичний вимикач, підключений до увідних клем з додатковим резервуванням від джерел безперебійного живлення.

Протипожежне водопостачання всередині будівлі запроєктовано об'єднаним із системою господарсько-питного холодного водопроводу (В1). Інженерними рішеннями передбачено встановлення пожежних кран-комплектів у шафах захищеного виконання, розташованих у доступних місцях, таких як коридорах, вестибюлях на нормативній висоті. Кількість кранів та радіус їхньої дії забезпечують зрошення кожної точки приміщень необхідною за розрахунком кількістю струменів.

Зовнішнє пожежогасіння об'єкта забезпечується від існуючого пожежного гідранта (ПГ), встановленого на комунальній водопровідній мережі. Відстань від гідранта до найбільш віддаленої точки проєктованої будівлі становить 50м, що повністю задовольняє вимоги протипожежних норм щодо радіуса обслуговування гідрантами який має бути не більше 100м залежно від типу прокладання рукавних ліній.

Архітектурно-планувальні рішення та схема вертикального планування території забезпечують безперешкодний під'їзд спецтехніки ДСНС. Увесь периметр будівлі є повністю доступним для проїзду, маневрування та розгортання пожежно-рятувальних автомобілів, що гарантує оперативне проведення евакуаційних та рятувальних робіт у разі виникнення надзвичайної ситуації.

3.4 Генеральний план та благоустрій території

Проект благоустрою території Центру надання адміністративних послуг Запорізької міської ради розроблено у масштабі 1:200 з урахуванням специфіки установи з високою інтенсивністю відвідування.

Згідно зі складеною експлікацією будівель та споруд, на ділянці розташовано:

Будівля №1: Головний корпус Центру надання адміністративних послуг;

Будівля №2: Допоміжний (адміністративно-господарський) корпус;

Будівля №3: Споруда охорони/технічного блоку;

Споруди №4, №5: Елементи інженерної інфраструктури (ТП, КНС) та відкритий автопаркінг.

Ландшафтно-планувальна структура земельної ділянки ЦНАП чітко розмежована на такі функціональні зони:

1. Вхідна зона розташована безпосередньо перед головним входом до Будівлі №1. Облаштована широкими сходами з фігурних елементів мощення (ФЕМ), лавками для відпочинку відвідувачів та урнами для сміття.

2. Зона транспорту та паркування (Паркінг №5) містить зону відкритої стоянки для автомобілів співробітників та відвідувачів. Конструкцією передбачено широкі радіуси розвороту для забезпечення безперешкодного руху автотранспорту та комунальної техніки.

3. Господарсько-інженерна зона розташована на периферії ділянки, де зосереджено інженерні споруди забезпечення, що мають зручні під'їзди, ізольовані від основних пішохідних потоків відвідувачів.

4. Зона ландшафтного озеленення представлена буферними зеленими смуги по периметру ділянки та міжпішохідні газони.

Забезпечення вимог інклюзивності та доступності. Оскільки об'єкт є державною установою надання послуг населенню, благоустрій території

суворо підпорядковано вимогам ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд» [8].

Ухили пішохідних шляхів повздовжні ухили тротуарів та підходів до будівель №1 та №2 не перевищують 5%, а поперечні 2%, що забезпечує комфортне пересування людей на кріслах-колісних та батьків із дитячими візками [16].

У місцях перетину тротуарів із проїжджою частиною пішохідні переходи запроєктовано пониження бортового каменю до рівня асфальту висота порога не більше 1 см.

На покритті ФЕМ передбачено влаштування тактильної плитки: напрямної та попереджувальної перед вхідними вузлами, зонами зміни напрямку руху та наближенням до автостоянки.

На автостоянці №5 виділено спеціальні збільшені місця для паркування автотранспорту осіб з інвалідністю, розташовані на найкоротшій відстані від безбар'єрного входу до головного операційного залу ЦНАП. Місця позначені відповідною дорожньою розміткою та вертикальними знаками.

3.5 Озеленення та ландшафтний дизайн

Проект ландшафтного облаштування розроблено з урахуванням кліматичних умов Запорізького регіону. Озеленення виконує екологічну, шумозахисну та естетичну функції.

На всій вільній від забудови та покриття території передбачено зрізання непридатного ґрунту та влаштування партерних і звичайних газонів із підсипкою шару родючого рослинного ґрунту товщиною не менше 15 см.

По периметру ділянки та вздовж проїжджої частини вулиці) запроєктовано лінійну посадку високорослих дерев із щільною кроною: тополі, липи, клени, що створює захисний шумо- та пилопоглинаючий екран.

Відомість зелених насаджень приведена в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Відомість зелених насаджень

№ з/п	Ескіз / Позначення	Найменування породи (виду) зелених насаджень	Кількість, шт.	Стан / Примітка
1		Береза бородавчаста (<i>Betula pendula</i>)	8	Саджанці комерційні, h=2.5 м
2		Осика (Тополя тремтяча) (<i>Populus tremula</i>)	14	Формування захисної смуги
3		Липа серцелиста (<i>Tilia cordata</i>)	1	Солітер (поодинокі посадки)
4		Плющ звичайний (<i>Hedera helix</i>)	5	Вертикальне озеленення
5		Осока (різні види) (<i>Carex</i>)	2	Оформлення рокаріїв / альпінаріїв
6		Топіарі (стрижені форми)	7	Декоративні кущі біля входу
7		Стовбур декоративний	2	Елементи малого ландшафту
8		Клен гостролистий (<i>Acer platanoides</i>)	2	Саджанці-крупноміри
9		Тис ягідний (<i>Taxus baccata</i>)	2	Вічнозелений чагарник
10		Ялина колюча (блакитна) (<i>Picea pungens</i>)	1	Центральний акцент благоустрою
11		Очерет звичайний / Декоративні злаки	1	Оформлення буферних зон
12		Вайда фарбувальна (або подібні трав'янисті)	5	Групові квітникові посадки
13		Горобина звичайна (<i>Sorbus aucuparia</i>)	2	Посадка вздовж пішохідних зон
14		Слива дрібнопилкова (Сакура / Декоративна)	1	Зона відпочинку (рекреація)
15		Гібіскус сирійський (<i>Hibiscus syriacus</i>)	3	Квітучий чагарник
16		Граб звичайний (<i>Carpinus betulus</i>)	1	Елемент ландшафтних груп
17		Виноград дівочий (п'ятилисточковий)	2	Декорування огорожі
18		Осока (декоративні форми)	1	Благоустрій біля підпірних стінок
19		Газон партерний та звичайний	525м ²	Підсипка рослинного ґрунту 15 см
20		Ялівець (козацький / горизонтальний)	2	Низькоросле покриття кишень

Проектом передбачено функціонально-декоративне освітлення території ЦНАП у вечірній та нічний час за допомогою енергоефективних LED-світильників на паркових опорах уздовж тротуарів та щоглах прожекторного типу на території автопаркінгу.

Проектні рішення вертикального планування території організовані двосхилими профілями доріг та ухилами забезпечують повне збирання зливових та талих вод улотки і подальше їх відведення через дощоприймальні решітки у закриту мережу дощової каналізації, що унеможливорює утворення застоїв води на майданчиках ЦНАП.

3.6. Техніко-економічні показники генерального плану

У табл. 3.2 наведені техніко-економічні показники генерального плану

Таблиця 3.2 – ТЕП генерального плану ЦНАП

№ з/п	Найменування показника	Одиниця виміру	Значення за проектом
1	Площа земельної ділянки в межах проєктування	м ² / га	2000,0 / 0,20
2	Загальна площа забудови (всі будівлі та споруди)	м ²	480,0
3	Загальна площа твердого покриття, у тому числі:	м ²	995,0
	– асфальтобетонне покриття (проїзди, автопаркінг)	м ²	645,0
	– фігурні елементи мощення (ФЕМ тротуарів та відмостки)	м ²	350,0
4	Площа ландшафтного озеленення (газони, квітники)	м ²	525,0
5	Коефіцієнт забудови ділянки (Kz)	%	24,0
6	Коефіцієнт озеленення території (Koz)	%	26,25
7	Коефіцієнт використання (інтенсивності) покриття	%	49,75

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про адміністративні послуги»
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5203-17#Text>
2. ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель» [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2022. 23 с.
3. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування: [Чинний від 2007-01-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2006. 71 с.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 127 с.
5. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво у сейсмічних районах України. Зміна № 1. [Чинний від 01.05.2019]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2019. 110с.
6. Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI Про регулювання містобудівної діяльності https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=63264
7. ДСТУ 8855:2019 Визначення класу наслідків (відповідальності). [Чинний від 2019-12-01]. ДП «УкрНДНЦ». України, 2019. 13 с.
8. 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.
9. ДСТУ Б В.2.6-108:2010 Конструкції будинків і споруд. Блоки бетонні для стін підвалів. Технічні умови (ГОСТ 13579-78, MOD). [Чинний з 2010-09-30]. Київ : Мінрегіон України, 2011. 50 с.
10. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Мінрегіон України, 2014. 239 с.
11. 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.

12. ДБН В.1.1-7-2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва: [Чинний від 2017-07-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2017. 38 с.

13. ДСТУ EN 62305-1:2012 Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи (EN 62305-1:2011, IDT). [Чинний від 2012-08-01]. Київ: Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, 2012. 73 с.

14. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Зі Зміною № 1. [Чинний від 2020-06-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2020. 70 с.

15. ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012 Єврокод 2. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1992-1-2:2004, IDT). . [Чинний від 2013-07-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. 140 с.

16. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. [Чинний від 2019-01-10]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2019. 177 с.

17. ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Київ: Мінрегіонбуд, 2018. 36 с.

18. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень [Чинний від 2009-01-24]. Київ: Держстандарт України, 2009. 75 с.

19. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації. [Чинний від 2009-01-24]. Київ: Держстандарт України, 2009. 70 с.

20. ДСТУ Б А.2.4-11:2009 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів. [Чинний від 2009-01-24]. Київ: Держстандарт України, 2009. 12 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.