

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

АРХІТЕКТУРНИЙ

(факультет)

ТЕОРІЇ АРХІТЕКТУРИ І АРХІТЕКТУРНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

(кафедра)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

ЕКОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ ОСВІТНІХ КОМПЛЕКСІВ

Виконав: студент(ка) 2 курсу, групи АБСм 22-3а

191 «Архітектура та містобудування»,

«Архітектура будівель і споруд»

(шифр і назва спеціальності, освітньо-наукової програми)

Борзенко Борис Вікторович

(прізвище, ім'я та по батькові студента повністю)

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Борзенко Б.В.

(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Відсоток плагіату не перевищує дозволону норму (20 %)

Київ 2025 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

АРХІТЕКТУРНИЙ

(факультет)

ТЕОРІЇ АРХІТЕКТУРИ І АРХІТЕКТУРНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

(кафедра)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ д. арх., проф. Г. Л. Ковальська

« ____ » _____ 2025 року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

ЕКОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ФОРМУВАННЯ ОСВІТНІХ КОМПЛЕКСІВ

Виконав студент(ка) групи АБСм 22-3а

Борзенко Борис Вікторович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Спеціальність: 191 – Архітектура та містобудування

ОНП: Архітектура будівель і споруд

Науковий керівник: Ковальська Г.Л.

(прізвище, ініціали)

доктор архітектури, професор

(науковий ступінь, вчене звання)

Керівник проектної частини: Ковальська Г.Л.

(прізвище, ініціали)

доктор архітектури, професор

(науковий ступінь, вчене звання)

Рецензент: Хараборська Ю.О.

(прізвище, ініціали)

кандидат архітектури, доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

Київ 2025 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: **Архітектурний**

Кафедра: **теорії архітектури і архітектурного проєктування**

Освітній рівень: **другий**

Галузь знань: **19 – Архітектура та будівництво**

Спеціальність: **191 – Архітектура та містобудування**

Освітньо-наукова програма: **«Архітектура будівель і споруд»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан архітектурного факультету

_____ д.т.н., проф. О.В. Кашенко

«__» _____ 2025 року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Борзенко Борис Вікторович

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи Екологічні прийоми формування освітніх комплексів

затверджена наказом ректора КНУБА № 85/19/25 від «24» квітня 2025 року

2. Керівники роботи

Проф. Ковальська Г.Л.

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

3. Строк подання студентом роботи до захисту 15.05.2025

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Вступ. У вступі розкривається актуальність теми дослідження _____.

Розділ 1. В першому розділі розглянуто теоретичні передумови досліджень екологічного підходу у формуванні освітніх комплексів; історичні етапи використання екологічних прийомів у формуванні освітніх комплексів; проведено аналіз світового та вітчизняного досвіду проєктування освітніх комплексів.

Розділ 2. В другому розділі розглянуто фактори, що впливають на формування освітніх комплексів; функціонально-планувальні особливості формування освітнього комплексу з екологічним підходом; запропоновано методи і прийоми формування освітніх комплексів з екологічним підходом _____.

Розділ 3. В третьому розділі запропоновано рішення генерального плану; архітектурно-планувальні рішення освітнього комплексу з екологічним підходом, об'ємно-просторова композиція освітнього комплексу _____.

Розділ 4. Цивільний захист.

5. Графічний матеріал за розділами 1, 2 розділи – графічні схеми до наукової частини, 3 розділ – графічні схеми, ситуаційна схема, генеральний план, фасади, плани, розрізи, перспективні зображення об'єкта проєктування.

Наповнення даного розділу визначає керівник роботи.

1. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1.	15.12.2024
Розділ 2.	03.02.2025
Розділ 3.	05.05.2025
Розділ 4. Цивільний захист.	05.05.2025
Остаточне оформлення роботи	
Перевірка роботи на плагіат	12.05.2025
Попередній захист роботи на кафедрі	15.05.2025
Направлення роботи на рецензування	05.05.2025

2. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		дата	підпис
Розділ 1.	ППП	15.05.2025	
Розділ 2.	ППП	15.05.2025	
Розділ 3.	ППП	15.05.2025	
Розділ 4. ЦЗ	ППП	15.05.2025	

7. Дата видачі завдання 10.09.2024

Зав. кафедри

_____ (підпис)

проф. Ковальська Г.Л.
(прізвище та ініціали)

Науковий керівник

_____ (підпис)

проф. Ковальська Г.Л.
(прізвище та ініціали)

Керівник пр. част.

_____ (підпис)

проф. Ковальська Г.Л.
(прізвище та ініціали)

Студент

_____ (підпис)

Борзенко Б.В.
(прізвище та ініціали)

РЕЗЮМЕ (summary) до атестаційної випускної роботи студента:		Борзенко Борис Вікторович	
Назва ЗВО	Київський національний університет будівництва і архітектури		
Тема	Екологічні прийоми формування освітніх комплексів		
Освітній ступінь	Магістр за освітньо-науковою програмою навчання		
Факультет	Архітектурний		
Кафедра	Теорії архітектури і архітектурного проектування		
Спеціальність	191 Архітектура та містобудування		
Освітньо-наукова програма	Архітектура будівель і споруд		
Керівник	д. арх., проф. Ковальська Гелена Леонідівна		
Обсяг роботи:	пояснювальна записка, стор.	розділів	креслень формату А1
	113	4	6
Розділ 1 Аналіз теоретичного та практичного досвіду використання екологічних прийомів у формуванні освітніх комплексів	В першому розділі розглянуто теоретичні передумови досліджень екологічного підходу у формуванні освітніх комплексів; історичні етапи використання екологічних прийомів у формуванні освітніх комплексів; проведено аналіз світового та вітчизняного досвіду проектування освітніх комплексів		
Розділ 2 Теоретичні засади формування освітніх комплексів	В другому розділі розглянуто фактори, що впливають на формування освітніх комплексів; функціонально-планувальні особливості формування освітнього комплексу з екологічним підходом; запропоновано методи і прийоми формування освітніх комплексів з екологічним підходом		
Розділ 3 Особливості проектування освітніх комплексів на прикладі комплексу в Київській області	В третьому розділі запропоновано рішення генерального плану; архітектурно-планувальні рішення освітнього комплексу з екологічним підходом, об'ємно-просторова композиція освітнього комплексу		
Розділ 4. Цивільний захист	В розділі було виявлено основні антропогенні та природні загрози, що впливають на проектування, будівництво та експлуатацію освітнього комплексу. Описані комплексні вирішення проблем.		
Висновки по роботі:	Дослідження розкриває екологічні принципи формування освітніх комплексів, поєднуючи енергоефективні технології, натуральні матеріали, ландшафтний дизайн і комплексні рішення для безпеки та здорового мікроклімату, пропонуючи рекомендації для розвитку енергоефективної архітектури в Україні.		
Ключові слова: екологічні прийоми, освітні комплекси, стале будівництво, енергоефективність, біофілічний дизайн, натуральні матеріали, сталий розвиток.			

Keywords: ecological approaches, educational complexes, sustainable construction, energy efficiency, biophilic design, natural materials, sustainable development.

Укладач: Борзенко Б.В. /

Керівник: Ковальська Г.Л. /

«15» травня 2025 р.

Anti-Plagiarism v-15.274

Максимальний збіг з одним документом 1.0 %

Словники перевірки: en_US, ru_RU, ua_UA Помилки в документах: 8 %

ID: 75610 Назва: Екологічні прийоми формування освітніх комплексів Додано в БД: 2025-05-13 Автор: Борзенко Б.В. Керівники: Ковальська Г.Л.,	Документ		Сумарний збіг по Базі Даних	
	Символи	Лексеми	Символи	Лексеми
	155181	1184	5641(4%)	75(6%)

Відповідальний за перевірку Кантаурова Н.М.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНОГО ТА ПРАКТИЧНОГО ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ У ФОРМУВАННІ ОСВІТНІХ КОМПЛЕКСІВ.....	14
1.1. Теоретичні передумови досліджень екологічного підходу у формуванні освітніх комплексів.....	14
1.2. Історичні етапи використання екологічних прийомів у формуванні освітніх комплексів.....	19
1.3. Аналіз світового та вітчизняного досвіду проектування освітніх комплексів.....	25
Висновок до першого розділу 1.....	35
РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ОСВІТНІХ КОМПЛЕКСІВ.....	37
2.1. Фактори, що впливають на формування освітніх комплексів.....	37
2.2. Функціонально-планувальні особливості формування освітнього комплексу з екологічним підходом.....	45
2.3. Методи і прийоми формування освітніх комплексів з екологічним підходом.....	55
Висновок до другого розділу 2.....	60
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ОСВІТНІХ КОМПЛЕКСІВ НА ПРИКЛАДІ КОМПЛЕКСУ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	62
3.1. Рішення генерального плану.....	62
3.2. Архітектурно-планувальні рішення освітнього комплексу з екологічним підходом.....	67
3.3. Об'ємно-просторова композиція освітнього комплексу.....	80
Висновок до третього розділу 3.....	86
РОЗДІЛ 4. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ.....	88
4.1. Характеристика місцезорозташування об'єкта проектування.....	88
4.2. Загрози природного характеру.....	91

4.3. Загрози антропогенного характеру.....	96
4.4. Комплексні рішення для зменшення природних та антропогенних загроз на ділянці.....	101
Висновок до третього розділу 4.....	103
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	105
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	107
ДОДАТКИ.....	113

ВСТУП

Актуальність обраної теми.

У сучасному світі проблеми екології та захисту навколишнього середовища виходять на перший план. Ці питання стосуються всіх сфер життя суспільства, включаючи архітектуру та будівництво. Особливо гостро постає проблема екологічності освітніх закладів, де діти та молодь проводять значну частину свого часу. Неналежні екологічні умови негативно впливають на здоров'я учнів, їхню працездатність та загальне самопочуття.

За останні роки в Україні зросла кількість алергічних захворювань серед дітей, погіршився стан здоров'я школярів, що частково пов'язано з умовами навчання. Багато освітніх закладів побудовані за застарілими нормами і не відповідають сучасним екологічним вимогам. Крім того, зростає споживання енергоресурсів, що негативно впливає на довкілля та економіку.

Актуальність обраної теми дослідження зумовлена необхідністю переосмислення підходів до формування освітніх закладів в умовах післявоєнного відновлення України. Сучасні освітні простори мають забезпечувати не лише безпечне й екологічно відповідальне середовище, а й підвищений комфорт для навчання та праці учнів, студентів і педагогів. Використання таких прийомів у проектуванні сприяє створенню здорового мікроклімату, зниженню рівня стресу та підвищенню загального добробуту учасників освітнього процесу. Окрім того, впровадження енергоефективних рішень зменшує негативний вплив на довкілля та дозволяє раціонально використовувати ресурси, що є важливим аспектом сталого розвитку. Особливо актуальним є впровадження екологічних принципів в освітні комплекси Київської області, де відбувається активне будівництво нових освітніх закладів у зв'язку з розвитком приміських територій.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Тема магістерської роботи пов'язана із тематикою науково-дослідної роботи кафедри теорії архітектури і архітектурного проектування: «Теоретичні основи цивільної і промислової архітектури» на період 2023-2028 рр. (№

держреєстрації 0123U100260).

Обрана тема розглядається та розкривається в документах:

- Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»
- Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року»
- Державні санітарні правила і норми влаштування, утримання загальноосвітніх та дошкільних навчальних закладів
- ДБН В.2.2-3:2018 «Будинки і споруди. Заклади освіти»
- ДБН В.2.2-4:2018 «Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти»

Мета дослідження: Вивчення і удосконалення екологічних прийомів формування освітніх комплексів, розробка архітектурного проекту освітнього комплексу в Київській області на основі екологічного підходу.

Об'єкт дослідження. Освітні комплекси.

Предмет дослідження. Екологічні прийоми формування освітніх комплексів. Одержані результати дослідження екологічних прийомів у формуванні освітніх комплексів можуть бути використані для створення сприятливого та безпечного навчального середовища, що сприяє збереженню здоров'я учнів і підвищенню їхнього екологічного світогляду.

Межі дослідження. Дослідження охоплює освітні комплекси різних типів (дошкільні, загальноосвітні, професійно-технічні, вищі навчальні заклади).. Хронологічні межі включають об'єкти, побудовані протягом останніх 20 років (2005-2025 рр.), а також перспективні проекти. У роботі аналізуються екологічні прийоми формування зовнішнього та внутрішнього простору освітніх комплексів, включаючи архітектурно-планувальні рішення, благоустрій території, озеленення, матеріали та інженерні системи.

Методи наукового дослідження. У дипломному проєкті застосовано такі методи наукового дослідження:

- Метод аналізу літературних джерел нормативної документації для вивчення теоретичних основ екологічного підходу. Опрацювання та

систематизація наукової, нормативної та дослідницької інформації, що стосується проектування та зведення житлових споруд.

- Порівняльний аналіз вітчизняного та світового досвіду проектування екологічних освітніх закладів.
- Натурні обстеження існуючих освітніх комплексів Київської області для виявлення їх екологічних характеристик.
- Метод графічного аналізу. Дослідження архітектурних рішень шляхом вивчення проєктів.
- Графоаналітичний метод. Побудова моделей та схем, що відображають структуру і логіку формування об'єкта дослідження.
- Статистичний аналіз даних щодо енергоспоживання та екологічних показників освітніх комплексів.
- Метод експертних оцінок для визначення ефективності запропонованих рішень.
- Метод моделювання для розробки проєктних пропозицій освітнього комплексу з екологічним підходом.
- Комплексний підхід.

Наукова новизна одержаних результатів

- проведено комплексний аналіз екологічних факторів, що впливають на формування освітніх комплексів;
- запропоновано методи і прийоми формування освітніх комплексів з екологічним підходом;
- запропоновано сучасні підходи до проектування освітніх комплексів з урахуванням екологічних прийомів.

Практичне значення одержаних результатів

Створено набір практичних рекомендацій для архітекторів та проєктувальників щодо екологічного формування освітніх комплексів. Розроблені екологічні прийоми можуть бути використані не тільки в Київській області, але й адаптовані для інших регіонів України з подібними

кліматичними умовами. Результати дослідження впроваджено в дипломний проект освітнього комплексу в Київській області.

Апробація результатів дослідження, публікації

Результати дослідження знайшли відображення у тезах наукових публікацій автора, що підтверджує їх актуальність та практичну значущість для фахівців у галузі архітектури та містобудування.

1. XVI Міжнародна науково-практична конференція «Національні стратегії економічного розвитку в глобальному середовищі», 24 квітня 2025 року, м. Київ, Україна. «Вітчизняний та зарубіжний досвід проектування підземних виробничих комплексів».
2. Борзенко О.О., Борзенко Б.В. THE ROLE OF ARCHITECTURE IN THE POST-WAR RECONSTRUCTION OF UKRAINE USING THE EXPERIENCE OF OTHER COUNTRIES. XVI Міжнародна науково-практична конференція «Національні економічні стратегії розвитку в глобальному середовищі», 11 травня 2023 рік, м. Київ, Україна.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНОГО ТА ПРАКТИЧНОГО ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ У ФОРМУВАННІ ОСВІТНІХ КОМПЛЕКСІВ

1.1 Теоретичні передумови дослідження освітніх комплексів

На всіх етапах розвитку системи освіти в Україні, починаючи з радянських часів, здійснювались численні дослідження, спрямовані на вдосконалення структури, функціонування та розміщення освітніх закладів. Проте з плином часу значно зросли вимоги до якості освітнього середовища, його відповідності сучасним соціальним, педагогічним та екологічним викликам. Особливої ваги ці питання набули в умовах повоєнного відновлення України, коли перед суспільством постала потреба не лише у відбудові зруйнованих закладів, але й у створенні нових типів освітніх комплексів, які відповідали б сучасним стандартам безпеки, інклюзії та сталого розвитку.

У дисертаційному дослідженні Г.Л. Ковальської «Містобудівні основи розвитку мережі дошкільних та загальноосвітніх навчальних закладів» [12] науково обґрунтовано мережу дошкільних та загальноосвітніх навчальних закладів як системну цілісність гнучких інтегрованих навчально-виховних комплексів, освітніх кластерів, територіальних освітніх округів. Розроблено архітектурно-містобудівні моделі різних типів територіальних освітніх округів, як одного із найбільш ефективних напрямків розвитку мережі навчальних закладів.

Цікаві підходи до проектування нетрадиційних навчально-виховних закладів наведено в дисертаційній роботі О.М. Дячок «Принципи формування архітектури шкіл з нетрадиційними методами навчання» [11]. У дослідженні виділено Вальдорфську школу, яка базується на засадах антропософії, де пріоритетним стає виховання морально-етичних цінностей на основі філософсько-релігійного світогляду. Положення цієї роботи також враховано в даній дисертації.

Серед останніх робіт варто звернути увагу на наукову статтю Олександра Фенчука "Формування та розвиток екологічних поглядів в

сучасній архітектурі" [10]. Вона присвячена аналізу становлення та розвитку екологічних поглядів у сучасній архітектурі. Автор послідовно розглядає історичні передумови появи екологічної архітектури, її ключові етапи та визначні теоретичні і практичні приклади — від задумів Паоло Солері до пасивних будівель і будинків, що не споживають зовнішньої енергії. Значну увагу приділено зміні способу мислення архітекторів, які все більше прагнуть поєднати природне середовище з архітектурним проектуванням.

Теоретична основа дослідження освітніх комплексів є багатогранною та міждисциплінарною, охоплюючи широкий спектр наукових підходів та концепцій. Розгляд освітніх комплексів як об'єднаних середовищ для дитячого садка та школи потребує всебічного аналізу теоретичних напрацювань у різних галузях. Головним теоретичним підґрунтям проектування освітніх комплексів є системний підхід, розвинутий у роботах вітчизняних науковців М. Габрель та Л. Бармашиної. Згідно з цим підходом, освітній комплекс розглядається як цілісна система взаємопов'язаних елементів, що постійно взаємодіють з навколишнім середовищем. Це дозволяє проаналізувати зв'язки та впливи різних складових освітнього середовища — від місця розташування до розподілу функціональних зон та предметного наповнення.

У розумінні взаємодії архітектури та навчального процесу ключову роль відіграє концепція "третього вчителя", розроблена в межах педагогіки Реджіо Емілія. Згідно з цією концепцією, освітнє середовище є не просто тлом, а активним учасником навчального процесу, що впливає на формування розумових, суспільних та емоційних навичок дітей. У працях Л.М. Ковальського та Г.Л. Ковальської ця ідея розвинулась у концепцію "архітектури, що навчає", де особливості простору цілеспрямовано використовуються для заохочення певних видів навчальної діяльності.

Для проектування об'єднаних освітніх комплексів "дитячий садок-школа" особливе значення має теорія "безперервної освіти", розвинута в роботах К. Дея. Ця концепція наголошує на важливості створення архітектурного середовища, що забезпечує плавний перехід дитини між

різними освітніми етапами. В архітектурі ця ідея втілюється через створення "перехідних просторів", які мають риси як дошкільних, так і шкільних приміщень, допомагаючи дітям психологічно пристосуватися до нових умов навчання.

Важливою для проектування освітніх комплексів є теорія "поведінкових сценаріїв", згідно з якою архітектурне середовище формується як набір просторів, що підтримують певні моделі поведінки. У роботах М. Дудека ця теорія пристосована до освітнього контексту через концепцію "просторової педагогіки", де архітектурні особливості простору спеціально проектуються для підтримки конкретних освітніх сценаріїв.

Особливе місце в методології проектування освітніх комплексів посідає принцип "просторового розділення та об'єднання", що передбачає одночасне забезпечення відокремленості просторів для різних вікових груп та їх зв'язку через спільні громадські зони. Цей принцип детально розроблений у дослідженнях Л.О. Шулдан, яка пропонує методику зонування освітніх комплексів на основі аналізу суспільних, функціональних та психофізіологічних потреб різних вікових груп.



Рис. 1.1. Теоретико-методологічна база дослідження освітніх комплексів

Аналіз архітектурно-планувальних рішень освітніх комплексів дозволяє виділити п'ять основних просторово-планувальних схем:

1. Централізована (атріумна) – з центральним багатофункціональним простором, навколо якого розташовуються навчальні приміщення різних вікових груп. Така схема сприяє активному спілкуванню, але може створювати проблеми з шумом та керуванням різними режимами діяльності.
2. Блокована (павільйонна) – з окремими функціональними блоками для різних вікових груп, з'єднаними переходами. Ця схема забезпечує оптимальне розділення просторів для різних вікових груп, але може ускладнювати пересування та збільшувати площу забудови.
3. Лінійна (коридорна) – з розміщенням функціональних зон вздовж основного коридору. Така схема є економною з точки зору будівництва та експлуатації, але може створювати труднощі з орієнтуванням та ототожненням просторів.
4. Кластерна – з формуванням відносно самостійних просторових груп для різних вікових категорій, об'єднаних спільними громадськими зонами. Ця схема забезпечує оптимальний баланс між розділенням та об'єднанням, але потребує більшої площі забудови.
5. Вільна (органічна) – з нерегулярною планувальною структурою, що формується на основі особливостей місцевості та специфічних функціональних вимог. Така схема дозволяє максимально врахувати особливості ділянки та створити неповторне архітектурне рішення, але може ускладнювати орієнтування та функціональну організацію простору.

Кожна з цих схем має свої переваги та обмеження, що детально проаналізовані в роботах сучасних дослідників архітектури освітніх закладів.

Отже, теоретичні передумови дослідження освітніх комплексів охоплюють широкий спектр ідей, принципів та методів, що формують комплексну методологічну базу для проектування об'єднаних освітніх середовищ. Ця теоретична база має міждисциплінарний характер, поєднуючи архітектурні, освітні, психологічні та соціологічні аспекти формування

освітнього простору.

Як бачимо з проведеного аналізу наукових робіт, існує чимало досліджень проблем формування шкільних будівель, здійснено низку дисертаційних досліджень також стосовно архітектури дитячих дошкільних закладів. Однак актуальні нині питання створення освітніх комплексів, у яких поєднуються дитячі садки та початкові школи, фактично не вивчалися. Це підтверджує важливість і своєчасність цієї роботи. Зазначені праці створюють теоретичну базу для нашого дослідження. Сьогодні особливо важливим є поєднання навчання, розвитку і виховання в одному просторі, який пристосовується до вікових і психологічних потреб дітей, дозволяючи уникати стресових переходів між різними етапами освіти. Саме тому запит суспільства на екологічно безпечні, зручні й гнучкі освітні комплекси постає не лише як освітня потреба, а й як вимога часу, що має архітектурно-просторове втілення.



Рис. 1.2. Просторово-планувальні схеми освітніх комплексів

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНОГО ТА ПРАКТИЧНОГО ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ У ФОРМУВАННІ ОСВІТНІХ КОМПЛЕКСІВ

1.1 Теоретичні передумови дослідження освітніх комплексів

Архітектурно-типологічні фактори	➤	Визначають просторову організацію комплексу, його масштаб, пропорції та ритмічну структуру, відповідно до типології закладів дошкільної та шкільної освіти.
Містобудівні фактори	➤	Охоплюють розміщення комплексу в міському середовищі, забезпечення транспортної та пішоїдної доступності, а також взаємозв'язок із навколишньою інфраструктурою.
Функціонально-планувальні фактори	➤	Передбачають раціональне зонування приміщень, ефективні комунікаційні зв'язки між функціональними блоками та можливість адаптації до змін потреб користувачів.
Конструктивно-технологічні фактори	➤	Включають вибір оптимальної конструктивної схеми, сучасних будівельних матеріалів і технологій, які забезпечують міцність, довговічність та швидкість зведення будівлі.
Інженерно-технічні фактори	➤	Охоплюють рішення систем життєзабезпечення (опалення, вентиляції, водопостачання тощо), енергоефективність комплексу та рівень автоматизації інженерних процесів.
Естетико-композиційні фактори	➤	Формують загальний вигляд комплексу через вибір стилістики, кольорової гами, системи освітлення, а також акустичних та художніх акцентів в інтер'єрі й екстер'єрі.

Рис. 1.3. Фактори формування архітектури сучасних освітніх комплексів

1.2. Історичні етапи використання екологічних прийомів у формуванні освітніх комплексів

Розвиток екологічних підходів у проектуванні освітніх закладів відображає еволюцію суспільних уявлень про взаємодію архітектури та природного середовища. Аналіз цих етапів дозволяє простежити, як змінювалися принципи проектування шкільних будівель з урахуванням екологічних аспектів та сталого розвитку. Екологічні прийоми, що формувалися століттями, відображають, як архітектура реагувала на клімат і ресурси. Розгляд їх еволюції розкриває принципи створення гармонійних просторів для освіти.

Античність і середньовіччя (до XIX століття)

До індустріальної революції освітні заклади будувалися з місцевих природних матеріалів, таких як дерево, камінь і глина, що забезпечували гармонію з довкіллям. Будівлі розташовували з урахуванням природних умов: орієнтація на сонячне світло максимізувала денне освітлення, а близькість до водних ресурсів сприяла комфортному мікроклімату. У Стародавній Греції філософські школи розміщували в садах, де дерева створювали тінь, а колонади забезпечували вентиляцію. Наприклад, Академія Платона в Афінах (IV ст. до н.е.) була розташована в оливковому гаю, що давав прохолоду для занять на свіжому повітрі. Невеликі канали підтримували вологість для рослин, формуючи затишне середовище без механічних систем. У середньовіччі монастирські школи використовували товсті кам'яні стіни для збереження тепла взимку й прохолоди влітку. Наприклад, монастир Клюні у Франції (X–XII ст.) мав двір із садом, захищений аркадами, що створювали тиху зону для навчання, а дощову воду спрямовували в цистерни для поливу.

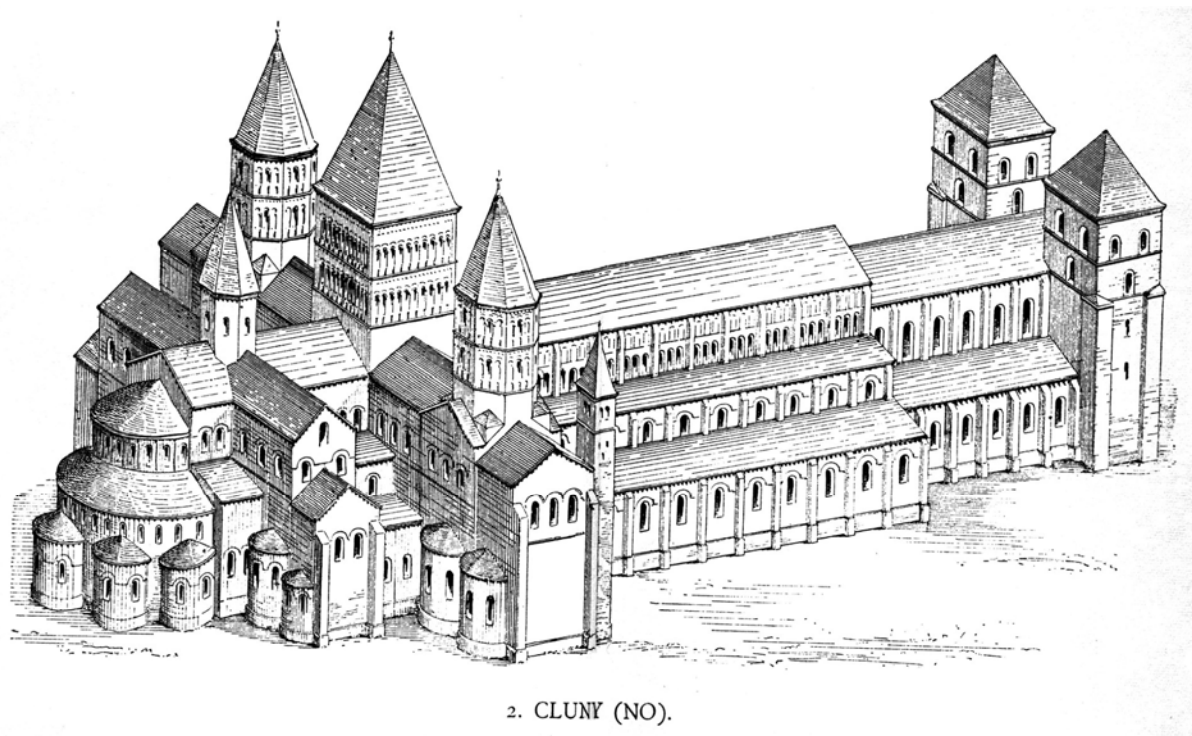


Рис. 1.4. Монастир Клоні у Франції [13]

На українських землях церковні школи, як-от при Києво-Печерській лаврі (XI ст.), будували з дерева й глини, що ізолювали від холоду. Сади довкола забезпечували тінь і плоди, сприяючи екологічному балансу. [13] Ці рішення відображали інтуїтивне розуміння природи та її впливу на освіту. У сільських громадах школи будувалися з урахуванням природної вентиляції та освітлення, що сприяло створенню комфортного середовища для навчання без використання механічних систем.

Промисловий період (XIX – початок XX століття)

З розвитком промисловості та урбанізацією зростає потреба в масовому будівництві шкіл у містах, що призвело до стандартизації й типізації проєктів, часто з нехтуванням місцевих екологічних умов. Проте деякі архітектори експериментували з дизайном, враховуючи природне освітлення та вентиляцію. Великі вікна й високі стелі покращували циркуляцію повітря й освітленість класів. Наприклад, Королівська початкова школа в Лондоні мала аркові 4-вікна, які пропускали денне світло вглиб приміщень, і цегляні стіни, що ізолювали від вологи. Двір із липами очищав повітря від промислового диму й створював тінь для учнів. [14]

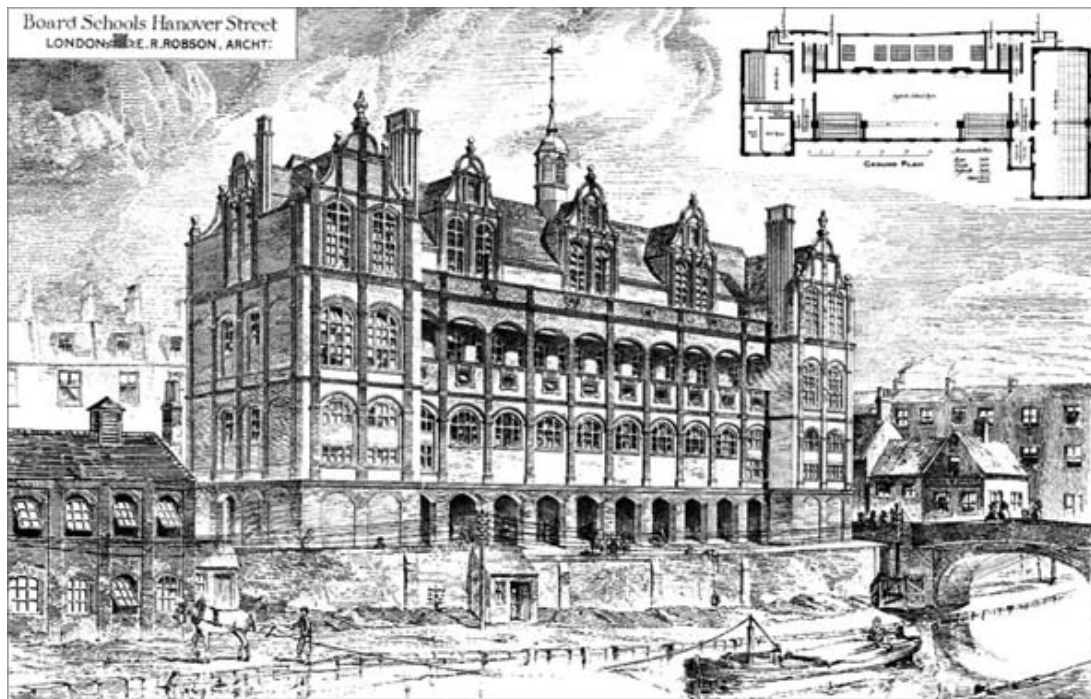


Рис. 1.5. Королівська початкова школа в Лондоні [14]

В Україні сільські школи, як-от школа в Коломиї (Галичина, XIX ст.), будували з дерева й соломи для теплоізоляції, а яблуневі сади в дворах давали плоди й прохолоду. У Японії храмові школи (теракоя) періоду Едо (XIX ст.) використовували розсувні паперові стіни для вентиляції влітку, а садові ставки охолоджували повітря, створюючи комфорт без витрат. На початку XX століття з'явилися експерименти з відкритими класами: відкрита школа в Амстердамі (1920-ті) мала тераси для занять на свіжому повітрі й плоский дах для збору

дошової води, що використовувалася для поливу саду. Цей період поєднував технології з екологічними ідеями, закладаючи основи для свідомого дизайну.

Модернізм (середина XX століття)

У середині XX століття модерністські архітектори прагнули інтегрувати природні принципи в дизайн, вважаючи, що форма будівлі має відповідати законам природи для ефективності. Це призвело до відкритих планувань, широких скляних фасадів для природного освітлення та зелених зон у кампусах. Наприклад, школа Аалто в Ювяскюля (Фінляндія, 1950-ті, архітектор Алвар Аалто) мала великі вікна з видом на ліс і дерев'яні панелі для теплоізоляції. Дах із дренажем спрямовував дощову воду в сад, а газони знижували температуру будівлі.



Рис. 1.5. Школа Аалто в Ювяскюля (Фінляндія) [14.1]

В Україні повоєнні школи, як-от школа №1 у Львові (1950-ті), використовували цеглу й широкі вікна для світла, а прилеглі парки створювали прохолоду й ізоляцію від шуму. У теплих кліматах модернізм адаптувався до спеки: школа в Сан-Паулу (1960-ті, архітектор Жуан Батіста Віланова Артїгас) мала бетонні стіни з низькою теплопровідністю й відкриті коридори для вентиляції, а дах збирав дощову воду для поливу.[15]

Модерністські ідеї, популяризовані такими архітекторами, як Вальтер Гропіус, засновник школи Баухаус, прагнули інтегрувати природні принципи в дизайн будівель. Гропіус вважав, що форма будівлі повинна відповідати законам природи для забезпечення ефективності функціонування. Це призвело до використання відкритих планувань, широких скляних фасадів для

максимального використання природного освітлення та інтеграції зелених зон у шкільні кампуси. [6] Хоча надмірне скло іноді призводило до тепловтрат. Цей період сформував екологічність як ключовий принцип архітектури освіти.

Сучасний період (кінець XX – початок XXI століття)

Під впливом екологічних проблем 1970-х років архітектори почали впроваджувати принципи сталого розвитку в проектування шкіл, використовуючи енергоефективні матеріали, пасивні системи опалення й охолодження, а також зелені дахи й стіни для покращення мікроклімату. Сучасні підходи базуються на концепціях сталого дизайну, спрямованих на мінімізацію впливу на довкілля та сприяння його відновленню. У цей період з'явилися школи з інтегрованими системами збору дощової води та використанням відновлюваних джерел енергії. [7] Наприклад, школа P.S. 62 у Брукліні (Нью-Йорк, 2015) побудована за стандартами пасивного будинку, що знижує енергоспоживання на 70% завдяки потрійним склопакетам, сонячним панелям і дощовій воді для поливу.



Рис. 1.6. Школа P.S. 62 у Брукліні [14.2]

В Україні еко-школа в селі Чубинське під Києвом (2010-ті) використовує теплові насоси й утеплені фасади для енергоефективності, а зелені зони довкола зменшують шум і пил.



Рис. 1.7. Еко-школа в селі Чубинське під Києвом [14.2]

У Сінгапурі школа Наньян (2010-ті, архітектор WONA) має перфоровані фасади для вентиляції й вертикальні сади з орхідеями, які очищають повітря й захищають від спеки. У Африці школа в Буркіна-Фасо (2010-ті, архітектор Дієбедо Франсіс Кере) побудована з глиняних блоків, а широкі навіси й вентиляційні отвори створюють прохолоду без кондиціонерів. Ці приклади ілюструють еволюцію від місцевих матеріалів до технологій, що сприяють здоровому середовищу для навчання.



Рис. 1.8. Головні етапи розвитку екологічних прийомів у формуванні освітніх комплексів

Історичний аналіз застосування екологічних підходів у проектуванні освітніх закладів демонструє поступову еволюцію від використання місцевих природних матеріалів та врахування природних умов до інтеграції сучасних технологій та принципів сталого розвитку. Сьогодні екологічний дизайн стає невід'ємною частиною архітектурного процесу, спрямованого на створення здорового та сприятливого середовища для навчання.

1.3. Аналіз світового та вітчизняного досвіду проектування освітніх комплексів

Наближення системи освіти в Україні до світових стандартів зумовлює необхідність вивчення прогресивного зарубіжного досвіду впровадження нових навчальних технологій та їх впливу на структуру навчально-матеріальної бази. Дещо вже починає впроваджуватись, тому ми маємо можливість брати за приклад вітчизняний досвід проектування освітніх комплексів.

Сучасні системи освіти в розвинених країнах мають переважно багатоступінчастий характер. Система освіти в Україні включає декілька основних ланок. Початкову дошкільну освіту діти здобувають у дитячих садках (3 – 6 років), а також у початкових школах (4 роки навчання), середню базову освіту (5 років навчання) та повну середню освіту (2 роки навчання). Схожа система освіти в Англії, де можна отримати освіту в загальноосвітніх школах чотирьох типів та присутня ще початкова освіта в школі для малюків (5-7 років) перед початковою школою (7-11 років).

Американська школа традиційно розвивається на основі багатоваріантних навчальних закладів, що їх відповідно до рівня освіти можна згрупувати в три ланки: початкова школа (5 – 13 років), середня школа (13 – 15 років) і старша школа (16 – 18 років).

Система освіти в країнах Західної Європи багато в чому подібна до структури освіти у США: тут шкільне навчання також поділяється на початкову, неповну середню і середню ланки. Проте вікові рамки, тривалість навчання в різних країнах індивідуальні. У більшості країн початкові школи

тісно пов'язані з дитячими дошкільними установами, часто розміщуються у зблокованих будівлях. Рівень матеріально-технічної бази таких освітніх комплексів, як правило, досить високий. Майже всі школи проектуються з комп'ютерними центрами, впроваджується диференційоване навчання, замість традиційних класно-урочних занять у багатьох країнах використовують більш гнучкі навчальні технології, що вимагають також гнучких планувальних структур навчальних будівель.

Цікавим прикладом такого поєднання є український освітній комплекс «Clever Kids» [16] розташований у селі Крюківщина, Київської області, що поєднує функції дитячого садка та початкової школи. (рис. 1.5.)



Рис. 1.9. Перспективне зображення школи “Clever Kids” [16]

Форма будівлі є чітко організованою та одночасно відкритою до адаптації — об'ємна структура включає окремі блоки для дошкільної та початкової освіти, розташовані таким чином, аби мінімізувати перетин потоків і врахувати специфіку розвитку дітей різного віку. Дитячий садок і школа мають окремі входи, але поєднані єдиною інфраструктурою, що дозволяє інтегрувати освітній простір і, за потреби, забезпечити його гнучке використання. Фасад будівлі виконано з використанням декоративних кольорових елементів, що не лише створюють привабливий візуальний образ, але й слугують маркерами для орієнтування дітей у просторі. Акцент зроблено на забезпеченні природного освітлення — великі вікна та світлові ліхтарі на

даху дозволяють максимально використовувати денне світло, знижуючи енергоспоживання та створюючи комфортний мікроклімат у приміщеннях. Комплекс реалізує ряд екологічних прийомів, які опосередковано відповідають принципам сталого проектування: орієнтація приміщень за сторонами світу, оптимальне природне освітлення, ефективна теплова ізоляція фасадів. Територія закладу озеленена, з чітким поділом зон на ігрові, навчальні та технічні.



Рис. 1.10. Перспективне зображення школи на вулиці Леопольда Кора у Відні

[17]

За кордоном існує багато цікавих проектів поєднання різних ступенів освіти в єдиному комплексі. Одним із сучасних прикладів інноваційного проектування освітніх закладів є школа на вулиці Леопольда Кора у Відні [17]. Освітній комплекс включає початкову та середню школи, об'єднані в одну споруду з урахуванням потреб дітей різного віку. Просторове планування об'єкта засноване на принципі відкритості та багатофункціональності: навчальні класи згруповані навколо світлих атриумів, які забезпечують ефективне природне освітлення і слугують комунікаційними вузлами. (рис. 1.6) Інтер'єри вирізняються гнучкістю використання: у школі передбачено зони для індивідуального навчання, відпочинку, спільної роботи та творчих

занять.

Архітектура школи вирізняється екологічною орієнтованістю: у проєкті реалізовано енергоефективні рішення, включаючи систему природної вентиляції, використання відновлюваних матеріалів і озеленення території. Споруда гармонійно інтегрована в міське середовище, формуючи відкритий громадський простір, доступний не лише учням, а й мешканцям району. Таким чином, школа на вулиці Леопольда Кора є прикладом цілісного освітнього простору, який поєднує функціональність, архітектурну якість та соціальну інклюзію.

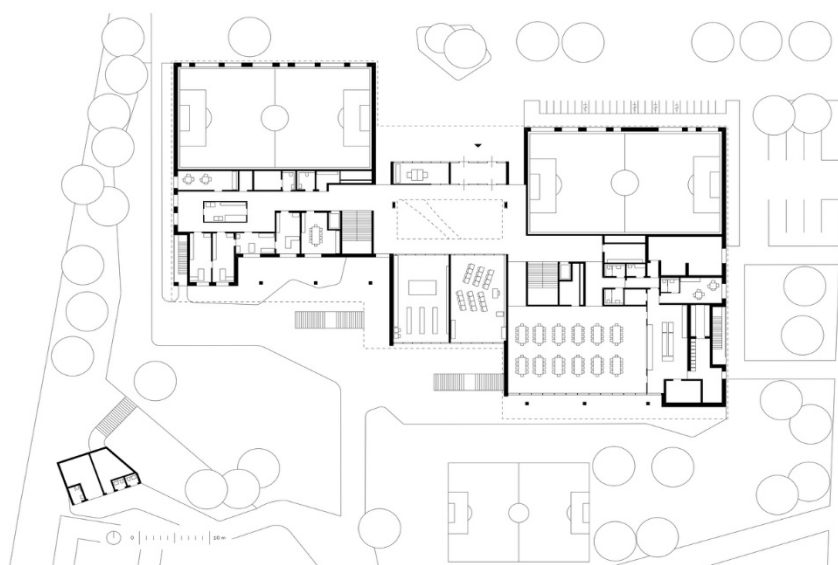


рис. 1.11. План 1 поверху школи на вулиці Леопольда Кора у Відні [17]

Розглянемо наступний освітній комплекс "Південний Гарбор" (South Harbor School) у Копенгагені [18.1] становить яскравий приклад поєднання школи з міським середовищем із застосуванням екологічних підходів.

Комплекс створений данським архітектурним бюро JJW Architects та введений в експлуатацію у 2015 році. Він розташований на півострові Сюдгавн - колишній промисловій території, що зараз активно перетворюється на сучасний житловий район. Загальна площа будівлі становить 9,500 м², а розрахована вона на 750 учнів. У складі комплексу функціонують початкова та середня школи, дошкільний заклад для дітей 3-6 років, а також великий спортивний блок із басейном. Примітна особливість проєкту - його

розташування безпосередньо на березі гавані, що визначило основні планувальні рішення та характер зв'язку будівлі з оточенням.



рис. 1.12. Перспективний вигляд на освітній комплекс «Південний Гарбор» у Копенгагені [19]

Архітектори розробили концепцію "школи без меж", де стирається жорсткий поділ між навчальними та громадськими просторами. Планувальна структура комплексу складається з п'яти окремих об'ємів різної висоти (від 1 до 4 поверхів), розташованих по периметру ділянки. Об'єми з'єднані системою відкритих галерей, сходів та терас, що створюють багаторівневий публічний простір. На першому поверсі розміщені входи до різних функціональних зон, актовий зал на 250 місць, їдальня, майстерні, спортивний блок із 25-метровим басейном та велика медіатека. Другий поверх займають класні кімнати початкової школи (1-5 класи), організовані в окремі кластери по 2-3 класи з власними рекреаційними зонами. На третьому та четвертому поверхах розташовані класи середньої школи (6-9 класи) та спеціалізовані кабінети природничих наук із лабораторіями.

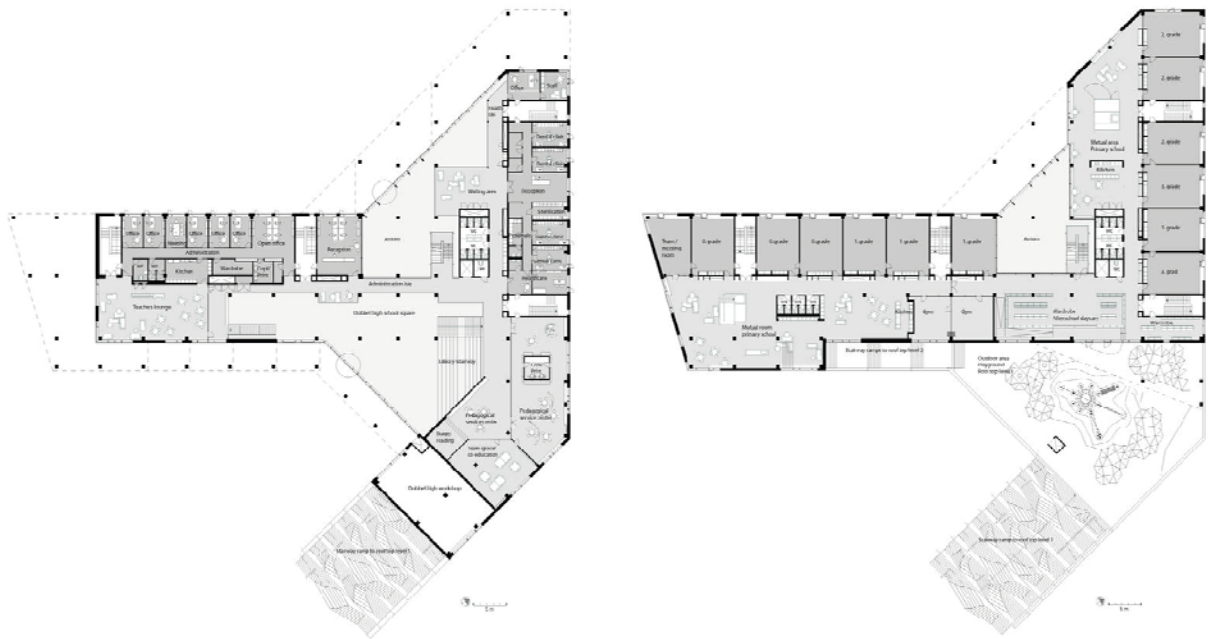


рис. 1.13. Перший і другий поверхи комплексу «Південний Гарбор» [19]

Головною особливістю планувальної структури є відсутність традиційних коридорів. Замість них архітектори створили систему просторів різного масштабу: від невеликих "кишень" для індивідуальних занять до великих багатоцільових холів. Рух учнів відбувається через напіввідкриті галереї, що проходять по зовнішньому контуру будівлі. Таке рішення не лише збагачує просторові відчуття, але й дозволяє суттєво економити на опаленні та штучному освітленні комунікаційних зон.

Екологічна спрямованість проекту підтверджена сертифікатом DGNB Gold. Будівля споживає на 40% менше енергії, ніж середньостатистична данська школа аналогічного розміру. Цього вдалося досягти завдяки продуманим архітектурно-планувальним рішенням: компактне розташування об'ємів, вдала орієнтація за сторонами світу, використання буферних просторів на північному фасаді. Форма дахів із нахилом у південному напрямку забезпечує оптимальне розміщення сонячних панелей загальною потужністю 65 кВт.

Дахи, що не зайняті технічними пристроями, покриті рослинністю, яка затримує дощову воду. Зібрана вода акумулюється в підземних резервуарах і використовується для змиву в туалетах та поливу зелених насаджень на

території школи. У внутрішніх дворах розміщені спеціальні "дощові сади", які не лише затримують вологу, але й слугують наочними посібниками для вивчення водного циклу.

Спортивний комплекс з басейном запроєктований з окремим входом з боку міської набережної. У вечірній час та вихідні дні він працює автономно від основної будівлі школи, що дозволяє місцевим мешканцям вільно користуватися спортивними спорудами. Чаша басейну розташована таким чином, що плавці мають панорамний вид на гавань через великі вікна південного фасаду.

Крайнім показовим прикладом є Центр імені Мартіна Лютера Кінга-молодшого в Університеті Боуї (Bowie State University) у США [20], який ілюструє інноваційний підхід до створення сучасного освітнього простору. Центр відкритий у 2018 році та спроєктований відомим архітектурним бюро Perkins and Will. Будівля загальною площею 11,500 м² розташована в центральній частині університетського кампусу та функціонує як багатоцільовий освітній центр, що об'єднує навчальні, соціальні та громадські функції. .



Рис. 1.14. Перспективне зображення центру імені мартіна Лютера Кінга-молодшого в Університеті Боуї, США [20]

Головна особливість комплексу – його соціальна спрямованість та інтеграція принципів сталої архітектури у сучасний освітній простір. Будівля сертифікована за системою LEED Gold, що підтверджує її високу екологічну ефективність. Зовнішній вигляд центру з динамічним фасадом із скла та перфорованих металевих панелей символізує відкритість і прозорість – цінності, які пропагував Мартін Лютер Кінг-молодший.

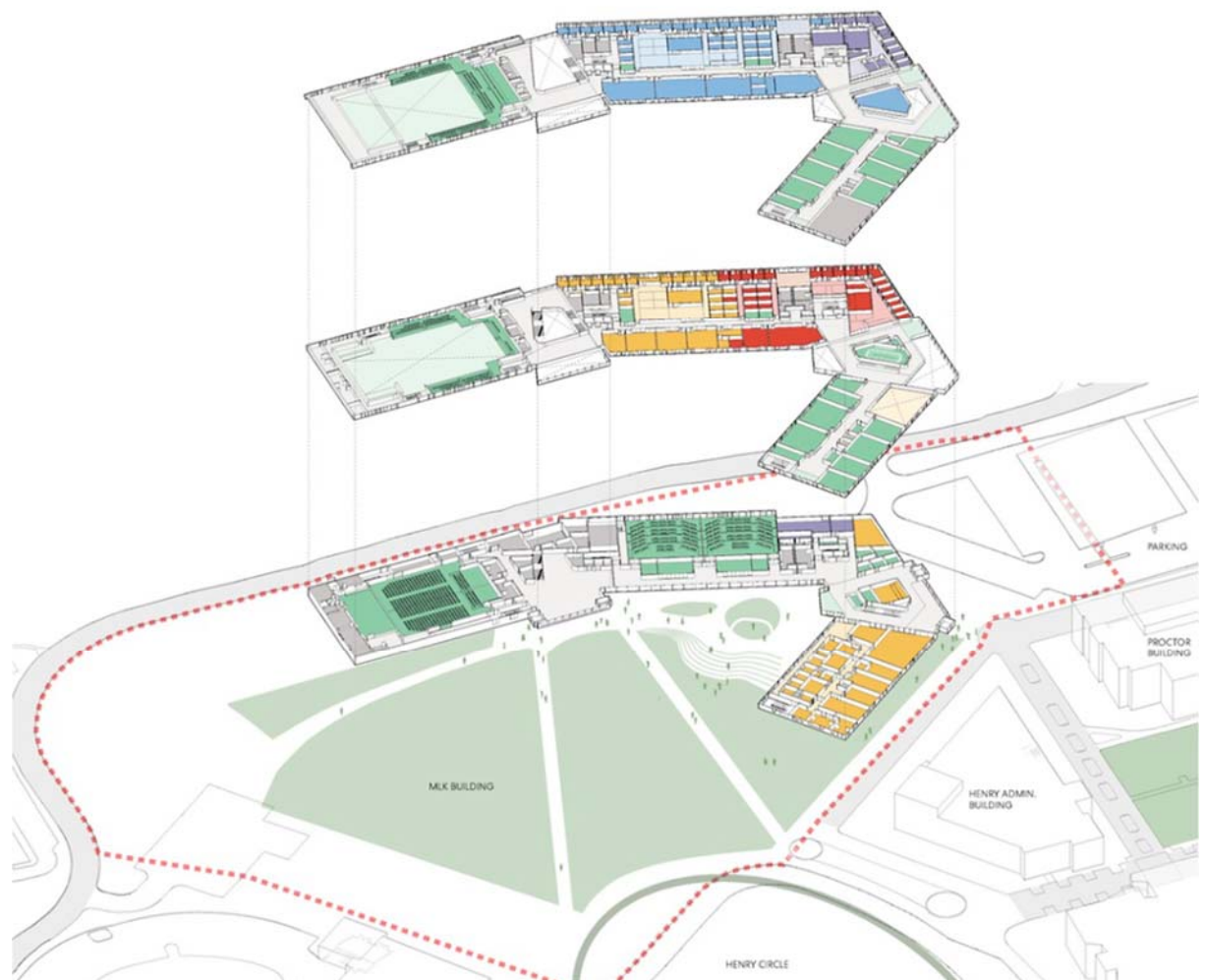


Рис. 1.15. 3Д схема зонування навчальних приміщень центру [20]

Планувальна структура комплексу розроблена за концепцією "об'єднуючого простору". Центральний атриум заввишки 4 поверхи створює вертикальну вісь будівлі та слугує головним комунікаційним вузлом, навколо якого організовані всі функціональні зони. Великий відкритий простір атриуму з природним верхнім освітленням символізує єдність і взаємозв'язок освітнього співтовариства. Внутрішнє планування організоване за принципом "прозорості та зв'язності". На першому поверсі розташовані громадські зони:

багатофункціональний зал на 400 місць, кафе, галерейний простір, студентське лобі та інформаційний центр. Другий поверх відведено під навчальні аудиторії різної місткості (від 30 до 120 місць), організовані за кластерним принципом. На третьому поверсі розміщені спеціалізовані лабораторії та науково-дослідні центри. Четвертий поверх займають адміністративні приміщення, кімнати для перемовин та простори для групової роботи.

Особливу увагу приділено створенню неформальних навчальних просторів – численних "кишень" і зон для спонтанної взаємодії, розташованих уздовж комунікаційних шляхів. Приблизно 40% площі будівлі складають такі багатофункціональні простори, що відображає сучасні тенденції в організації освітнього середовища. Архітектори застосували концепцію "навчання скрізь" – кожен елемент простору, від коридорів до сходових майданчиків, розглядається як потенційне місце для освітньої взаємодії.



Рис. 1.16. Зображення інтер'єру спільної зони в центрі [20]

Центр оснащений найсучаснішими технологіями, що підтримують різноманітні сценарії навчання. Інноваційна система "розумного будинку" дозволяє автоматично регулювати освітлення, температуру та вентиляцію

залежно від кількості людей у приміщеннях. Всі аудиторії обладнані інтерактивними дисплеями та системами віддаленої присутності, що дозволяє проводити гібридні заняття з одночасною участю фізично присутніх і віддалених студентів. Екологічна спрямованість проєкту виражається у численних рішеннях сталої архітектури. Фасадна система з подвійним склінням і зовнішніми сонцезахисними екранами зменшує теплове навантаження на 30% порівняно з традиційними фасадами. Оптимальна орієнтація будівлі та продумана система природного освітлення дозволяють максимально використовувати денне світло, зменшуючи потребу в штучному освітленні на 40%. На даху встановлені сонячні панелі потужністю 115 кВт, що забезпечують близько 15% енергетичних потреб будівлі.

Особливу увагу приділено управлінню водними ресурсами. Система збору дощової води з даху та прилеглих територій дозволяє акумулювати до 150 м³ води, яка використовується для поливу ландшафтного оформлення кампусу. Всі сантехнічні прилади в будівлі є водозберігаючими, що зменшує споживання води на 45% порівняно зі стандартними рішеннями.

Ландшафтний дизайн території навколо центру спрямований на відновлення місцевої екосистеми. Висаджено понад 120 дерев місцевих порід та численні вологолюбні рослини, що створюють біорізноманітні зони й одночасно допомагають очищувати дощову воду. Тверді покриття виконані з водонепроникних матеріалів, що зменшує поверхневий стік і сприяє поповненню підземних вод.

Важливим елементом проєкту є інтеграція мистецтва та культурної спадщини в архітектурний простір. По всій будівлі розміщені твори мистецтва, що відображають історію борців за громадянські права та афроамериканську культуру. Центральний атриум прикрашає масштабна світлова інсталяція "Шлях свободи", що символізує боротьбу за рівність і справедливість.

Висновок до розділу 1

У першому розділі здійснено комплексний аналіз теоретичних і практичних аспектів використання екологічних прийомів у формуванні освітніх комплексів, що дозволило окреслити основні принципи їх проектування з урахуванням сталого розвитку та гармонійної взаємодії з природним середовищем. Теоретичні передумови, розвинуті в роботах вітчизняних і зарубіжних дослідників, таких як Г.Л. Ковальська, М. Габрель, Л. Бармашина та М. Дудек, підкреслюють значення системного підходу до створення освітніх комплексів як цілісних середовищ, що поєднують архітектурні, педагогічні та екологічні аспекти. Концепції «третього вчителя» (Реджіо Емілія) та «архітектури, що навчає» розкривають потенціал простору як активного учасника навчального процесу, сприяючи формуванню інтелектуальних і емоційних навичок учнів. Теорія «безперервної освіти» (К. Дея) та принцип «просторового розділення та об'єднання» (Л.О. Шулдан) обґрунтовують необхідність створення гнучких планувальних схем, адаптованих до потреб різних вікових груп, що стало основою для подальшого дослідження.

Аналіз історичних етапів використання екологічних прийомів виявив еволюцію підходів від інтуїтивних рішень до свідомого сталого дизайну. У період античності та середньовіччя, наприклад, Академія Платона в Афінах (IV ст. до н.е.) та монастир Клюні у Франції (X–XII ст.) використовували місцеві матеріали (дерево, камінь) і природні елементи (сади, водойми) для створення комфортного мікроклімату. На українських землях церковні школи, як при Києво-Печерській лаврі (XI ст.), застосовували дерев'яні конструкції та сади для теплоізоляції та затишку. У промисловий період (XIX ст.) школа в Коломиї та Королівська початкова школа в Лондоні впроваджували великі вікна та зелені двори для покращення освітлення й вентиляції, попри стандартизацію проєктів. Модернізм середини XX століття, представлений школою Аалто в Ювяскюля (Фінляндія, 1950-ті) та школою в Сан-Паулу (1960-

ті), акцентував на відкритих плануваннях, скляних фасадах і дренажних системах для інтеграції з природою. Сучасний період (кінець XX – початок XXI ст.), зокрема експерименти з відкритими класами в Амстердамі (1920-ті), демонструє використання енергоефективних матеріалів, зелених дахів і пасивних систем для мінімізації впливу на довкілля.

Порівняльний аналіз світового та вітчизняного досвіду показав, що екологічні прийоми, такі як орієнтація будівель на сонячне світло, природна вентиляція та озеленення, сприяють створенню здорового навчального середовища. Однак в Україні, на відміну від розвинених країн, бракує комплексних досліджень об'єднаних освітніх комплексів типу «дитячий садок–школа», що підтверджує актуальність і новизну даного дослідження. Отримані дані заклали теоретичну основу для розробки архітектурно-планувальних рішень, які враховують екологічні, функціональні та соціальні вимоги, адаптовані до умов Київської області.

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ОСВІТНІХ КОМПЛЕКСІВ

2.1. Фактори, що впливають на формування освітніх комплексів

Формування освітніх комплексів із застосуванням екологічних прийомів є важливим напрямом сучасної архітектури, що відповідає глобальним викликам, пов'язаним зі зміною клімату, деградацією природного середовища та зростанням екологічної свідомості суспільства. Екологічний підхід передбачає створення комплексів, які мінімізують вплив на довкілля, забезпечують енергоефективність і сприяють здоров'ю та комфорту учнів. У цьому розділі розглядаються передумови та фактори, що впливають на формування таких комплексів, із поділом на природні, техногенні та демографічні (з соціальними, політичними й економічними аспектами).

2.1.1. Природні фактори як основа екологічного підходу

Природні фактори створюють базис для екологічно орієнтованого проектування освітніх комплексів, оскільки вони безпосередньо впливають на енергоефективність, комфорт та взаємодію будівлі з навколишнім середовищем.

Кліматичні умови, зокрема температура, опади та рівень інсоляції, впливають на енергоефективність будівель. Наприклад, у регіонах із холодним кліматом (як-от Карпати) важливо передбачати пасивне опалення через максимальну інсоляцію, тоді як у південних регіонах (наприклад, Одеська область) пріоритетом є природне охолодження через вентиляцію та затінення. Згідно з дослідженнями Василенко (2022), врахування кліматичних особливостей дозволяє зменшити витрати на опалення та кондиціонування на 25-40%, залежно від регіону [21].

Рівень природного освітлення є одним із ключових параметрів при проектуванні приміщень для навчання. Недостатня інсоляція призводить до погіршення зорового навантаження та підвищення витрат на штучне освітлення. Водночас надмірна інсоляція (особливо в південних регіонах)

може спричинити перегрів приміщень у літній період. Оптимальна інсоляція дозволяє зменшити використання штучного освітлення, що знижує енергоспоживання на 15–20%, як зазначається в дослідженні про енергоефективність у будівлях. Дослідження Ковальчука (2023) показують, що оптимальне природне освітлення покращує успішність учнів на 18% та знижує втомлюваність на 23% [22]. При проєктуванні освітніх комплексів необхідно враховувати:

- Орієнтацію будівлі відносно сторін світу;
- Розміри та розташування віконних прорізів;
- Глибину приміщень відносно джерел природного світла;
- Використання світловідбивних поверхонь;

Температурний режим, зокрема середньорічна температура повітря та амплітуди температур упродовж року, впливає на вибір конструктивних рішень. Наприклад, у регіонах із великими перепадами температур необхідно використовувати товсті огорожувальні конструкції, якісні матеріали утеплення (наприклад, мінеральну вату чи пінополістирол), а також сучасні системи опалення та кондиціонування. За даними Міністерства енергетики України, навчальні заклади, спроектовані з урахуванням кліматичної специфіки регіону, демонструють на 30% вищу енергоефективність порівняно з типовими проєктами [23]. Кількість опадів визначає водний баланс території, що має значення для проєктування дренажних систем і організації прилеглих територій. У регіонах із високим рівнем опадів (наприклад, Західна Україна) необхідно передбачати ефективні системи водовідведення, щоб уникнути підтоплення.

Вітрове навантаження також є важливим фактором. Середня швидкість і напрямок вітру визначають необхідність вітрозахисту, особливо для ігрових та рекреаційних зон. Крім того, у районах із підвищеним вітровим навантаженням (відкриті степові простори, прибережні зони) вимагається спеціальне армування конструкцій, раціональна орієнтація будівлі та врахування аеродинаміки при формуванні фасадів і входів. Наприклад,

створення зелених бар'єрів із дерев може зменшити вплив вітру на 30–40%, що покращує комфорт на відкритих майданчиках.

Рельєф і ландшафт впливають на планування території та вписання комплексу в природне середовище. Рівнинні території полегшують будівництво, тоді як пагорбисті ділянки дозволяють створювати багаторівневі комплекси, які органічно вписуються в ландшафт. Екологічна стабільність території визначає можливість створення здорового середовища для навчання. Наявність зелених зон, низький рівень забруднення повітря чи ґрунту сприяють фізичному та психологічному здоров'ю учнів. Дослідження показують, що доступ до зелених зон може підвищити продуктивність учнів на 10–15%. Як зазначає Петренко (2021), органічне включення будівлі в рельєф дозволяє не лише зберегти природний ландшафт, але й досягти додаткової енергоефективності.

Сучасні підходи до використання рельєфу включають:

- Терасування схилів для створення багаторівневих навчальних просторів;
- Часткове заглиблення будівлі для покращення теплоізоляції;
- Використання перепадів висот для природної вентиляції;

Використання місцевих природних ресурсів, таких як дерево чи глина, зменшує екологічний слід, пов'язаний із транспортуванням матеріалів. За оцінками Міжнародної ради з екологічного будівництва, транспортування будівельних матеріалів може становити до 15% від загального вуглецевого сліду будівництва [24]. Місцеві матеріали (дерево, камінь, глина) не лише зменшують витрати на логістику, але й краще відповідають локальним кліматичним умовам, забезпечуючи більший комфорт та довговічність споруд. Крім того, їх використання підтримує місцеву економіку та традиційні ремесла. Наприклад, використання деревини з місцевих лісів може знизити викиди CO₂ на 20–25% порівняно з імпортованими матеріалами. Рекреаційний потенціал місцевості впливає на організацію зон відпочинку, спортивної та пізнавальної активності. Розташування комплексу поблизу природних об'єктів (наприклад, річок чи парків) дозволяє створювати простори для активного

відпочинку, що сприяє розвитку учнів. Таким чином, природні фактори формують основу для екологічного проєктування освітніх комплексів.

2.1.2. Техногенні фактори формування освітніх комплексів

Техногенні фактори визначають, як сучасні технології та інфраструктура можуть сприяти екологічності освітніх комплексів. Використання сучасних енергоефективних архітектурних рішень є ключовим аспектом. За даними Європейської комісії, комплексне впровадження енергоефективних рішень дозволяє досягти показника "близько до нульового енергоспоживання"[25].

До найбільш ефективних технологій належать:

- Сонячні панелі та колектори;
- Теплові насоси;
- Системи рекуперації тепла;
- Розумні системи управління енергоспоживанням;

Найбільш популярні енергоефективні технології



Рис. 2.1. Таблиця найбільш популярних енергоефективних технологій

Наприклад, сонячні панелі можуть забезпечити до 40% енергетичних потреб освітнього комплексу середнього розміру, що знижує викиди CO₂ на 30–35%. Системи рекуперації тепла, які повертають до 70% тепла з вентиляційних систем, також стають стандартом для "зелених" будівель.

Використання екологічних матеріалів із низьким вуглецевим слідом є ще одним важливим фактором. Матеріали, такі як перероблений пластик,

біорозкладні композити чи деревина з відповідальних джерел, зменшують вплив на довкілля. Дослідження Українського інституту будівельних матеріалів показують, що використання перероблених та біорозкладних матеріалів може знизити негативний вплив на довкілля на 40-60% порівняно з традиційними рішеннями. Наприклад, використання сертифікованої деревини (FSC) дозволяє скоротити вирубку лісів і зберегти біорізноманіття.

Перспективними напрямками є:

- Використання деревини з сертифікованих лісових господарств;
- Застосування композитних матеріалів із перероблених компонентів;
- Використання матеріалів місцевого виробництва;

Рівень розвитку транспортної інфраструктури впливає на екологічність комплексів. Розташування поблизу зупинок громадського транспорту чи велосипедних доріжок зменшує залежність від автомобілів, що знижує викиди CO₂. Дослідження показують, що комплекси, розташовані біля транспортних вузлів, мають на 25–30% менший транспортний вуглецевий слід. Як зазначає Ковальчук (2023), наявність зручного громадського транспорту зменшує використання приватних автомобілів на 35%, що суттєво знижує вуглецевий слід закладу освіти.

Технологічні забруднення, зокрема вплив промислових зон, можуть погіршувати екологічну ситуацію навколо комплексу. Наприклад, у містах із розвиненою промисловістю (як-от Кривий Ріг чи Запоріжжя) необхідно створювати зелені бар'єри та використовувати системи фільтрації повітря, щоб захистити учнів від забруднення. Шумове навантаження також є важливим фактором. Дослідження Світової організації охорони здоров'я підтверджують негативний вплив підвищеного рівня шуму на концентрацію уваги та засвоєння інформації. Наприклад, шум від автомагістралей може знижувати концентрацію учнів на 15–20%, що вимагає використання звукоізоляційних матеріалів і планування території з урахуванням шумових бар'єрів. Таким чином, техногенні фактори визначають баланс між сучасними технологіями та екологічними вимогами.

2.1.3. Демографічні фактори

Політичні фактори

Політичні фактори впливають на планування та фінансування освітніх комплексів. Вікова структура населення визначає навантаження на освітню інфраструктуру. У регіонах із високими темпами народжуваності або активною молодіжною міграцією особливо актуальним стає створення комплексних шкільно-дошкільних установ. Частка дітей дошкільного та шкільного віку є ключовим показником для прогнозування розвитку освітніх закладів. За даними Державної служби статистики України, регіони з високим приростом населення потребують збільшення кількості освітніх закладів на 5-7% щороку [26]. Наприклад, у регіонах із високим рівнем народжуваності (як-от Закарпатська область) спостерігається підвищений попит на нові освітні комплекси.

Щільність населення впливає на концентрацію потенційних користувачів освітніх послуг. У густонаселених районах (наприклад, передмістя Києва) виникає потреба в компактних комплексах із оптимізованою інфраструктурою. У таких умовах важливо забезпечити зонування потоків, багатофункціональність та ефективну логістику внутрішнього простору закладу. Натомість у районах із низькою щільністю населення доцільним є створення менших за масштабом, але універсальних шкільно-дошкільних установ, які охоплюють широку територію і забезпечують доступ до освіти навіть за умов значної територіальної розосередженості населення.

Міграційні процеси, як внутрішні, так і зовнішні, суттєво впливають на розподіл освітніх ресурсів. Урбанізація та тимчасове переміщення населення через війну змінюють демографічну ситуацію. Наприклад, у 2023 році внаслідок внутрішньої міграції в Київській області зросла кількість учнів на 10%, що вимагає створення нових навчальних закладів. Політична підтримка, зокрема державні програми з енергоефективності, також відіграє важливу роль у формуванні екологічних комплексів.

Соціальні фактори

Соціальні фактори визначають попит на екологічні освітні комплекси та їх злиття з суспільством. Екологічна свідомість населення є ключовим фактором. За даними досліджень, у 2023 році 65% українців висловили занепокоєння екологічними проблемами, що підвищує попит на "зелені" будівлі в освітній сфері. Попит на екологічну освіту також зростає. Програми зі сталого розвитку, екологічного дизайну чи пермакультури стають популярними серед учнів, що вимагає створення відповідних навчальних просторів.

Інклюзивність є важливим принципом. Освітні комплекси мають бути доступними для всіх груп населення, включаючи людей з інвалідністю. За даними Міністерства освіти і науки України, інклюзивний підхід повинен охоплювати:

- Архітектурну доступність будівель;
- Адаптацію навчальних просторів до різних потреб;
- Створення сенсорно комфортного середовища [27].

Наприклад, використання екологічних матеріалів (дерево, натуральний камінь) для створення пандусів і зон відпочинку забезпечує комфорт і безпеку.

Наявність закладів охорони здоров'я та об'єктів соціально-побутового обслуговування формує зручне середовище навколо освітнього закладу. Комплексний підхід до проектування дозволяє інтегрувати додаткові функції:

- Медичні пункти та реабілітаційні центри;
- Громадські простори;
- Культурно-дозвілєві зони;

Наприклад, розташування комплексу поблизу медичних центрів чи дитячих садків впливає на вибір батьків при визначенні місця навчання дітей.

Економічні фактори

Економічні фактори визначають фінансові можливості для реалізації екологічних проектів. Здорожчення екологічних рішень, зокрема висока початкова ціна на енергоефективні технології та матеріали, є одним із викликів. Наприклад, встановлення сонячних панелей може коштувати на 20–

30% дорожче, ніж традиційні рішення. Проте в довгостроковій перспективі ці інвестиції окупаються завдяки економії на експлуатаційних витратах, яка може сягати 40–50%.

Рівень розвитку територіальної виробничої кооперації (ТВК) визначає загальний рівень економіки регіону. У районах із потужною промисловістю та розвинутою інфраструктурою спостерігається більш активне зростання чисельності населення, у тому числі дітей шкільного віку. Це, у свою чергу, формує потребу в модернізації існуючих освітніх установ або створенні нових комплексів, здатних об'єднати різні рівні освіти – від дошкільного до середнього. Особливо актуальним є розміщення таких об'єктів поблизу нових житлових масивів, що споруджуються в зонах активного індустріального чи логістичного розвитку.

У динамічно зростаючих регіонах, таких як передмістя великих міст (Київ, Львів, Дніпро), виникає потреба в комплексних освітніх рішеннях із оптимізованою інфраструктурою, які забезпечують безперервність навчального процесу та економію ресурсів. Здорожчення ринку праці, зокрема нестача фахівців із "зеленої" архітектури та екологічного дизайну, може ускладнити реалізацію проєктів, що вимагає додаткових програм підготовки кадрів.

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ОСВІТНІХ КОМПЛЕКСІВ

2.1. Фактори, що впливають на формування освітніх комплексів.

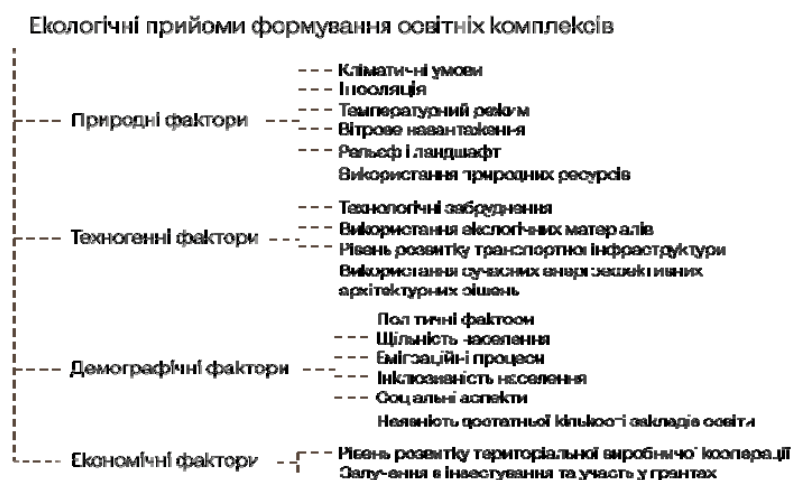


Рис. 2.2. Фактори, що впливають на формування освітніх комплексів

2.2. Функціонально-планувальні особливості формування освітнього комплексу з екологічним підходом

Сучасний етап розвитку архітектури освітніх закладів характеризується значними трансформаціями, зумовленими еволюцією педагогічних концепцій і зростаючим усвідомленням важливості екологічних аспектів у формуванні архітектурного середовища. Освітні комплекси перестають бути лише просторами для навчання, перетворюючись на осередки формування екологічної свідомості, демонстраційні майданчики сталих технологій і середовища, що сприяють гармонійному розвитку особистості у тісному зв'язку з природою. За визначенням Дудки О.М., освітній комплекс – це «багатофункціональна архітектурно-планувальна структура, в якій інтегровані різноманітні функціональні блоки, що забезпечують цілісний освітній процес та соціальну взаємодію» [28]. Розвиваючи цю ідею, Ковальська Г.Л. наголошує, що архітектурне середовище таких комплексів має не лише відповідати функціональним потребам, але й формувати екологічно орієнтовану поведінку та світогляд [29]. У цьому контексті типологія об'єктів освітнього комплексу з екологічним підходом, з урахуванням архітектурно-планувальних ознак і варіацій планувальних рішень, стає ключовим інструментом для систематизації знань і розробки ефективних проєктних підходів.

Теоретичні засади формування освітніх комплексів із екологічним підходом ґрунтуються на принципах сталої архітектури, які, за Кьюбою К., полягають у створенні будівель, що мінімізують споживання ресурсів, негативний вплив на довкілля та максимізують взаємовигідну інтеграцію між людиною і природним середовищем. Для освітніх комплексів ці принципи набувають особливого значення, адже, як зазначає Лінч К., середовище, в якому відбувається навчання, безпосередньо впливає на формування ціннісних орієнтацій молодого покоління. Екологічний підхід передбачає використання місцевих матеріалів, оптимізацію енергоспоживання, створення здорового мікроклімату та інтеграцію природних елементів у архітектурний простір. Такі рішення не лише знижують екологічний слід будівель, але й створюють

комфортні умови для користувачів, сприяючи їхньому фізичному та психоемоційному благополуччю.

Освітні комплекси як архітектурні об'єкти є складними системами, що поєднують навчальні корпуси, бібліотеки, спортивні зали, зелені зони та громадські простори. Їхньою ключовою особливістю є багатофункціональність і здатність адаптуватися до потреб різних вікових груп. Екологічний підхід до їхнього проектування включає пасивний дизайн, який використовує природне освітлення та вентиляцію для зниження енергоспоживання. Наприклад, школа Panyaden у Таїланді, побудована з бамбуку, застосовує продуману орієнтацію будівлі та природну вентиляцію, що дозволяє знизити енергоспоживання на 60% порівняно з традиційними школами [30].



Рис. 2.4. Школа з бамбуку Panyaden у Таїланді [31]

Використання відновлювальних джерел енергії, таких як сонячні панелі чи системи збору дощової води, також є важливим аспектом. Кампус Університету Мельбурна втілює ці технології, досягаючи нульового рівня викидів вуглецю. Біофільний дизайн, за концепцією Келлерта С.Р., передбачає

включення зелених стін, внутрішніх садів і атриумів із рослинами, що покращує психологічний комфорт і концентрацію учнів, як показують дослідження Браунінга В.

Типологія освітніх комплексів із екологічним підходом враховує їхню різноманітність за масштабом, функціями та рівнем екологічної інтеграції. Компактні комплекси, такі як дитячі садки чи початкові школи, зазвичай розташовані в міських або приміських зонах і мають обмежену площу. Їхнє проєктування зосереджується на локальних матеріалах, таких як деревина чи глина, і простих екологічних рішеннях, як-от зелені двори чи системи водозбереження. Норвезький дитячий садок в Осло використовує дерев'яні конструкції та зелений дах, який забезпечує теплоізоляцію та поглинає дощову воду. Середні за розміром комплекси, такі як школи чи ліцеї, мають розширену функціональну програму, що вимагає сучасних технологій, наприклад, енергоефективних вікон чи систем рекуперації тепла. Школа в Копенгагені, спроектована за стандартами LEED, використовує фасад із фотоелектричними елементами для генерації електроенергії. Кампусні комплекси, такі як університети, функціонують як самодостатні екосистеми з автономними енергосистемами та масштабними зеленими зонами. Університет Аалто у Фінляндії застосовує геотермальне опалення та озеленені території для рекреації та водовідведення.

Архітектурно-планувальні ознаки освітніх комплексів відіграють ключову роль у реалізації екологічного підходу. Серії будинків, як типові архітектурні модулі, адаптуються до екологічних вимог через модульність, гнучкість планувань і оптимізацію простору. Модульні конструкції дозволяють швидко змінювати конфігурацію будівель, наприклад, додавати нові класи чи лабораторії, зберігаючи енергоефективність. У школі в Сінгапурі використано модульні класи з перфорованими фасадами, які забезпечують природну вентиляцію та захист від сонця, що відповідає тропічному клімату. Планувальні рішення варіюються залежно від типу комплексу: компактні планування, характерні для дитячих садків, створюють затишні простори з

максимальним доступом до світла; лінійні планування, поширені в школах, сприяють ефективному використанню простору; кластерні планування, застосовувані в кампусах, формують багатофункціональні зони навколо зелених дворів, як у кампусі Університету Мельбурна. За Кравченко І.Л., децентралізовані та кластерні структури є найбільш ефективними для екологічного проектування, оскільки забезпечують кращу інсоляцію, вентиляцію та можливість створення екопросторів між функціональними блоками[32].

Типологія навчальних просторів, таких як класи чи аудиторії, є важливим аспектом екологічного підходу. Традиційні класи з фіксованим розташуванням парт поступаються відкритим навчальним зонам, які дозволяють гнучко адаптувати простір до різних форматів занять. У школі в Копенгагені відкриті зони з розсувними перегородками та великими вікнами забезпечують природне освітлення і гнучкість. Багатофункціональні студії, поширені в університетах, поєднують навчальні, дослідницькі та соціальні функції. Університет Аалто використовує студії з модульними меблями та озелененими стінами, що покращують акустику та мікроклімат. Екологічність таких просторів залежить від матеріалів, наприклад, використання дерева замість пластику, і продуманих рішень щодо освітлення та вентиляції. Як зазначає Гінзбург В.П., адаптивність навчальних просторів дозволяє комплексам реагувати на зміни в освітніх потребах і екологічних умовах.

Екологічний підхід також передбачає різний характер взаємодії комплексів із природним середовищем. За Тімохіним В.О., архітектура може бути екстравертною, активно взаємодіючи з оточенням, або гібридною, поєднуючи замкнені та відкриті простори. Екологічні комплекси тяжіють до екстравертної організації, що сприяє інтеграції з природним контекстом і місцевою громадою, як підкреслює Шебек Н.М. [33]. Наприклад, школа в Південній Африці, побудована з глини та соломи за участі місцевих жителів, не лише знизила витрати, але й стала громадським центром, поширюючи екологічні практики. Степанов В.К. наголошує, що ступінь інтеграції з

ландшафтом є важливим критерієм типології: контекстуальні комплекси органічно вписуються в природу, тоді як регенеративні, за концепцією Ріда Б., активно відновлюють екосистеми через продуктивні ландшафти та замкнені цикли використання ресурсів.

Екоефективні комплекси оптимізують ресурси через компактну форму, високу теплоізоляцію та відновлювальні джерела енергії, стаючи навчальними посібниками для учнів. Біофільні комплекси, створюють стимулюючі простори через природні елементи, сприяючи академічній успішності. Узагальнюючи, стверджує, що екологічний підхід передбачає фундаментальне переосмислення відносин між архітектурою, користувачами та природою, що робить типологію комплексною і багатовимірною.

Розроблена типологія освітніх комплексів із екологічним підходом інтегрує функціональні, архітектурно-планувальні та екологічні критерії, створюючи основу для аналізу сучасних проєктів і розробки рекомендацій. Компактні комплекси демонструють ефективність локальних рішень, середні поєднують технології та практичність, а кампусні задають стандарти самодостатності. Типологія навчальних просторів і серії будинків підкреслюють важливість гнучкості та адаптивності, дозволяючи створювати енергоефективні, естетичні та здорові середовища, що відповідають викликам сталого розвитку та потребам майбутніх поколінь.

Планувальні рішення класних кімнат

Інтер'єри класних кімнат у школах і дитячих кімнат у садочках відіграють важливу роль у створенні комфортного, безпечного та екологічно орієнтованого середовища, яке сприяє навчанню, розвитку та фізичному благополуччю дітей. Екологічний підхід до дизайну таких просторів передбачає використання природного освітлення, натуральних матеріалів, таких як деревина, а також продумане розміщення меблів, щоб мінімізувати ризики травмування та забезпечити зручність. У класних кімнатах необхідно створювати гнучкий простір, який підтримує різні формати навчання, тоді як дитячі кімнати в садочках мають бути затишними та безпечними для ігор і

відпочинку. Розташування меблів, зокрема стільчиків, відіграє ключову роль у забезпеченні безпеки, наприклад, щоб діти не вдарилися об гострі кути чи не перечепилися. У цьому розділі розглядаються приклади інтер'єрів класних кімнат і дитячих кімнат із реальних проєктів, опублікованих на ArchDaily, із поясненням їхньої доцільності, комфорту та безпеки.

Інтер'єри класних кімнат у школах мають поєднувати функціональність, безпеку та екологічність, щоб забезпечити комфортне середовище для навчання. Одним із прикладів є школа El Tiller у Барселоні, Іспанія, спроєктована Eduard Balcells, Ignasi Rius і Daniel Tigges. У класних кімнатах цієї школи застосовано відкрите планування, де простір поділений на зони для навчання та відпочинку. У зоні навчання столи розміщені півколом, щоб усі учні могли бачити дошку, а стільчики розташовані на відстані 50 см один від одного, що дозволяє безпечно вставати та рухатися, уникаючи зіткнень. Стільчики та столи виготовлені з деревини з округлими краями, що знижує ризик травмування. Стіни пофарбовані в білий колір, а підлога покрита світлим деревом, що створює світлу атмосферу та сприяє концентрації. Великі вікна на східній стіні забезпечують природне освітлення, а текстильні штори дозволяють регулювати світло, щоб уникнути відблисків.

Common spaces & kindergarten building
Alcoves & Frames, the facade as space
Architecture as an expression of pedagogy



Рис. 2.5. Простори школи El Tiller у Барселоні, Іспанія [34]

Зона відпочинку обладнана м'якими килимами та подушками, що додає затишку. Це рішення є комфортним, оскільки гнучкий простір підтримує різні

формати навчання, а природне світло та екологічні матеріали сприяють здоров'ю учнів. Безпека забезпечується завдяки продуманому розміщенню меблів і округлим краям.

Інший приклад – школа The School on Islands Brygge, Secondary School у Копенгагені, Данія, спроектована C.F. Møller Architects у співпраці з Tredje Natur. У класних кімнатах цієї школи використано гнучке планування, де простір адаптований для інтерактивного навчання. Підлога покрита дерев'яним ламінатом із теплою текстурою, що створює затишну атмосферу та є неслизькою, зменшуючи ризик падіння. Стіни оздоблені світлими дерев'яними панелями, а одна зі стін має вбудовані полиці для навчальних матеріалів, що додає функціональності. Великі вікна на східній стіні забезпечують природне освітлення, а вентиляційні отвори над вікнами сприяють циркуляції повітря, підтримуючи свіже середовище. Класні кімнати мають прямий вихід на дах, де розташовані зони для активностей, що додатково мотивує учнів до руху. Це планування є комфортним, оскільки сприяє інтерактивному навчанню, а натуральні матеріали та природне світло створюють сприятливу атмосферу. Безпека забезпечується завдяки безпечним відстаням між меблями та прямому доступу до відкритих зон.



Рис. 2.6. Спільний простір школи The School on Islands Brygge, Secondary School у Копенгагені, Данія [35]

Дитячі кімнати в садочках потребують створення затишного, безпечного

та екологічно дружнього середовища для дошкільнят. Перший приклад – дитячий садок Fuji Kindergarten у Токіо, Японія, спроектований Tezuka Architects. У дитячих кімнатах цього садка використано відкрите планування, де простір зоновано за допомогою меблів. Центральна ігрова зона має дерев'яну підлогу з м'яким килимом розміром 4 м х 4 м, оточеним низькими стелажамися висотою 40 см із заокругленими краями, щоб діти не вдарилися. Зона навчання обладнана маленькими стільчиками, розміщеними півколом, із відстанню 40 см між ними, що дозволяє безпечно вставати та рухатися. Зона сну розташована в кутку, із ліжками, відокремленими текстильними ширмами для створення затишку. Великі вікна на східній і південній стінах забезпечують природне освітлення, а дерев'яні жалюзі дозволяють регулювати світло. Стіни оздоблені дерев'яними панелями, що додає теплоти. Це рішення є комфортним, оскільки дозволяє дітям вільно пересуватися між зонами, а натуральні матеріали створюють сприятливу атмосферу. Безпека забезпечується завдяки округлим краям меблів і м'якому покриттю.



Рис. 2.7. Садочок The School on Islands Brygge, Secondary School у Копенгагені, Данія [35]

Другий приклад – дитячий садок Kindergarten of Museum Forest у Пекіні, Китай, спроектований Atelier Fronti. У дитячих кімнатах цього садка

використано компактне планування, із центральною ігровою зоною, оточеною функціональними просторами. Ігрова зона має дерев'яну підлогу з килимом 3 м х 3 м, навколо якого розташовані низькі полиці висотою 50 см із заокругленими краями. Зона навчання обладнана 6 стільчиками, із відстанню між ними 40 см, щоб уникнути зіткнень. Вікна на східній стіні забезпечують природне освітлення, а вентиляційні отвори над вікнами сприяють циркуляції повітря. Для різних видів діяльності, а природне світло та бамбук сприяють здоров'ю. Безпека забезпечується завдяки продуманому розміщенню меблів і округлим краям



Рис. 2.8. Садочок Kindergarten of Museum Forest у Пекіні, Кумаї [36]

Третій приклад – дитячий садок Els Colors Kindergarten у Манреса, Іспанія, спроектований RCR Arquitectes. У дитячих кімнатах цього садка використано відкрите планування, із кількома зонами для ігрової та навчальної діяльності. Ігрова зона має дерев'яну підлогу з кольоровими килимами розміром 2 м х 2 м, оточену низькими полицями висотою 40 см із заокругленими краями, щоб діти не травмувалися. У зоні навчання розміщені 5 стільчиків, із відстанню між ними 40 см, що дозволяє безпечно пересуватися. Стільчики виготовлені з деревини, пофарбованої в пастельні кольори, що додає ігровою настрою, а їхня висота адаптована до зросту дітей. Зона сну розташована в кутку, із ліжками, відокремленими легкими текстильними перегородками для створення затишку. Вікна на східній і південній стінах забезпечують природне світло, а кольорові скляні вставки у вікнах створюють

грайливі світлові ефекти на підлозі. Стіни оздоблені світлими дерев'яними панелями, а одна зі стін має вбудовані ніші для іграшок, що додає функціональності. Вентиляційні отвори над вікнами сприяють циркуляції повітря. Безпека забезпечується завдяки безпечним відстаням між меблями та округлим краям.

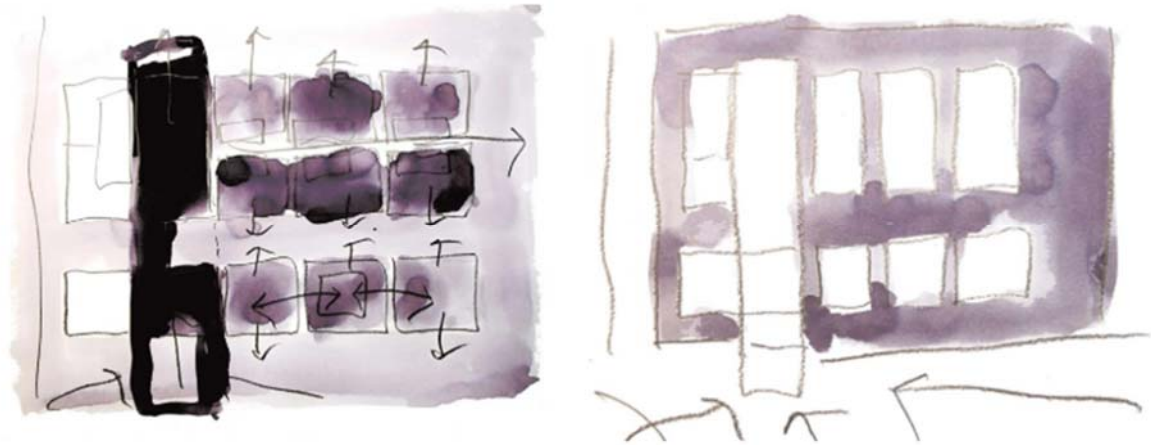


Рис. 2.9. Схема планування садочку Els Colors Kindergarten у Манреса, Іспанія [37]

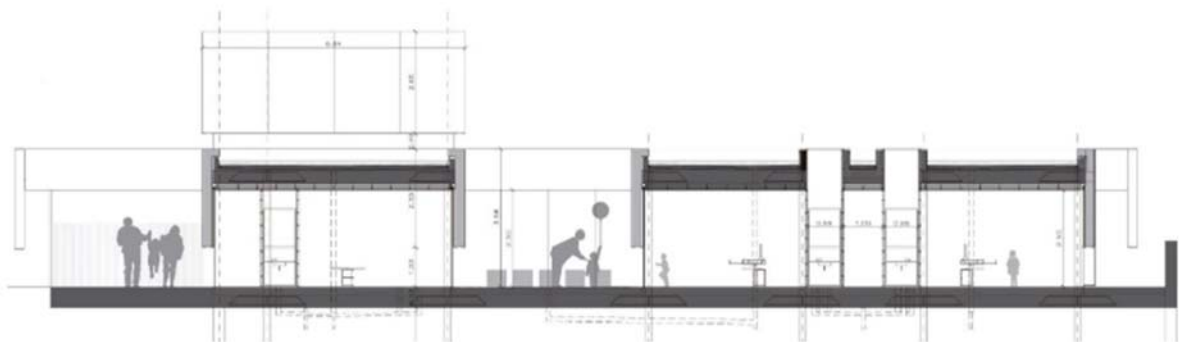


Рис. 2.10. Розріз садочку Els Colors Kindergarten у Манреса, Іспанія [37]

Інтер'єри класних кімнат і дитячих кімнат у садочках враховують адаптивність до кліматичних умов і принципи універсального дизайну. У холодних регіонах, як у Данії, компактні планування, як у The School on Islands Brugge, мінімізують тепловтрати, тоді як у теплих регіонах, як у Японії, відкриті планування, як у Fuji Kindergarten, забезпечують вентиляцію. Усі приклади враховують безпеку, зокрема розташування стільчиків із достатніми відстанями та округлими краями меблів, щоб діти не травмувалися, наприклад, ударившись об кут або перечепившись.

2.3. Методи і прийоми формування освітніх комплексів із екологічним підходом

У проєктуванні освітніх споруд (шкіл, дитсадків, навчальних центрів) застосовуються натуральні або вторинно перероблені матеріали, які не шкодять здоров'ю людини й довкіллю, до таких належать дерево, глина, солома, льон, екобетон тощо. Також активно впроваджуються енергоефективні технології з утеплення фасадів, енергоощадне скління, використання відновлюваних джерел енергії (сонячні панелі, теплові насоси), автоматизовані системи освітлення й вентиляції, що зменшує споживання ресурсів і забезпечує комфортне, здорове середовище для навчання. Сучасна архітектура освітніх закладів дедалі частіше ґрунтується на принципах екологічної безпеки та сталого розвитку. Одним із ключових підходів є вибір будівельних матеріалів, які не шкодять довкіллю та є безпечними для здоров'я учнів і педагогів, це зокрема, натуральне дерево, глина, блоки керамоблоку, камінь, а також інноваційні матеріали з переробленої сировини (наприклад, панелі з вторинного пластику або металу).



Рис. 2.11. Схема різновиду альтернативних ресурсів енергоіндустрії [38]

Однією з найважливіших складових екологічного підходу в архітектурі є створення природоорієнтованого середовища навколо й усередині навчального комплексу зелені зони і це не лише естетичний елемент, а й простір для навчання, відпочинку та практичної діяльності. Наприклад освітній простір може включати екологічні стежки, куточки дикої природи, шкільні сади та городи, де діти власноруч вирощують рослини, вивчають процеси росту, догляду, компостування. Також все більшої популярності набуває озеленення дахів та фасадів, створення «живих стін», що покращують мікроклімат будівлі, знижують температуру влітку, затримують пил та поглинають вуглекислий газ. Усі ці елементи також виконують освітню функцію, допомагаючи учням вивчати природні процеси безпосередньо в шкільному середовищі. Цей підхід передбачає проектування архітектурних форм із максимальним урахуванням кліматичних і природних умов конкретної території.



Рис. 2.12. Фото-приклади екологічних стежок і озеленення дахів шляхом застосування шкільних садів [39,40]

При біокліматичному підході будівлі орієнтуються так, щоб класи та основні приміщення отримували максимум природного світла (часто на південну або східну сторону). Розміщення вікон і вентиляційних систем планується так, щоб забезпечити природну циркуляцію повітря, зменшуючи потребу в кондиціонуванні. Використовуються тераси, навіси, водяні об'єкти для створення мікроклімату, зниження температури навколо будівлі,

зменшення шумового навантаження та створення зон комфорту. У проєкті враховуються також особливості рельєфу наприклад, ухили, наявність водойм, напрям вітру для найефективнішого використання природних ресурсів. Екологічний підхід в архітектурі освітніх комплексів це не лише про збереження природи, а й про створення сприятливого, здорового та інноваційного простору, у якому учні не тільки навчаються, а й формують екологічну культуру на практиці.

Проєктування територій освітніх комплексів включає створення зелених зон, еко-садів, навчальних городів, дахових садів, вертикального озеленення. Такі простори слугують не лише для відпочинку, а й як інтерактивне середовище для навчання й дослідження природи.



Рис. 2.13. Фото-приклади створення зелених зон, навчальних городів [41,42]



Рис. 2.14. Фото-приклад інтерактивного озеленення території освітнього комплексу [43]

Передбачаються також екологічні маршрути, сонячні павільйони, еко-стежки, які мотивують до пізнання довкілля, воно стимулює розвиток екологічного мислення в дітей через взаємодію з природою в щоденному освітньому процесі. Взагалі то формування «зеленої» інфраструктури є ключовий напрям екологічного архітектурного підходу, що спрямований на гармонійне поєднання природного середовища з освітнім простором. Така інфраструктура не лише покращує мікроклімат навколишньої території, а й створює функціональні освітньо-просторові зони, які сприяють розвитку екологічного мислення в дітей і молоді.

Озеленення територій включає в себе висадку дерев, чагарників, квітників, створення живих огорож. Зелені насадження не лише очищають повітря, а й захищають від пилу, шуму, перегріву території влітку, створюючи затишок і комфорт для учасників освітнього процесу. Шкільні сади, еко-городи, теплиці це практичні зони, де учні можуть власноруч вирощувати рослини, досліджувати природні процеси, вивчати основи екоземлеробства. Зелені класи на відкритому повітрі як спеціально облаштовані майданчики з лавками, навісами та дошками, що дозволяють проводити заняття просто неба. За допомогою них знижується рівень втоми в дітей, покращується увага, стимулюється цікавість до навчання та дозволяється більше взаємодіяти з природним середовищем.

Розглядаючи розташування по зонам, то вертикальне озеленення та "живі" стіни архітектурні рішення, які включають озеленення фасадів або внутрішніх стін будівель за допомогою в'юнких або декоративних рослин. Це покращує теплоізоляцію, зменшує нагрів приміщень і створює приємну атмосферу всередині та зовні. Зелені дахи ще один важливий елемент, який виконує як естетичну, так і практичну функцію. Такі дахи зменшують навантаження на систему водовідведення, захищають приміщення від перегріву, знижують рівень шуму та можуть бути використані як простір для навчання або відпочинку. Наприклад у деяких сучасних школах Європи та України вже реалізовано інтегровані простори, де присутні еко-городи, сонячні

павільйони, компостери та куточки дикої природи, які використовуються у навчальному процесі.

Біокліматичне проектування будівель це метод планування, при якому архітектура враховує природні умови місцевості (рельєф, клімат, напрям вітрів, освітленість) для зменшення енергоспоживання та підвищення комфорту. Наприклад, орієнтація класних кімнат на південь забезпечує природне освітлення впродовж дня; продумане розташування вікон сприяє природній вентиляції. Також використовуються зелені дахи, які покращують теплоізоляцію та зменшують навантаження на систему охолодження. Біокліматичне проектування це сучасний екологічний підхід в архітектурі, який полягає в гармонійному поєднанні будівлі з природними умовами середовища. Основна мета забезпечити комфортні умови для перебування людей у приміщенні при мінімальному використанні енергії за рахунок оптимального використання кліматичних ресурсів (сонця, вітру, дощу, рельєфу тощо). Ключові принципи біокліматичного підходу це орієнтація будівлі відповідно до сторін світла. Класи, аудиторії та основні простори проєктуються таким чином, щоб максимально використовувати природне освітлення, особливо в ранкові та денні години. Найчастіше вікна орієнтують на південь або схід, щоб зменшити потребу в штучному освітленні та опаленні. Завдяки розумному розміщенню вікон, жалюзі, вентиляційних отворів та отворів у даху забезпечується циркуляція повітря без кондиціонерів. Такий підхід дає змогу підтримувати приємну температуру в приміщенні навіть у спеку.

У конструкції будівель використовують матеріали з високою теплоємністю (наприклад, камінь або глиняні блоки), які вдень накопичують тепло, а вночі поступово його віддають. Це особливо ефективно в міжсезоння. Улітку застосовуються сонцезахисні елементи (навіси, ламелі, зелені насадження), які зменшують перегрів приміщень. Тобто біокліматичне проектування враховує рельєф, розу вітрів, наявність водних об'єктів, зелених зон. Наприклад, дерева висаджуються так, щоб затінювати будівлю влітку, але

не заважати сонячному світлу проникати взимку. Будівлі можуть частково «вписуватися» в пагорби чи розміщуватися поблизу водойм для регуляції мікроклімату. В ролі альтернативних джерел енергії в межах біокліматичного підходу активно застосовуються сонячні колектори, панелі, теплові насоси, системи збору дощової води. Ці технології інтегруються ще на етапі проєктування, а не встановлюються окремо, що робить їх більш ефективними.

Перевагами для освітнього закладу є економія енергоресурсів та зниження витрат на утримання, покращення здоров'я та самопочуття учнів і працівників завдяки природному світлу, свіжому повітрю та комфортній температурі. З боку навчального ефекту учні можуть вивчати принципи сталого будівництва на прикладі власної школи або садочка, такі будівлі мають менший негативний вплив на довкілля, краще пристосовані до кліматичних змін. Біокліматичне проєктування це не просто стиль чи тренд в архітектурі, а ефективна стратегія для створення сталих, комфортних і здорових освітніх просторів, які працюють в гармонії з природою, а не проти неї.

Висновок до розділу 2

У другому розділі проведено ґрунтовний аналіз теоретичних засад формування освітніх комплексів з екологічним підходом, що дозволило систематизувати ключові фактори, особливості та методи їх проєктування. Дослідження показало, що формування освітніх комплексів залежить від комплексу природно-кліматичних, соціально-демографічних, техногенних і функціональних факторів. Зокрема, природно-кліматичні фактори, такі як орієнтація будівель на сторони світу та врахування рози вітрів, визначають енергоефективність і комфортність середовища. Соціально-демографічні фактори, включаючи зростання населення в приміських зонах, як у Київській області, зумовлюють потребу в гнучких планувальних рішеннях, що враховують різні вікові групи. Техногенні фактори, такі як забруднення повітря та шум, вимагають створення буферних зелених зон і використання фільтраційних систем вентиляції.

Функціонально-планувальні особливості освітніх комплексів з екологічним підходом базуються на принципах зонування, що забезпечують відокремленість просторів для дошкільнят і школярів при збереженні спільних громадських зон. Аналіз прикладів, таких як школа El Tiller у Барселоні та дитячий садок Fuji Kindergarten у Токіо, продемонстрував ефективність відкритих планувань із гнучкими зонами, натуральними матеріалами (дерево, бамбук) та природним освітленням. Ці рішення сприяють створенню безпечного та комфортного середовища, що відповідає психофізіологічним потребам дітей. Наприклад, використання низьких стелажів із заокругленими краями та м'яких килимів у Fuji Kindergarten знижує ризик травматизму, а великі вікна в El Tiller забезпечують економію електроенергії.

Запропоновані методи формування освітніх комплексів включають біокліматичне проектування, використання енергоефективних технологій (сонячні панелі, теплові насоси) та створення зеленої інфраструктури. Зелені дахи, вертикальне озеленення та еко-города, як у Kindergarten of Museum Forest у Пекіні, не лише покращують мікроклімат, але й виконують освітню функцію, формуючи екологічну свідомість учнів. Біокліматичне проектування, що передбачає оптимальне розташування вікон і використання матеріалів із високою теплоємністю, знижує енергоспоживання та забезпечує комфорт у приміщеннях. Ці методи є універсальними та можуть бути адаптовані до кліматичних умов Київської області, де сезонні коливання температур і опади вимагають раціонального використання природних ресурсів.

Отже, теоретичні засади, розглянуті в розділі, створюють основу для практичного впровадження екологічних прийомів у проектуванні освітніх комплексів. Вони дозволяють створювати функціональні, безпечні та енергоефективні простори, які сприяють здоров'ю учнів, підвищенню якості освіти та сталому розвитку регіону.

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ОСВІТНІХ КОМПЛЕКСІВ НА ПРИКЛАДІ КОМПЛЕКСУ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

3.1. Рішення генерального плану

Проектування генерального плану освітнього комплексу є визначальним етапом формування середовища, що відповідає сучасним екологічним вимогам. На прикладі генерального плану освітнього комплексу в Київській області можна простежити практичне втілення теоретичних засад, розглянутих у попередніх розділах. Досліджуваний генеральний план розроблено з урахуванням місцевих кліматичних умов, існуючого ландшафту та потреб різних вікових груп учнів.

3.1.1. Функціональне зонування території

Генеральний план освітнього комплексу (М 1:500) демонструє чіткий розподіл території на функціональні зони, що забезпечують комфортне перебування дітей різного віку та ефективне проведення навчального процесу.



Рис. 3.1. Генеральний план освітнього комплексу

Територія поділена на три основні частини: навчальну, спортивну та рекреаційну, кожна з яких виконує специфічні функції та взаємодіє з іншими зонами. *Навчальна частина* об'єднує перебування дітей різного віку від ясельних груп дитячого садочку до старших класів школи. Зона дитячого садка розташована у північній частині ділянки і має відокремлений характер. Вона включає дитячий садок, ігрові майданчики та патію з резиновим покриттям. Центральний вхід на територію дитячого садочка та двір розміщені таким чином, щоб забезпечити безпечний доступ найменших відвідувачів комплексу.

Навчальна зона школи розташована в центральній частині ділянки і складається з будівлі школи з окремими входами для різних вікових груп: центральний вхід на територію школи, вхід до середньої та старшої школи та окремий вхід до початкової школи. Навчальні приміщення згруповані за принципом поступового переходу від молодших класів до старших.

Будівлю скомпоновано компактно навколо внутрішнього двору, який слугує не лише простором для перерв, але й буферною зоною, що зменшує проникнення зовнішнього шуму. Орієнтація корпусів враховує сторони світу: навчальні приміщення спрямовані на північний схід, що дозволяє уникнути надмірного нагрівання влітку та забезпечити рівномірне природне освітлення протягом дня. Вікна великих розмірів, розташовані з північного боку, сприяють економії електроенергії на штучне освітлення, а також створюють комфортні умови для роботи в класах.

Спортивна зона займає південну частину території, де розміщені футбольне поле, баскетбольний майданчик, бігові доріжки та тренажерний майданчик. Навколо футбольного поля розміщені трибуни, що дозволяють проводити змагання та спортивні свята. Такий вибір розташування обумовлений необхідністю максимального використання сонячного світла, що позитивно впливає на проведення занять фізкультурою навіть у прохолодні місяці. Для зменшення екологічного навантаження під час будівництва спортивних об'єктів використано покриття з перероблених матеріалів, таких

як гумові крихти, що мають високу зносостійкість і не шкодять ґрунту. Ця зона з'єднана з іншими частинами через зручні пішохідні маршрути, що забезпечують безперервний рух учнів між заняттями.

Рекреаційна частина охоплює значну площу комплексу й включає зелені насадження, ігрові майданчики для молодших учнів та зони відпочинку з лавами та альтанками. Її розташування в центральній і західній частинах території дозволяє створити природний бар'єр від шумних зон, таких як транспортні шляхи. Господарська зона розташована на периферії території комплексу, що забезпечує зручне обслуговування будівель без перетину з основними шляхами руху учнів. Такий підхід до зонування сприяє формуванню екологічно свідомого середовища, де учні можуть відпочивати на свіжому повітрі, черпаючи естетичне задоволення від природи.

3.1.2. Благоустрій і озеленення ділянки

Рішення благоустрою території освітнього комплексу підпорядковане завданню створення екологічно сприятливого мікроклімату для навчання та розвитку дітей. Озеленення виконує не лише декоративну, але й захисну та навчальну функції. Периметральне озеленення формує захисний бар'єр від вуличного шуму та пилу, створюючи затишне внутрішнє середовище. Великі дерева розташовані по контуру ділянки, виконуючи роль природного фільтра та покращуючи якість повітря на території комплексу. Внутрішнє озеленення представлене груповими та поодинокими насадженнями дерев та кущів, що формують відокремлені простори та забезпечують затінення в літній період. Біля дитячого садка висаджені листяні дерева, що забезпечують природне затінення ігрових майданчиків у теплу пору року і пропускають сонячне проміння взимку. На території початкової школи передбачено ділянки для проведення уроків природознавства та дослідницької діяльності учнів. Тут висаджені різні види рослин, що дозволяють дітям спостерігати за сезонними змінами та вивчати ботаніку на практиці. Газони та квітники створюють не лише естетичне оформлення території, але й покращують її мікрокліматичні показники.

3.1.3. Рух здобувачів освіти і викладацького складу

Схема руху на території освітнього комплексу розроблена з урахуванням потреб різних груп користувачів та вимог безпеки. Основний принцип організації руху – чітко розмежування потоків дітей різного віку, персоналу та відвідувачів. Для дошкільнят передбачено окремий вхід на територію та безпечні доріжки до будівлі дитячого садка. Маршрути руху найменших відвідувачів не перетинаються з іншими потоками, що забезпечує їх безпеку. Учні початкової школи користуються окремим входом, що дозволяє уникнути контакту з старшими учнями під час приходу до школи та повернення додому. Шляхи руху молодших школярів проходять через озеленені території та ведуть до відповідних класних приміщень. Для учнів середньої та старшої школи передбачено центральний вхід, від якого забезпечено зручний доступ до навчальних приміщень та спортивних об'єктів. Старшокласники мають можливість безперешкодно користуватися спортивною зоною комплексу для занять фізичною культурою та спортом у позаурочний час. Викладачі та персонал мають власні маршрути руху, що забезпечують швидкий доступ до робочих місць та зон обслуговування. Відвідувачі комплексу (батьки, гості) мають чітко визначені шляхи руху та місця очікування дітей.

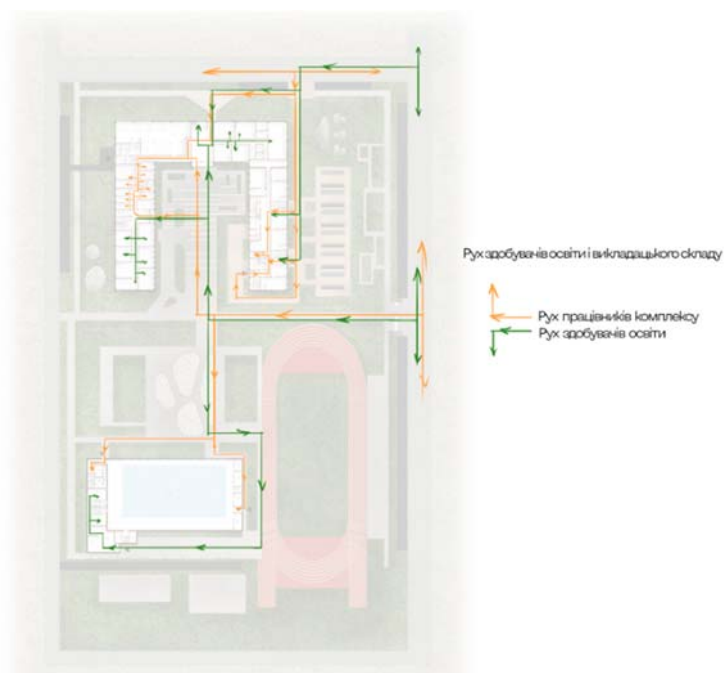


Рис. 3.2. Рух здобувачів освіти і викладацького складу

3.1.4. Розрахунок машиномісць

Розрахунок парковочних місць базується на нормах для освітніх закладів, де на 50 учнів передбачається одне машиномісце. Для комплексу, розрахованого на 1500 учнів, це становить приблизно 30 паркомісць. Вони розташовані біля адміністративного входу та для обслуговуючого персоналу, що мінімізує рух автомобілів поблизу навчальних зон. Парковки вкриті проникаючим покриттям, яке дозволяє воді просочуватися в ґрунт, уникаючи застою. Проект належить до типових рішень для освітніх комплексів із адаптацією до місцевих умов. Він включає стандартні корпуси з додаванням екологічних елементів, таких як сонячні панелі на дахах, які забезпечують частину електроенергії для зовнішнього освітлення. Типологія враховує модульність, що дозволяє розширювати комплекс у майбутньому без значних змін у генеральному плані. Екологічний підхід підкреслюється використанням природних матеріалів і збереженням зелених зон, що відповідає сучасним вимогам до сталого розвитку. Отже, генеральний план комплексу в Київській області поєднує практичність, екологічність та комфорт. Раціональне планування й використання природних ресурсів створюють сприятливе середовище для навчання.

Рис. 3.4. Техніко-економічні показники проекту

Техніко-економічні показники:

Площа ділянки - 47 260 м²,
Площа забудови - 7 041,6 м²,
Площа мощення - 10 973 м²,
Площа асфальтного покриття - 2 462,7 м²
Площа озеленення - 23 076,4 м²

Відсоток забудови - 14,9 %
Відсоток мощення - 23,2 %
Відсоток озеленення - 48,8%

Площа забудови - 18 720 м²
Корисна площа будівлі - 16 660 м²
Будівельний об'єм - 189 072 м³
Відсоток корисної площі - 89%

3.2. Архітектурно-планувальні рішення освітнього комплексу з екологічним підходом.

Плани поверхів розроблено з урахуванням потреб учнів різного віку, викладачів та принципів екологічного проектування, які є основою концепції комплексу. Кожен поверх має чітке функціональне призначення, що сприяє ефективному використанню простору, створенню комфортного середовища для навчання, відпочинку та розвитку. Проектування враховує кліматичні особливості Київської області, зокрема помірно континентальний клімат із холодними зимами та теплим літом, а також рівнинний рельєф із незначними перепадами висот. Нижче наведено детальний опис кожного поверху, виконаний на основі архітектурних креслень у масштабі 1:200, із поясненнями архітектурних рішень.

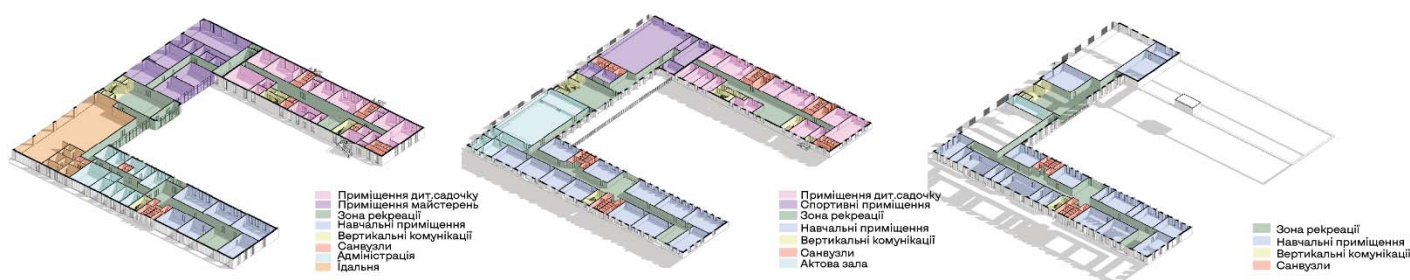


Рис. 3.5. Функціональне зонування поверхів освітнього комплексу

3.2.1. Головний навчальний корпус

Перший поверх будівлі (на відм. 0.000) має загальні габаритні розміри $83,65 \times 81,60$ м і поділений на кілька функціональних блоків. Загальна організація простору на першому поверсі виконана з урахуванням потреб різних вікових груп та забезпечення безпечного руху. Вхідна зона представлена трьома окремими входами: головний вхід до школи, вхід до дитячого садка та вхід до початкової школи. Центральним елементом поверху є вестибюль із рецепцією, який займає площу близько 120 м^2 . Його розташування обумовлене необхідністю створення розподільної зони, що дозволяє ефективно спрямувати потоки учнів до навчальних корпусів, а викладачів і батьків — до адміністративного блоку. Вестибюль має великі скляні двері та вікна, орієнтовані на південний схід, що забезпечує природне освітлення в ранкові

години, коли активність у комплексі найбільша. Використання скла з енергозберігаючим покриттям зменшує теплові втрати взимку, що є важливим для регіону з холодними зимами, де температура може опускатися до -15°C . Така організація входів дозволяє розділити потоки дітей різного віку та зменшити скупчення учнів у години пік.

Дитячий садок складається з чотирьох групових приміщень, кожне з яких розраховане на 20 дітей і має площу 80 м^2 . Таке рішення обґрунтоване нормами ДБН для дошкільних закладів, які рекомендують не менше 4 м^2 на дитину для забезпечення комфортного перебування. Кожне групове приміщення поділене на зони для ігор, навчання та відпочинку. Зона відпочинку включає ліжка для денного сну, які складаються для економії простору, а також штори з натуральної бавовни, що створюють затемнення під час відпочинку. Вікна групових приміщень орієнтовані на північний захід, що забезпечує м'яке розсіяне світло в другій половині дня, коли діти часто займаються творчістю. Для захисту від перегріву влітку встановлено жалюзі, а потрібні склопакети зменшують теплові втрати взимку.

Поруч із кожною групою передбачено роздягальню площею 15 м^2 , де розміщено індивідуальні шафки для одягу та взуття дітей. Роздягальні мають підлогу з підігрівом, що працює від теплового насоса, який використовує енергію ґрунту, що є екологічно ефективним рішенням для опалення. Для кожної групи передбачено окремий санвузол, адаптований до потреб дітей: умивальники розташовані на висоті 50 см , а унітази мають дитячі розміри. У центральній частині дошкільнят розташовано ігрову залу площею 100 м^2 , яка використовується для спільних занять, свят і фізичних вправ у погану погоду. Зала має високі стелі, що створює відчуття простору, і великі вікна, які забезпечують природне освітлення. Підлога зали вкрита м'яким покриттям із натуральної гуми, що амортизує падіння та зменшує ризик травм. Для провітрювання зали передбачено систему рекуперації тепла, яка зберігає енергію під час вентиляції. Вікна групових приміщень орієнтовані на північний захід, що забезпечує м'яке розсіяне світло в другій половині дня,

коли діти часто займаються творчістю. Для захисту від перегріву влітку встановлено жалюзі, а потрібні склопакети зменшують теплові втрати взимку. Харчування дітей забезпечується через спільну їдальню, розташовану на першому поверсі, але для молодших груп передбачено окрему зону з низькими столами та спеціальним меню, яке враховує вікові потреби.

На першому поверсі розташовано 8 класів для учнів 1-4 класів, кожне з яких має площу 50 м². Таке рішення обґрунтоване потребою розміщення молодших дітей на нижньому рівні для забезпечення їхньої безпеки та легкого доступу до подвір'я. Класи обладнані великими вікнами з північного боку, що дозволяє уникнути прямого сонячного світла, яке може відволікати учнів, і забезпечує м'яке розсіяне освітлення протягом дня. У кожному класі встановлено регульовані жалюзі, які дають змогу контролювати рівень освітленості влітку, коли сонячна активність зростає.

Адміністративний блок розміщено в південно-західній частині поверху, що забезпечує ізоляцію від навчальних зон для спокійної роботи персоналу. Блок включає кабінети директора, заступників, бухгалтерії та кімнату для нарад площею 30 м². Поруч розташовано медпункт і кабінет психолога, що дозволяє швидко реагувати на потреби учнів. Медпункт оснащено шафами для медикаментів, ліжком і умивальником із сенсорним краном для економії води. Усі адміністративні приміщення мають вікна з видом на внутрішній двір, що створює приємну робочу атмосферу. Для зменшення теплових втрат у стінах використано утеплювач із базальтової вати, яка є екологічно безпечною і має високу вогнестійкість.

У східній частині поверху розміщено їдальню на 150 осіб із прилеглою кухнею. Їдальня спроектована з урахуванням потреб учнів молодшого віку та вихованців дитячого садка, тому столи та стільці адаптовані до їхнього зросту. Скляні панелі на південній стіні забезпечують природне освітлення, а система вентиляції з рекуперацією тепла зменшує втрати енергії. Кухня обладнана технікою з низьким енергоспоживанням, а для утилізації відходів передбачено контейнери для органічних і неорганічних матеріалів, що сприяє сортуванню

сміття. Санвузли на поверсі адаптовані для осіб із обмеженими можливостями, із керамічною плиткою на підлозі та стінах, що має антиковзаючі властивості та виготовлена з перероблених матеріалів. Доступ до зовнішнього подвір'я забезпечується через центральний вихід із вестибюлю, де встановлено систему збору дощової води для поливу зелених насаджень. Це рішення зменшує витрати на водопостачання та сприяє сталому використанню ресурсів. Перший поверх враховує принципи універсального дизайну, забезпечуючи доступність для всіх, і екологічні підходи, які зменшують вплив комплексу на довкілля.

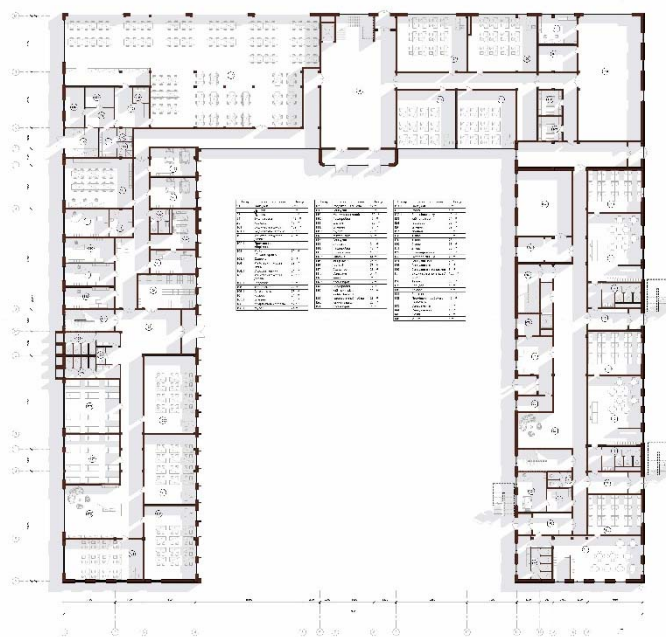


Рис. 3.6. План 1-го поверху головного навчального корпусу

Другий поверх, розташований на позначці +3.600, об'єднує дитячий садок для старших і середніх груп (5-6 років), а також навчальні та допоміжні приміщення для учнів середньої школи (5-9 класи). Рішення розмістити частину дитячого садка на другому поверсі обґрунтоване кількома факторами: *по-перше*, це дозволяє оптимально використати простір комплексу, враховуючи обмежену площу першого поверху, де вже розташовано дитячий садок для молодших груп; *по-друге*, старші дошкільнята (5-6 років) більш самостійні й можуть безпечно пересуватися сходами чи ліфтом; *по-третє*, таке розміщення сприяє кращій організації руху, розділяючи потоки учнів різного

віку. Водночас на другому поверсі передбачено навчальні приміщення для середньої школи та спеціалізовані кабінети, що забезпечує баланс між дошкільною та шкільною освітою в межах одного комплексу.

Центральним елементом поверху є коридор шириною 2,5 метра, який сполучає всі зони та забезпечує вільний рух. Коридор має природне освітлення через скляні панелі в стелі, що пропускають розсіяне світло, зменшуючи витрати на електроенергію. Дитячий садок для старших і середніх груп займає північно-західну частину поверху. Блок садка включає чотири групові кімнати, кожна площею 75 м², розрахована на 20 дітей. Таке рішення відповідає нормам ДБН, які рекомендують не менше 3,5 м² на дитину для старших груп. Кожна групова кімната поділена на зони для навчання, ігор і відпочинку. Навчальна зона обладнана низькими столами та стільцями, адаптованими до зросту дітей, із натуральної деревини, обробленої нетоксичними маслами. Вікна групових кімнат орієнтовані на північний захід, що забезпечує м'яке світло в другій половині дня, коли діти часто займаються творчістю. Для регулювання освітлення встановлено жалюзі, а потрібні склопакети зменшують теплові втрати взимку, що важливо для клімату Київської області.

Поруч із груповими кімнатами розташовані роздягальні, кожна площею 15 м², із індивідуальними шафками для одягу та взуття. Роздягальні мають підлогу з підігрівом, що працює від теплового насоса, який використовує енергію ґрунту, що є енергоефективним рішенням. Санвузли для дітей обладнані умивальниками на висоті 50 см, дитячими унітазами та сенсорними змішувачами для економії води. Підлога санвузлів вкрита керамічною плиткою з рециклованих матеріалів із антиковзаючим покриттям. Для вихователів передбачено окрему кімнату площею 24 м², де вони можуть планувати заняття та відпочивати. У блоці садка є невелика ігрова зала площею 50 м² для спільних занять і свят. Навчальна зона для середньої школи займає східну частину поверху. Тут розташовано 6 класів, кожне площею 60 м², розраховане на 25 учнів. Класи спроектовані для інтерактивного навчання: у кожному є зона для групової роботи з круглим столом, інтерактивна дошка та комп'ютер із

низьким енергоспоживанням. Вікна орієнтовані на північний схід, що забезпечує м'яке світло без відблисків, а жалюзі дозволяють регулювати освітлення. У південно-східній частині розміщено кабінет природничих наук площею 75 м², обладнаний витяжними шафами, робочими столами з переробленого пластику та контейнерами для сортування відходів. Поруч розташовано склад площею 15 м² для матеріалів, ізольований для безпеки.

Зона відпочинку площею 40 м² розташована біля сходів і ліфта, що забезпечує зручний доступ.. Доступ до першого поверху, де розташовано дитячий садок для молодших груп, забезпечується через сходи та ліфт, що дозволяє проводити спільні заходи, наприклад, у їдальні чи на подвір'ї.

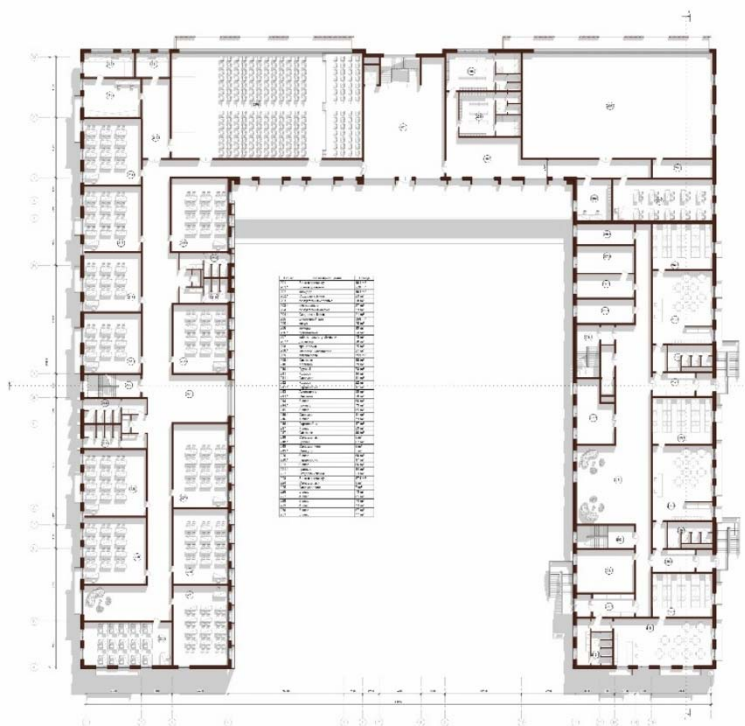


Рис. 3.7. План 2-го поверху головного навчального корпусу

Третій поверх, розташований на позначці +10.200, є верхнім рівнем комплексу та призначений для учнів старшої школи (10-11 класи), а також для спеціалізованих приміщень, які підтримують профільне навчання, самостійну роботу та організацію шкільних заходів. Рішення щодо планування цього поверху обґрунтоване необхідністю створення функціонального простору для старшокласників, які готуються до випускних іспитів і потребують умов для

поглибленого навчання, творчого розвитку та відпочинку. Як верхній рівень, третій поверх дозволяє використовувати дах для розміщення сонячних панелей, які забезпечують до 40% електроенергії для освітлення та вентиляції поверху, що є важливим екологічним рішенням. Центральним елементом поверху є коридор шириною 2 метри, який сполучає всі зони та забезпечує вільний рух учнів. Коридор має природне освітлення через скляні панелі в стелі та вікна на торцях, що зменшує витрати на штучне освітлення. Підлога коридору вкрита дерев'яними панелями з переробленого дуба, обробленого натуральним лаком на водній основі, що забезпечує довговічність, естетичність і знижує шум під час руху.

Навчальна зона для старшокласників займає західну та південну частини поверху. Тут розташовано 8 класів, кожне площею 54-57 м², розраховане на 25 учнів. Кількість класів і їхній розмір відповідають нормам ДБН, які рекомендують не менше 2,5 м² на учня, а також враховують потреби профільного навчання, що вимагає більше простору для обладнання. Вікна класів орієнтовані на північний схід, що забезпечує м'яке розсіяне світло без відблисків, що є важливим для роботи з екранами. Потрійні склопакети зменшують теплові втрати взимку, коли температура в Київській області може опускатися до -15°C, а жалюзі дозволяють регулювати освітлення влітку, коли температура сягає +30°C. Стіни класів оздоблені панелями з переробленого дерева, а підлога вкрита лінолеумом із натуральних матеріалів, таких як лляна олія, що має антибактеріальні властивості й амортизує звуки, створюючи комфортне середовище для навчання.

Розглянемо типове планування класної кімнати. Сучасна класна кімната повинна бути місцем, який сприяє навчанню, творчості та співпраці. Простір класної кімнати організований гнучко, з можливістю швидкої трансформації для різних видів діяльності. Замість традиційних рядів парт - мобільні столи на коліщатах, які легко переміщуються для групової роботи, дискусій або індивідуальних завдань. Клас обладнаний інтерактивною дошкою та

проектором, що дозволяють демонструвати навчальні матеріали в різних форматах. Доповнюють їх декілька екранів по периметру для кращої видимості з будь-якої точки класу. У кутках приміщення розташовані "зони тиші" з м'якими меблями, де учні можуть працювати самостійно або в невеликих групах. Є також "творча зона" з матеріалами для практичних проектів і експериментів. Освітлення складається з комбінації природного світла через великі вікна та регульованого штучного освітлення, яке можна налаштувати залежно від виду діяльності. Технологічне забезпечення включає зарядні станції, надійний Wi-Fi, комп'ютери або планшети для спільного користування. Доступ до цифрової бібліотеки та освітніх платформ доповнює фізичні книги та матеріали.

В класі також є "зелений куточок" з рослинами, які очищують повітря і створюють приємну атмосферу, а система вентиляції забезпечує постійний приплив свіжого повітря. Така класна кімната створює середовище, яке відповідає різним стилям навчання та потребам сучасних учнів, поєднуючи технологічні інновації з комфортом та функціональністю.

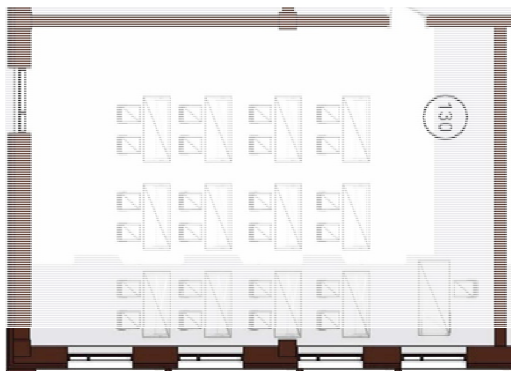


Рис. 3.8. Типове планування класної кімнати

У східній частині поверху розташовані спеціалізовані приміщення, зокрема кабінет інформаційних технологій площею 57 м², обладнаний 20 комп'ютерами з енергоефективними процесорами. Кабінет призначений для поглибленого вивчення ІТ-дисциплін, що є важливим для старшокласників, які готуються до вступу у вищі. Для охолодження техніки передбачено посилену вентиляцію з рекуперацією тепла, яка зберігає до 70% енергії, витраченої на

опалення. Вікна кабінету мають потрійні склопакети для теплоізоляції, а жалюзі дозволяють регулювати світло під час роботи з екранами. Поруч розташовано художню майстерню площею 57 м², де учні займаються творчістю. Майстерня оснащена мольбертами, столами для роботи з глиною та шафами для матеріалів, виготовленими з переробленого пластику. Поруч із цими приміщеннями є невеликий склад площею 15 м² для матеріалів, ізольований для безпеки.

У північній частині поверху розташовано бібліотеку площею 57 м², розраховану на 30 осіб. Бібліотека спроектована як місце для самостійної роботи та досліджень. Великі вікна на північному боці забезпечують природне освітлення, а жалюзі регулюють світловий потік. Освітлення бібліотеки забезпечується світлодіодними лампами з датчиками руху, що економить електроенергію. Санвузли обладнані економними змішувачами та змивними бачками з подвійним режимом, що зменшує споживання води на 30%.

Зона відпочинку площею 24 м² розташована біля сходів і ліфта, що забезпечує зручний доступ. Освітлення зони забезпечується світлодіодними лампами з датчиками руху. Третій поверх пов'язаний із першим і другим поверхами, де розташовані дитячі садки, через сходи та ліфт. Це дозволяє старшокласникам брати участь у спільних заходах із дошкільнятами, наприклад, під час свят у їдальні на першому поверсі чи екологічних акцій на подвір'ї. Маршрути руху продумані так, щоб уникнути скупчення учнів і дошкільнят на сходах, забезпечуючи безпеку. Рішення щодо третього поверху враховують потреби старшокласників, забезпечуючи простір для навчання, творчості та відпочинку, а також екологічність.

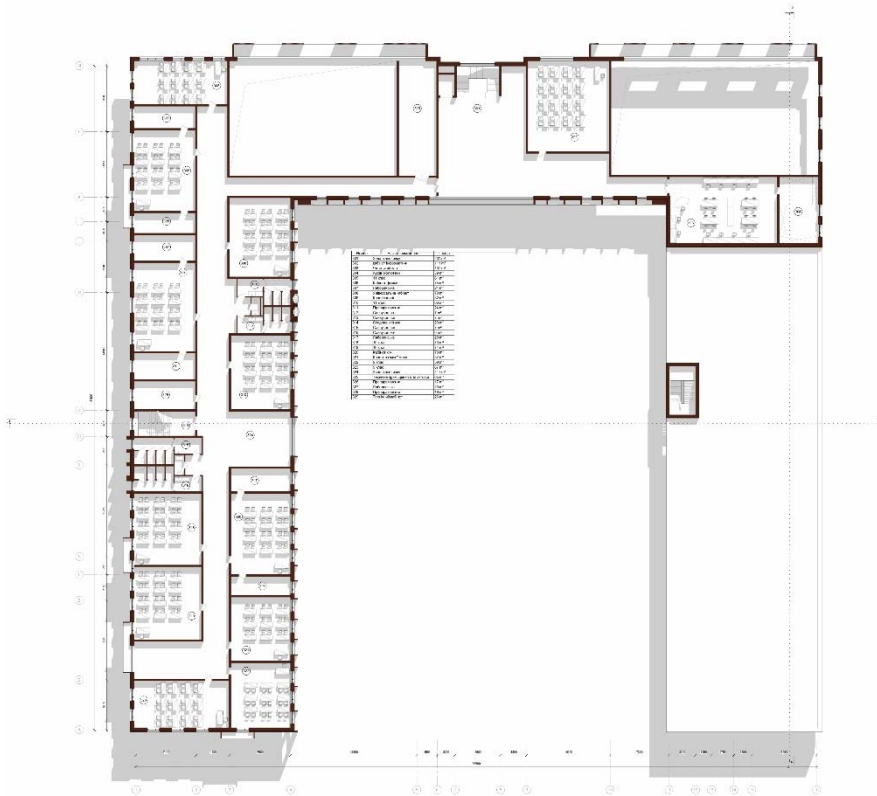


Рис. 3.9. План 3-го поверху навчального корпусу

3.2.2. Спортивний корпус з басейном

Корпус з басейном, розташований на прилеглий території освітнього комплексу в Київській області, є окремим функціональним блоком, спроектованим для забезпечення спортивних занять учнів і вихованців дитячого садка, а також рекреаційних потреб спільноти. Планування корпусу, представлене на позначці рівня землі, включає у себе головний вхід, лобі, рецепцію та зону для огляду басейну, що створюють зручний доступ і контроль. Центральну частину займають чотири басейни: круглий басейн для відпочинку площею 150 м², гідротерапевтичний басейн площею 100 м², басейн для змагань розміром 25x10 м і навчальний басейн розміром 20x8 м. Таке різноманіття дозволяє адаптувати заняття до віку та навичок користувачів, включаючи дошкільнят із садків на першому та другому поверхах.

Допоміжні приміщення включають роздягальні загальною площею 300 м², розраховані на 200 осіб, із універсальними кабінами для всіх категорій відвідувачів, обладнаними шафками з переробленого пластику. Санвузли

займають 150 м² і оснащені економними змішувачами та плиткою з рециклованих матеріалів. Зони для персоналу забезпечують адміністративний контроль, а вологі класи площею 80 м² слугують для теоретичних занять. Склад для обладнання басейну площею 100 м² має герметичні двері для збереження інвентарю. Конструкція корпусу базується на залізобетонному каркасі з утепленням із базальтової вати, а дах із скляними панелями забезпечує природне освітлення. Екологічний підхід підкреслено використанням сонячних панелей для підігріву води та рекуперацією тепла в вентиляції.

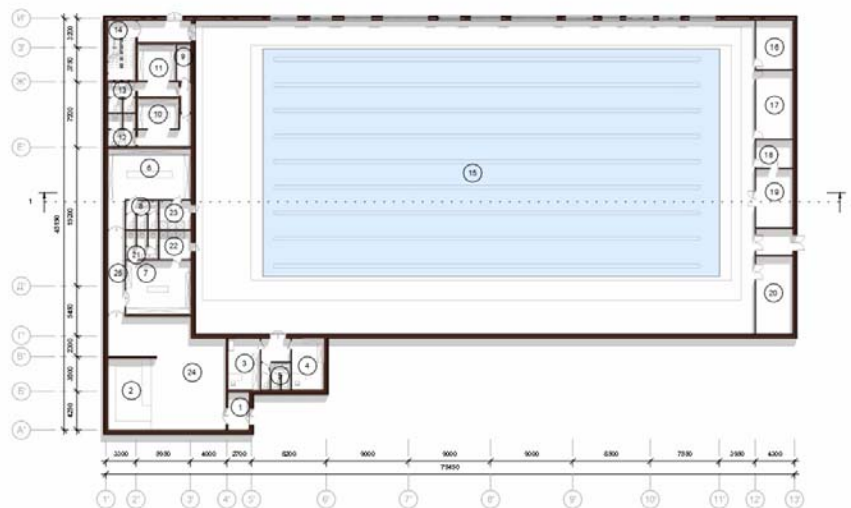


Рис. 3.10. План спортивного корпусу з басейном

3.2.3. Планування укриття

Укриття, розташоване на позначці -3.300, є підземним рівнем, призначеним для захисту всіх здобувачів освітнього комплексу, включаючи учнів старшої, середньої та молодшої шкіл, вихованців дитячого садочку, а також персоналу, у разі надзвичайних ситуацій, таких як природні катаклізми чи техногенні загрози. Рішення про розміщення укриття під землею обґрунтоване його здатністю забезпечити максимальний захист від зовнішніх факторів, таких як вибухові хвилі, радіація чи сильний вітер, а також необхідністю раціонального використання території комплексу, де поверхневий простір відведено для навчальних і рекреаційних зон. Глибина -3.300 метрів обрана з урахуванням геологічних умов Київської області, де

рівнинний рельєф із мінімальними перепадами висот дозволяє створити стабільну основу без значних земляних робіт. Центральною частиною укриття є широкий коридор, який сполучає всі приміщення та забезпечує евакуацію, із природним освітленням через світлові шахти, що ведуть до поверхні.

Укриття включає кілька функціональних зон, спроектованих для комфортного перебування великої кількості людей. Західна частина займає велика зала, розрахована на 500 осіб, із рядами сидінь і столів. Такий розмір обґрунтований потребою вмістити всіх учнів і персонал у разі тривалого перебування, враховуючи ротацію груп із різних поверхів. Зала обладнана металевими стільцями з м'якими сидіннями, виготовленими з перероблених матеріалів, і столами з нержавіючої сталі, стійкої до корозії в умовах підвищеної вологості. Освітлення забезпечується світлодіодними лампами з автономним живленням від акумуляторів, заряджених сонячними панелями на даху комплексу, що гарантує безперебійну роботу в разі відключення електроенергії. Стіни залу оздоблені вогнестійкими панелями з базальтової вати, а підлога вкрита керамічною плиткою з антиковзаючим покриттям, виготовленою з рециклованих матеріалів, що забезпечує безпеку під час руху.

У центральній частині укриття розташовані санвузли, розраховані на одночасне використання 150 особами. Санвузли обладнані економними змішувачами з сенсорним керуванням, які зменшують споживання води на 25%, і змивними бачками з подвійним режимом. Для зберігання запасів води передбачено резервуари об'ємом 10 м³, які поповнюються дощовою водою, зібраною на поверхні через систему дренажу. Підлога санвузлів вкрита керамічною плиткою з водовідштовхувальними властивостями, а вентиляція забезпечується примусовою системою з рекуперацією тепла, що працює тихо й ефективно видаляє вологу, уникаючи появи цвілі. Для осіб із обмеженими можливостями передбачено адаптовані кабінки з поручнями.

Східна частина укриття включає медичний пункт і складські приміщення. Медпункт обладнаний двома ліжками, шафами для медикаментів і аптечкою з автономним освітленням. Розташування медпункту в центрі

обґрунтоване необхідністю швидкого доступу з усіх зон укриття. Складські приміщення призначені для зберігання продуктів, води та аварійного обладнання, таких як ковдри, генератори та аптечки. Склади мають герметичні двері та стіни з підвищеною вогнестійкістю, а підлога вкрита бетонною плиткою з антиковзаючим покриттям.

Північна та південна частини укриття містять додаткові зали для відпочинку та роботи, де передбачено місця для сидіння, невеликі столики та зарядні станції для електронних пристроїв. Ці зони призначені для розподілу навантаження на основну залу та організації занять чи ігор для дітей, включаючи вихованців дитячого садка з першого та другого поверхів. Освітлення забезпечується автономними джерелами, а стіни оздоблені панелями з переробленого дерева для створення затишку.

Доступ до укриття забезпечується через два входи з позначками -3.300, розташовані з південного та північного боків, з'єднані з першим поверхом сходами та ліфтом. Сходові клітки мають поручні з обох боків і протиковзаюче покриття, а ліфт обладнано автономним живленням і тактильними кнопками для осіб із порушенням зору. Швидкий доступ із другого поверху, де розташований дитячий садок для старших груп, і першого поверху, де є садок для молодших груп, дозволяє евакуювати дошкільнят у першу чергу. Маршрути руху продумані так, щоб уникнути скупчення, із окремими зонами очікування для учнів і вихованців.

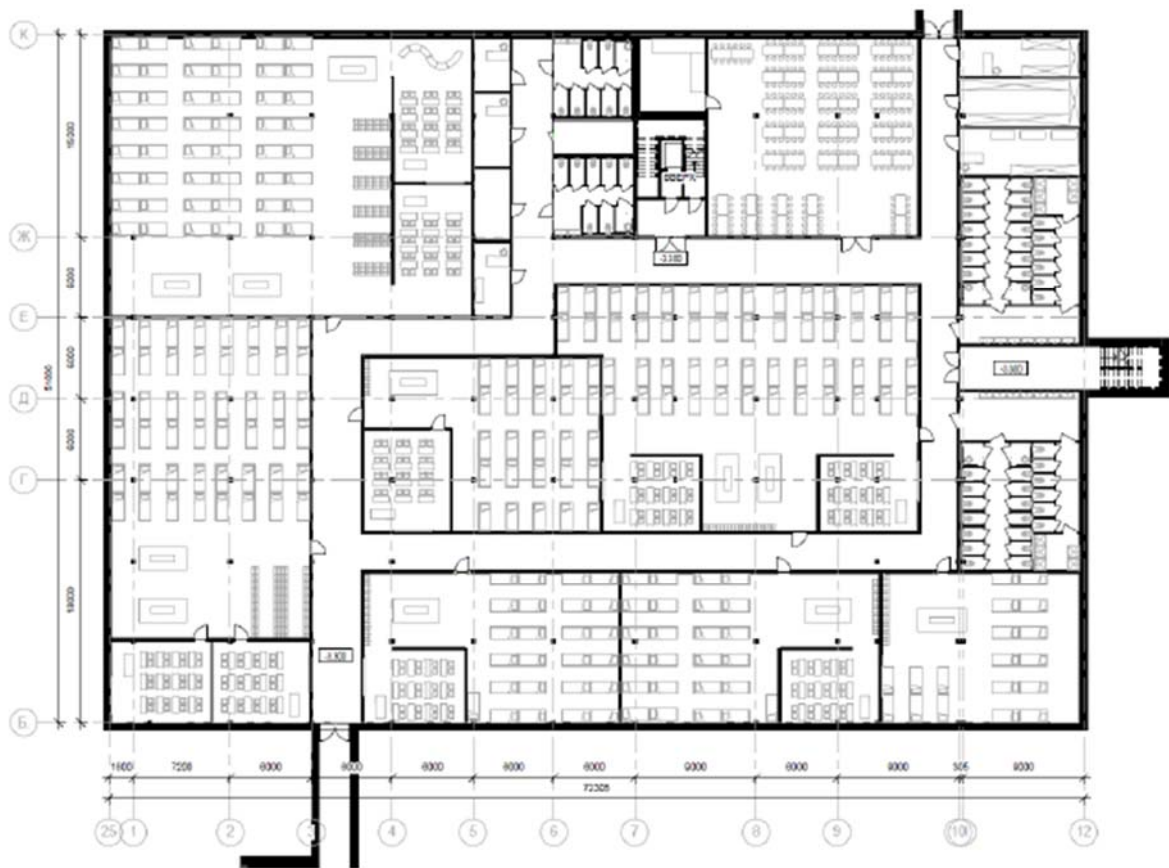


Рис. 3.11. План укрытия навального корпуса

3.3. Об'ємно-просторова композиція освітнього комплексу

Об'ємно-просторова композиція освітнього комплексу в Київській області сформована з урахуванням функціональних, естетичних і екологічних вимог, що відповідає сучасним стандартам проектування. Комплекс складається з головного навчального блоку, спортивної зали, дитячих садків на першому та другому поверхах, а також підземного укриття, створюючи гармонійну структуру, яка поєднує практичність і енергоефективність. Композиція побудована на принципах модульності, що дозволяє адаптувати простір до змін у потребах користувачів, зберігаючи при цьому єдність архітектурного образу.

3.3.1. Фасади комплексу

Головний навчальний блок і спортивна зала мають вентилязовані фасади з комбінацією матеріалів: алюмінієві композитні панелі, пофарбовані в світло-сірий колір, і дерев'яні ламелі з термообробленої сосни, що додають теплоти зовнішньому вигляду.

Колірна гама фасадів побудована на гармонійному поєднанні нейтральних та акцентних кольорів. Основний фон формують світлі відтінки, що надають будівлі легкості та візуально збільшують її об'єм. Яскраві горизонтальні та вертикальні кольорові акценти підкреслюють структуру будівлі, виділяють окремі функціональні блоки та створюють легко впізнаваний образ. Кольорове рішення не є випадковим – воно відображає психологічно обґрунтовану колірну схему, що сприяє позитивному сприйняттю будівлі дітьми різного віку.

Алюмінієві панелі забезпечують захист від атмосферних впливів, таких як дощ і сніг, що є важливим для клімату Київської області, де взимку температура може опускатися до -15°C . Дерев'яні ламелі, оброблені натуральними маслами, створюють візуальний контраст і сприяють природній вентиляції фасаду, зменшуючи теплові втрати взимку та перегрів влітку. Віконні отвори займають близько 40% площі фасаду, що забезпечує достатнє природне освітлення внутрішніх приміщень. Вікна виготовлені з потрійних

склопакетів із низькоемісійним покриттям, що знижує теплопровідність на 30% порівняно зі стандартними рішеннями. Дитячі садки на першому та другому поверхах мають фасади з акцентом на дерев'яне оздоблення, що створює затишний вигляд для дошкільнят, а також включає зелені панелі з вертикальним озелененням, які регулюють мікроклімат і очищають повітря.

Фасади характеризуються:

1. Світлою кольоровою гамою з яскравими акцентами, що візуально розмежовують функціональні блоки будівлі;
2. Ритмічним розташуванням вікон різного розміру з ефективними склопакетами, що забезпечують максимальне природне освітлення приміщень;
3. Вентильованою фасадною системою з використанням композитних панелей та фіброцементних плит;
4. Архітектурними елементами, що створюють динамічний образ будівлі – виступами, нішами та козирками

Композиційно фасади формуються через ритмічне чергування вікон різного розміру та конфігурації, створюючи динамічну структуру, яка водночас є врівноваженою та гармонійною. Виразності додають архітектурні елементи, такі як виступаючі об'єми, консольні елементи, ламелі для сонцезахисту та декоративні панелі. Головний вхід підкреслено порталом, що виступає вперед та створює затишний напівзакритий простір перед входом. Над входом розташовано навіс, що не лише виконує практичну функцію захисту від опадів, але й слугує важливим композиційним елементом.

Фасадна система виконана за технологією вентильованого фасаду з використанням композитних панелей та фіброцементних плит. Така конструкція забезпечує оптимальний тепловий режим приміщень як в зимовий, так і в літній період, запобігаючи перегріву та промерзанню стін. Між зовнішнім облицюванням та основною стіною розташований шар високоефективної мінеральної вати товщиною 200 мм, що забезпечує відповідність вимогам енергоефективності класу А. Система вентильованого

фасаду також створює додатковий шумозахисний бар'єр, що особливо важливо для навчальних приміщень.



Рис. 3.12. Головний фасад



Рис. 3.13. Бічний фасад з боку садочку



Рис. 3.14. Бічний фасад з боку внутрішнього двору

3.3.2. Розрізи по головному блоку та спортивній залі

Розріз по головному навчальному блоку показує триповерхову структуру з підземним укриттям на позначці -3.300. Конструктив блоку базується на залізобетонному каркасі з колонами перерізом 400x400 мм і перекриттями товщиною 300 мм, що забезпечує високу міцність і стійкість до сейсмічних навантажень. Висота першого поверху становить 3.6 м, другого — 3.6 м, третього — 3.3 м, що дозволяє розмістити вентиляційні системи та підвісні стелі для акустичного комфорту. Перекриття між поверхами виконані з монолітного залізобетону, а міжкласні перегородки — з газобетонних блоків товщиною 150 мм, що забезпечує звукоізоляцію на рівні 45 дБ.

Покриття – плоский дах з організованим внутрішнім водовідведенням, утеплений мінеральною ватою товщиною 250 мм. Дах головного блоку є плоским, із покриттям із мембрани ПВХ, яка має високу водонепроникність, і утепленням із екструдованого пінополістиролу товщиною 200 мм, що зменшує теплові втрати. На даху встановлено сонячні панелі, які забезпечують до 40% електроенергії для освітлення комплексу. Укриття на позначці -3.300 має стіни з залізобетону товщиною 400 мм, що гарантує захист від зовнішніх впливів, і перекриття товщиною 300 мм для додаткової безпеки.

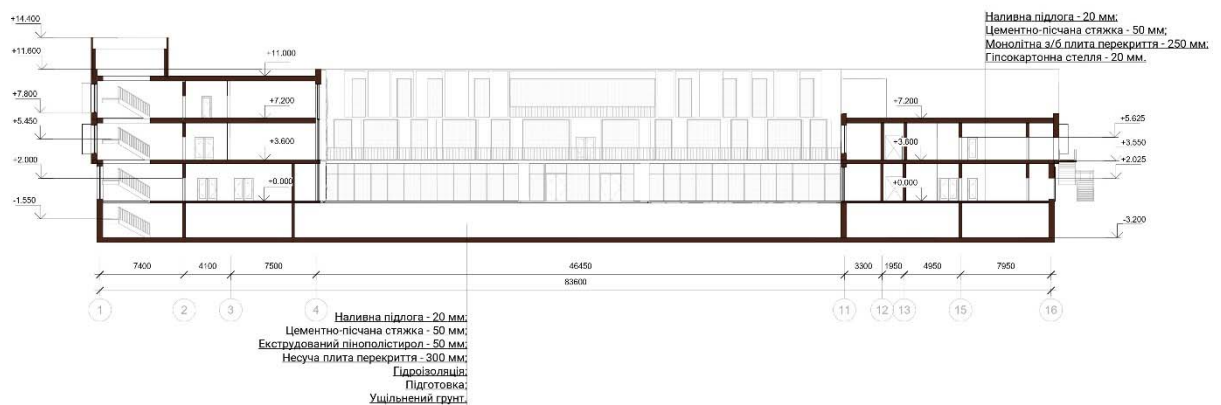


Рис. 3.16. Розріз головного навчального корпусу

Конструктивне рішення спортивної зали розроблено з урахуванням специфічних вимог до таких приміщень – необхідності забезпечення великого прольоту без проміжних опор та створення оптимальних умов для занять спортом. Спортивна зала має особливу конструктивну систему, що відрізняється від основного блоку освітнього комплексу, але композиційно та стилістично гармонійно поєднується з ним. Стіни виконані з сендвіч-панелей товщиною 150 мм із утепленням із мінеральної вати, що гарантує теплоізоляцію та зниження витрат на опалення. Покриття спортивної зали виконано з використанням металевих ферм прольотом до 24 метрів, розташованих з кроком 6 метрів. Таке рішення дозволяє створити великий вільний простір без проміжних опор, необхідний для повноцінного функціонування спортивної зали. Ферми виготовлені з сталевих профілів та мають криволінійний верхній пояс, що надає інтер'єру спортзалу просторовості та виразності. Покрівельний "пиріг" включає пароізоляційний

шар, утеплювач з мінеральної вати товщиною 250 мм та двошарову гідроізоляційну мембрану. Дах зали є скатним із кутом нахилу 15° , покритий металочерепицею з теплоізоляцією із базальтової вати товщиною 200 мм. Великі вікна на південному боці зали забезпечують природне освітлення, а система вентиляції з рекуперацією тепла підтримує комфортний мікроклімат під час занять. Підлога зали вкрита спортивним покриттям із натуральної гуми товщиною 10 мм, що амортизує удари та зменшує ризик травм.

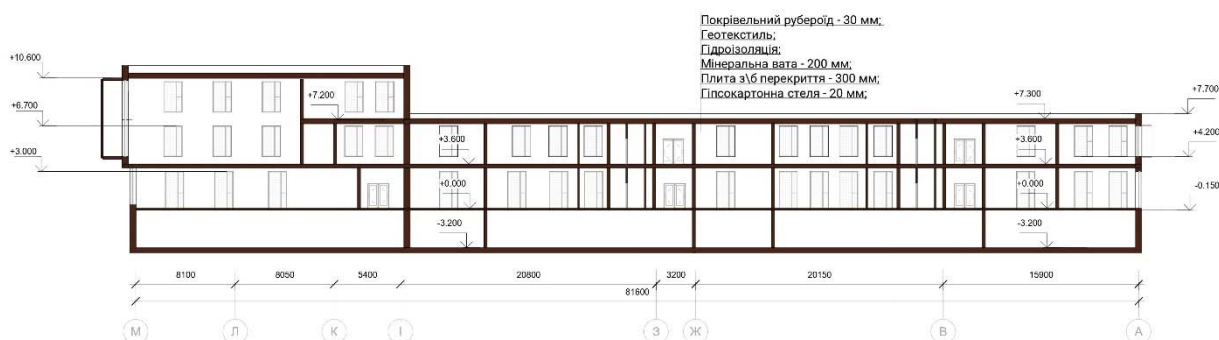


Рис. 3.17. Розріз по спортивному блоку

3.3.3. Інтер'єр спільних зон

Інтер'єр вестибюлю на першому поверсі створений із акцентом на затишок і функціональність, враховуючи потреби учнів, дошкільнят і персоналу. Простір вестибюлю площею 120 м^2 має великі вікна на південному сході, які забезпечують природне освітлення в ранкові години. Стіни оздоблені панелями з термообробленої сосни, що додає теплоти, а нижня частина стін (до висоти 1 м) вкрита керамічною плиткою з переробленого матеріалу для легкого прибирання. Підлога виконана з коркової плитки, яка має теплоізоляційні властивості й поглинає звуки, що важливо для *Рис. 3.18*.

Візуалізація інтер'єру вестибюлю

зони з великим потоком людей. У центрі вестибюлю розташовано рецепцію з натурального дерева, а поруч — м'які дивани з перероблених тканин для очікування. Рослини в горщиках, такі як фікуси, очищають повітря та створюють затишок.



Рис. 3.18. Візуалізація інтер'єру вестибюлю

Інтер'єр їдальні на першому поверсі площею 150 м² спроектований для учнів і вихованців дитячого садка. Стіни оздоблені бамбуковими панелями, які є екологічно стійким матеріалом, а нижня частина стін вкрита плиткою для захисту від забруднень. Скляні панелі на південній стіні забезпечують природне освітлення, а жалюзі дозволяють регулювати світло. Підлога вкрита лінолеумом із натуральних компонентів, що має антибактеріальні властивості. Столи та стільці адаптовані до різного зросту: для дошкільнят — низькі, для учнів — стандартні, усі виготовлені з переробленого дерева. У зоні роздачі їжі встановлено стільницю з нержавіючої сталі для гігієни, а вентиляція з рекуперацією тепла забезпечує свіже повітря. Декоративні рослини в горщиках створюють затишок, а освітлення — комбінація світлодіодних ламп і природного світла.



Рис. 3.19. Візуалізація інтер'єру їдальні

Висновок до розділу 3

Розділ 3 представляє комплексний аналіз проектування освітнього комплексу, що поєднує інноваційні архітектурні, екологічні та функціональні рішення, адаптовані до умов Київської області. Було обґрунтовано раціональне розміщення будівель, включаючи головний навчальний блок, спортивну залу, дитячі садки та підземне укриття, з урахуванням кліматичних особливостей регіону, таких як помірно континентальний клімат із холодними зимами та теплим літом. Генеральний план забезпечує зручний доступ до зелених зон, ігрових майданчиків і транспортних розв'язок, сприяючи безпеці та комфорту учнів і вихованців. Розглянули внутрішню організацію простору, включаючи плани першого, другого та третього поверхів, а також укриття. Екологічний підхід реалізовано через використання натуральних і перероблених матеріалів, а також енергоефективних систем, таких як рекуперація тепла, сонячні панелі та система збору дощової води. Розташування дитячого садка на першому та другому поверхах забезпечує безпеку дошкільнят, тоді як укриття на позначці -3.300 гарантує захист усієї спільноти комплексу в надзвичайних ситуаціях. Об'ємно-просторова композиція розкриває архітектурний образ комплексу. Фасади з вентиляльованими панелями та дерев'яними ламелями створюють естетично привабливий і енергоефективний зовнішній вигляд, тоді як розрізи головного блоку та спортивної зали демонструють міцний конструктив із залізобетонним і металевим каркасами. Інтер'єр спільних зон, таких як вестибюль і їдальня, підкреслює комфорт і екологічність, використовуючи натуральні матеріали та природне освітлення.

Таким чином, проект освітнього комплексу в Київській області є прикладом інтеграції сучасних архітектурних і екологічних рішень, що забезпечують високу якість навчання, безпеку та сталість. Комплекс відповідає потребам учнів різного віку, від дошкільнят до старшокласників, і слугує моделлю для подальшого розвитку енергоефективних освітніх закладів в Україні.

РОЗДІЛ 4. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

4.1. Характеристика місцезорозташування об'єкта проектування

4.1.1 Місцезорозташування та загальна характеристика

Освітній комплекс запроектовано на території житлового комплексу «Скандія» у місті Бровари Київської області, розташованого в північно-східній частині міста, що є частиною приміської зони з активним демографічним і урбанізаційним розвитком. Ділянка площею 2,5 га має географічні координати 50°31' пн. ш., 30°47' сх. д. Рельєф території рівнинний, із незначним ухилом (0,5–1%) у південно-західному напрямку, що сприяє природному водовідведенню, але вимагає контролю для запобігання локальним підтопленням. Ділянка межує з багатоповерховою житловою забудовою (9–16 поверхів) на півночі та заході, парковою зоною з озером площею 1,2 га на сході та автомобільною дорогою локального значення на півдні, що забезпечує зручний транспортний доступ до траси Київ–Чернігів (5 км). Місцезорозташування відповідає вимогам ДБН В.2.2-3:2018 щодо розміщення освітніх закладів у зонах із розвиненою інфраструктурою та зеленими насадженнями.



Рис. 4.1. Місцезорозташування ділянки в м.Бровари

4.1.2. Геологічні та гідрогеологічні умови

Згідно з інженерно-геологічним звітом ТОВ "Геопроєкт" (2023), ґрунти ділянки переважно супіщані з насипним шаром потужністю 0,5–1,0 м, що забезпечує несучу здатність 220–250 кПа. Глибина промерзання становить 0,9–1,1 м, що відповідає ДБН В.1.1-24:2009 і вимагає утеплення фундаментів. Рівень ґрунтових вод розташований на глибині 2,5–3,0 м, із сезонними коливаннями до 2,0 м у весняно-осінній період через рясні опади (650–700 мм/рік, максимум 80–90 мм/місяць у червні–липні). Близькість озера в парковій зоні підвищує ризик підтоплення, що зумовлює необхідність розгалуженої дренажної системи та гідроізоляції підземних частин будівель. Карстові порожнини чи підземні виробки відсутні, що знижує геологічні ризики, але насипні ґрунти потребують додаткового ущільнення для забезпечення стійкості фундаментів.

4.1.3. Природно-кліматичні умови

Клімат Броварів належить до помірно-континентального типу з вираженими сезонними коливаннями. Середньорічна температура становить +7,5°C, із максимумом +35°C у липні та мінімумом –20°C у січні. За даними Кліматичного кадастру України (УкрГМЦ, 2020), середньорічна кількість опадів становить 650–700 мм, із піковими значеннями влітку. Переважаючи вітри північно-західного напрямку взимку та південно-східного влітку мають середню швидкість 3–5 м/с, із поривами до 15–20 м/с під час штормових явищ, що класифікує ділянку до I вітрового району з тиском 400 Па (ДБН В.1.2-2:2006). Висока вологість (70–80% у міжсезоння) і періодичні снігопади (до 50–60 см покриву) вимагають міцних покрівельних конструкцій і систем сніготанення. Кліматичні умови зумовлюють біокліматичне проектування, зокрема орієнтацію вікон на південь і схід для максимального природного освітлення та використання матеріалів із високою теплоємністю для стабілізації температури.

4.1.4. Інфраструктурне оточення

Ділянка розташована в районі з розвинутою соціальною та транспортною інфраструктурою. У радіусі 500 м знаходяться зупинки громадського транспорту (автобуси, маршрутні таксі), що забезпечують сполучення з центром Броварів (3 км) і Києвом (20 км). Поруч розташовані торговельні центри, дитячі майданчики, поліклініка та аптеки, що відповідає вимогам ДСанПіН 5.5.2.008-01 щодо доступності соціальних об'єктів. Паркова зона на сході створює сприятливі умови для організації $+7,5^{\circ}\text{C}$, із максимумом $+35^{\circ}\text{C}$ у липні та мінімумом -20°C у січні. За даними Кліматичного кадастру України (УкрГМЦ, 2020), середньорічна кількість опадів становить 650–700 мм, із піковими значеннями влітку. Переважаючі вітри північно-західного напрямку взимку та південно-східного влітку мають середню швидкість 3–5 м/с, із поривами до 15–20 м/с під час штормових явищ, що класифікує ділянку до I вітрового району з тиском 400 Па (ДБН В.1.2-2:2006). Висока вологість (70–80% у міжсезоння) і періодичні снігопади (до 50–60 см покриву) вимагають міцних покрівельних конструкцій і систем сніготанення. Кліматичні умови зумовлюють біокліматичне проектування, зокрема орієнтацію вікон на південь і схід для максимального природного освітлення та використання матеріалів із високою теплоємністю для стабілізації температури.

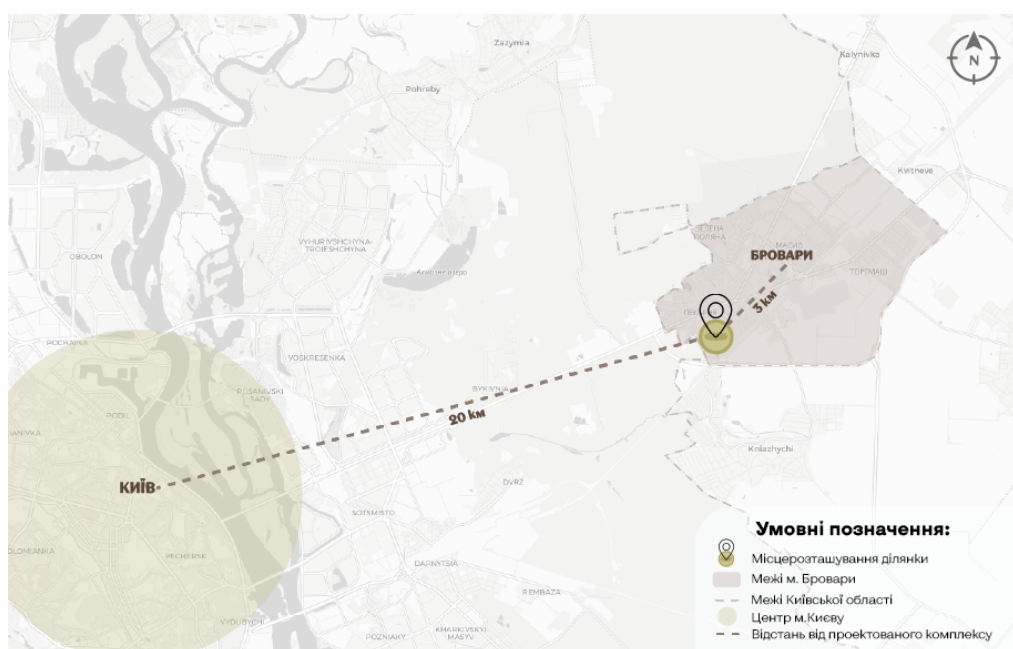


Рис. 4.3. Схема відстаней до обласних центрів від ділянки проєктування

Місцерозташування ділянки диктує низку архітектурно-планувальних і інженерних рішень, що відповідають екологічному підходу та принципам сталого розвитку. Для захисту від шуму передбачено зелену буферну зону шириною 15–20 м із хвойних (ялина, туя) і листяних (липа, клен) дерев, які фільтрують повітря та знижують шум на 5–7 дБ. Орієнтація класних кімнат на південь і схід забезпечує природне освітлення, знижуючи споживання електроенергії на 15–20%. Система дощової каналізації з лотками (ухил 0,5%) і дренаж по периметру фундаментів мінімізує ризики підтоплення. Інтеграція паркової зони в освітній процес через еко-стежки, навчальні городи та зелені класи сприятиме формуванню екологічної свідомості учнів. Транспортна доступність вимагає облаштування регульованих пішохідних переходів із «лежачими поліцейськими» та окремої зони для висадки дітей, що зменшить затори в години пік. Використання енергоефективних матеріалів (керамоблоки, еко-бетон) і систем вентиляції з рекуперацією тепла забезпечить комфортний мікроклімат і знизить експлуатаційні витрати.

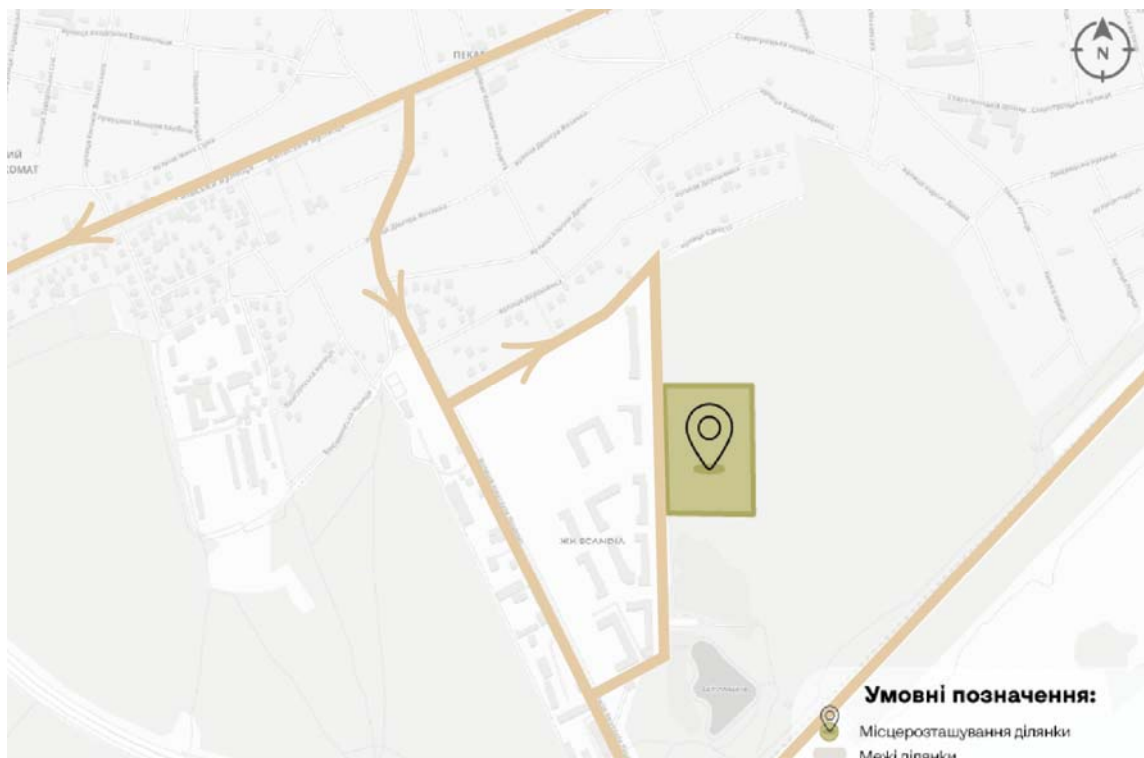


Рис. 4.3. Схема транспортних під'їздів до ділянки

4.2. Загрози природнього характеру

Освітній комплекс розташований у місті Бровари Київської області (ЖК

«Скандія»), є важливим об'єктом соціальної інфраструктури. Під час його проектування, будівництва та експлуатації необхідно враховувати природні та антропогенні загрози, які можуть вплинути на безпеку, функціональність і довговічність споруд. Цей розділ присвячений виявленню основних загроз, оцінці їх впливу та пропозиціям щодо їх зменшення, щоб забезпечити безпечне функціонування комплексу.

4.2.1. Водні загрози у вигляді повені та підтоплень

Водні загрози це паводкові ризики, які становлять собою серйозну небезпеку природного походження, здатну призвести до значних фінансових втрат, людських смертей та негативних екологічних наслідків. Надмірні атмосферні опади – тривалі або сильні дощі, особливо на перезволожених ґрунтах, здатні спричинити швидке підвищення рівня води в річках і потоках. Місто Бровари, де розташовано проєктований освітній комплекс, знаходиться на території з певними гідрологічними особливостями.



Рис. 4.1. Фото-приклад затоплення житлових районів у м.Бровари [67]

Аналіз даних метеорологічних спостережень за період 2010-2023 рр. показує, що для Броварів характерні періодичні рясні опади в весняно-осінній період, що може призводити до тимчасового підвищення рівня ґрунтових вод. Середньорічна кількість опадів становить 650-700 мм, з максимумом у червні-

липні (до 80-90 мм/місяць). [61] Згідно з гідрогеологічними дослідженнями ділянки, рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 2,5-3 м, що потребує врахування при проектуванні фундаментів та підвальних приміщень освітнього комплексу. [59]

Ділянка проектування на території ЖК «Скандія» має відносно рівнинну місцевість, проте існують такі ризики до підтоплення через:

1. Сезонні коливання рівня ґрунтових вод, що характерно для Київської області;
2. Наявність поруч водних об'єктів. На території комплексу знаходиться озеро у парковій зоні;
3. Особливості геологічної будови, що впливає на водопроникність ґрунтів;
4. Зміни природного водного балансу внаслідок будівництва та зменшення площі природного водовідведення;

Ризики підтоплення або повені у м.Бровари



Рис. 4.2. Ризики підтоплення або повені у м.Бровари

Застарілі або засмічені дренажні мережі в місті не завжди в змоззі впоратись з великими об'ємами опадів, що може спричинити затоплення доріг, парковок і підвальних приміщень комплексу. Підвищення рівня ґрунтових вод, викликане близькістю річок і урбанізацією, також загрожує фундаменту будівель, особливо спортивного корпусу, де можуть розміщуватися технічні системи. До інших наслідків можна віднести проблемні з доступністю до комплексу, санітрані ризики у вигляді прояви плісняви і пошкодження несучих конструкцій стін і перекретів.

4.2.2. Сейсмічна активність і загроза землетрусів

Київська область не належить до зон із високою сейсмічною активністю, але слабкі поштовхи від зони Вранча в Румунії (близько 400 км від Броварів) іноді відчуваються в місті. Хоча епіцентр землетрусів розташований на відстані понад 400 км від Києва, сейсмічні хвилі можуть досягати столиці та бути відчутними на поверхні, особливо в багатоповерхових будівлях. Останні відчутні поштовхи в Києві було зареєстровано у 2023 році, коли землетрус в зоні Вранча магнітудою близько 5,4 балів спровокував легке тремтіння вікон та меблів у житлових будинках. Хоча пошкодження зафіксовані не були, це ще раз підкреслило важливість врахування сейсмічного фактора в процесі містобудування.

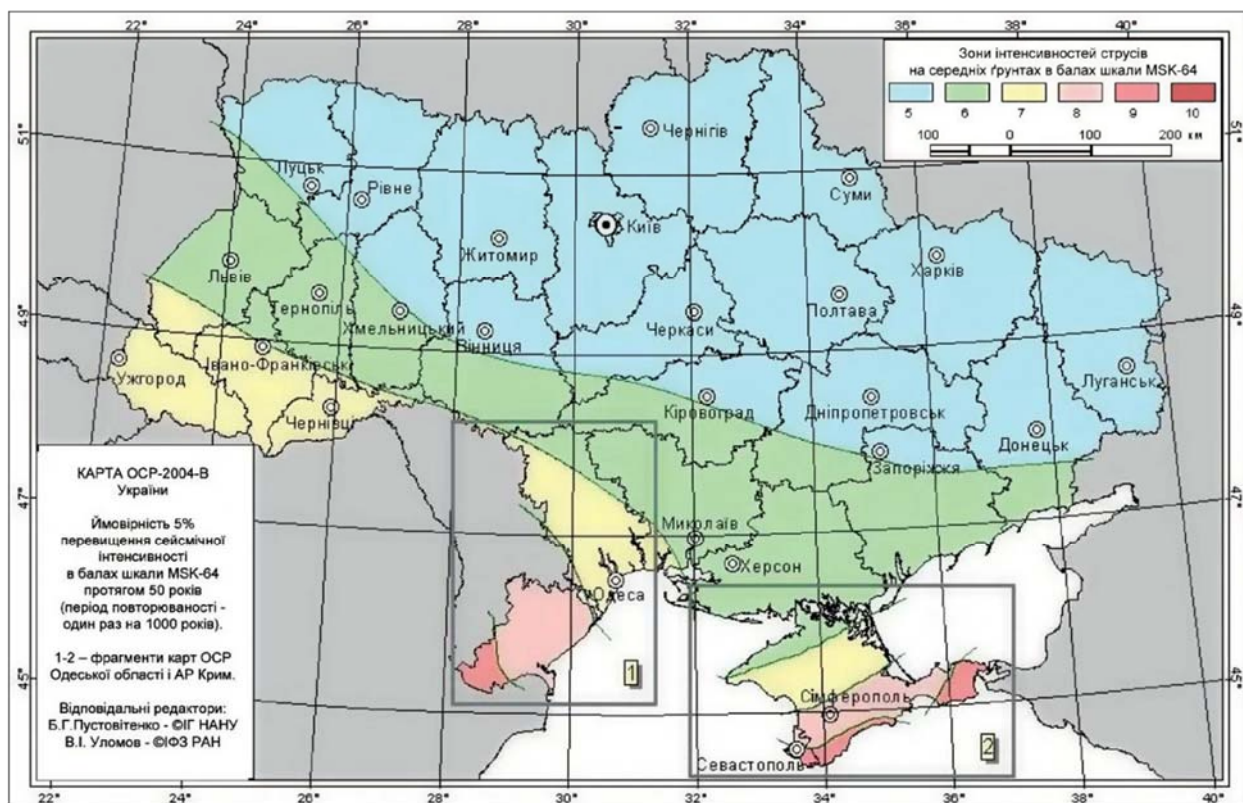


Рис. 4.3. Карта ОСР-2004 імовірності сейсмічної активності в Україні за шкалою MSK-64 [68]

Ключовими аспектами сейсмічної загрози можливими для Києва є незначна ймовірність потужних поштовхів, але створюючи вторинні наслідки (тріщини у стінах, пошкодження старих будівель). Потрібно враховувати можливість слабких поштовхів до 3-4 балів, мікросейсмічні коливання від

транспорту та будівельної діяльності поблизу ділянки. За даними Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України, в Київській області не зафіксовано значних сейсмічних подій за останні 50 років, проте наявна тенденція до повільних вертикальних рухів земної кори (до 2-3 мм/рік). [62]

4.2.3. Пожежна небезпека

Пожежі є одне з найчастіших і найсерйозніших явищ, що несе потенційну небезпеку, як у природі, так і внаслідок людської діяльності. Вони належать до найбільш нищівних природних катаклізмів. Найбільш загрозливі з них - загоряння будинків та споруд, адже вони напряду наражають на небезпеку здоров'я та життя людей. Внаслідок таких пожеж люди зазнають опіків, ушкоджень, отруєнь дихальних шляхів, втрачають дах над головою та майно.

Для освітнього комплексу найбільшу загрозу становить велика кількість людей, легкозаймисті матеріали і складність швидкої евакуації дітей. У Броварах спекотне літо з температурами до 30–35°C і низькою вологістю підвищує ризик загоряння в прилеглих парках або зелених зонах, звідки вогонь може перекинутися на територію комплексу. Взимку використання електрообігрівачів у класах чи дитсадку може перевантажити електромережу, спричиняючи короткі замикання. Наявність басейну додає ризик через електрообладнання, яке потребує особливої уваги до безпеки.

Статистика ДСНС по Київській області показує, що в закладах освіти найчастішими причинами пожеж є: [60]

1. Порушення правил експлуатації електрообладнання (42%);
2. Недотримання протипожежних норм при будівництві та експлуатації (28%);
3. Людський фактор та необережне поводження з вогнем (21%);
4. Природні фактори (9%).

Кліматичні умови Броварів характеризуються середньорічною температурою +7,5°C з максимумами до +35°C влітку, що створює помірний рівень природної пожежної небезпеки протягом літнього сезону. [62]

Для запобігання зменшенню пожеженого ризику треба проводити регулярні перевірки технічного стану будівель, встановлювати системи раннього виявлення та автоматичного гасіння пожеж і створення захисних лісосмуг у природних зонах.

4.2.4. Вітрове навантаження і атмосферні явища

Бровари зазнають впливу різноманітних погодних умов, характерних для континентального клімату: сильних вітрів (до 15–20 м/с), гроз, злив, снігопадів і граду. Шквальні вітри можуть пошкодити дахи, вікна чи фасади будівель комплексу, особливо спортивного корпусу з його великою площею покрівлі. Літні зливи перевантажують зливові каналізації, викликаючи локальні підтоплення. Взимку сніг накопичується на дахах, створюючи ризик обвалення, а ожеледь ускладнює рух на території. Зміни клімату роблять ці явища більш частими та інтенсивними.

Відповідно до ДБН В.1.2-2:2006 "Навантаження і впливи", територія розташування проектного об'єкту відноситься до I вітрового району з характеристичним значенням вітрового тиску 400 Па. [53] Для м. Бровари характерні переважаючі напрямки вітру (північно-західний у холодний період року і південно-східний у теплі місяці), середня швидкість вітру становить 3-5 м/с і максимально зафіксовані пориви вітру сягають до 25-30 м/с під час штормових явищ.

Аналіз метеорологічних даних за 2010-2023 рр. для м. Бровари виявив такі атмосферні загрози: [61]

1. Сильні снігопади (листопад-березень) з утворенням снігового покриву до 50-60 см;
2. Ожеледь та намерзання (грудень-лютий);
3. Грози з інтенсивними опадами (30-40 мм/добу) в теплий період року;
4. Пилові бурі (рідко, переважно весною);
5. Штормові вітри зі швидкістю понад 15 м/с (5-7 випадків на рік).

4.3. Загрози антропогенного характеру

4.3.1. Забруднення атмосфери і вплив автомобільного транспорту

Вплив автомобільного транспорту на забруднення навколишнього середовища та негативний вплив на населення (як відомо) є ще більш значущим, ніж вважається. По-перше, велика кількість автомобілів зосереджена у місцях з високою густотою населення – містах, промислових центрах. По-друге, шкідливі викиди від машин виникають у приземних шарах атмосфери, де люди проводять більшу частину свого часу і де умови для розсіювання забруднювачів є найгіршими. По-третє, відпрацьовані гази двигунів містять висококонцентровані токсичні речовини, що є основними забруднювачами атмосфери. Час, протягом якого шкідливі речовини природним чином зберігаються в атмосфері, становить від десяти днів до півроку. У відпрацьованих газах автомобільних двигунів міститься більше 200 токсичних хімічних сполук, більшість з яких складають різні вуглеводні. Через різноманітність та складність ідентифікації окремих сполук, для аналізу зазвичай беруть найбільш поширені компоненти або їх групи.

Бровари — це місто з активним транспортним рухом, зокрема через близькість до траси Київ–Чернігів, і промисловими підприємствами, що забруднюють повітря викидами CO₂, оксидів азоту (NO_x), твердих частинок (PM_{2.5}) і летких органічних сполук (VOC). У ЖК «Скандія» комплекс розташований біля доріг із жвавим рухом, що посилює вплив вихлопних газів на здоров'я учнів і працівників. У міських умовах забруднення накопичується через слабку вентиляцію, особливо влітку.

Джерела атмосферного забруднення в Броварах



Рис. 4.4. Джерела атмосферного забруднення в Броварах

За даними моніторингу якості повітря за 2020-2023 рр., середньорічні концентрації основних забруднювачів у районі ЖК "Скандія" становлять: [63]

1. NO₂: 0,035-0,042 мг/м³ (0,9 ГДК);
2. CO: 2,5-3,0 мг/м³ (0,6 ГДК);
3. Тверді частинки (PM₁₀): 0,035-0,045 мг/м³ (0,9 ГДК);
4. SO₂: 0,025-0,035 мг/м³ (0,7 ГДК)

Також можна відмітити сезонні коливання рівнів забруднення: підвищення концентрації NO₂ та CO у зимовий період, пилу та формальдегіду – у літній.

4.3.2. Транспортні ризики

Транспортні ризики є складовою антропогенних загроз і становлять серйозну небезпеку для життя та здоров'я людей, функціонування міської інфраструктури й економіки в цілому. Вони охоплюють як дорожньо-транспортні пригоди (ДТП), так і інфраструктурні проблеми, які ускладнюють безпечне пересування людей та вантажів. Основні ризики, пов'язані з дорожнім рухом це високий рівень ДТП, як одна з головних причин смертності та травматизму в Україні. Основні причини це перевищення швидкості, порушення правил дорожнього руху (ПДР), керування у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, низький рівень культури водіння, втома або неуважність водіїв.

Низький рівень безпеки пішоходів та велосипедистів це відсутність або недостатня кількість безпечних пішохідних переходів, велодоріжок, освітлення та сигналізації створює додаткові ризики, особливо у нічний час. Проблеми з громадським транспортом є зношеність транспорту, відсутність регулярності руху, перевантаження у години пік підвищують ризик аварій та знижують мобільність населення.

ЖК «Скандія» розташований у районі з інтенсивним рухом транспорту, що створює небезпеку для пішоходів, особливо дітей, які йдуть до школи чи дитсадка. Вузькі тротуари, брак пішохідних переходів і погано освітлені ділянки підвищують ризик аварій. У години пік хаотичне паркування батьків

біля комплексу спричиняє затори, що ускладнює рух. Якість доріг у Броварах часто не відповідає стандартам: ями та вибоїни провокують ДТП, а відсутність велодоріжок робить небезпечним пересування для учнів на велосипедах.

Проаналізувавши транспортну інфраструктуру навколо ділянки проектування освітнього комплексу можна визначити такі ризики як підвищення інтенсивності руху на прилеглих вулицях у години пік та зростання транспортного навантаження з проблемами у тимчасових стоянок для висадки дітей до комплексу в ранкові години. Недостатня кількість пішохідних переходів є безпосереднім чинником до створення аварійних автомобільних ситуацій. Потрібно враховувати маломобільні групи населення та достатню ширину тротуарних доріжок з відповідним освітленням.

За даними Управління патрульної поліції в Київській області, на прилеглих до ЖК "Скандія" вулицях за 2021-2023 рр. зафіксовано: [65]

1. 14 ДТП з матеріальними збитками;
2. 3 ДТП з легкими тілесними ушкодженнями;
3. Основна причина ДТП – порушення правил проїзду перехресть та недотримання безпечної швидкості

Підвищені ризики пов'язані також із періодами несприятливих погодних умов (ожеледиця, сильні опади), коли безпека дорожнього руху значно погіршується.

4.3.3. Техногенні ризики

Техногенні ризики виникають у результаті діяльності людини, пов'язаної з використанням технологій, промисловістю, будівництвом та експлуатацією інфраструктури. Особливо небезпечними є ситуації, пов'язані з активною урбанізацією, хаотичною забудовою та порушенням норм безпеки під час будівельних робіт. Швидка забудова Броварів, зокрема в районі «Скандія», супроводжується ризиками через можливі порушення будівельних норм. Використання дешевих матеріалів, недостатнє вивчення ґрунтів або ігнорування геотехнічних умов може призвести до проблем із фундаментами. Наявність підземних комунікацій (водопровід, каналізація) підвищує ризик

провалів ґрунту. Щільна забудова перевантажує інженерні мережі, що може спричинити аварії водопостачання чи електрики. Крім того, зменшення зелених зон через будівництво погіршує мікроклімат і сприяє накопиченню тепла.

Аналіз геодезичних та геологічних досліджень ділянки показав: [59]

1. Наявність насипних ґрунтів потужністю 0,5-1,0 м;
2. Глибина промерзання ґрунту – 0,9-1,1 м;
3. Несуча здатність ґрунтів основи – 220-250 кПа;
4. Відсутність карстових порожнин та підземних виробок.

Існують також ризики, пов'язані з порушенням технології будівництва, що можуть призвести до дефектів конструкцій та зниження експлуатаційної надійності будівель освітнього комплексу.

4.3.4. Соціально-економічні загрози

Соціально-економічні виклики виникають внаслідок змін в економічній та соціальній сферах, здатних призвести до нестабільності на ринку праці, ускладнень у сфері соціального забезпечення та погіршення якості життя населення. Ці загрози безпосередньо впливають на розвиток територій, особливо в умовах швидких демографічних та суспільних перетворень. Демографічні та суспільні процеси мають вирішальний вплив на майбутнє територіального розвитку, визначаючи її економічну та соціальну стійкість. На різних етапах розвитку країни та її регіонів ці процеси можуть створювати як перешкоди, так і можливості для покращення життєвих умов.

Зростання населення Броварів через міграцію та нову забудову створює навантаження на освітню інфраструктуру. Комплекс може зіткнутися з переповненням класів і груп у дитсадку, що ускладнить організацію навчання. Низький рівень доходів у деяких сімей обмежує доступ до платних гуртків чи спортивних секцій. Нестача кваліфікованих педагогів через неконкурентні зарплати в регіоні знижує якість освіти. Соціальна нерівність і брак інфраструктури (лікарень, парків) також впливають на комфорт проживання в районі.

Згідно з даними Броварської міської ради, населення ЖК "Скандія" постійно зростає: [66]

1. 2020 рік – близько 3500 осіб;
2. 2022 рік - близько 5200 осіб;
3. 2024 рік - близько 7000 осіб (прогноз).

Частка дітей дошкільного та шкільного віку складає приблизно 18-20% від загальної кількості населення, що створює високе навантаження на існуючі освітні заклади та обґрунтовує необхідність будівництва нового освітнього комплексу. Потенційними загрозами для проєктованого освітнього комплексу може бути прогнозоване збільшення кількості дітей дошкільного та шкільного віку на 20-25% протягом 5 наступних років, можливі прояви соціальної напруженості та конфліктів, вандалізм та пошкодження майна освітнього комплексу, ризики поширення інфекційних захворювань через велику кількість людей.

4.4. Комплексні рішення для зменшення природних та антропогенних загроз на ділянці

Проведений аналіз потенційних загроз для освітнього комплексу в ЖК "Скандія" дозволив сформувавши цілісний підхід до забезпечення безпеки об'єкту. Водночас із проєктуванням основних конструктивних елементів передбачено низку взаємопов'язаних технічних рішень для нейтралізації виявлених ризиків.

Комплексний захист від водних загроз реалізується через підвищення планувальних відміток території на 0,5-0,7 м відносно існуючого рельєфу та влаштування розгалуженої мережі дощової каналізації. Система дренажу по периметру фундаментів у поєднанні з сучасною гідроізоляцією підземних частин будівлі створює надійний бар'єр проти підтоплення. Водовідведення з території вирішується через влаштування лотків з ухилом не менше 0,5%, що забезпечує своєчасне відведення опадів до міської дощової каналізації.

Конструктивна схема освітнього комплексу розроблена з урахуванням потенційної сейсмічної активності до 6 балів. Монолітний залізобетонний

каркас з підвищеною жорсткістю вузлів сполучення та антисейсмічні шви між функціонально різними блоками будівель забезпечують необхідну стійкість. Несучі конструкції запроектовано з легких сучасних матеріалів, що знижує інерційні навантаження при коливаннях.

Захист від пожежних загроз реалізується через комплексне застосування конструктивних та інженерних рішень. Будівля розділена на протипожежні відсіки з нормованими межами вогнестійкості відповідно до ДБН В.1.1-7:2016. [57] Евакуаційні шляхи запроектовано з урахуванням максимальної кількості дітей, що можуть одночасно перебувати в будівлі. Автоматична система пожежної сигналізації інтегрована з системами оповіщення та протидимного захисту, що особливо важливо для великих приміщень – актової зали, спортивного залу та басейну. Кільцева схема протипожежного водопроводу з гідрантами забезпечує швидке реагування на загорання.

Стійкість до атмосферних впливів досягається завдяки раціональному проектуванню огорожувальних конструкцій. Покрівля розрахована на снігове навантаження I району (1,5 кПа), несучі елементи підсилені згідно з розрахунками на вітрове навантаження. Система громозахисту охоплює всі будівлі комплексу. Вибір віконних систем з підвищеною стійкістю до вітрових навантажень одночасно вирішує питання енергоефективності та безпеки.

Захист атмосфери в межах ділянки проектування забезпечується створенням зеленої буферної зони шириною 15-20 м по периметру території, що дозволяє зменшити концентрацію забруднюючих речовин від прилеглих вулиць. Механічна припливно-витяжна вентиляція з фільтрами тонкого очищення встановлюється у всіх приміщеннях з тривалим перебуванням дітей. Енергоефективна система опалення з рекуперацією тепла не лише зменшує викиди, але й оптимізує експлуатаційні витрати.

Транспортна безпека досягається через комплексну організацію руху навколо освітнього закладу. На прилеглих вулицях передбачається встановлення світлофорів з кнопкою виклику та "лежачих поліцейських" біля

пішохідних переходів. Розмежування потоків транспорту реалізується через окремі заїзди для шкільних автобусів та приватного транспорту батьків. Паркувальні місця розташовані з урахуванням піків навантаження під час початку та завершення занять.

Техногенні ризики мінімізуються через додаткові інженерно-геологічні дослідження території та використання сертифікованих будівельних матеріалів. Інженерні системи проектуються з резервуванням критично важливих елементів – автономна система електропостачання на базі дизель-генератора та резервна свердловина для водопостачання забезпечать функціонування комплексу навіть при аваріях на міських мережах. Автоматизована система моніторингу інженерних комунікацій дозволяє своєчасно виявляти потенційні несправності.

Соціально-економічні ризики враховані через гнучкість планувальної структури комплексу, що дозволяє адаптуватися до демографічних змін у ЖК "Скандія". Багатофункціональні приміщення можуть використовуватись місцевою громадою в позанавчальний час, що підвищує соціальну значущість об'єкту. Інклюзивне середовище забезпечує комфортне навчання для дітей з особливими потребами. Система контролю доступу та відеоспостереження створює безпечне середовище, а планування приміщень з можливістю розділення потоків відповідає сучасним епідеміологічним вимогам.

Запропонований комплекс рішень формує цілісну систему безпеки, де кожен елемент взаємодіє з іншими, забезпечуючи надійний захист від виявлених ризиків. Усі технічні рішення відповідають вимогам чинних державних будівельних норм та санітарних правил, а їх економічна доцільність підтверджена порівняльним аналізом з потенційними збитками від реалізації загроз.

Висновок до розділу 4

Освітній комплекс у ЖК «Скандія» в Броварах стикається з низкою природних і антропогенних загроз, які можуть вплинути на його безпеку, функціональність і довговічність. До природних ризиків належать повені,

слабка сейсмічна активність, пожежі та екстремальні погодні умови, такі як сильні вітри, зливи чи снігопади, які загрожують конструкціям, обладнанню та здоров'ю людей. Антропогенні загрози, зокрема забруднення повітря вихлопними газами та промисловими викидами, транспортні аварії, порушення будівельних норм і соціально-економічні проблеми, ускладнюють створення комфортного освітнього середовища. Ці виклики потребують комплексного підходу, який поєднує технічні, екологічні та соціальні заходи для забезпечення надійної роботи комплексу.

Запропоновані рішення охоплюють широкий спектр дій: від модернізації зливової каналізації та гідроізоляції фундаментів для захисту від підтоплень до використання сейсмостійких конструкцій і регулярних перевірок будівель для протидії землетрусам. Протипожежні системи, вогнестійкі матеріали та захисні зони зменшують ризик загорянь, тоді як міцні дахи, ударостійке скло та метеостанція допомагають протистояти негоді. Висадка дерев, фільтрація повітря та пішохідні зони сприяють очищенню атмосфери, а безпечні переходи, освітлення та автобусні маршрути знижують транспортні ризики. Якісне будівництво з геотехнічними дослідженнями та модернізованими мережами запобігає техногенним аваріям, а додаткові місця в класах, підтримка сімей і залучення вчителів вирішують соціальні проблеми.

Такий підхід не лише мінімізує небезпеки, а й створює безпечне, здорове та доступне середовище для учнів, педагогів і відвідувачів. Він сприяє підвищенню якості освіти, зниженню витрат на ремонт і експлуатацію, а також зміцненню довіри громади до закладу. Крім того, ці заходи відповідають принципам сталого розвитку, зберігаючи природні ресурси, зменшуючи вплив на довкілля та підвищуючи комфорт життя в районі. Реалізація запропонованих рішень дозволить комплексу стати важливим осередком освіти в Броварах, підтримуючи розвиток міста як сучасного, безпечного та привабливого місця для сімей.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Данне дослідження на тему «Екологічні прийоми формування освітніх комплексів» на прикладі комплексу в Київській області розкриває сучасні підходи до архітектурного проектування з урахуванням екологічних принципів та принципів сталого розвитку. Воно спирається на аналіз історичного досвіду, світових і вітчизняних практик, що дозволило розробити інноваційні рішення для створення освітнього середовища, яке відповідає сучасним викликам. Проект демонструє успішне поєднання енергоефективних технологій, таких як сонячні панелі та рекуперація тепла, використання натуральних і перероблених матеріалів, а також біофілічного дизайну, включаючи зелені дахи та вертикальне озеленення. Ці елементи сприяють формуванню здорового мікроклімату, зниженню експлуатаційних витрат і зменшенню негативного впливу на довкілля, одночасно підвищуючи комфорт для учнів, педагогів і місцевої громади.

Особливу увагу приділено забезпеченню безпеки та адаптації комплексу до природних і антропогенних факторів, таких як кліматичні умови, транспортні навантаження та соціально-економічні зміни. Запропоновані комплексні рішення, зокрема дренажні системи, сейсмостійкі конструкції, протипожежні заходи та зелені буферні зони, гарантують надійний захист і гнучкість планування. Естетична привабливість об'єкта, досягнута завдяки сучасним фасадним системам і продуманому дизайну інтер'єрів, підкреслює його архітектурну цінність. Наукова новизна роботи полягає в комплексному підході до екологічного проектування, що враховує як технічні, так і соціальні аспекти. Практичне значення результатів проявляється в розробці універсальних рекомендацій для архітекторів, які можуть бути адаптовані до різних регіонів України, сприяючи розвитку енергоефективної архітектури. Результати апробовано на наукових конференціях у 2023 і 2025 роках, що підтверджує їх актуальність і готовність до впровадження.

Також було розглянуто питання по цивільному захисту населення, де проаналізовано природні (підтоплення, сейсмічна активність, пожежі, погодні

явища) та антропогенні (забруднення, транспортні ризики, техногенні аварії, соціальні виклики) загрози. Запропоновані комплексні рішення, такі як дренажні системи, сейсмостійкі конструкції, протипожежні заходи, зелені буферні зони, безпечні переходи та гнучке планування, забезпечують безпеку й комфорт.

Отже, дипломна робота доводить, що екологічні прийоми є ефективним інструментом для створення сучасних, безпечних і стійких освітніх комплексів. Реалізований проект у Київській області слугує прикладом для подальшого розвитку архітектури в Україні, сприяючи сталому розвитку, підвищенню якості освіти та формуванню екологічної свідомості суспільства.

Список використаної літератури

1. Скляр В.О. Особливості проектування освітніх комплексів. – Київ, 2023. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://195.20.96.242:5068/kvnaoma-xmlui/bitstream/handle/123456789/266/%d0%9f%d0%a0%d0%95%d0%97%d0%95%d0%9d%d0%a2%d0%90%d0%a6%d0%86%d0%af%20-%20%d0%a1%d0%9a%d0%9b%d0%af%d0%a0%20.pdf?sequence=1&isAllowed=>
2. Ковальська Г., Гомон О. Прийоми впровадження зеленої архітектури в освітньому процесі. – Київ, 2024. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://spd.knuba.edu.ua/article/view/302235/294260>
3. ДБН В.2.2-3:2018 «Будинки і споруди. Заклади освіти».
4. ДБН В.2.2-4:2018 «Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти».
5. Anker P. From Bauhaus to Ecohouse: A History of Ecological Design. – New York: Princeton University Press, 2010. – 208 p.
6. History of Ecological Design. Oxford Research Encyclopedias. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://oxfordre.com>
7. 'Passive house' design used to build impressive NYC school could make it fireproof. New York Post. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://nypost.com>
8. Lawrence A.W. Greek Architecture. 4th ed. – Harmondsworth: Penguin, 1983. – 336 p.
9. Фенчук О.Т. Формування та розвиток екологічних поглядів в сучасній архітектурі // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. – 2022. – Вип. 64. – С. 127-138.
10. Дячок О.М. Принципи формування архітектури шкіл з нетрадиційними методами навчання: дис. ... к. арх. – Київ, 2000. – 137 с.
11. Ковальська Г.Л. Містобудівні основи розвитку мережі дошкільних та загальноосвітніх навчальних закладів: дис. ... д-ра арх. – Київ, 2016. – 340 с.

- 12.Шулдан Л.О. Принципи архітектурно-типологічного вдосконалення шкільних будівель з урахуванням енергозаощаджування: монографія. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2022. – 204 с.
- 13.Кравець І.М. Архітектура Київської Русі: матеріали та середовище // Матеріали конференції "Культурна спадщина України". – Київ: КНУ, 2021. – С. 78–84.
- 14.Петровська Н.О. Промислова архітектура ХІХ століття: європейський досвід // Будівництво та архітектура. – 2018. – № 4. – С. 25–30.
- 15.Säynätsalo Town Hall – Visit Jyväskylä Region, Lakeland Finland. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://visitjyvaskyla.fi>
- 16.Школа в Чубинському: є проект, чи буде старт // Газета «ВІСТІ» – Бориспіль. Новини. Інформація. Реклама. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://i-visti.com>
- 17.Білан С.О. Архітектура Латинської Америки: екологічні тенденції // Матеріали конференції "Сучасні виклики архітектури". – Одеса: ОДАБА, 2019. – С. 45-52.
- 18.Дитячий садок і школа "Clever Kids". – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aimm-group.com/projects/clever-kids-school>
- 19.Початкова та середня школа на вулиці Леопольда Кора у Відні. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.archdaily.com/1017026/primary-and-secondary-school-leopold-kohr-strasse-franz-and-sue?ad_source=search&ad_medium=projects_tab
- 20.Культурно-освітній комплекс регіону: умови та чинники формування і розвитку. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://osvita.ua/vnz/reports/geograf/23181/?utm_source=chatgpt.com
- 21.Gallery of South Harbor School / JJW Arkitekter. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.archdaily.com>
- 22.Bowie State University, Martin Luther King, Jr. Center / Perkins and Will. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.archdaily.com>
- 23.Василенко О.А. Екологічні аспекти проектування освітніх закладів в умовах кліматичних змін. – Київ: Будівництво України, 2022. – С. 45-58.

24. Міністерство енергетики України. Звіт про енергоефективність закладів освіти України. – Київ, 2023. – 112 с.
25. Ковальчук В.П. Вплив природного освітлення на ефективність навчального процесу // Архітектурний вісник. – 2023. – №4. – С. 78-92.
26. International Council for Green Building. Annual Report on Sustainable Construction. – Brussels, 2023. – 156 p.
27. European Commission. Guidelines for Nearly Zero-Energy Educational Buildings. – Brussels, 2022. – 198 p.
28. Державна служба статистики України. Демографічний щорічник "Населення України". – Київ, 2023. – 256 с.
29. Міністерство освіти і науки України. Рекомендації щодо створення інклюзивного освітнього середовища. – Київ, 2022. – 125 с.
30. Дудка О.М. Сучасні тенденції формування архітектури освітніх комплексів // Архітектурний вісник КНУБА. – 2018. – Вип. 14-15. – С. 43-52.
31. Ковальська Г.Л. Архітектурно-планувальна організація шкільних будівель з урахуванням впливу природно-кліматичних факторів. – Київ: КНУБА, 2016. – 168 с.
32. University of Melbourne. Campus Planning Report. – Melbourne: University Press, 2023. – 145 p.
33. Panyaden School / 24H > architecture. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.archdaily.com>
34. Kellert S.R. Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life. – New York: Wiley, 2018. – 432 p.
35. Шебек Н.М. Гармонізація планувального розвитку міста. – Київ: Основи, 2018. – 216 с.
36. El Tiller School / Eduard Balcells + Ignasi Rius + Daniel Tigges // ArchDaily. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.archdaily.com>
37. The School on Islands Brygge / C.F. Møller. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.archdaily.com>

38. Tokyo kindergarten by Tezuka Architects lets children run free on the roof. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.dezeen.com>
39. Els Colors Nursery, Manlleu - RCR Arquitectes // Arquitectura Viva. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://arquitecturaviva.com>
40. Опалення в приватному будинку - енергоефективні технології. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://teplo.in.ua>
41. Miaojing River Corridor — A Green Infrastructure Park in the Making - PLAT Studio. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.platdesign.com>
42. Carrot City - NYC Rooftop School Gardens. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.ryerson.ca/carrotcity>
43. File of the eco-garden of the new campus of the School of Science and Technology, Singapore.jpg // Wikimedia Commons. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://commons.wikimedia.org>
44. Eco School in Semenyih | Tenby Schools Setia Ecohill. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.tenby.edu.my>
45. Американські школи замінюють заасфальтовані майданчики на зелені зони // Хмарочос. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://hmarochos.kiev.ua>
46. Лапін С.В. Зелене будівництво в освітніх установах: підходи, стандарти, приклади // Архітектура і екологія. – 2021. – №2. – С. 34–41.
47. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. – Paris: UNESCO, 2017. – 58 p.
48. World Green Building Council. Green Schools: Global Best Practices. – 2020. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.worldgbc.org>
49. Барановська Т.П. Проєктування освітнього середовища з урахуванням екологічних факторів // Екологічна безпека. – 2023. – №1. – С. 88–94.
50. Гриневич Л.М. Сталий розвиток і освіта: український контекст // Освіта і управління. – 2020. – №1 (29). – С. 5–14.

- 51.ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. — Чинний від 01.01.2007. — Київ : Мінбуд України, 2006. — 65 с.
- 52.ДБН В.2.2-3:2018. Будинки і споруди. Заклади освіти. — Чинний від 01.09.2018. — Київ : Мінрегіон України, 2018. — 89 с.
- 53.ДБН В.2.2-4:2018. Будинки і споруди. Заклади дошкільної освіти. — Чинний від 01.09.2018. — Київ : Мінрегіон України, 2018. — 72 с.
- 54.ДБН В.2.2-13:2003. Спортивні та фізкультурно-оздоровчі споруди. — Чинний від 01.01.2004. — Київ : Держбуд України, 2003. — 56 с.
- 55.ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. — Чинний від 01.03.2017. — Київ : Мінрегіон України, 2016. — 47 с.
- 56.ДСанПіН 5.5.2.008-01. Державні санітарні правила і норми влаштування, утримання загальноосвітніх навчальних закладів та організації навчально-виховного процесу. — Чинний від 01.01.2002. — Київ : МОЗ України, 2001. — 45 с.
- 57.Інженерно-геологічний звіт по ділянці будівництва, ТОВ "Геопроект". — Київ, 2023. — 120 с.
- 58.Статистичні дані ДСНС України по Київській області за 2020-2023 рр. — Київ : ДСНС України, 2023.
- 59.Кліматичний кадастр України (УкрГМЦ). — Київ : УкрГМЦ, 2020. — 198 с.
- 60.Щорічник "Сейсмологічний бюлетень України", Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України. — Київ, 2023. — 145 с.
- 61.Данилишин Б. М., Степаненко А. В. Безпека регіонів України і стратегія її гарантування. — Київ : Наукова думка, 2019. — 392 с.
- 62.Біляєва О. С., Карпенко О. М. Основи цивільного захисту : навч. посіб. — Київ : КПІ, 2021. — 224 с.
- 63.Звіт про стан навколишнього природного середовища в Київській області за 2022 рік. — Київ, 2023. — 175 с.
- 64.Стратегія розвитку м. Бровари на період до 2025 року. — Бровари : Броварська міська рада, 2020. — 85 с.

65. Статистичні дані Управління патрульної поліції в Київській області щодо ДТП за 2021-2023 рр. — Київ : Управління патрульної поліції, 2023.
66. Статистичні дані Броварської міської ради щодо демографічного стану ЖК "Скандія" за 2020-2024 рр. — Бровари : Броварська міська рада, 2024.
67. Багатостраждальні Бровари у п'ятницю затопило після сильних дощів (ФОТО) // Тексти.org.ua. — 2025. — URL: <https://texty.org.ua/fragments/101109/bahatostrazhdalni-brovary-u-ryatnytsyu-zatopylo-pislya-sylnyh-doshiv-foto/> (дата звернення: 11.05.2025).
68. В мережі з'явилася карта ймовірності сейсмічної інтенсивності в Україні — фото // УНІАН. — 2025. — URL: <https://www.unian.ua/society/v-merezhi-z-yavilasya-karta-ymovirnosti-seysmichnoji-intensivnosti-v-ukrajini-foto-12136332.html> (дата звернення: 11.05.2025).

