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 Житловий будинок змінної поверховості із вбудованими об'єктами громадського призначення у м. Рабат

Виконав: студент _4_ курсу, групи 6.1911-і
спеціальності 191 Архітектура та містобудування
(код і назва спеціальності)
освітньої програми Архітектура та містобудування
(назва освітньої програми)
Рхербі Айман
(ініціали та прізвище)

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

Запоріжжя
2025

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
« 26 » 12 2024 року

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

Рхербі Айману
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи (проєкту) Житловий будинок змінної поверховості із вбудованими об'єктами громадського призначення у м. Рабат

керівник роботи проф.,д.т.н, Банах В. А.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від « 26 » 12 2024 року № 2028-с .

1 Строк подання студентом роботи 05.06.2025

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. Аліз наукових джерела та проєктів житлових будиноків змінної поверховості. Здійснено підбір меблів, матеріалів. Розроблено планувальні рішення приміщень. Враховані потреби при перебуванні всередині будівлі та межах її прибудинкової території.

4 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Плакати із результатами аналітичних обгрунтувань науково напряму роботи, плани поверхів, розрізи, фасади, результати розрахунків 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 01.05.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд	10.05	
2	Розділ 1	15.05	
3	Розділ 2	20.05	
4	Розділ 3	26.05	
5	Розробка графічної частини	01.06	
6	Оформлення роботи	05.06	
7	Попередній захист	09.06	

Студент _____ Рхербі Айман
(підпис) (ініціали та прізвище)

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

Нормоконтроль пройдено

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

ЗМІСТ

1.Вихідні дані……..……..……..……..……..…….... 5
2.Ґрунтові умови……... 6
3.Об'ємно-планувальні рішення……. 7
4.Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки та евакуації людей під час пожежі…….. 7
5. Заходи щодо забезпечення доступу маломобільних груп населення……..……..……..……. 11
6. Конструктивні рішення…….…….. 12
7. Внутрішнє оздоблення…….…….…….. 17
8. Зовнішнє оздоблення……... 17
9. Інженерне обладнання та комунікації…… 18
10. Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття …… 18
11. Аналіз екологічної характеристики об'єкта…… 21
12. Заходи щодо охорони навколишнього середовища в період будівництва…….. 22
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ…….. 27

1. Вихідні дані

Житловий будинок, що проектується, розташований в м. Рабат на проспекті Goundafa. Майданчик будівництва розташован на узбережжі Атлантичного океану та характеризується середземноморським кліматом з океанічним впливом (тип Csa за класифікацією Кеппена). Це забезпечує м'які, вологі зими та тепле, сухе літо.

Основні кліматичні характеристики міста Рабат:

- Середньорічна температура повітря становить близько 18–20 °C.
- Літні місяці (червень–серпень) зазвичай теплі, середні денні температури коливаються в межах 26–28 °C, іноді досягаючи 30–32 °C. Нічні температури рідко опускаються нижче 18 °C.
- Зимові місяці (грудень–лютий) досить м’які: середні денні температури 17–19 °C, нічні – близько 8–10 °C. Заморозки майже не трапляються.
- Опади зосереджені переважно в зимово-весняний період. Річна кількість опадів — близько 500–550 мм, з максимумом у період з листопада по лютий.
- Літні місяці (липень–серпень) — практично без дощів (менше 5 мм опадів на місяць).
- Вологість повітря протягом року залишається досить високою — 75–80%, особливо в зимовий період.
- Кількість сонячних годин становить приблизно 2900–3000 годин на рік, що забезпечує добру інсоляцію будівель протягом усього року.

Висновки для будівництва:

1. Необхідно враховувати високу вологість при виборі будівельних матеріалів та проектуванні вентиляції.

2. Доцільне застосування сонцезахисних елементів у літній період.

3. Обов’язкове водовідведення та гідроізоляція через зимові дощі.

4. Помірний клімат дозволяє ефективно використовувати природну вентиляцію та інсоляцію при проектуванні медичних закладів.

2. Ґрунтові умови

Ґрунтами, що складають майданчик будівництва, є:

- супісок лісоподібна просочна високопориста тверда, жовто-бурого кольору, карбонатизована, у верхній частині розрізу до 1.5 - 2.0 м з частими прошарками суглинку, з розрахунковими характеристиками при повному водонасиченні:

γ_1=19.2kH/m3, φ_1 =25 град., CI =5 кПа, E=5.0 Мпа.

- суглинок лісоподібний просадочний низькопористий, твердий, жовто-бурого кольору, карбонатизований, з прошарками супіску, з розрахунковими характеристиками при повному водонасиченні:

γ_1 =19.5 кН/м^3, φ_1 =24 град., CI =11 кПа, E=5.0 Мпа.

- супісок лісовидний непросаджувальний твердий, з прошарками суглинку, з гніздами піску пилуватого, дрібного, з розрахунковими характеристиками при повному водонасиченні:

γ_1 =20.2 кН/м^3, φ_1 =26 град., CI =9 кПа, E=8.0 Мпа.

суглинок лісоподібний непросадний твердий з розрахунковими характеристиками при повному водонасиченні:

γ_1 =19.4 кН/м^3, φ_1=25 град., C1=13кПа, E=7.0 Мпа.

- супісок лісоподібний пластичний з розрахунковими характеристиками:

γ_1 =20.8 кН/м^3, φ_1=26 град., C1=13кПа, E=8.0 Мпа.

У межах вивченої глибини розкрито техногенний горизонт підземних вод із глибин 13.3 -16.2 м (абс. відм. 190.300 -193.300м). За хімічним складом води, неагресивні до бетонних конструкцій та слабоагресивні до арматури залізобетонних конструкцій при періодичному змочуванні.

Ступінь агресивного впливу ґрунтів на бетони та залізобетони за вмістом S_{04} та CI неагресивний. Корозійна агресивність ґрунту елемента 3 до сталі.

3. Об'ємно-планувальні рішення

Житловий будинок у плані має прямокутну форму і складається з двох 15-ти поверхових (№1, №3) та однієї 16-ти поверхових (№2) блок-секцій.

За умовну отм. 0,000 прийнято рівень чистої статі 1-го поверху офісних приміщень будівлі блок секції №1, №2, №3 що відповідає абсолютної позначки біля 207.00.

Висота поверхів житлової будівлі 2,8 м. Висота приміщень громадського призначення, що розташовані на 1 поверсі 3,3 м.

Загальна протяжність будівлі в осях: 1-25 (I-VI) – 104.6 м. На першому поверсі будівлі запроектовані офіси, що мають окремі від житла виходи.

Фасади будинку вирішені у стилізованих формах із використанням виносних засклених лоджій, фронтонів, карнизів. Силует будівлі формується за рахунок застосування різновисотних парапетних стінок та козирків над лоджіями.

Кожна блок-секція має технічне підпілля заввишки 2,35 м і тепле горище. Вихід на горище в кожній блок-секції - з незадимлюваної сходової клітини типу Н1 через повітряну зону та протипожежні двері.

Вихід на покрівлю в кожній блок-секції з горища через протипожежні двері.

На даху виконана огорожа.

ертикальний зв'язок між поверхами здійснюється за допомогою сходово-ліфтового вузла, що складається:

- у кожній блок-секції з ліфтів вантажопідйомність 400 кг і 1000 кг та незадимлюваної сходової клітини типу Н1.

Блок-секції №1, №3.

На першому поверсі блок-секцій розміщені офісні приміщення. Приміщення розташовані на головному фасаді мають загальний ганок. Вхід у приміщення виконується через виносний засклений тамбур.

Вхід до секції здійснюється з боку дворового фасаду через подвійний тамбур. На перших поверхах розміщено пост пожежної охорони площею 6,57 м2. З другого по 10 поверх, на кожному поверсі у блок-секціях №1 та №3 розміщуються по одній однокімнатній, п'ять двокімнатних квартир та одна трикімнатна квартира. Вхід у квартири здійснюється з коридору пов'язаного з ліфтовим холом та переходом на сходи Н1. З десятого по п'ятнадцятий поверх розміщуються одна чотирикімнатна, одна трикімнатна, чотири двокімнатні квартири.

На ґанках входів у під'їзди передбачені аппарелі для дитячих колясок.

Блок-секція №2.

На першому поверсі блок-секції розміщені офісні приміщення, що мають спільний ганок. Вхід у приміщення здійснюється через виносний засклений тамбур.

Вхід до секції здійснюється з боку дворового фасаду через подвійний тамбур. На першому поверсі розміщено комору прибирального інвентарю, дві електрощитові кімнати. З другого по чотирнадцятий поверх у блок-секції №2 розміщуються одна однокімнатна, одна трикімнатна, та чотири двокімнатні квартири. Вхід у квартири здійснюється з коридору пов'язаного з ліфтовим холом та переходом на сходи Н1. На п'ятнадцятому поверсі розташовуються одна однокімнатна, одна трикімнатна квартири, дві двокімнатні та дві чотирикімнатні квартири розташовані у двох рівнях.

Сміттєвидалення житлового будинку здійснюється за допомогою сміттєпроводу, розташованого в сходово-ліфтовому вузлі.

Вхід у відсік зі сміттєприймачем здійснюється з тамбуру, що відокремлює ліфтовий хол від переходу на сходи Н1. Сміттєпровід має окремий вхід, відокремлений від входу до будівлі цегляною стінкою.

У кожній блок-секції розташована комора прибирального інвентарю. У технічному підпіллі кожної блок-секції запроектований вузол управління, тепловий пункт.

Природне освітлення, освітленість та інсоляція проектованої будівлі відповідають санітарно-епідеміологічним вимогам до житлових та громадських приміщень.

Вентиляція житлового будинку – припливно-витяжна. Витяжка через витяжні канали санвузлів, кухонь та ванних кімнат. Приплив організований через кліматичні клапани, неорганізований через відкриті вікна та двері.

Таблиця 1.1 - Техніко-економічний показник

№ п/п	Найменування	Од. Вим.	Б/с 1	Б/с 2	Б/с 3	Усього
1	Площа забудови	$м^2$	942.47	874.10	948.51	2765.08
2	Будівельний об'єм	$м^3$	37805.78	32958.58	37790.20	108554.56
	У т.ч. нижче 0,000	$м^3$	1894.54	1639.85	1878.96	5413.35
3	Загальна площа квартир	$м^2$	6366.01	5580.83	6366.01	18312.85
4	Площа квартир	$м^2$	5890.25	5260.09	5890.25	17040.59
5	Площа житлового будинку	$м^2$	10143.92	8954.67	10145.20	29236.59
6	Кількість квартир	шт.	93	84	93	270
	У т.ч 1-кімнатних	шт.	9	14	9	32
	2-кімнатних	шт.	65	54	65	184
	3-кімнатних	шт.	14	14	14	42

	4-кімнатних	шт.	5	2	5	12
	У т.ч. 4-кімнатних дворівневих	$м^2$	-	2	-	2
8	Корисна площа офісів	$м^2$	487.66	404.04	502.71	1400.98
9	Розрахункова площа офісів	$м^2$	445.76	367.29	452.33	1271.95

4.Заходи щодо забезпечення пожежної безпеки та евакуації людей під час пожежі

Кожна блок-секція є самостійним закінченим обсягом будівлі з усіма видами інженерного обладнання.

Технічне горище та техпідпілля розділені на пожежні відсіки по блок-секціях, площа яких не перевищує 500,0 $м^2$. Блок-секції повідомляються між собою через протипожежні двері з вогнестійкістю Е160.

У кожному пожежному відсіку техпідпілля для димовидалення запроектовано не менше двох вікон розміром 910х1510 зі світловими приямками.

Вихід на горище в кожній блок-секції - з незадимлюваної сходової клітки типу Н1 через протипожежні двері з межею вогнестійкості Е160.

Вихід на покрівлю в кожній блок-секції - через протипожежні двері розміром не менше 0,75Х1,5 м. з межею вогнестійкості Е160. На даху є парапет, висотою понад 1,2м.

Огородження лоджій мають висоту 1,2 м і виконані з цегли.

Висота будівлі в блок-секціях перевищує 28 метрів, тому сходово-ліфтовий вузол прийнятий з незадимлюваною сходовою кліткою типу Н1 і двома ліфтами - пасажирським 400кг і вантажним 1000кг.

Сміттєзбірна камера має самостійний вхід ізольований від входу в будівлю глухою стіною. Стовбур сміттєпроводу запроектований у вогнестійкому виконанні.

Так як загальна площа квартир на поверсі не перевищує 500,0 м^2 для житлових поверхів запроектований один евакуаційний вихід, а кожна квартира з 15 по 6 поверх крім евакуаційного має ще й аварійний вихід.

Евакуація людей із блок-секцій передбачається через незадимлювану сходову клітину, яка має вихід безпосередньо назовні:

- ширина сходових маршів – 1200 мм;
- розмір зовнішніх дверей сходів 2070х1310;
- двері відчиняються у напрямку виходу з будівлі.

Для евакуації людей з технічних приміщень, розташованих у техпідпіллі, передбачені виходи, що ведуть безпосередньо назовні. Аварійні виходи здійснюються через віконні отвори (розміром 910Х1510) у приямках.

Офіси мають самостійні, ізольовані від житла, евакуаційні виходи.

Двері сходових клітин та ліфтових холів обладнані пристроями для самозакривання ЗД1 та ущільненням у притворах.

5. Заходи щодо забезпечення доступу маломобільних груп населення

У завданні на проектування не встановлено проживання та відвідування даного житлового будинку №11 інвалідами-візочниками, тому під час роботи над проектом не передбачено заходів щодо забезпечення у житловому будинку умов для життєдіяльності маломобільних груп населення, доступності ділянки, будівлі та квартир для інвалідів.

Для відвідувачів приміщень громадського призначення (офісів), що належать по мобільності до груп М-1, М-2, М-3, М-4, виконані наступні заходи:

1. Запроектований пандус з відм. землі до відм. верхи стилобату з ухилом 1:12;

2. Усі щаблі ганків у межах маршу однакової геометрії: ширина проступів сходів 0,3 м; висота підйому ступенів не більше 0,15 м;

3. Ухил ганків не більше 1:2;

4. Ширина маршів понад 1.2 м;

5. Вздовж обох сторін усіх ганків та пандусів запроектовано огородження з поручнями;

6. Система інформаційного забезпечення;

7. Зовнішні двері – засклені армованим склом;

8. Ширина зовнішніх дверей 1,2 м; ширина зовнішніх дверей при числі менше 15 осіб, що евакуюються, -1,0 м;

9. Дверні блоки, що використовуються, при вході в будівлю без порогів.

6. Конструктивні рішення

Проектований житловий будинок має в плані прямокутну форму і складається з двох 15-ти поверхових (№1, №3) та однієї 16-ти поверхових (№2) блок-секцій, розділених температурними швами.

Багатоповерхові блоки вирішені з поздовжніми і частково поперечними несучими стінами.

Фундаменти – пальові з стрічковим монолітним залізобетонним ростверком. Палі прийняти забивні висячі. Ростверк – з бетону класу С12/15 F100 заввишки 600мм, армований каркасами з арматури класу А400.

Поєднання паль з ростверком - жорстке.

Зовнішні та внутрішні стіни вище відм. 0,000 у блок-секціях №1, №2 №3 - з цегли силікатної потовщеної рядової.

Зовнішні стіни утеплені утеплювачем «Ізовент» $\rho = 90кг/м^3$, $\lambda = 0,044$, закритий підвісним фасадом FS-500.

Зовнішні та внутрішні стіни та простінки 1 поверху армовані через 2 ряди кладки (крім поперечних стін по осях 1 і 9). Стіни по осях 1 і 9 армовані через 4 ряди кладки. Контрольні стіни повинні виступати за поверхню кладки не менше ніж на 3мм. У місцях влаштування вентканалів встановлюються додаткові стрижні з арматури Ø6 А-І. У місцях влаштування цегляних огорож лоджій закладаються в кладку арматурні стрижні Ø6 А400 завдовжки 500 мм по 2 штуки через 3 ряди кладки по висоті.

Стіни підвалу - із збірних бетонних блоків на цементному розчині М100. Стіну тамбуру виконані з бетонних блоків.

Перегородки – у приміщеннях з вологим режимом - з керамічної повнотілої одинарної цегли на цементному розчині М25, в інших приміщеннях перегородки із цегли силікатної на цементно-піщаному розчині М25. Перегородки всіх поверхів армувати через 3 ряди по висоті.

Перекриття та покриття запроектовані із збірних залізобетонних багатопустотних плит, шириною 1190 та 1490 мм, довжиною 7200, 6300, 5400, 4800, 3900, 3000мм. Перед закладенням шви ретельно очищаються від сміття, продуваються стисненим повітрям і змочуються водою. Для забезпечення спільної роботи суміжних плит перекриття та для покращення звукоізоляції перекриття, шви між плитами закладаються цементно – піщаним розчином М200. Плити перекриття укладаються за вирівняним шаром цементно-піщаного розчину М100.

Плити спираються на зовнішні та внутрішні стіни. Плити з'єднуються зі стінами та між собою за допомогою анкерів.

Сходові марші та майданчики – збірні залізобетонні. Сходи ведучі в техповерху - зі збірних залізобетонних сходів по металевих косоурах та збірних маршів.

Перемички – збірні залізобетонні, покладені на цементному розчині М100. Перемички, що несуть, укладені з боку спирання плит перекриття.

Пасажирські ліфти передбачені у кожній блок-секції. Будівельні конструкції ліфтів розроблені відповідно до альбому «Завдання проектування будівельної частини ліфтових установок.

Дах поєднаний рулонний з наплавлюваною покрівлею з Техноеласт. Як утеплювач прийняті плити з пінополістиролу ПСБ-С-50 = 50кг/м^3 товщиною 190 мм. Покрівля з внутрішнім водостоком, що обігрівається. Поверхні стін, парапетів, венканалів, що виступають над покрівлею штукатурини цем.-піщаним розчином М150 на висоту закладу краю покрівельного килима, не менше 300мм. Стінки сходової клітини утеплини мінераловатними плитами = 175кг/м^3 - 100мм з наступною штукатуркою (товщ. 20мм) по стор.сіті і забарвленням силікатною фарбою. На даху є парапет, висотою 600 мм. Покрівля має ухил 3%.

Вікна та двері. Віконні блоки виконані з полівінілхлоридних профілів у морозостійкому виконанні, з поворотно-відкидним створом та з кліматичними клапанами.

Зовнішні дверні блоки – металеві, дерев'яні, з полівінілхлоридного профілю. Внутрішні дверні блоки – дерев'яні, металеві.

Таблиця 6.1 - Відомість заповнення прорізів

Марка, поз.	Позначення	Розмір отвору	Кількість	Примітка
Віконні блоки				
В-1, В-1*	ДСТУ EN 14351-1:2020	1460х1180	71	
В-2, В-2*		1460х880	212	
В -3		1660х2060	1	
В -4		1660х1760	25	

В -5, В-5*		1460х1760	406	
В -6		1660х880	3	
В -7		1660х1180	5	
В-8		1460х960	6	
В -9, В-9*		1460х1630	86	
В-10		1660х750	6	
Дверні блоки				
БД-1		2150х880	127	ліва
БД-2		2150х880	155	
БД-3		2560х880	9	ліва
Бд-4		2560х880	6	
1	ДСТУ EN 14351-1:2020	2070х910	180	ліва
2		2070х910	133	
3	ДСТУ Б В.2.6-11:2011	2070х1010	128	
4		2070х1010	132	ліва
5	ДСТУ Б В.2.6-11:2011	2070х710	290	
6		2070х710	291	ліва
7		2070х1310	134	
8		2010х810	29	
9		2010х810	5	ліва
10		2010х1010	84	
11		2010х1010	42	ліва
12	ДСТУ Б В.2.6-11:2011	2070х1310	168	
13		2070х1310	9	
14		2070х1310	6	

15		2070x1310	3	
16	ДСТУ Б В.2.6-77:2009	2010x910	42	ліва
17		2010x910	1	
18		2010x910	1	
19		2010x910	2	ліва
20		2010x1010	1	
21		2010x1010	2	ліва
22	ДСТУ Б В.2.6-11:2011	2070x1010	1	ліва
23		2070x1010	1	
24	ДСТУ EN 14351-1:2020	2010x910	102	ліва
25		2010x910	74	

Цегляні огорожі лоджій армують через 3 ряди за висотою кладки.

Кріплення утеплювача зовнішніх стін здійснюється тарілчастими дюбелями, кріплення фасадної системи FS-500 здійснюється за рахунок анкерних кронштейнів через ізолюючу прокладку, для запобігання утворенню містків холоду.

Вітражі - з ПВХ профілів із заповненням двокамерними та однокамерними склопакетами.

Вітражі лоджій - із ПВХ профілів зі склінням листовим склом товщ. 4 мм.

Ганки, пандуси, стилобат – бетонні монолітні облицьовані цеглою типу «рваний камінь» з металевою огорожею.

Планування квартир вирішено з урахуванням сучасних вимог житлового проектування.

7. Внутрішнє оздоблення

Внутрішнє оздоблення виконано з дотриманням санітарних та пожежних норм. У квартирах, у приміщеннях загального використання (вхідних вузлах, ліфтових холах, сходах), а також в офісах передбачено покращене оздоблення, у технічних приміщеннях — просте.

В обробці використовуються сучасні будівельні матеріали.

Житло:

- стіни та перегородки - штукатурка, шпаклювання, водоемульсійне, акрилове фарбування, обклеювання шпалерами, облицювання керамічною плиткою; у технічних приміщеннях – штукатурка, водоемульсійне фарбування;
- стелі-затирання, водоемульсійне фарбування; у технічних приміщеннях - водоемульсійне фарбування;
- підлога -лінолеум на теплозвукоізоляційній підоснові, керамічна плитка, бетон кл. С12/15.

Офіси:

- стіни та перегородки - штукатурка, водоемульсійне фарбування, обклеювання склошпалерами під фарбу, облицювання керамічною плиткою;
- стелі - підвісна стеля "ARMSTRONG";
- підлога - лінолеумна, керамічна плитка.

8. Зовнішнє оздоблення

Зовнішні стіни будівлі облицьовані алюмокомпозитними фасадними касетами, що мають кольори покриття, що відповідають колірному рішенню. Кріплення фасадних касет здійснюється фасадною системою FS-500.

Приямки з цегли виконати з розшивкою швів з пофарбуванням фасадними фарбами в колір цоколя. Стінки залізобетонних приямків пофарбувати у колір цоколя. Горизонтальні поверхні приямків затерти цементно-піщаним розчином із залізненням, потім пофарбувати в колір цоколя.

9. Інженерне обладнання та комунікації

Всі санітарні, кухонні та допоміжні приміщення обладнані санітарними приладами та обладнанням згідно проекту, матеріал санітарного обладнання – санфаянс, чавун, сталь нержавіюча.

Водопостачання: будинок підключено до центрального міського водопроводу.

Водовідведення: будинок підлючений до міського каналізаційного колектора.

Електропостачання: будинок підключено до міської електромережі та запитано через квартальну ТП.

Слаботкові комунікації: пожежна сигналізація, аварійне підсвічування виходів, домофон, інтернет, телефон.

10. Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття

Таблиця 10.1 – Характеристики огороджувальних конструкцій

Найменування огорож	Номер (індекс) шару конструкції	Матеріал шару	γ, кг/м^3	C_0, кДж/кг ^{0}C	λ, Вт/м^2 ^{0}C	S, Вт/м^2 ^{0}C	μ, мг/м·гПа
Горищне перекриття	①	Цементно-піщана стяжка	1800	0,88	0,64	8.64	0,12

	②	Утеплювач «ПСБ-С-50»	50	1.34	0,041	0,41	0,05
	③	Пароізоляція	600	1,68	0,17	3,53	0,0014
	④	Цементно-піщана стяжка	1800	0,88	0,64	8.64	0,12
	⑤	з/б пустотна плита	2500	0,84	2.04	17,98	0,03

Теплотехнічні характеристики огороджувальних конструкцій визначаємо:

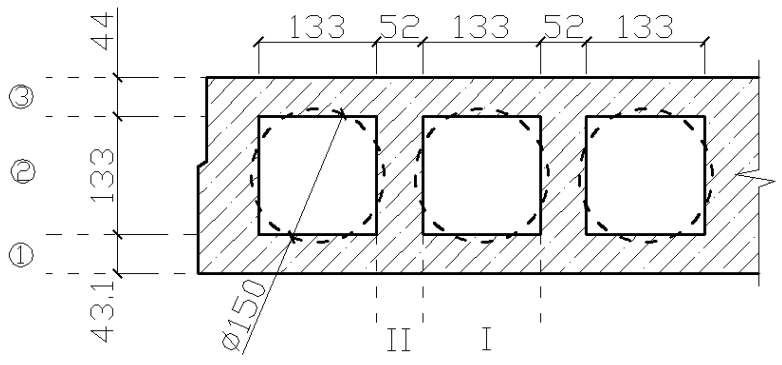
$$R_{req} = a \cdot D_d + b = 0.00045 \cdot 6563.7 + 1.9 = 4.854$$

де D_d - градусо-доба опалювального періоду, °С·доб;

a,b - коефіцієнти, значення яких приймаємо за даними таблиці для перекриттів горищних над неопалювальними підвалами житлових будинків.

Термічний опір плити $R_{пп}$:

Для перетворення круглого перерізу порожнечі в еквівалентний квадратний необхідно вирахувати площу круглого перерізу, а корінь квадратний з величини отриманої площі і дасть сторону еквівалентного квадратного перерізу : $a = \sqrt{\pi \cdot D^2} = 0.133м.$



Розрахунок термічного опору паралельно тепловому потоку:

$$R_a = (F_1 + F_2) \cdot \frac{1}{\left(\frac{F_1}{R_1} + \frac{F_2}{R_2}\right)} = (0.133 + 0.052) \cdot \frac{1}{\left(\frac{0.133}{0.192} + \frac{0.052}{0.108}\right)} = 0.157$$

де R_1 та R_2 відповідно термічні опори ділянок I та II

полученных условным разрезанием части конструкции на слои:

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + R_{вп} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0.0431}{2.04} + 0.15 + \frac{0.044}{2.04} = 0.192 \left(\frac{м^2 \cdot C^0}{Вт}\right)$$

$$R_2 = \frac{\delta_1 + \delta_2 + \delta_3}{\lambda_1} = \frac{0.0431 + 0.133 + 0.044}{2.04} = 0.108 \left(\frac{м^2 \cdot C^0}{Вт}\right)$$

$R_{вп}$ =0,15 - опір повітряного прошарку прямокутного перерізу береться у таблиці.

Розрахунок термічного опору перпендикулярно тепловому потоку:

$$R_б = R_1 + R_2 + R_3 = 0.0211 + 0.202 + 0.02157 = 0.2446 \left(\frac{м^2 \cdot C^0}{Вт}\right)$$

$$R_1 = \frac{\delta_1}{\lambda_1} = \frac{0.0431}{2.04} = 0.0211 \left(\frac{м^2 \cdot C^0}{Вт}\right)$$

$$R_2 = \frac{(F_1 + F_2)}{\left(\frac{F_1}{R_1} + \frac{F_2}{R_2}\right)} = \frac{(0.133 + 0.052)}{\left(\frac{0.133}{0.15} + \frac{0.052}{2.04}\right)} = 0.202; \left(\frac{м^2 \cdot C^0}{Вт}\right)$$

$$R_3 = \frac{\delta_3}{\lambda_3} = \frac{0.044}{2.04} = 0.02157 \left(\frac{м^2 \cdot C^0}{Вт}\right)$$

$$R_{пп} = \frac{R_a + 2 \cdot R_б}{3} = \frac{0.157 + 2 \cdot 0.2446}{3} = 0.2154 \qquad \left(\frac{м^2 \cdot C^0}{Вт}\right)$$

Визначимо товщину шару основного конструктивно-теплоізоляційного матеріалу ПСБ-С-50 ($\lambda = 0{,}041 Вт/(м \cdot^0 C)$):

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + 0.2154 \quad + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H}$$

$$\delta_2 = \left(R_{req} - \frac{1}{\alpha_B} - 0.2154 - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_2 =$$

$$= \left(4{,}65 - \frac{1}{8.7} - 0.2154 - \frac{0.030}{0.64} - \frac{0{,}0015}{0{,}17} - \frac{0{,}020}{0{,}64} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0.041 = 0{,}172$$

звідси приймемо товщину утеплювача $\delta_3 = 0.18$м.

11. Аналіз екологічної характеристики об'єкта

На ділянці будівництва було проведено радіометричні роботи, в результаті яких зроблено висновки:

Гамма-випромінювання біля площадки проектованого житлового будинку змінюється від 0,08 до 0,16 мкЗв/ч і вбирається у допустимої норми (0,20 мкЗв/ч).

У процесі експлуатації об'єкта загрязнювачем довкілля буде побутовий мусор. Для усунення шкідливого впливу загрязнювача встановлюються сміттєпроводи. Очищення контейнерів для мусора проводитиметься періодично, спеціалізованим транспортом з подальшим вивезенням.

Вивезення відходів здійснюється комунальним підприємством на полігон побутових відходів. Відходи належать до IV класу небезпеки. У кожного виходу з будівлі та на прилеглих майданчиках проектом передбачено встановлення сміттєвих скриньок.

Токсичні відходи відсутні, вплив твердих побутових відходів оцінюється як незначний, у допустимих межах.

Проектом передбачено підключення будівлі до мереж централізованого водо-, електропостачання та каналізації.

12. Заходи щодо охорони навколишнього середовища в період будівництва

З метою зменшення порушень природного стану довкілля усі будівельно-монтажні роботи проводяться виключно у межах відведеної ділянки.

Проектом передбачено огорожу будівельного майданчика тимчасовим парканом із влаштуванням захисного козирка у місцях проходу людей. Виїзд обладнаний майданчиком для очищення коліс зі стоком у тимчасову вигрібну яму.

Ограждение выполняют для организации въездного контроля,уменьшения запыленности воздуха за счет ликвидации сквозного проезда через строительную площадку и ограничения площадки, на которую будут воздействовать в период строительства производственные факторы.

Будівельні матеріали на будівельний майданчик завозяться згідно з графіком завезення та витрати матеріалів із забезпеченням необхідного технологічного запасу та складуються у спеціально відведені місця.

Проектом передбачено завезення та складування будівельних матеріалів на будівельному майданчику в зоні дії монтажного крана. Для зберігання сипких будівельних матеріалів, таких як цемент, вапно, гіпс використовують закриті склади, що не допускають розпилення, розтікання або намокання матеріалів.

Складське господарство обладнане майданчиками для зберігання будівельних матеріалів: відкритого типу – 300м^2, закритого типу – 40м^2, навіси – 25м^2.

Побутове містечко, обладнане на території будівельного майданчика, підключене тимчасовими мережами до міських комунікацій водопостачання та водовідведення, а також мереж електропостачання.

На території будівельного майданчика електрокомунікації прокладені кабельним та повітряним способом. При кабельній прокладці забезпечується

величина заглиблення в ґрунт 0,5м із встановленням попереджувальних знаків. При повітряній прокладці на висоті над рівнем землі, м:

3,5 - над проходами;

6,0 - над проїздами;

2,5 - над робочими місцями.

Гідрозабезпечення будівельного майданчика у сухий спекотний час технічною водою зменшить пиловиділення.

Зменшення забрудненості повітря шкідливими викидами від автотранспорту під час будівництва досягається шляхом правильного утримання машин та механізмів. Застосування найбільш сучасної, екологічно менш небезпечної будівельної техніки і технології будівельних робіт, регулювання регулювання карбюраторів, що систематично проводиться, заборона роботи транспорту на холостому ходу, використання палива з присадками і домішками знизять величину викидів і токсичність відпрацьованих газів.

Необхідно щодня виконувати технічний контроль за станом будівельної техніки для виключення перевищення викидів відпрацьованих газів за рахунок розладу систем та вузлів двигуна.

Перед початком будівництва проводиться підготовчий період. Під час підготовчого періоду проводиться зрізання верхнього рослинного шару ґрунту, який згодом використовується на ділянках озеленення території. Зняття та нанесення родючого шару ґрунту слід проводити, коли ґрунт знаходиться в немерзлому стані. Забороняється використовувати родючий ґрунт для влаштування перемичок, підсипок та інших постійних та тимчасових земляних споруд. Вертикальне планування виконується ґрунтом, витісненим підземною частиною будівлі.

Тимчасові автомобільні дороги, тимчасові будівлі розміщуються у межах відведеної під будівництво ділянки. Тимчасові автомобільні дороги влаштовані зі спеціальних дорожніх плит, укладених на вирівняний піском

ґрунт, що зменшує тиск і вібраційні навантаження на ґрунт, а також знижує утворення дорожнього пилу.

Засипання котловану після влаштування фундаменту виконується ґрунтом, витісненим підземною частиною будівлі з пошаровим ущільненням. Засипка пазух проводиться ґрунтом, витісненим підземною частиною будівлі із ущільненням.

Усі крани, встановлені на тимчасовому водопроводі, мають заглушки, а поблизу доріг укриття у вигляді дерев'яних тумб від випадкового наїзду транспорту. Тимчасові водопровідні мережі, прокладені під тимчасовими дорогами, укладені в спеціальні захисні металеві лотки. Крани постійного робочого користування розміщені у закритому приміщенні, що закриваються у неробочий час.

Для збирання будівельного сміття передбачається встановлення металевих контейнерів, які у міру заповнення вивозяться на міське сміттєзвалище.

При очищенні від будівельного сміття приміщень верхніх поверхів забороняється викид сміття через віконні отвори на будівельний майданчик. Для цього передбачається транспортування сміття вниз за допомогою бадей, які за допомогою крана переміщують у місце збору сміття. З нижніх поверхів будівельне сміття транспортується через лотки, які мають бути обов'язково закритими.

При виконанні оздоблювальних робіт брудна будівельна вода, вапняне або цементне молочко щодня збираються в пересувні відстійники, а потім вивозяться на спеціалізовані звалища, що не допускають попадання забруднювачів у загальну каналізаційну мережу. Проектом передбачається підключення об'єкта до міської каналізації лише після закінчення всіх будівельно-монтажних та оздоблювальних робіт.

При виконанні робіт нульового циклу виконується гідроізоляція холодною мастикою Технониколь. Після закінчення роботи необхідно зачистити забруднений шар і вивести його на спеціалізоване звалище.

Використання на будівельному майданчику техніки тягне за собою забруднення ґрунту продуктами ПММ. Зменшення забрудненості ґрунту мастильними матеріалами полягає у контролі над станом техніки, та виключенням попадання мастил на ґрунт, а також організація місця стоянки з покриттям з бетонних дорожніх плит.

Під час будівництва в межах будівельного майданчика забороняється заправка автомашин та інших механізмів пальним, також забороняється миття автомашин, крім миття на спецмайданчику організованому при виїзді, злив нафтопродуктів, прогрівання моторів та інші дії, що збільшують забруднення повітря. Винятком є будівельна технікам (бульдозери, екскаватор, самохідний гусеничний кран, копрові установки) - їх заправка проводиться на будмайданчику в спеціально підготовленому місці з ущільненим верхнім шаром ґрунту.

Для зниження шуму на будівельному майданчику, джерелами якого є автотранспорт і будівельна техніка повинні бути забезпечені хороший стан під'їздів внутрішньобудівельних доріг, надійне закріплення вантажу, що доставляється на будівельний майданчик, а також повинна бути забезпечена установка спеціальних глушників на вихлопних трубах будівельної техніки.

Після закінчення будівельних робіт планується збирання будівельного сміття, відновлення ґрунтового шару ґрунту.

Проект передбачає повний благоустрій ділянки.

Вільна від забудови та покриттів територія озеленяється газоном, чагарниками, деревами з урахуванням трасування підземних інженерних мереж та дотриманням нормативних розривів до будівель та споруд. Озеленення здійснюється з добавкою 100% рослинної землі, посівом газону та квітників, з підсипанням рослинного ґрунту шаром 15см по всій території озеленення ділянки.

Вплив на грунт і грунти поверхневими водами, забрудненими нафтопродуктами при експлуатації об'єкта, що проектується, виключено, оскільки всі проїзди, тротуари, майданчики та вимощення – прийняті

асфальтобетонними з обрамленням бортовим каменем і є стійкими до впливу нафтопродуктів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Конструювання і розрахунок монолітних ребристих перекриттів : навчальний посібник / А.М. Павліков, О.В. Гарькава. За ред. А.М. Павлікова. Полтава: ПолтНТУ, 2013. 83 с.

2. Винников Ю. Л., Муха В.А., Яковлєв А.В. Фундаменти будівель і споруд Київ: «Урожай» 2002.

3. Архітектура будівель і споруд: Навчальний посібник /З.І. Котеньова. Харків: ХНАМГ, 2007. 170 с.

4. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції / За ред. Ф.Є. Клименка: Підручник. — 2-ге вид., випр. і доп. Львів: Світ, 2002. 312 с.: 320 іл.

5. Карвацька Ж.К., Карвацький Д.В. Будівельні конструкції. – Видання 2-е, перероблене і доповнене. Чернівці: Прут, 2008. 516 с.

6. Сєдишев Є.С. Конспект лекцій з курсу «Залізобетонні та кам'яні конструкції» (для слухачів другої вищої освіти на факультеті післядипломної освіти і заочного навчання спеціальності 7.092101 «Промислове і цивільне будівництво») / Є .С. Сєдишев; Харк. нац. акад. міск. госп-ва. Харків.: ХНАМГ, 2012. 94 с.

7. Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський О.В., Білик С.І., Лавріненко Л.І., Бєлов І.Д., Володимирський В.О. Металеві конструкції: Загальний курс: Підручник для вищих навчальних закладів. – Видання 2-е, перероблене і доповнене / під загальною редакцією О.О. Нілова та О.В. Шимановського. Київ: Видавництво «Сталь», 2010. 869 с.

8. В.В. Різак. Конструкції з дерева і пластмас. Конспект лекцій. Ужгород: УжНУ. 75 с.

9. Корнієнко М.В. Основи і фундаменти: навчальний посібник – М.В. Корнієнко. Київ: КНУБА. 2012. 164 с.

10. Методичні рекомендації – Основи проєктування та реконструкції

енергоефективних будівель закладів загальної середньої освіти / Мінрегіон України. Київ : Мінрегіон, 2024. 150 с.

11. Методичні рекомендації до проведення практичних занять, організації самостійної роботи та виконання курсового проекту «Проект загальноосвітньої (абоспеціалізованої) школи» з навчальної дисципліни «Архітектурне проектування»(для студентів 2 курсу денної форми навчання зі спеціальності 191 – Архітектурата містобудування) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. :М. А. Вотінов, О. В. Смірнова, А. Г. Солнцев. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 69 с.

12. Проектування освітнього середовища гімназії: теорія і практика : практичний посібник. [Електронне видання] / Трубачева С. Е., Цимбалару А. Д., Пузіков Д. О. Гораш К. В., Мезенцева О. І., Климчук І. О. Київ : Педагогічна думка, 2022. 142 с.

13. Архітектурна доступність шкіл : навч.-метод. посібник / за заг. ред. Л. Ю. Байда, О.В. Красюкова-Еннс. Київ : СІДА-УЦНД, 2012. 88 с.

14. Архітектура, містобудування. Проскуряков В. І., Шулдан Л. О. Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 244 с.

15. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій. [Чинний від 2012-09-01]. Київ, 2012. 64 с.

16. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. [Чинний від 201910-01]. Київ, 2019. 185 с.

17. ДБН В.2.2-3:2018. Заклади освіти. Будинки і споруди. [Чинний від 201809-01]. Київ, 2018. 63 с.

18. ДБН В.2.2-4:2018. Заклади дошкільної освіти. Будинки і споруди. [Чинний від 2018-10-01]. Київ, 2018. 46 с.

19. ДБН В.2.2-16:2019. Культурно-видовищні та дозвіллєві заклади. [Чинний від 2019-11-01]. Київ, 2019. 99 с.

20. ДБН В.2.2-13-2003. Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди. [Чинний від 2004-03-01]. Київ, 2004. 105 с.

21. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Основні

положення. [Чинний від 2019-06-01]. Київ, 2019. 49 с.

22. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11 01]. Київ, 2011. 130 с.

23. ДСТУ Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинний від 2014-01-01]. Київ, 2014. 56 с.