

МІНІСТЕРСТВО КУЛЬТУРИ ТА СТРАТЕГІЧНИХ КОМУНІКАЦІЙ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА І АРХІТЕКТУРИ



ФАКУЛЬТЕТ АРХІТЕКТУРИ

Кафедра архітектурного проєктування

«на правах рукопису»

Студентка II курсу другого (магістерського) рівня вищої освіти

Піскова Катерина Миколаївна

«ЗАСАДИ ЗАСТОСУВАННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В АРХІТЕКТУРІ НАВЧАЛЬНО-ОСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ»

Кваліфікаційне наукове дослідження

другого (магістерського) рівня вищої освіти

Спеціальності 191 – Архітектура та містобудування

ОНП «Архітектура будівель і споруд»

Розглянуто й узгоджено на засіданні
кафедри архітектурного проєктування
” __ “ _____ 20__ р., (протокол № __)

Науковий керівник:

Скорик Л.П.,

Професорка, кандидатка архітектури.

Київ – 2025

ЗАСАДИ ЗАСТОСУВАННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В АРХІТЕКТУРІ НАВЧАЛЬНО-ОСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ

Мета дослідження полягає у формуванні архітектурної моделі навчально-освітнього закладу, що ґрунтується на засадах сталого розвитку, з урахуванням екологічних, соціальних, функціональних і просторових чинників у сучасному українському контексті.

Об’єкт дослідження — навчально-освітні заклади в системі архітектурного проєктування.

Предмет дослідження — особливості архітектурного формування освітнього середовища, що інтегрує принципи сталого розвитку.

Основні завдання дослідження:

1. Вивчення історико-теоретичних основ сталого розвитку в архітектурі;
2. Аналіз міжнародних і вітчизняних нормативних документів у сфері сталого проєктування;
3. Систематизація актуального наукового і проєктного досвіду щодо формування архітектури навчальних закладів;
4. Виявлення типологічних підходів до реалізації принципів сталого розвитку;
5. Дослідження архітектурних засобів впровадження інклюзивності, енергоефективності, біофільності та адаптивності;
6. Обґрунтування архітектурних рішень, що відповідають принципам сталості на прикладі навчального закладу в українських умовах.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. Аналіз наукового та проектного досвіду, історія, соціальні питання, які стосуються обраного об'єкту дослідження.

- 1.1. Історія розвитку та соціальні аспекти сталого будівництва в архітектурі навчальних закладів
- 1.2. Аналіз наукових досліджень у присвячених сталому розвитку та архітектурно-просторової організації навчальних закладів
- 1.3. Аналіз проектного досвіду впровадження засад сталого розвитку в архітектурі навчальних закладів

Висновки.

РОЗДІЛ 2. Містобудівні умови, теоретичний аналіз, типологічні якості, чинники, особливості формування внутрішнього простору.

- 2.1. Містобудівні умови та екологічні чинники сталого проектування навчальних закладів
- 2.2. Теоретичний аналіз засад сталого проектування навчальних закладів
- 2.3. Типологічні особливості проектування навчальних закладів
- 2.4. Особливості формування внутрішнього простору навчальних закладів

Висновки.

РОЗДІЛ 3. Архітектурна реалізація засад сталого розвитку в навчальному закладі

- 3.1. Концепція авторського архітектурного рішення
- 3.2. Просторово-функціональна структура навчального закладу
- 3.3. Містобудівна організація та взаємодія з контекстом
- 3.4. Функціонально-просторова організація навчального закладу: структура, сценарії, адаптація до засад сталого розвитку
- 3.5. Пластична мова архітектури навчального закладу

Висновки.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Тези

ЗАСАДИ ЗАСТОСУВАННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В АРХІТЕКТУРІ НАВЧАЛЬНО-ОСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ

Проблема. У ХХІ столітті архітектура навчальних закладів стикається з новими викликами, які виходять за межі класичного проектування. Серед них – необхідність екологічної відповідальності, енергоефективності, соціальної інклюзії та адаптивності до змінних освітніх форматів. Традиційні підходи вже не відповідають вимогам часу, адже шкільний простір сьогодні має підтримувати не лише функціональні потреби, а й розвиток особистості, добробут громади та екосистемну сталість.

Актуальність. У контексті післявоєнного відновлення України створення нових шкіл має базуватись на принципах сталого розвитку. Йдеться про необхідність інтеграції енергоощадних технологій, створення безпечного середовища, підтримку ментального здоров'я, інклюзивності та соціальної згуртованості. Сталий підхід до архітектури дозволяє сформувати середовище, яке не лише відповідає нормативам, а й сприяє вихованню покоління, орієнтованого на відповідальність і співжиття з довкіллям.

Основна частина. Дослідження присвячено історії сталого розвитку в архітектурі навчальних закладів та аналізу сучасного наукового і проєктного досвіду. Розкрито, як соціальні, економічні й екологічні чинники впливали на формування шкільного середовища у світі. Розглянуто принципи адаптивності, інклюзивності, енергоефективності, екологічної відповідальності та ресурсоощадності як ключові складові сучасної шкільної архітектури. Проаналізовано приклади реалізованих об'єктів у Європі та Україні, які демонструють інтеграцію цих принципів у практику. Також дослідження зосереджено на містобудівних умовах і теоретичних засадах формування архітектурно-просторової структури навчального закладу. Описано вплив розташування ділянки, орієнтації, мікрокліматичних особливостей і соціальної інфраструктури на ефективність освітнього простору. Також систематизовано сучасні підходи до типології шкіл, формування відкритих навчальних просторів, біофільного дизайну, інклюзивного середовища та трансформаційних інтер'єрів, що відповідають цінностям сталого розвитку.

Висновки. Інтеграція принципів сталого розвитку в архітектуру навчально-освітніх закладів дозволяє переосмислити роль школи як простору цінностей, взаємодії та майбутнього. Аналіз історичних, наукових і містобудівних аспектів демонструє, що архітектура шкіл має формуватись як жива, адаптивна система, що реагує на виклики часу. Стійка школа – це не лише технологічна ефективність, а перш за все – гуманістична та екологічна орієнтованість архітектури.

РОЗДІЛ 1. Аналіз наукового та проектного досвіду, історія, соціальні питання, які стосуються обраного об'єкту дослідження.

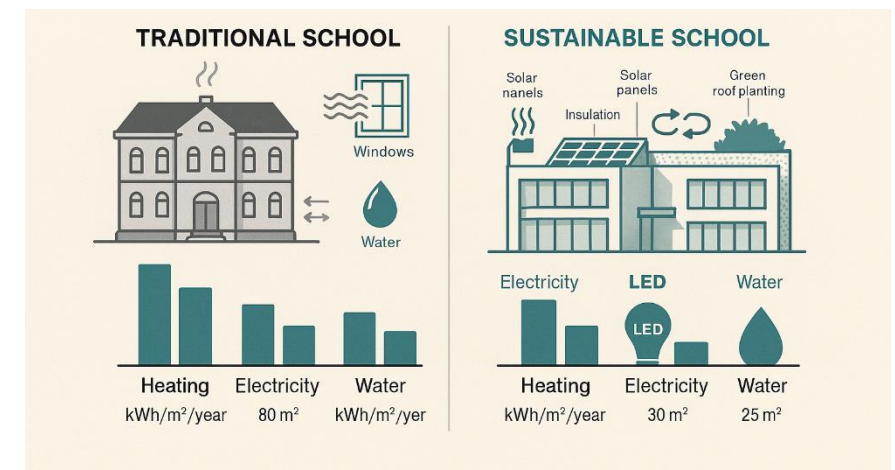
1.1. Історія розвитку та соціальні аспекти сталого будівництва в архітектурі навчальних закладів



Сучасний приклад адаптивного освітнього простору



Схема архітектурних рішень для інклюзивного простору

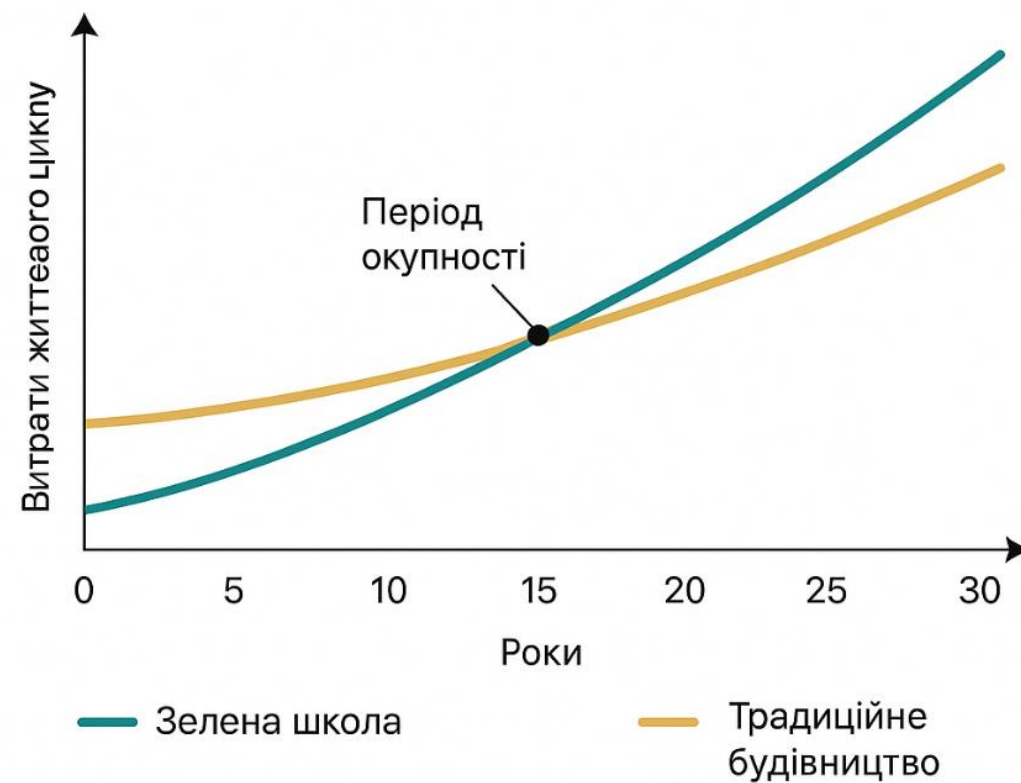


Порівняння енергоспоживання традиційної та сталого типу школи

1.2. Аналіз наукових досліджень у присвячених сталому розвитку та архітектурно-просторової організації навчальних закладів



Схема впровадження принципів ресурсозбереження



Окупність екотехнологій проти традиційного будівництва

ОГЛЯД НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Назва дослідження	Автор	Короткий зміст
Інтеграція засад сталого розвитку в архітектуру шкіл	Олійник О.П., Токар М.М.	Поєднання енергоефективності, ергономіки та психологічного комфорту в єдиній архітектурній системі.
Архітектура як інструмент сталого мислення	Внукова Н., Соцька Г.	Комплексне впровадження енергоефективних рішень для формування екологічної свідомості.
Whole Building Design for Sustainability	D.A. Bainbridge	Стійкість і адаптація архітектури до змін соціального й екологічного контексту.
Universal Design for Learning Spaces	Європейська комісія	Забезпечення інклюзії через архітектурну гнучкість і доступність.
Environmental Design Guidelines for Education Facilities	UNESCO	Школа як осередок трансформації суспільства в дусі засад сталого розвитку.
Інклюзія в освітньому середовищі	Збірна група українських авторів	Нормативні вимоги щодо безбар'єрності, адаптації для різних груп користувачів.
Біофільний дизайн як фактор зниження стресу	Міжнародні дослідники	Доведена ефективність озеленення інтер'єрів для зниження тривожності та підвищення концентрації уваги.
Стійке освітнє середовище в умовах поствоєнної відбудови	Аналітичні огляди ЮНЕСКО, LEED	Необхідність просторової адаптації, використання місцевих матеріалів і відновлюваних ресурсів.

1.3. Аналіз проєктного досвіду впровадження засад сталого розвитку в архітектурі навчальних закладів.

ОГЛЯД ПРОЄКТНОГО ДОСВІДУ

Назва / країна	Короткий опис архітектурних рішень	Характеристика середовища
De Verwondering School, Нідерланди	Просторова модель з блоками за віковими групами, інтеграція з природним ландшафтом	Гнучке середовище, біофільність, енергоефективність, низький вуглецевий слід
Waldorf School of Peninsula, США	Використання дерев'яних матеріалів, відкриті навчальні простори, природне освітлення	Психоемоційний комфорт, природна вентиляція, чутливість до ритмів дітей
Sydhavnskolen, Данія	Компактне зонування, озеленені дахи, рекреаційні зони між блоками	Урбаністична адаптація, інсоляція, міжблокові простори для неформального навчання
Freie Schule Anne-Sophie, Німеччина	Гнучке середовище без фіксованих класів, навчання через простір	Просторове мислення, активна участь дитини, простори для взаємодії
Green School, Бали	Використання бамбуку, повністю природні матеріали, відкриті павільйони	Повна біофільність, максимальна інтеграція з довкіллям, природне світло і вентиляція
Suomi School, Фінляндія	Модульна структура, мобільні стіни, багатофункціональні простори	Адаптивність до навчальних сценаріїв, комфортне середовище, врахування сезонності
Dandenong High School, Австралія	Відкрита планувальна структура, зонування за освітніми кластерами	Соціальна інтеграція, співпраця між віковими групами, природне освітлення
The Vittra School, Швеція	Освітній простір без класів, зона взаємодії, індивідуальні ніші, відкриті площини	Інноваційна педагогіка, інклюзивність, акцент на самовираженні та самостійності

АНАЛІЗ УКРАЇНСЬКОГО ПРОЄКТНОГО ДОСВІДУ

Назва / локація	Короткий опис архітектурних рішень	Характеристика середовища
Концепція «Нової української школи» (НУШ)	Оновлені вимоги до відкритості, мобільності, просторової адаптивності освітнього середовища	Орієнтація на інклюзивність, психоемоційний комфорт, відкритість до громади
Львівська початкова школа з елементами НУШ	Прозорі перегородки, мобільне зонування, озеленення класів	Комфортна атмосфера, природне світло, підтримка концентрації дітей
Проєкти DOBRE / DESPRO / UNICEF	Тимчасові модульні школи з підвищеною енергоефективністю, швидке зведення у зруйнованих громадах	Енергоефективність, конструктивна простота, адаптивність до воєнного та післявоєнного стану
Реконструкція шкіл у Київській області (пілот)	Часткова термомодернізація, оновлення систем вентиляції та освітлення	Зниження споживання ресурсів, часткова відповідність сучасним санітарно-гігієнічним вимогам
Проєкт типових укриттів для шкіл (МОН, 2023)	Інтеграція укриттів до архітектури шкільного середовища, автономність, вентиляція, доступність	Безпека, бар'єрність, відповідність до вимог воєнного часу
Інклюзивно-ресурсні центри при школах	Архітектурна адаптація: пандуси, тактильні смуги, універсальний доступ, психологічні кабінети	Відкритість, доступність, чутливість до потреб дітей з ООП



Puc. 6 – Saunalahti School y micmi Ecnoo



Puc. 7 – Saunalahti School y micmi Ecnoo



Puc. 8 – Schulzentrum Süd



Puc. 9 – Schulzentrum Süd



Рис. 10 – Green School у місті Балі



Рис. 11 – Green School у місті Балі



Рис. 12 – B12 у місті Ympexm



Рис. 13 – B12 у місті Ympexm

Висновки до розділу 1

- Узагальнено теоретичні підходи до розуміння засад сталого розвитку в архітектурі. Визначено їх значення для формування сучасного освітнього середовища.
- Проаналізовано наукові дослідження, що висвітлюють архітектурні аспекти сталості: інклюзивність, адаптивність, біофільність, ресурсозбереження.
- Систематизовано проєктний досвід зарубіжних країн, зокрема інноваційні моделі просторової організації шкіл.
- Визначено позитивні практики українського контексту, але зафіксовано потребу в глибшій інтеграції сталих підходів на системному рівні.



Зміст сталого розвитку в архітектурі

РОЗДІЛ 2. Містобудівні умови, теоретичний аналіз, типологічні якості, чинники, особливості формування внутрішнього простору.

2.1. Містобудівні умови та екологічні чинники сталого проектування навчальних закладів

АНАЛІЗ МІСТОБУДІВНИХ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ

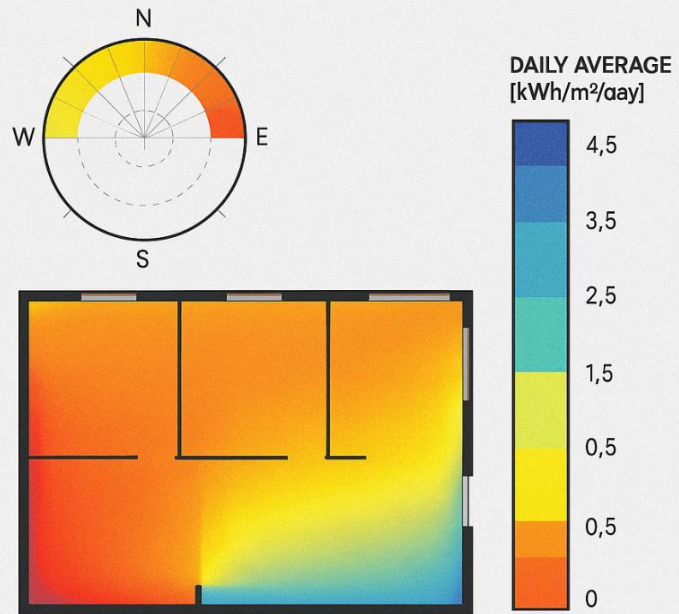
Чинник / Умова	Що враховується	Архітектурне значення
Інсоляція	Орієнтація класів на схід або південний схід, рівень природного освітлення	Забезпечення денного світла, зменшення енергоспоживання, комфортне середовище для навчання
Роза вітрів	Напрямки переважаючих вітрів	Оптимальне розміщення входів, вікон, захист від вітру, природна вентиляція
Шумове навантаження	Віддаленість від магістралей, транспортної інфраструктури	Формування буферних зон, акустичний комфорт у класах
Озеленення ділянки	Наявність існуючих дерев, можливість створення рекреаційного ядра	Біофільне середовище, інтеграція природи у навчальний процес
Екологічна ситуація	Забрудненість повітря, рівень шуму, санітарні зони	Вибір безпечної ділянки, розташування навчального закладу в сприятливому мікрокліматі
Рельєф і дренаж	Ухили території, водовідведення	Уникнення підтоплень, організація експлуатованих схилів, естетичне зонування
Зовнішня інфраструктура	Наявність підключень до електро- та водопостачання, громадський транспорт	Енергонезалежність, логістика доступу, можливість інклюзивного пересування
Протипожежні розриви	Мінімальні відстані до сусідніх будівель	Безпечне планування, розміщення зон укриття

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ДІЛЯНКИ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ПРОЄКТУВАННЯ

Параметр	Оцінка / Аналіз	Архітектурне рішення
Сонячний ресурс	Високий потенціал інсоляції з південної та південно-східної сторони	Орієнтація класів, використання сонячних панелей, ефективне денне освітлення
Наявність зелених насаджень	Часткове озеленення з потенціалом для розширення	Формування біофільних дворів, збереження існуючих дерев, створення природного мікроклімату
Вологість, ґрунтові умови	Сприятливі, без надлишкового зволоження	Відсутність потреби у дорогому дренажі, можливість влаштування проникного мощення
Шляхи руху повітря (переважаючі вітри)	Північно-західний та західний напрямки	Оптимальне розміщення отворів, природна вентиляція, захищені рекреаційні зони
Контакт з природним середовищем	Наявність зелених зон поруч або поблизу водойм	Візуальні зв'язки, доступ до природи як частина освітнього процесу
Рівень урбанізації оточення	Середній (не щільна забудова)	Можливість розміщення відкритих майданчиків, захист від шуму, збереження масштабу
Екологічна безпека	Відсутність промислових об'єктів, нормальний фон	Відкритість фасадів, використання натуральних матеріалів, безпечне використання зовнішніх просторів

INSOLATION DIAGRAM

Daylighting simulation of classrooms in Ladybug/Grasshopper



Зміст сталого розвитку в архітектурі

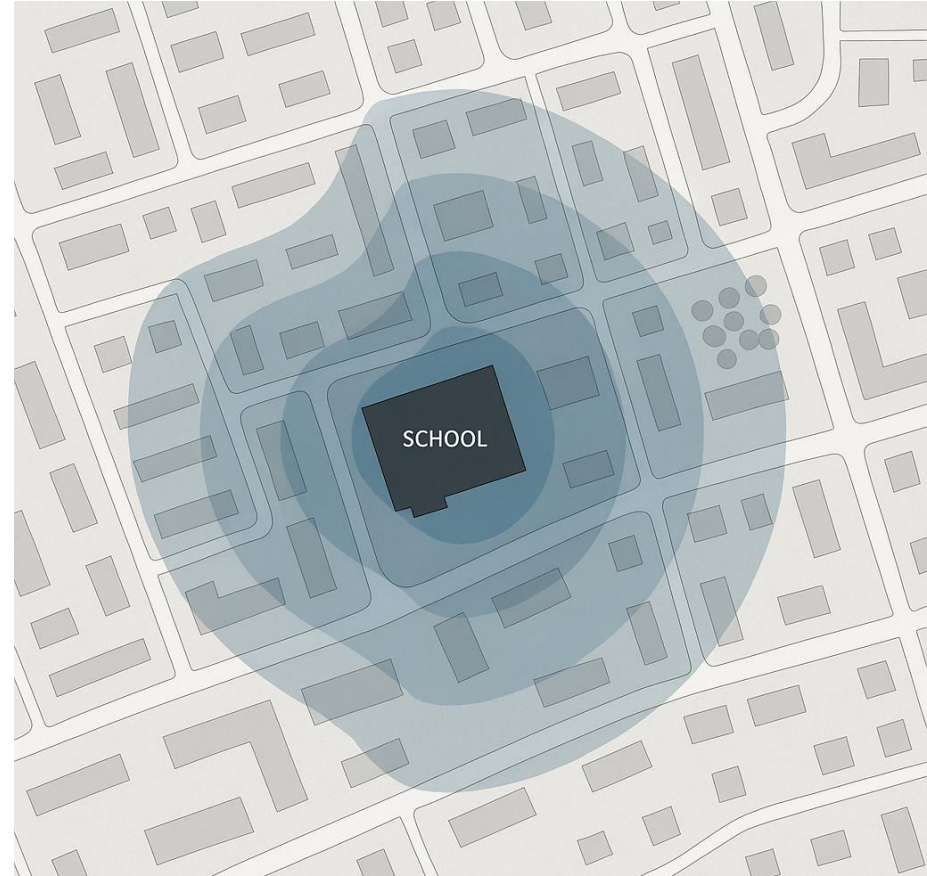


Зелена зона у шкільному середовищі

2.2. Теоретичний аналіз засад сталого проектування навчальних закладів



Система збору дощової води



Зміст сталого розвитку в архітектурі

	Категорія енергоспоживання	Традиційна школа (кВт·год/м ² ·рік)	Пасивна школа (кВт·год/м ² ·рік)	Економія (%)
1	Опалення	120	30	75
2	Охолодження	45	15	67
3	Освітлення	35	20	43
4	Вентиляція	40	15	63
5	Гаряче водопостачання	25	10	60
6	Сумарне енергоспоживання	265	90	66

Порівняльна таблиця енергоспоживання традиційної та пасивної школи

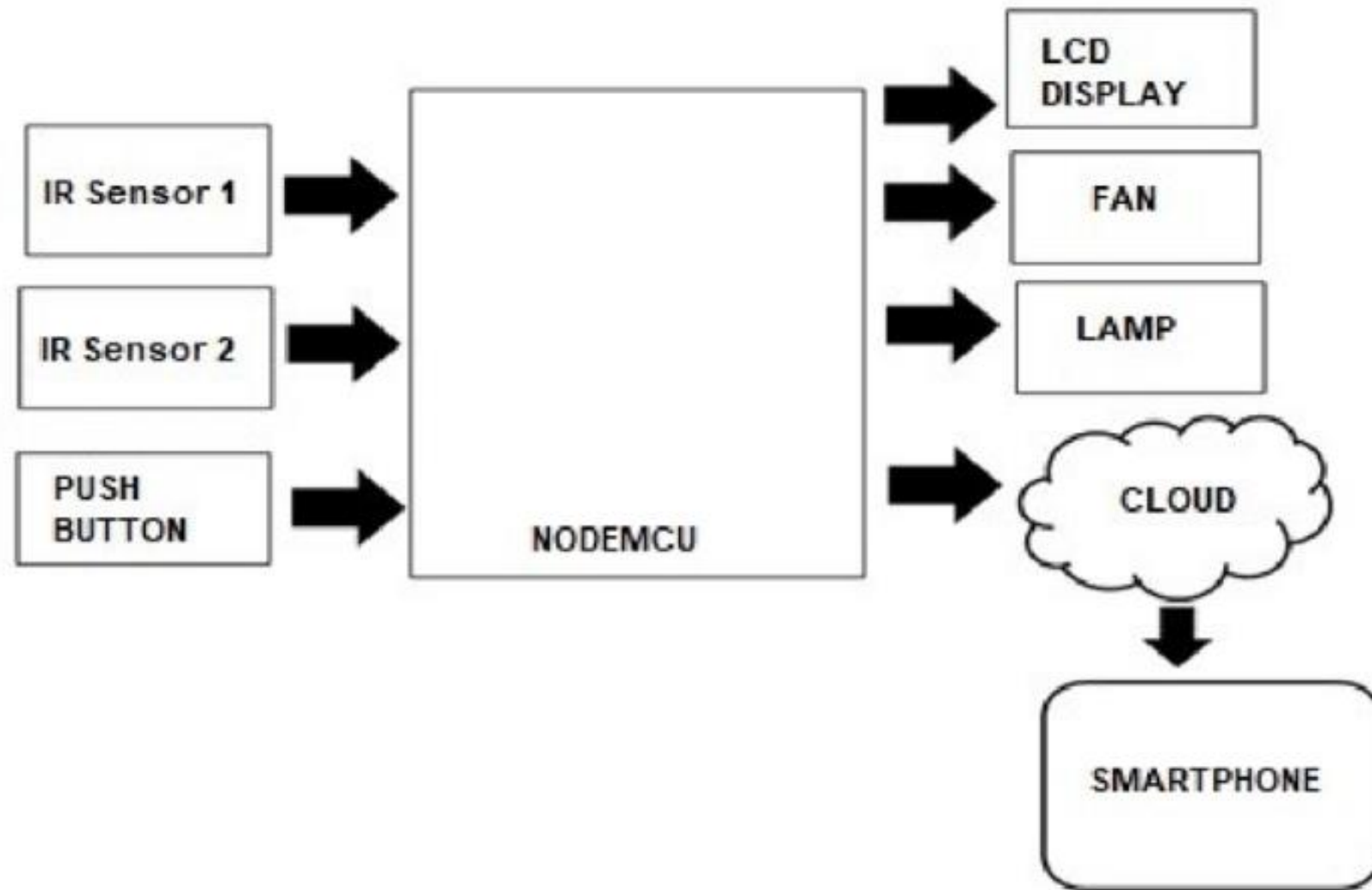
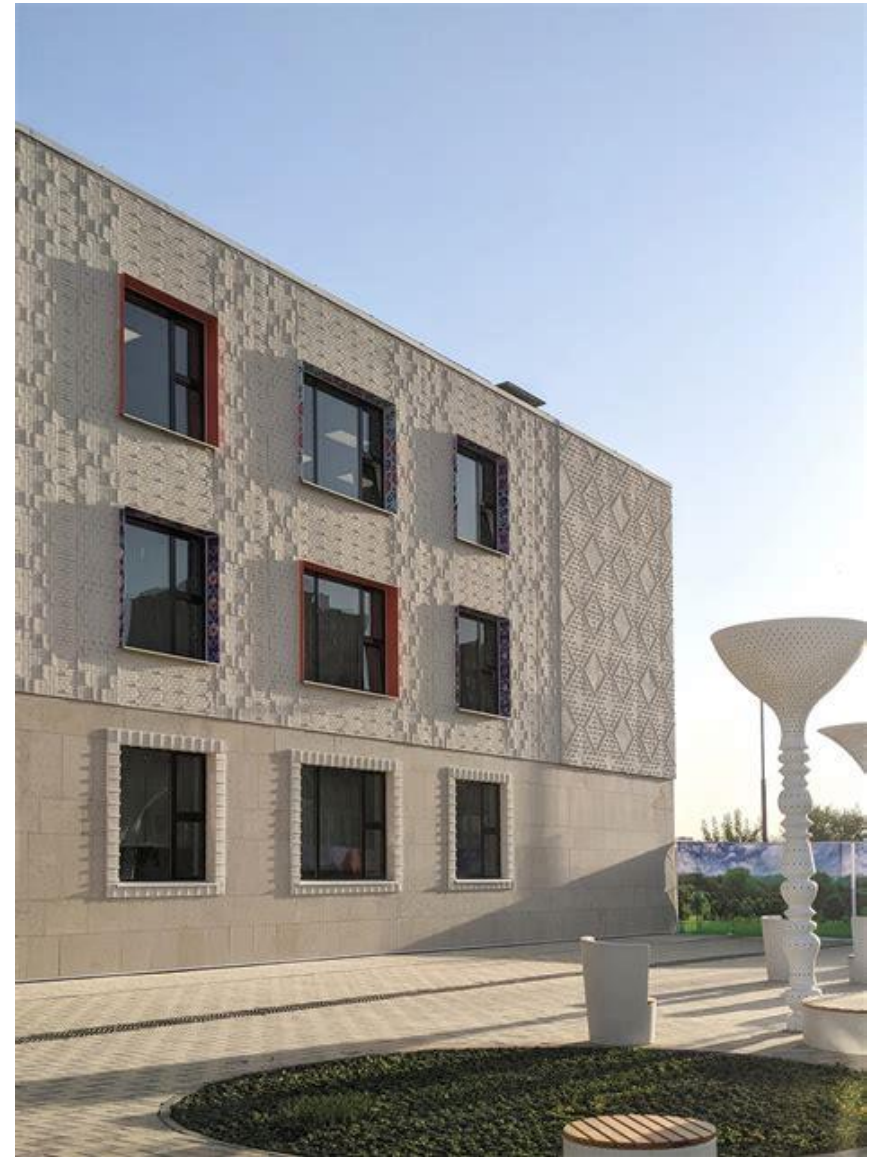


Схема «Розумного класу» з сенсорним управлінням



Кольорові орієнтири для дітей з РАС



Норвезький шкільний кампус у Ліллегаммері

Архітектурний елемент	Технологічна функція	Освітня/виховна функція
Сонячні батареї	Виробляють електроенергію	Учні бачать лічильники, розуміють принципи відновлюваної енергії
Колектор дощової води	Збирає воду для технічних потреб	Навчає повторному використанню ресурсів
Прозорі вентиляційні шахти	Забезпечують природну вентиляцію	Ілюструють повітрообмін, сприяють розумінню клімат-контролю
Відкрите сортування сміття	Дозволяє ефективно утилізувати відходи	Виховує культуру сортування, екологічну відповідальність
Інтерактивні екрани/датчики	Моніторинг якості повітря, освітлення тощо	Сприяє екологічній грамотності через візуалізацію даних
Фасад з фотоелементами	Часткова енергозалежність будівлі	Дизайн формує розуміння естетики енергоефективності

Приклади архітектурних рішень, що виконують одночасно технологічну та освітню функції в сучасних європейських школах

2.3. Типологічні особливості проєктування навчальних закладів



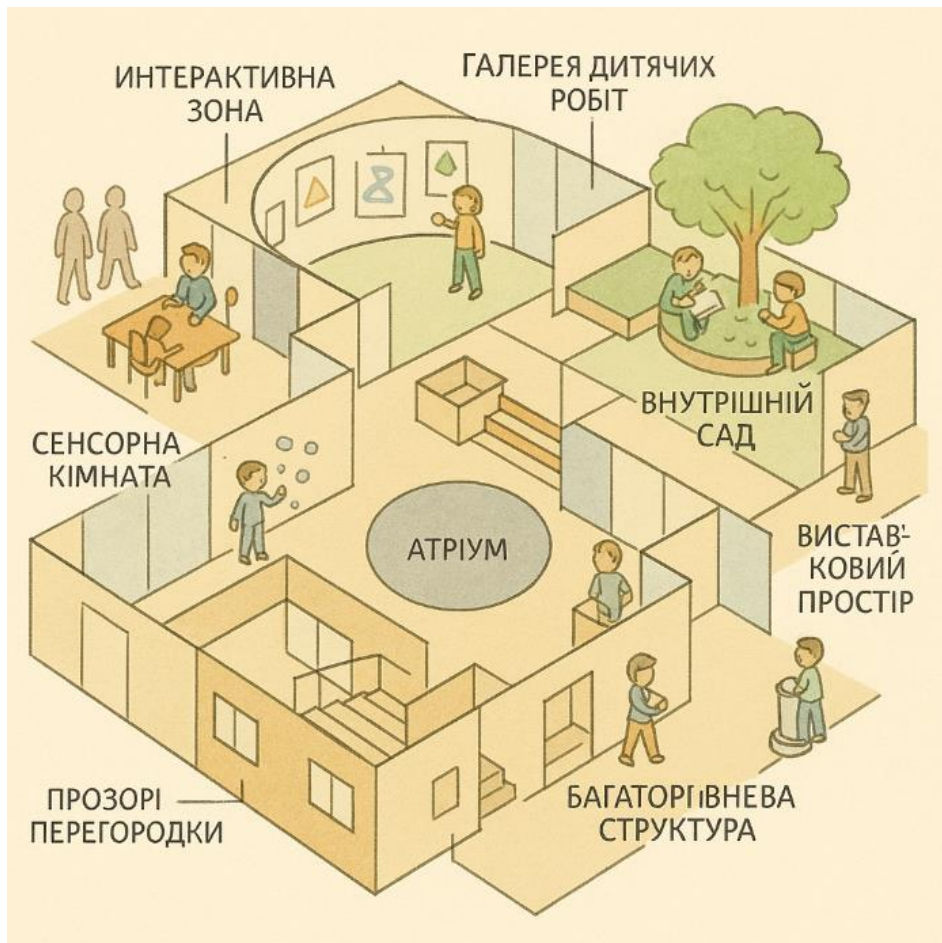
Типова школа моделі 2С-02-8



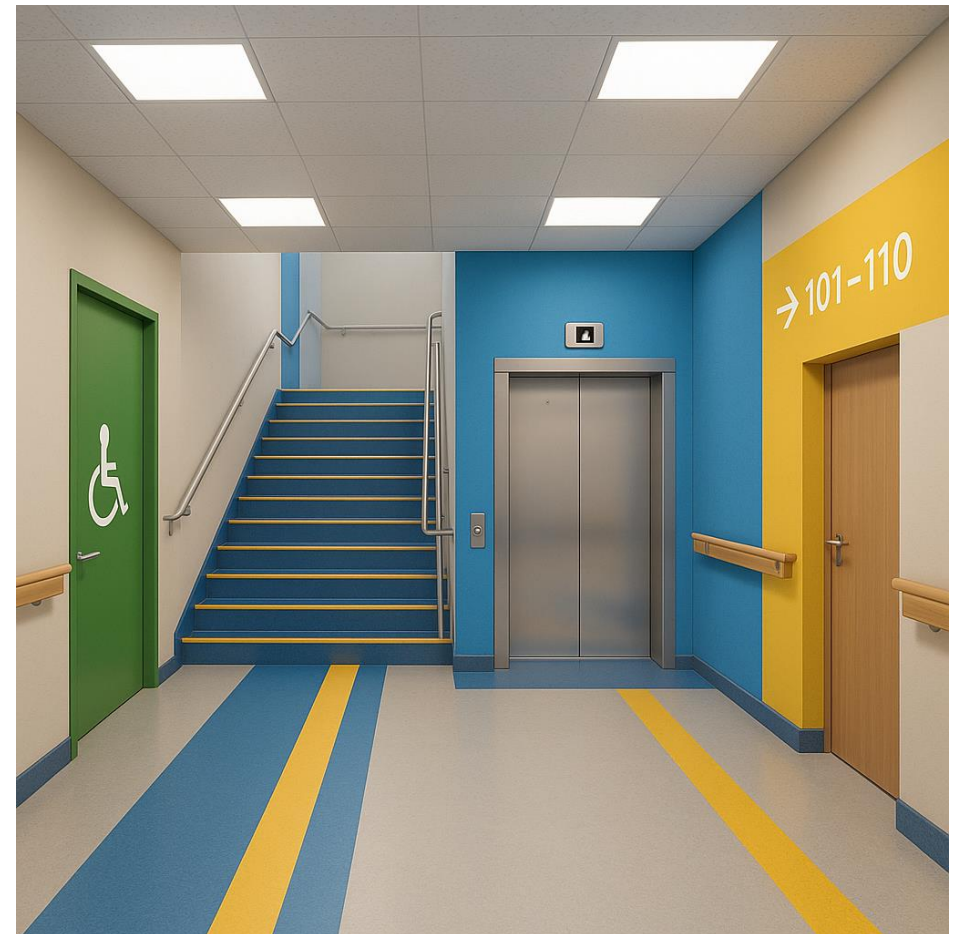
Освітній кампус Aspern у Відні



Центральна частина атриуму шкільного комплексу у Гронінгені



Структурна схема освітнього простору Reggio Emilia

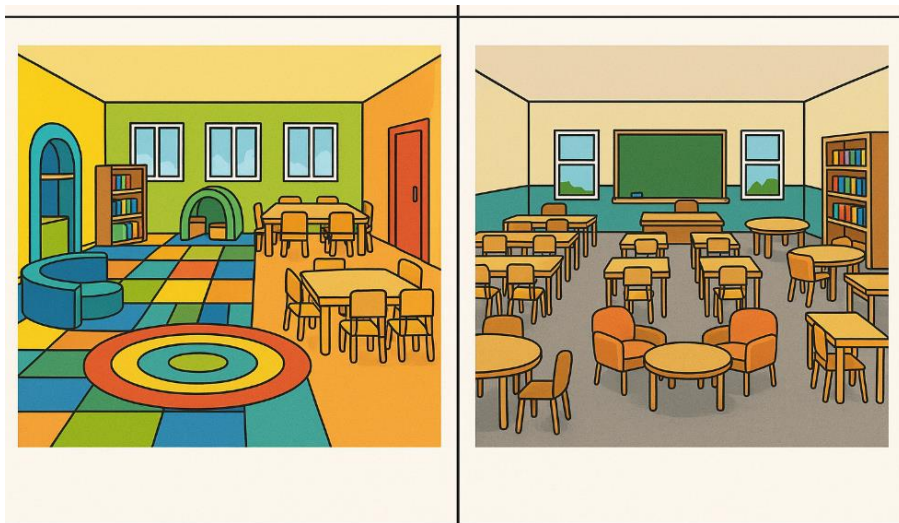


Універсальний дизайн

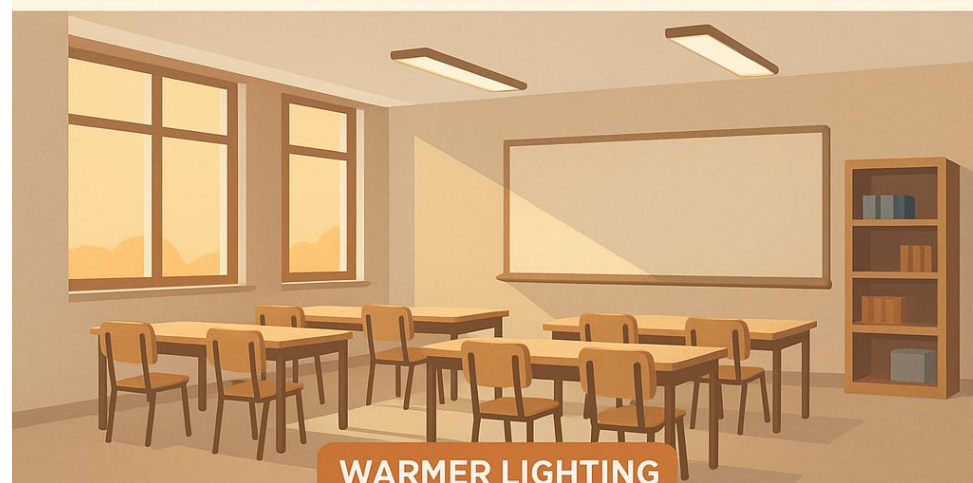
2.4. Особливості формування внутрішнього простору навчальних закладів



Стале просторове зонування



Ергономічне планування для різних вікових груп



Динамічне світлове середовище в класі відповідно до етапів шкільного дня

Акустичне рішення	Середнє зниження шуму (дБ)	Додаткові переваги
Звукопоглинальні стелі (мінеральні панелі)	до 8–12 дБ	Рівномірний розподіл звуку, зменшення реверберації
Текстильне покриття підлоги	3–7 дБ	Поглинання ударного шуму, комфорт при ходьбі
Мікроперфоровані дерев'яні панелі	6–10 дБ	Натуральність матеріалів, декоративна функція
Акустичні панелі на стінах	5–9 дБ	Можливість локального коригування простору
Мобільні звукопоглинальні перегородки	4–6 дБ	Гнучкість просторового зонування
Архітектурне зонування (ізоляція шуму)	до 15 дБ (у сумі)	Поділ на активні та тихі зони, покращення концентрації
Зниження висоти стелі / глибини простору	2–4 дБ	Підвищення розбірливості мовлення
Зелена буферна зона (живі стіни тощо)	1–3 дБ	Біофільний ефект, покращення мікроклімату

Ефективність акустичних стратегій у шкільних інтер'єрах



«Зелена» класна кімната



Інклюзивний навчальний простір



Мультисенсорні куточки

Висновки до розділу 2

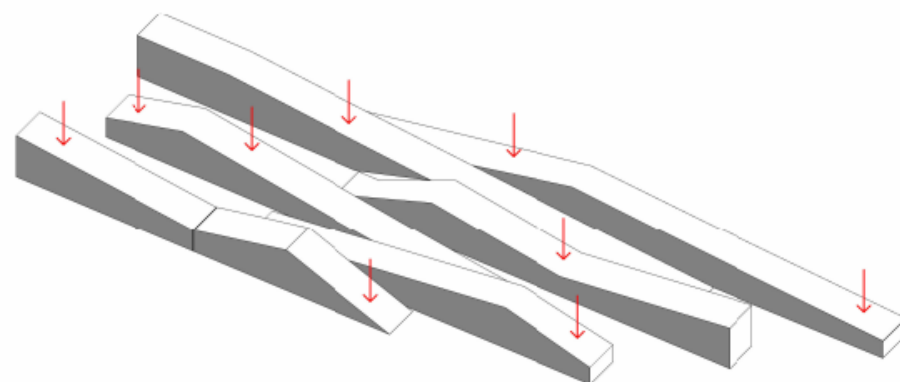
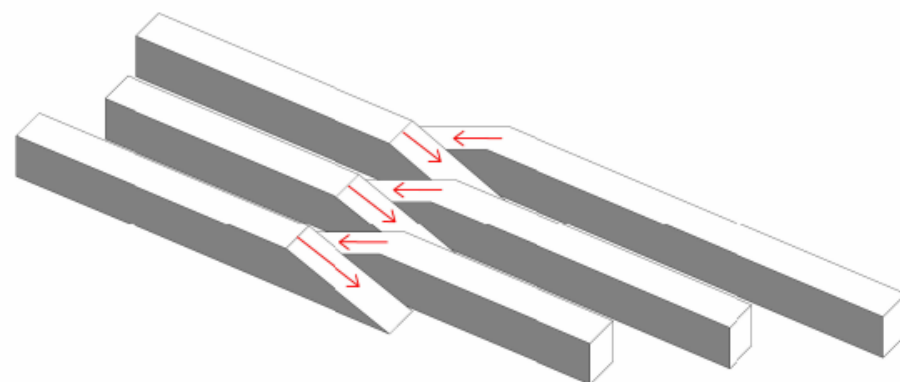
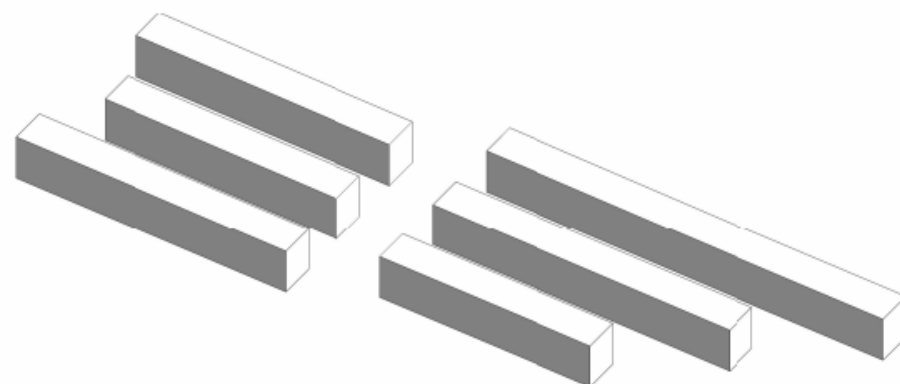
- Визначено ключові містобудівні та екологічні чинники, що впливають на проектування: інсоляція, роза вітрів, озеленення, шумозахист, мікроклімат.
- Систематизовано типологічні підходи до архітектури шкіл: від традиційної блокової до гнучкої модульної структури.
- Виявлено, що сучасні навчальні заклади тяжіють до просторової відкритості, трансформаційності й адаптивності.
- Внутрішній простір школи розглядається як середовище взаємодії, підтримки та розвитку, а не лише навчання.
- Підтверджено, що впровадження засад сталого розвитку дозволяє досягти значної енергоефективності (до 66% економії).
- Отримані висновки стали основою для формування архітектурної моделі у наступному розділі.

РОЗДІЛ 3. Архітектурна реалізація засад сталого розвитку в навчальному закладі

3.1. Концепція авторського архітектурного рішення

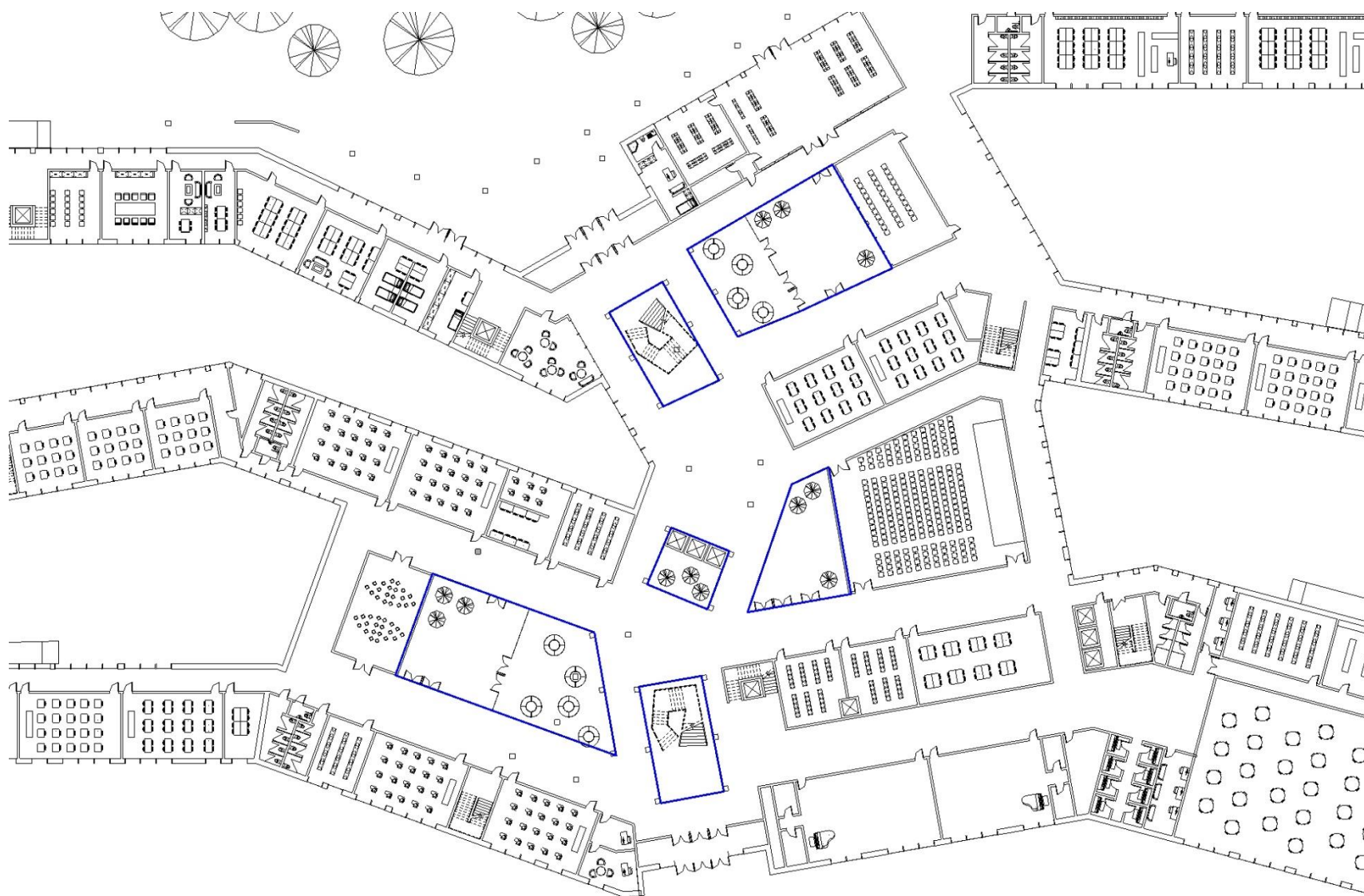
ВІДПОВІДНІСТЬ КОНЦЕПЦІЇ ШКОЛИ ЗАСАДАМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Засада сталого розвитку	Архітектурне рішення в концепції школи
Інклюзивність	Всі зони школи розміщені на доступних рівнях; передбачено пандуси, ліфти, тактильне маркування, кімнати тиші
Просторово-функціональна гнучкість	Освітні кластери з трансформованими перегородками; можливість об'єднання або поділу просторів за потребою
Енергоефективність	Орієнтація класів на південний схід; використання світлових ліхтарів, сонцезахисту, утеплених конструкцій
Біофільність	Внутрішні дворики з озелененням, використання деревини, природних текстур, вертикальних садів
Психоемоційна підтримка	Зони для усамітнення, рекреаційні ніші, колористика в спокійних тонах, візуальні зв'язки з природою



Концептуальна схема

3.2. Просторово-функціональна структура навчального закладу



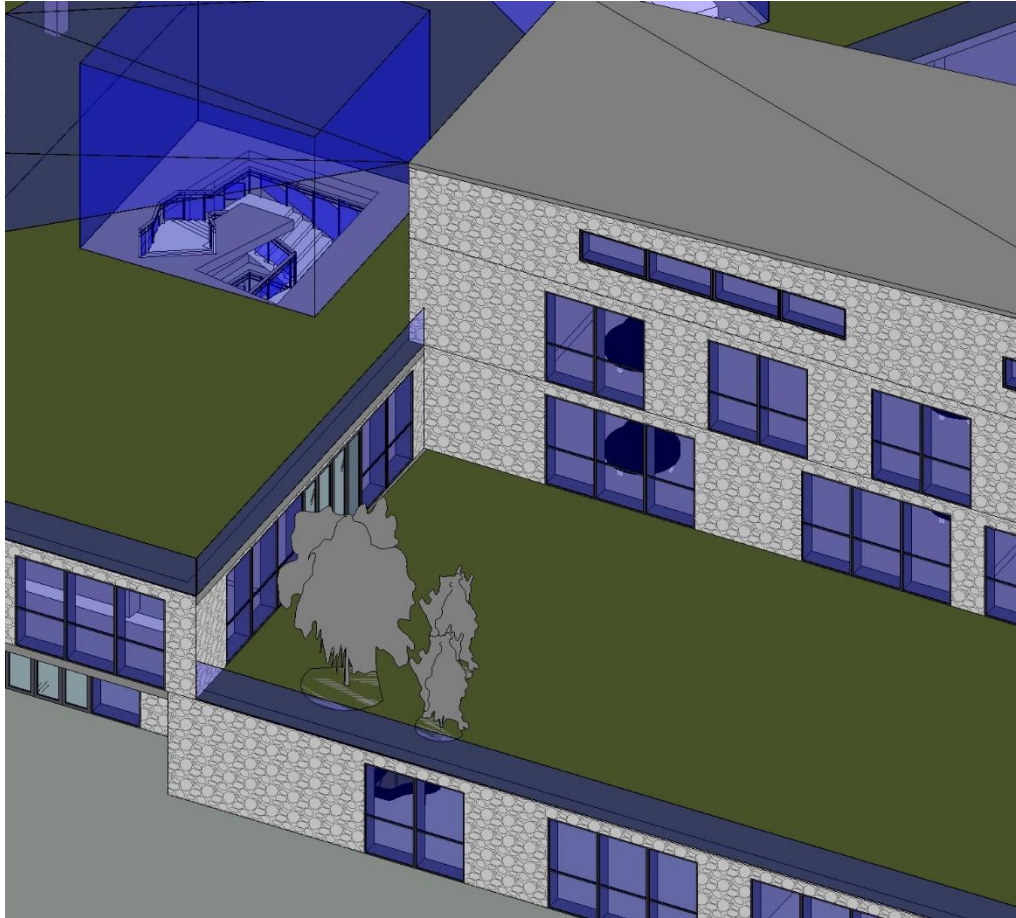
«Внутрішні островці» між корпусами



Розподілення потоків учнів



Фрагмент навчального кластеру

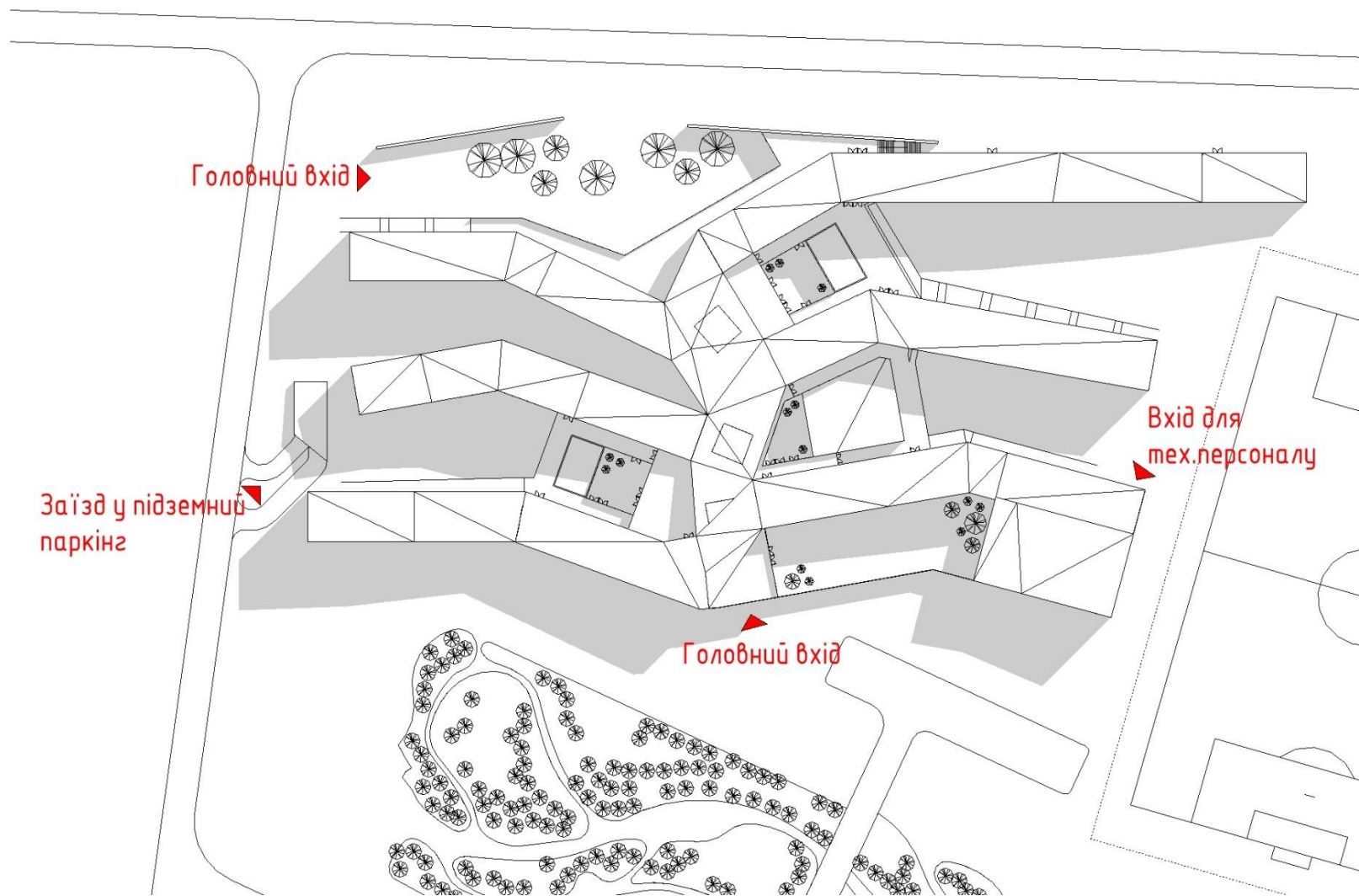


Експлуатована зелена покрівля для відпочинку та навчання



План території школи

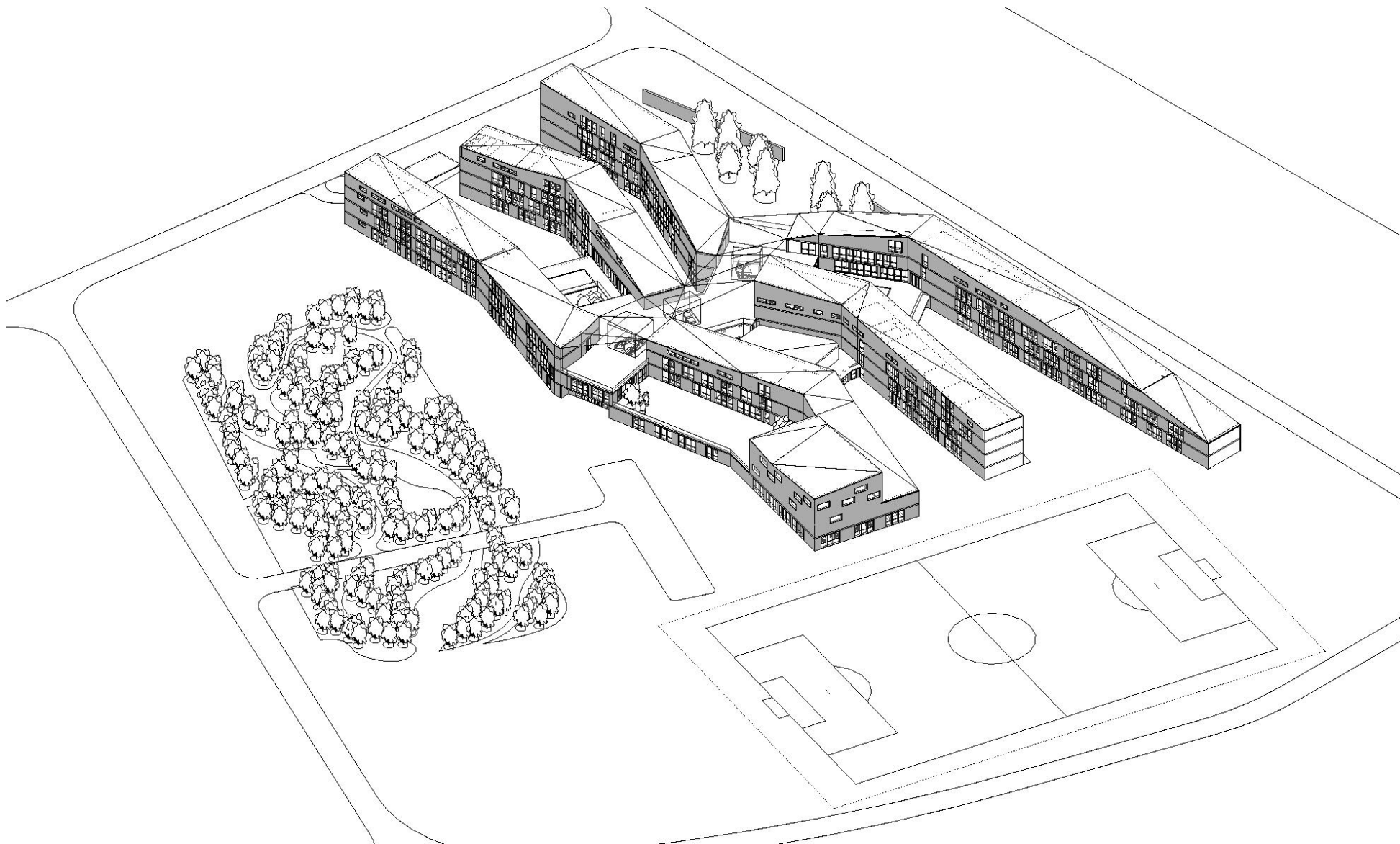
3.3. Містобудівна організація та взаємодія з контекстом



Генплан із зонуванням входів, логістики,

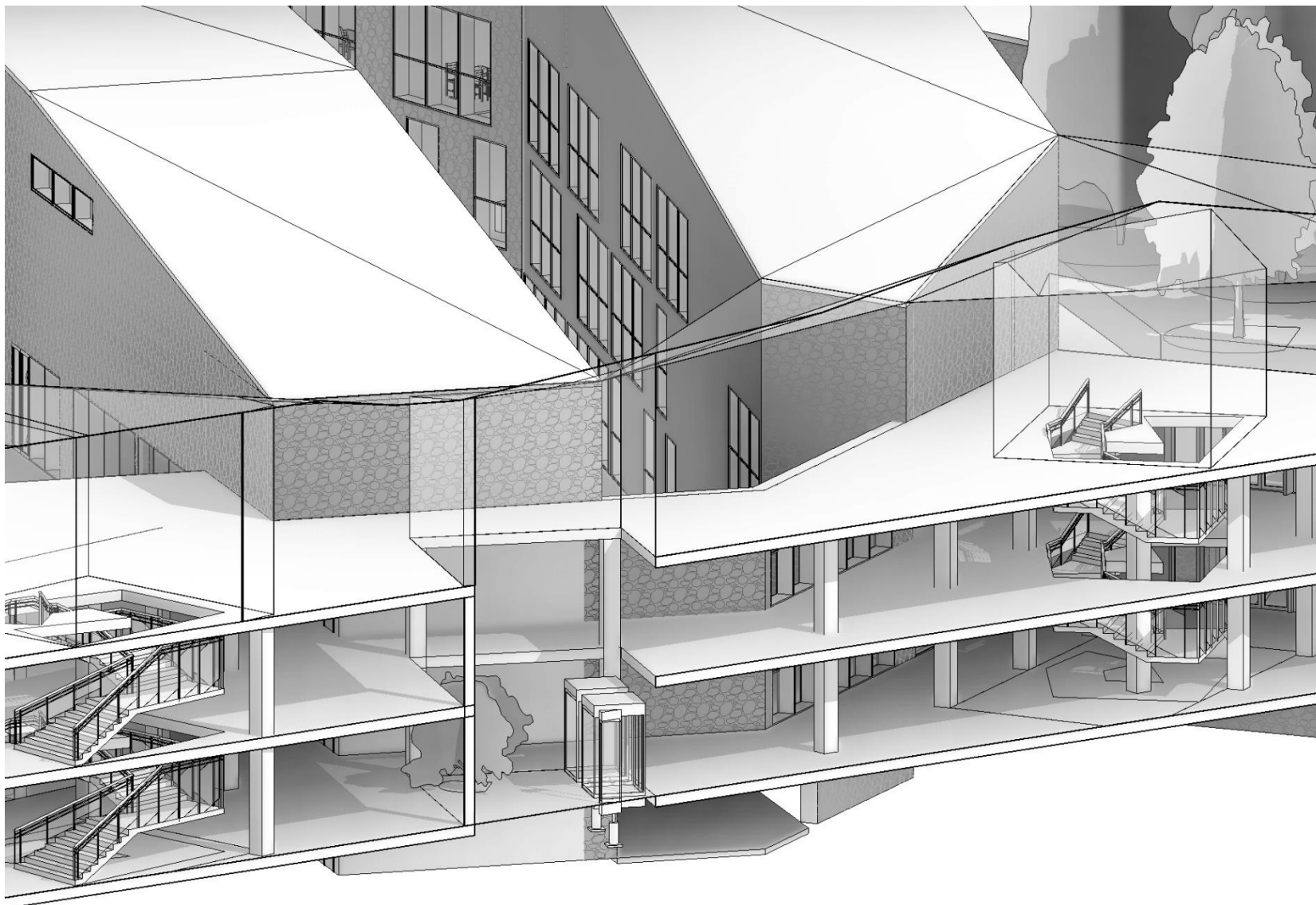


Фрагмент території з парком і взаємозв'язками з територією школи

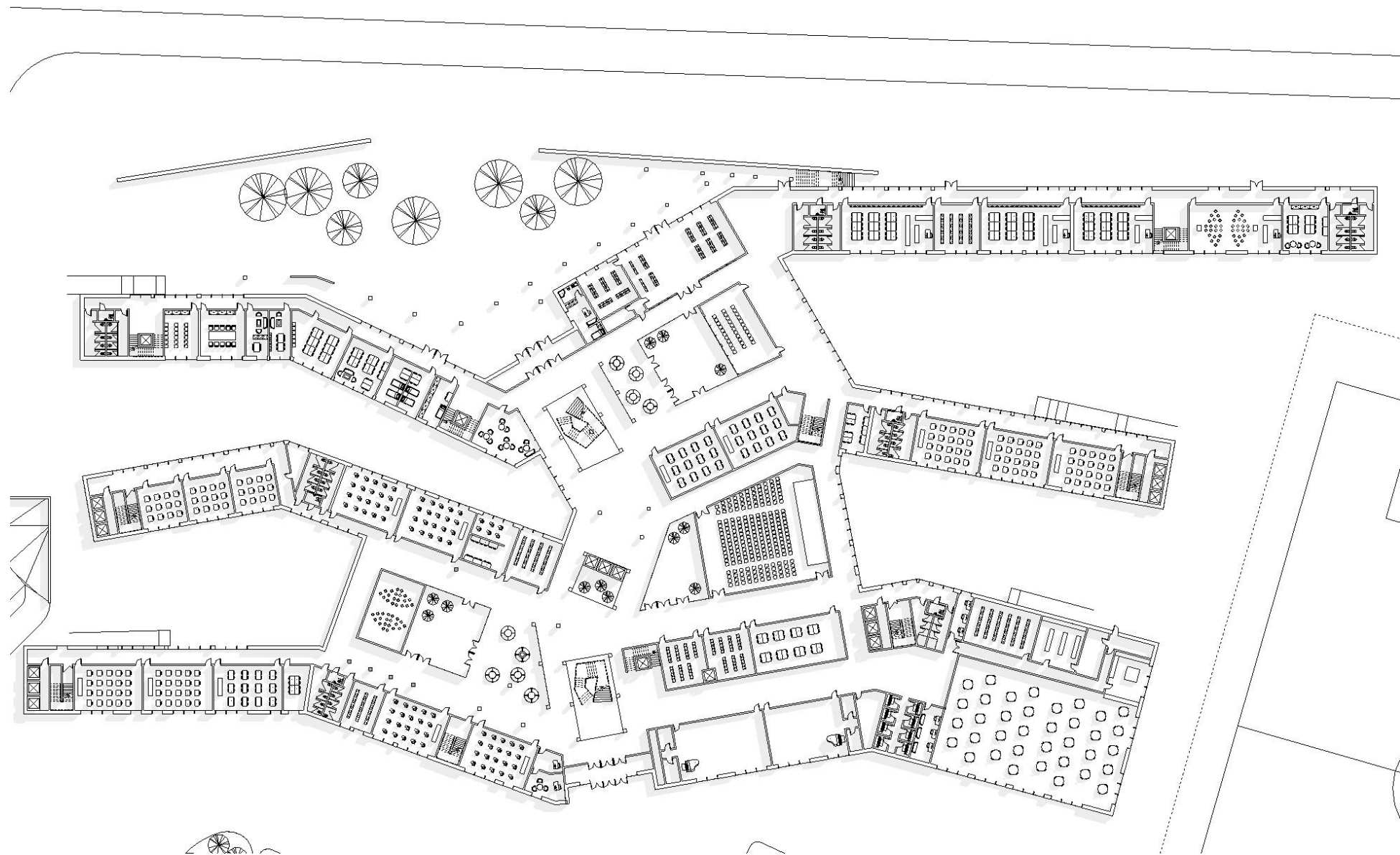


Благоустрій території: озеленення, спортивні зони

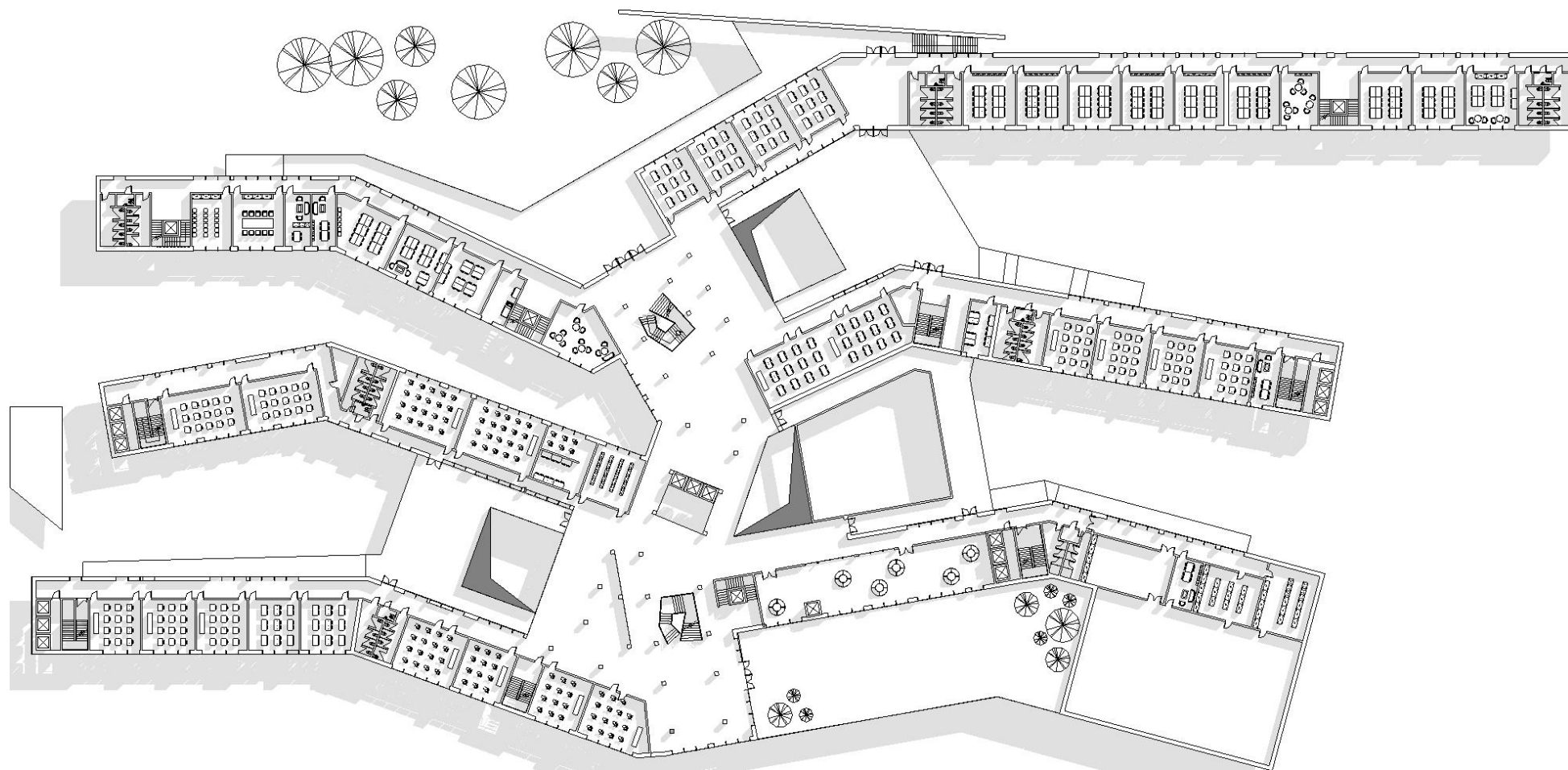
3.4. Функціонально-просторова організація навчального закладу: структура, сценарії, адаптація до засад сталого розвитку



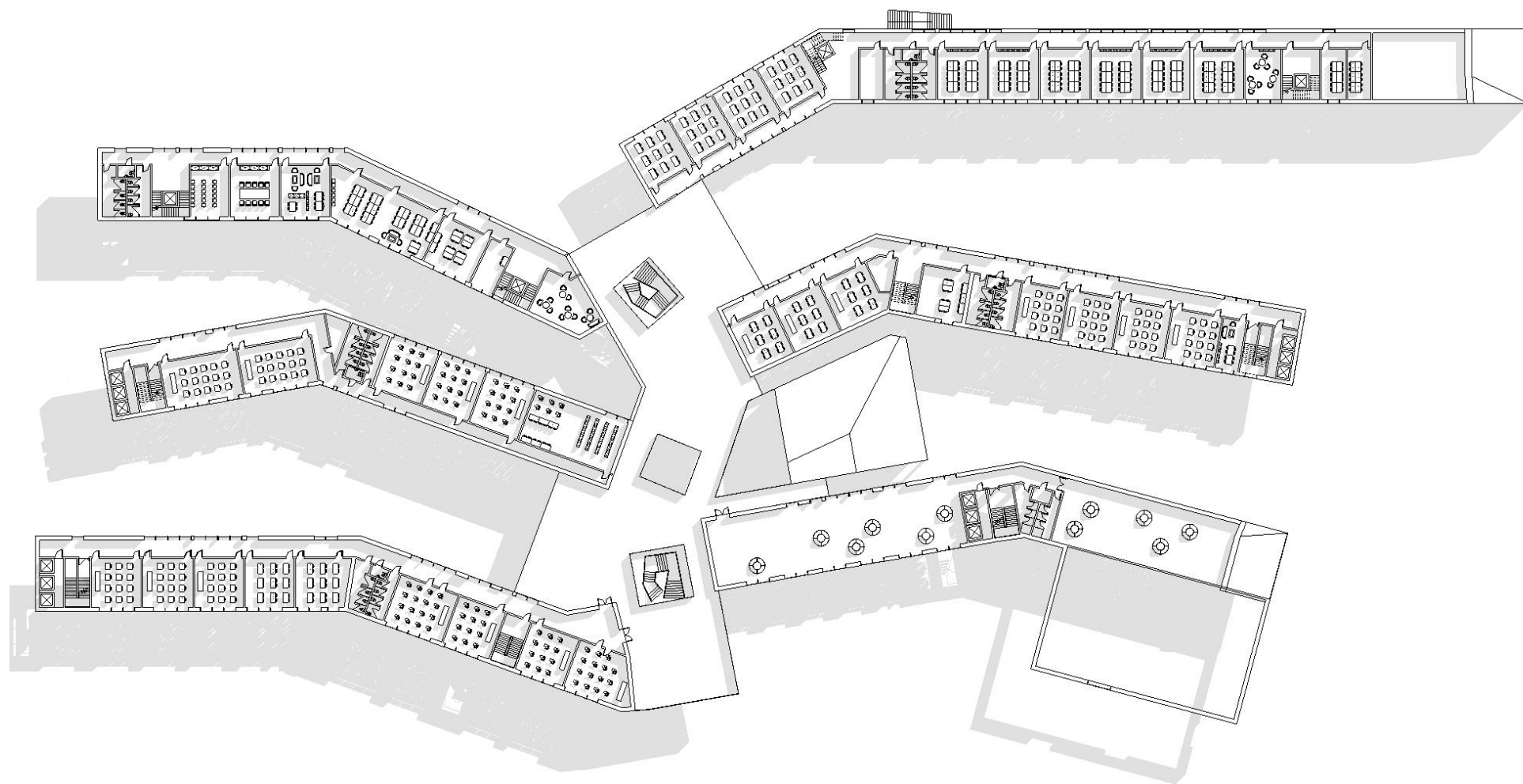
Центральний хаб школи



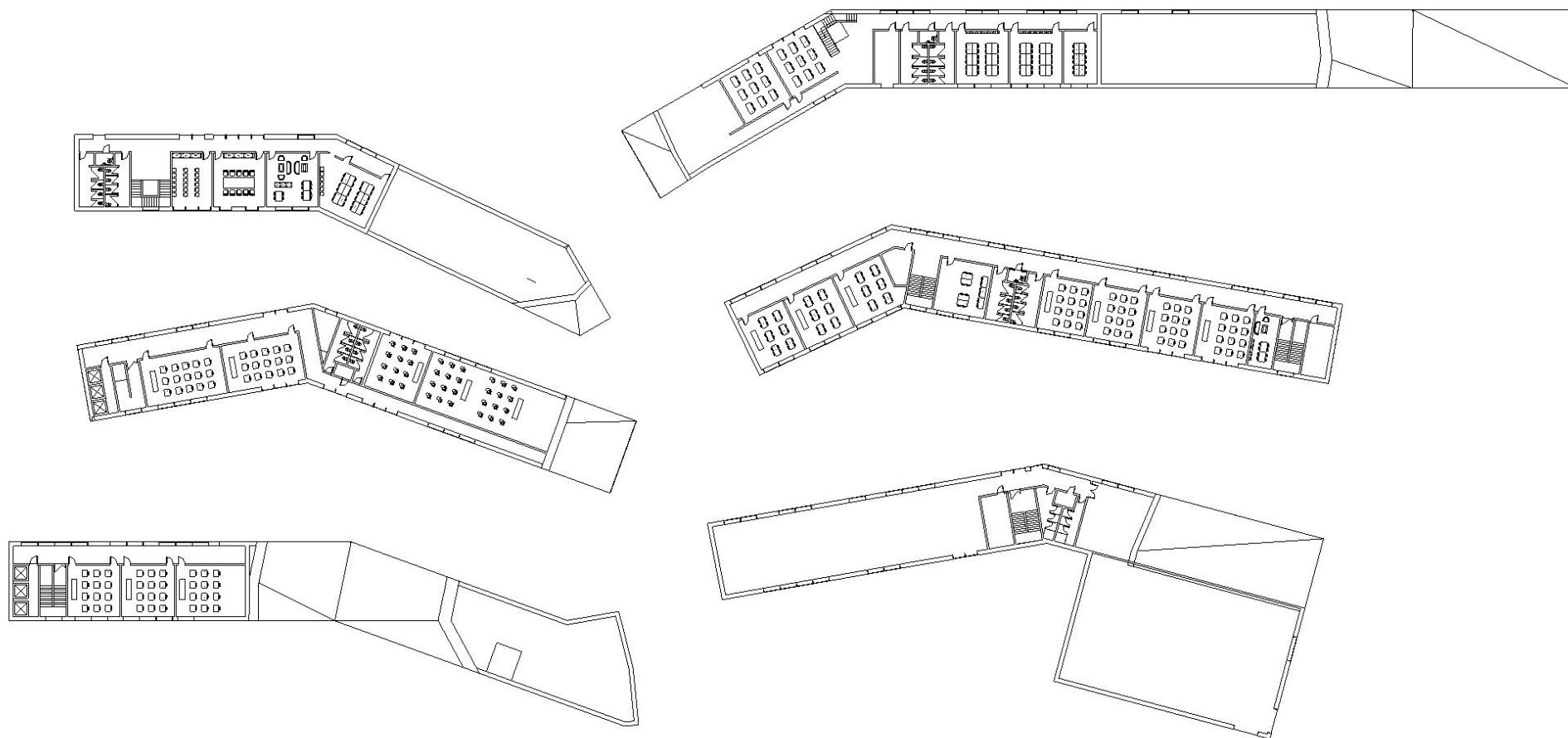
План 1-го поверху



План 2-го поверху

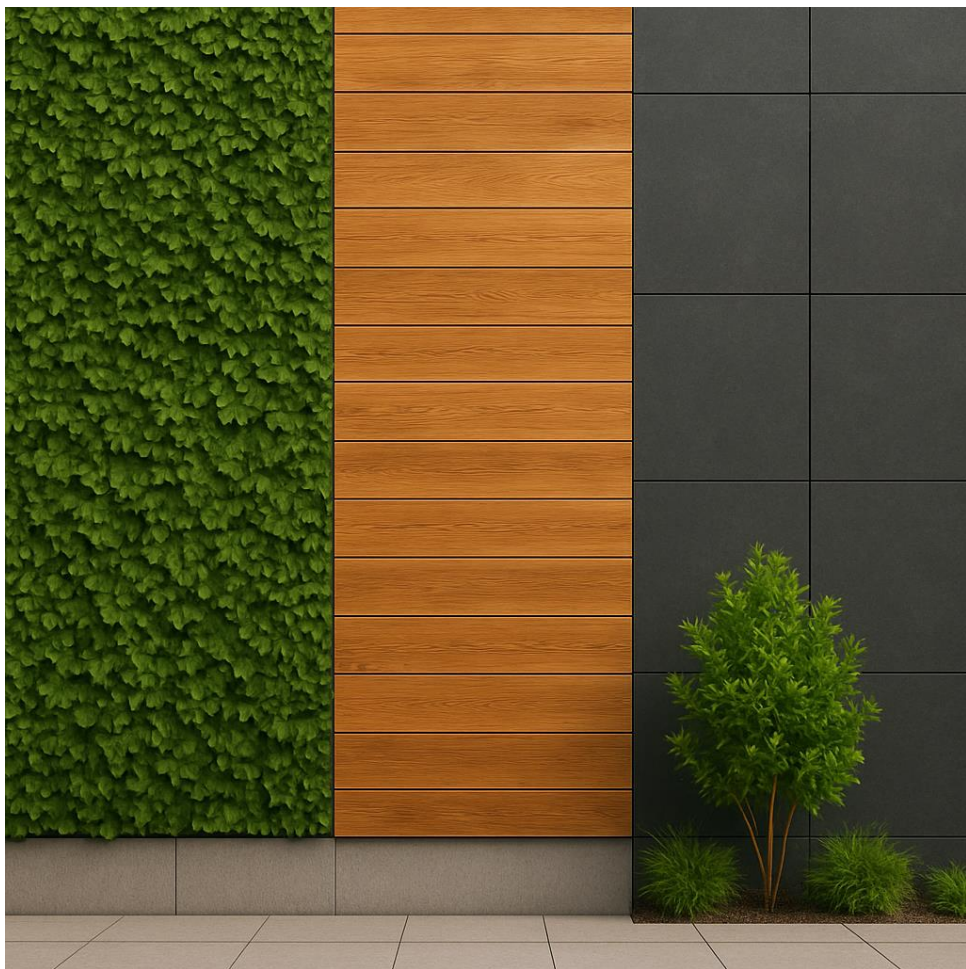


План 3-го поверху



План 4-го поверху

3.5. Пластична мова архітектури навчального закладу



Фрагмент фасаду з поєднанням фіброцементу, дерева і зелених стін



Центральний хаб з прозорим дахом та експлуатованою покрівлею



Приклад інтер'єру з біофільними елементами, природним світлом і текстурами дерева

Загальні висновки

1. **Поняття сталого розвитку в архітектурі навчальних закладів** охоплює п'ять ключових засад: інклюзивність, просторово-функціональну гнучкість, енергоефективність, біофільність і психоемоційну підтримку. Ці засади мають не лише екологічне, а й соціальне та педагогічне значення.
2. **Теоретичний і проєктний аналіз** дозволив виявити сучасні підходи до формування освітнього простору, які базуються на відкритості, адаптивності, інтеграції з природним середовищем і сценарній варіативності використання.
3. **Український контекст** потребує цілісної інтеграції сталих підходів, адже наявні приклади впроваджуються переважно точково, без повноцінного архітектурного переосмислення.
4. **Запропонована архітектурна модель школи** реалізує засади сталого розвитку на всіх рівнях — від вибору ділянки та містобудівної організації до внутрішнього середовища й інженерних рішень. Особливу увагу приділено створенню адаптивного простору, інклюзивності, зеленій інтеграції та енергоощадності.
5. **Проєкт демонструє**, що архітектура школи може бути не лише функціональною, а й живою, гнучкою системою, яка підтримує розвиток, безпеку та сталу взаємодію з навколишнім середовищем.