

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Архітектурний

(факультет)

Архітектурного проектування цивільних будівель і споруд
(назва кафедри)

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

на тему:

**Принципи архітектурно-планувальної організації офісних
висотних будівель (на прикладі м. Києва)**

Півень Олександра Олександрівна

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

Київ 2025р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Архітектурний
(факультет)
Архітектурного проектування цивільних будівель і споруд
(назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

Куцевич В.В.

«__» _____ 20__ року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТР**

на тему:

**Принципи архітектурно-планувальної організації офісних
висотних будівель (на прикладі м. Києва)**

Виконала студентка групи АБСм-23-2б

191 Архітектура та містобудування

(спеціальність)

Архітектура цивільних будівель і споруд

(спеціалізація)

Півень Олександра Олександрівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Керівники: Король В. П., доц,

Кащенко Т. О., кандидат архітектури, доц,

Селиванов О.І., ст. викл.

(прізвище та ініціали, вчене звання, науковий ступінь)

Ідентичність підтверджую

Київ 2025 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету

„___” _____ 20___ року

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

Півень Олександра Олександрівна

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи «Принципи архітектурно-планувальної організації офісних висотних будівель (на прикладі м. Києва)»

затверджена наказом ректора КНУБА № №85/19/25 від «24»квітня2025року

2. Керівники роботи

Король Володимир Петрович, доцент, Кащенко Тетяна Олександрівна,

кандидат архітектури, доцент, Селиванов Олексій Ігорович, ст. викл.

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

3. Строк подання студентом роботи до захисту

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Р. 1. Передумови організації офісних висотних будівель

Р. 2. Архітектурно-планувальна організація офісних висотних будівель

Р. 3. Впровадження досліджених принципів у архітектурно-планувальній організації офісних будівель на прикладі міста Києва

Р. 4. Цивільний захист

5. Графічний матеріал за розділами

Р. 1. Рисунки 1.1 - 1.18.

Р. 2. Рисунки 2.1 - 2.5.

Р. 3. Рисунки 3.1 - 3.11.

Р. 4. Рисунки 4.1 – 4.5.

7. Календарний план виконання роботи: а) наукова частина; б) практична частина.

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1. Передумови організації офісних висотних будівель	
Розділ 2. Архітектурно-планувальна організація офісних висотних будівель	
Розділ 3. Впровадження досліджених принципів у архітектурно-планувальній організації офісних будівель на прикладі міста Києва	
Розділ 4. Цивільний захист	
Остаточне оформлення роботи	
Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	
Попередній захист роботи на кафедрі	

8. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис
Розділ 1.			
Розділ 2.			
Розділ 3.			
Розділ 4.			

9. Дата видачі завдання _____

Зав. кафедри

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Студент

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Зміст

Вступ.....	6
Розділ 1. Передумови організації офісних висотних будівель	8
1.1. Сучасні тенденції формування офісних висотних будівель	8
1.2. Аналіз нормативної та наукової літератури	10
1.3. Узагальнення вітчизняного та зарубіжного досвіду проектування висотних офісних будівель.....	14
1.4. Класифікація офісних висотних будівель.....	31
Висновок до розділу 1	35
Розділ 2. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ОФІСНИХ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ.....	37
2.1. Методи дослідження	37
2.2. Фактори, які впливають на формування офісних висотних будівель	44
2.3. Функціонально-планувальна структура офісних висотних будівель	48
2.4. ВИЗНАЧЕННЯ ПРИНЦИПІВ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ОФІСНИХ ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ	51
2.5. Конструктивні системи та інженерні рішення висотних будівель	57
Висновок до розділу 2	60
РОЗДІЛ 3. ВПРОВАДЖЕННЯ ДОСЛІДЖЕНИХ ПРИНЦИПІВ У АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ ОФІСНИХ БУДІВЕЛЬ НА ПРИКЛАДІ МІСТА КИЄВА.....	61
3.1. Містобудівне обґрунтування.....	61
3.2. Об'ємно-просторове рішення.....	65
3.3. Функціонально-планувальна структура.....	66
3.4. Конструктивні та інженерно-технічні рішення.....	70
Висновок до розділу 3	72
Розділ 4. Цивільний захист	73
4.1. Вступ. Основні поняття та визначення	73
4.1.1. Надзвичайні ситуації	73
4.1.2. Завдання цивільного захисту України.....	75
4.2. Характеристика об'єкту проектування та існуючої забудови.....	77
4.3. Аналіз імовірних надзвичайних ситуацій.....	81
4.4. Оцінка обстановки при пожежі на потенційно-небезпечному об'єкті.....	85
Висновки до Розділу 4.....	90
Загальний висновок	91
Список використаної літератури.....	93

ВСТУП

Актуальність теми.

Досвід надзвичайних ситуацій, об'яви пандемій, карантин мають значний вплив на економіку та ринок праці, що підкреслює актуальність дослідження принципів архітектурно-планувальної організації офісних висотних будівель.

Економічні наслідки цих подій вимагають нових підходів до планування та забудови міських територій. Висотні офісні будівлі можуть стати важливим елементом відновлення економіки, забезпечуючи ефективне використання обмеженої міської землі та створюючи нові робочі місця. Вони також сприяють розвитку бізнесу та залученню інвестицій, що є ключовими факторами для економічного зростання.

Спричинені значні руйнування інфраструктури в Україні та втрати робочих місць, що ще більше ускладнило економічну ситуацію. Будівництво офісів це не просто створення нових будівель. Це значний елемент економічної структури держави, надає пряме і опосередковане впливом геть її розвитку та зростання. Офісні висотні будівлі стають осередками для великих компаній, які потребують престижного розташування і сучасних умов роботи, враховуючи всі потреби сьогодення.

Успішна архітектурно-планувальна організація офісних будівель залежить від багатьох факторів: зручного зонування, ергономіки приміщень, ефективного використання простору, сучасних будівельних технологій та інтеграції будівель у міський контекст. Крім того, в умовах зростаючої конкуренції на ринку комерційної нерухомості, важливим аспектом є створення комфортного робочого середовища, що сприяє підвищенню продуктивності працівників та задовольняє їхні соціальні й емоційні потреби.

Дослідження принципів архітектурно-планувальної організації офісних висотних будівель дозволяє розкрити потенціал сучасної архітектури у створенні ефективних та естетично привабливих об'єктів, що відповідають викликам часу. Високі вимоги до енергозбереження, екологічності та технологічної інтеграції вимагають нових підходів до проектування таких будівель.

Мета дослідження: виявити принципи архітектурно-планувальної організації офісних висотних будівель.

Об'єкт дослідження: офісні висотні будівлі.

Предмет дослідження: архітектурно-планувальна організація офісних висотних будівель.

Задачі дослідження:

- 1) дослідити передумови та сучасні тенденції формування офісних висотних будівель;
- 2) проаналізувати нормативну та законодавчу базу;
- 3) узагальнити вітчизняний та закордонний досвід проектування офісних висотних будівель;
- 4) здійснити класифікацію офісних висотних будівель;
- 5) виявити основні ключові фактори що впливають на формування офісних висотних будівель;
- 6) визначити основні принципи архітектурно-планувальної організації офісних висотних будівель;
- 7) розробити проєкт офісної висотної будівлі на базі отриманого матеріалу.

Передбачувана новизна:

Наукова новизна дослідження полягає у виявленні принципів архітектурно-планувальної організації офісних висотних будівель, здійсненні їх класифікації .

Передбачуване практичне значення

Практичне значення роботи полягає в використанні отриманих результатів дослідження для проектування офісної висотної будівлі у місті Києві.

Розділ 1. Передумови організації офісних центрів

1.1. Сучасні тенденції формування офісних висотних будівель

Початок формування офісних висотних будівель спричинене зростанням цін на землю, високою щільністю забудови, прагненням корпорацій укріпити свій імідж шляхом будівництва значимих об'єктів. На сьогодні виділяють чотири періоди в історії формування висотних офісних будівель.

Період I (1885 -1916 рр.) – поява будинків підвищеної поверховості переважно прямокутних офісних блоків спричинило більше негативних наслідків, таких як затінення навколишніх будівель, що призвело до екологічних проблем, відмови від прямих контактів з природою

Наступний період II (1916-1940 рр.) характерний появою будівель ступінчатої структури, що є результатом закону про зонування висоти прийнятий Нью-Йоркською владою та мало б покращити внутрішній мікроклімат приміщень. Таке рішення призвело до збільшення енерговитрат, оскільки площі огорожуваних конструкцій збільшились, як і тепловтрати.

Період III (1940 – 1979 рр.) – поява нових матеріалів і технологій, впроваджена концепція вільного плану з високою площею освітлення. У містобудівному плані будівлі зсували вглиб для створення площ та зменшення затінення сусідніх будівель.

Кількість висотних будівель зростала з кожним роком, однак питання забруднення оточуючого середовища та збільшення ресурсовитрат було актуальним, особливо після енергетичної кризи 1973 року. Це стало передумовою формування нового IV періоду (1979 р – теперішній час), для якого характерний екологічний та енергоефективний напрямок.

Сучасні офісні будівлі відображають зміни в технологіях, економіці, екології та соціальних потребах. Вони стають не лише місцем для роботи, але й простором, що сприяє здоров'ю, благополуччю та продуктивності працівників.

У сучасних умовах урбанізації та зростання вартості землі у великих містах, зокрема в Києві, формування висотних офісних будівель стає стратегічно обґрунтованим кроком у розвитку ділової інфраструктури. Вертикальне

будівництво дозволяє максимально ефективно використовувати обмежені земельні ресурси, зменшуючи щільність забудови при збереженні великої площі офісних приміщень. Це сприяє концентрації бізнес-активності в межах центральних або транспортно доступних районів, формуючи нові бізнес-центри та сприятливі умови для інвестиційної привабливості територій.

Соціально-економічна роль висотних офісів також полягає у створенні робочих місць, розвитку суміжних сфер (торгівля, обслуговування, громадське харчування) та забезпеченні сучасних умов праці. Багатофункціональність таких споруд дозволяє об'єднувати офісну, комерційну, рекреаційну й іноді житлову функції, що формує «вертикальні громади» — динамічні соціальні осередки, в яких відбувається активна взаємодія користувачів. Таким чином, висотні офісні будівлі стають не лише архітектурними домінантами міського середовища, а й важливими чинниками соціальної інтеграції та економічного зростання.

Однією з важливих тенденцій є зростання попиту на гнучкі робочі простори, які відповідають на змінні потреби компаній та їхніх працівників. Це означає створення різноманітних зон для співпраці, концентрації, відпочинку та інтеракції, щоб забезпечити простір, що адаптується до різноманітних видів роботи та стилів життя.

Технологічний прогрес також відіграє важливу роль у сучасних офісних центрах. Від інтелегентних систем керування будівлями до розумних просторів та інтерактивних рішень для співпраці, технології стають не лише інструментом для полегшення роботи, але й ключовим елементом у створенні продуктивного та зручного робочого середовища.

Більше того, створення офісних центрів з урахуванням принципів сталого розвитку та зеленої архітектури стає не лише модою, але й вимогою ринку. Організації все більше звертають увагу на енергоефективність, використання відновлюваних джерел енергії, зменшення викидів в атмосферу та покращення якості робочого середовища.

Оскільки попит на екологічно чисті матеріали зростає, архітектурна індустрія спонукає до інновацій. Від перероблених і вторинних матеріалів до нових енергоефективних рішень - будівлі будуються з акцентом на зменшенні вуглецевого сліду та мінімізації відходів.

1.2. Аналіз нормативної та наукової літератури

Нормативні документи що регламентують норми проектування висотних офісних будівель в Україні:

КЛАСИФІКАТОР БУДІВЕЛЬ І СПОРУД НК 018:2023 [1] - є важливим документом, який регулює класифікацію будівель та споруд в Україні. Необхідний для визначення поняття офісної будівлі.

ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій"[2] встановлює вимоги до зонування територій, що включає розподіл територій на зони різного функціонального призначення (житлові, громадські, промислові, рекреаційні тощо). Це дозволяє архітекторам та планувальникам визначати оптимальні місця для розміщення офісних висотних будівель, враховуючи їх вплив на навколишнє середовище та інфраструктуру.

ДБН В.2.2-9:2018 "Громадські будинки та споруди. Основні положення". [3]

Даний документ стандартизує вимоги до проектування громадських будинків та споруд. Дана інформація допоможе врахувати не лише архітектурні, але й функціональні аспекти у процесі розробки концепції об'єкту, сприяючи оптимальному використанню простору та забезпеченню його відповідності вимогам громадськості.

ДБН В.2.2-28:2010 "Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення"[4] надає вимоги до планування приміщень, зокрема офісних, побутових та допоміжних приміщень.

ДБН В.2.2-41:2019 "Висотні будівлі. Основні положення" [5] є важливим документом для проектування висотних будівель в Україні. Він встановлює чіткі вимоги до конструкцій, матеріалів, інженерних систем та безпеки, що сприяє

створенню комфортних та безпечних умов для мешканців та користувачів. Врахування екологічних аспектів та впливу на навколишнє середовище також є важливим елементом цих норм. Цей документ допомагає забезпечити високу якість будівель та їх відповідність сучасним стандартам.

ДБН В.1.2-7:2021 "Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека"[6]

При проектуванні офісних висотних будинків необхідно передбачати протипожежні заходи згідно з вимогами ДБН В.1.1-7, ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.5-56 та інших нормативних документів, нормативно-правових актів з питань пожежної безпеки, які діють на території України.

Аналіз ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель та споруд. Основні положення.[7]

Ці норми поширюються на проектування, будівництво та реконструкцію, реставрацію, капітальний ремонт та технічне переоснащення існуючих житлових будинків та громадських будівель і споруд, а також на розумне їх пристосування з урахуванням потреб маломобільних груп населення.

Ці норми визначають вимоги до земельних ділянок, вимоги до планувальної організації будівель та споруд, особливі вимоги до середовища життєдіяльності маломобільних груп населення, засоби безпеки, орієнтування, отримання інформації при користуванні середовищем, вимоги до проектування будівель і споруд громадського призначення з урахуванням потреб осіб з порушенням слуху, а також пожежна безпека, санітарно-гігієнічні вимоги

Серед наукової літератури питання висотних будівель розглянуті в роботах:

Клюзко В.М. «Принципи формування висотних поліфункціональних будівель з покращеним сприйняттям направленої дії вітру» [8].

Чижмак Д.А. «Принципи архітектурно-планувальної організації екологічних висотних адміністративних будівель» [9].

Болячевський О.М. «Принципи функціонально-просторової організації висотних будинків» [10].

Серед типологічної літератури:

Ковальський, Л. М. Архітектурне проектування висотних будинків [Текст] : навч. посіб. / Л. М. Ковальський, Г. В. Кузьміна, Г. Л. Ковальська. — Запоріжжя : Привоз Принт, 2012. — 123 с [11].

У навчальному посібнику розглядаються основи архітектурного проектування висотних житлових і громадських будівель. Описані типологія висотних споруд, їх просторово-планувальні рішення, особливості розміщення вертикального транспорту, інженерного обладнання, конструктивних систем. Значну увагу приділено містобудівним аспектам: розміщенню будівель у міському середовищі, впливу на силует міста та формуванню архітектурного образу.

Лінда С. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд. – Л : НУ «Львівська політехніка», 2013. – 642с [12].

Це підручник, що охоплює широкий спектр громадських будівель, включно з офісними, адміністративними, навчальними, медичними, культурними тощо. Описані принципи функціонального зонування, нормативні вимоги, приклади планувальних рішень. Окремі розділи присвячені композиційним прийомам, конструктивним схемам і інженерним системам громадських будівель. У книзі наведено численні приклади з вітчизняної та світової практики.

Гапонова Л. В. Проектування висотних будівель: конспект лекцій (для студентів денної та заочної форм навчання освітнього рівня «магістр» за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / Л. В. Гапонова; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 84 с [13].

Конспект лекцій подає стисло, але чітку інформацію про архітектурно-планувальні особливості проектування висотних будівель. У матеріалі висвітлено класифікацію хмарочосів, організацію вертикального і горизонтального сполучення, функціонально-планувальні схеми, питання безпеки та евакуації. Особливу увагу приділено нормам, вимогам до інсоляції, протипожежного захисту й енергозбереження. Матеріал адаптований до освітнього рівня магістра за спеціальністю «Будівництво».

Заяць Є. І., Кравчуновська Т. С., Ткач Т. В. Організація спорудження висотних будівель : навч. посібник. Дніпро : Журфонд, 2021. 103 с [14].

Посібник присвячений організаційно-технологічним аспектам зведення висотних споруд. Розглядаються етапи будівництва, вибір технологій, логістика, методи монтажу конструкцій, зокрема із застосуванням баштових кранів і ліфтів. Також аналізуються питання безпеки праці, охорони довкілля та економічного планування. Видання корисне для розуміння практичних аспектів реалізації архітектурних рішень у реальних умовах будівництва.

BOMA Canada. Office Building Classification Guide [15]- є важливим ресурсом для класифікації офісних будівель. Цей посібник допомагає визначити класи будівель (А, В, С) на основі різних критеріїв, таких як місце розташування, архітектура, якість будівельних матеріалів, управління та орендарі.

1.2. АНАЛІЗ НОРМАТИВНОЇ ТА НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ								
НОРМАТИВНА ЛІТЕРАТУРА			ДИСЕРТАЦІЇ			ПОСІБНИКИ		
ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій"	ДБН В.2.2-41:2019 "Висотні будівлі. Основні положення"	КЛАСИФІКАТОР БУДІВЕЛЬ І СПОРУД НК 018:2023	Клюєва В. М. Принципи формування висотних поліфункціональних будівель з покращеним сприйняттям направленої дії вітру			Ковальський, Л. М. Архітектурне проектування висотних будівель (Текст) : навч. посіб. / Л. М. Ковальський, Г. В. Кувьміна, Г. Л. Ковальська. – Запоріжжя : Привоз Принт, 2012. – 123 с.		
ДБН В.2.2-9:2018 "Громадські будинки та споруди. Основні положення"	ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель та споруд. Основні положення"	ДБН В.1.1-12:2014 "Будівництво в сейсмічних районах України"	Чижова Д. А. Принципи архітектурно-планувальної організації екологічних висотних адміністративних будівель			Літца С. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд. – Л : НУ «Львівська політехніка», 2013. – 642с.		
ДБН В.2.2-28:2010 "Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення"	ДБН В.1.2-7:2021 "Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека"	ДБН В.1.1-7:2016 "Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги"	Болачевський С.М. Принципи функціонально-просторової організації висотних будинків			Голанова Л. В. Проектування висотних будівель: конспект лекцій (для студентів денної та заочної форм навчання освітнього рівня «магістр» за спеціальністю 192 - Будівництво та цивільна інженерія) / Л. В. Голанова; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. С. М. Бєгєзова. – Харків : ХНУМГ ім. С. М. Бєгєзова, 2019. – 84 с.		
						Заяць Є. І., Кравчуновська Т. С., Ткач Т. В. Організація спорудження висотних будівель : навч. посібник. Дніпро : Журфонд, 2021. 103 с		
						BOMA Canada. Office Building Classification Guide. Toronto, 2017		

Рис. 1.1. Аналіз нормативної та наукової літератури

Для написання роботи можна використати ряд інтернет-джерел, які надають корисну інформацію про класифікацію офісних будівель, сучасні тенденції в архітектурі та проектуванні, а також інші аспекти, пов'язані з офісними приміщеннями. Ось кілька важливих джерел:

ArchDaily є одним з найбільших онлайн-ресурсів для архітекторів та дизайнерів. Він містить безліч статей, проектів та прикладів планування офісних будівель. На сайті можна знайти інформацію про новітні тенденції в архітектурі, інноваційні рішення та приклади успішних проектів.

А також аналоги: **Architizer, Archello, Designboom, Dezeen.**

1.3. Узагальнення вітчизняного та зарубіжного досвіду проектування висотних офісних будівель

Для аналізу досвіду проектування висотних офісних будівель в Україні та за кордоном були обрані міста, що відносяться до найкрупніших та мають помірний клімат.

Аналіз вітчизняного досвіду

Бізнес-центр Gulliver

Бізнес-центр Gulliver розташований у центрі Києва, на Спортивній площі, 1А, що забезпечує доступну розв'язку для відвідувачів та працівників. Це сучасний комплекс класу А, який включає офісні приміщення та торгово-розважальний центр [17] .

- Місце розташування: Київ, Україна;
- Проектувальники: БП-ПМ
- Статус: побудовано
- Рік: 2013

Бізнес-центр Гулівер належить до категорії А комерційної нерухомості. Він складається з двох веж: вежі "А" на 33 поверхи та вежі "Б" на 6 поверхів. Загальна площа всього комплексу становить 157 000 м². Вхід до офісних приміщень відбувається за допомоги пропускної системи доступу в будівлі. Між вежами розташований торгово-розважальний центр. В оренду доступні офісні блоки, починаючи від 100 м². Відкрите планування, що дозволяє облаштувати приміщення під потреби орендаря. Об'єкт має гарно розвинену внутрішню інфраструктуру, що передбачає супермаркети, заклади харчування, спортивні заклади, а також розважальні заклади.

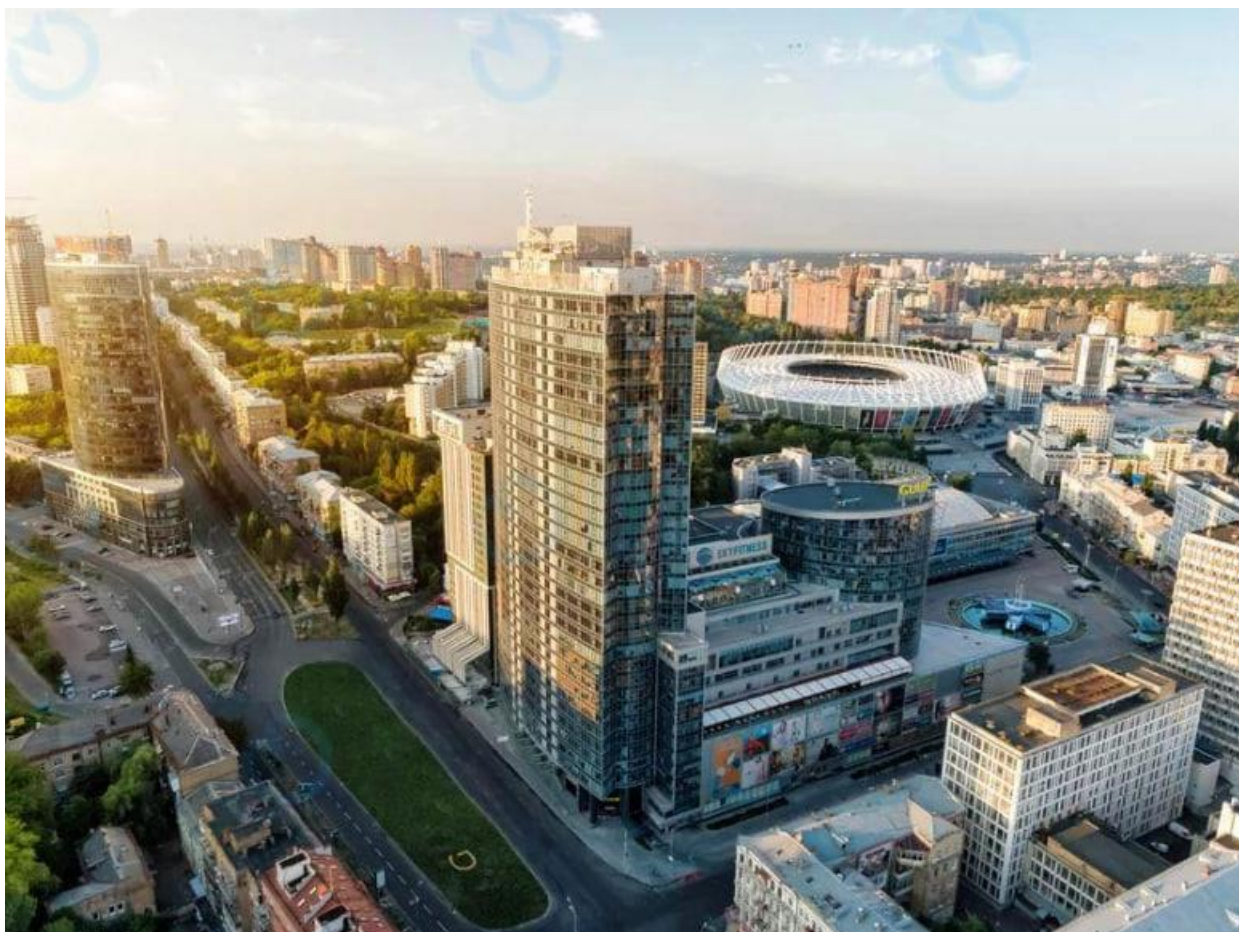


Рис. 1.2. Перспективне зображення Бізнес-центру Gulliver [17].

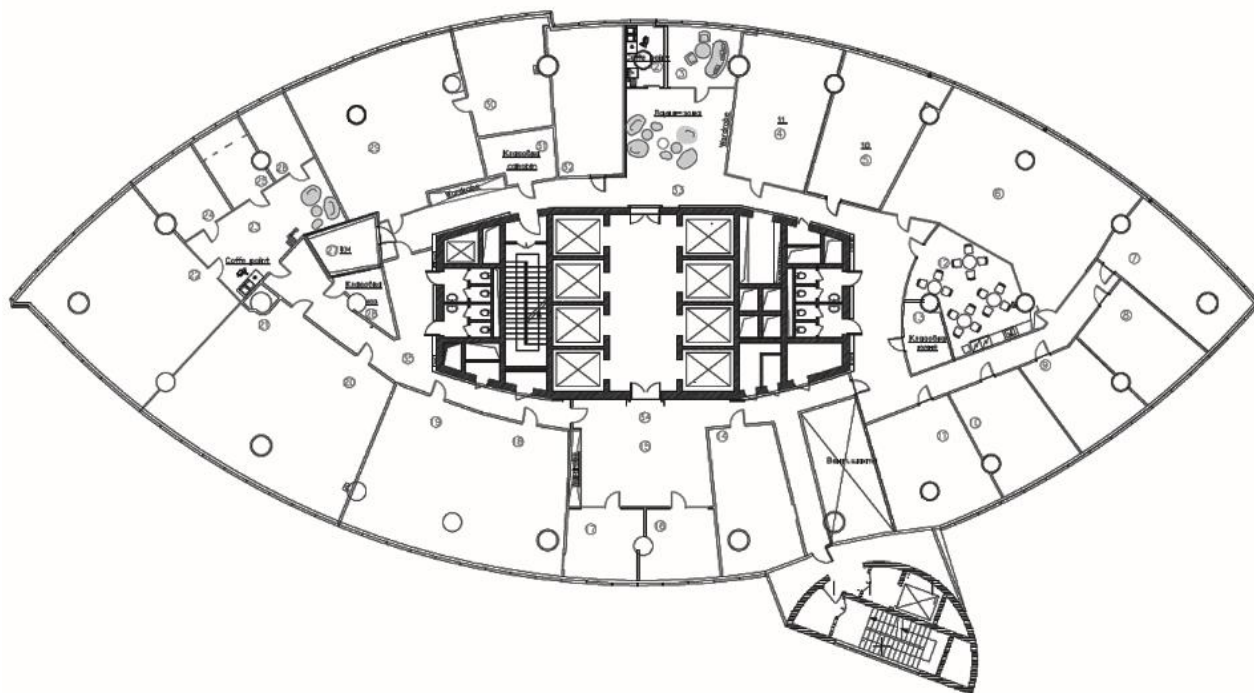


Рис. 1.3. План Бізнес-центру Gulliver [18].

Офісні приміщення включають кабінети, переговорні, санвузли, а також кухню.

Не дивлячись на зручне розміщення при користуванні громадським транспортом, для власників особистого транспорту виникають проблеми з паркуванням, оскільки кількість місць не вистачає.

Бізнес-центр «101 Tower»

Бізнес-центр «101 Tower» — 27-поверховий хмарочос-офісний центр в центральному районі Києва на вул. Гетьмана Павла Скоропадського, 57.

- Місце розташування: Київ, Україна;
- Проектувальники: Архіматика
- Статус: побудовано
- Рік: 2012

Бізнес-центр розташований поруч з двома станціями метро: «Вокзальна» (675 м) та «Університет» (800 м), а також має значну кількість маршрутів наземного громадського транспорту, що забезпечує легкий доступ до будь-якої частини міста для орендарів та відвідувачів.



Рис. 1.4. Перспективне зображення Бізнес-центру «101 Tower» [20].

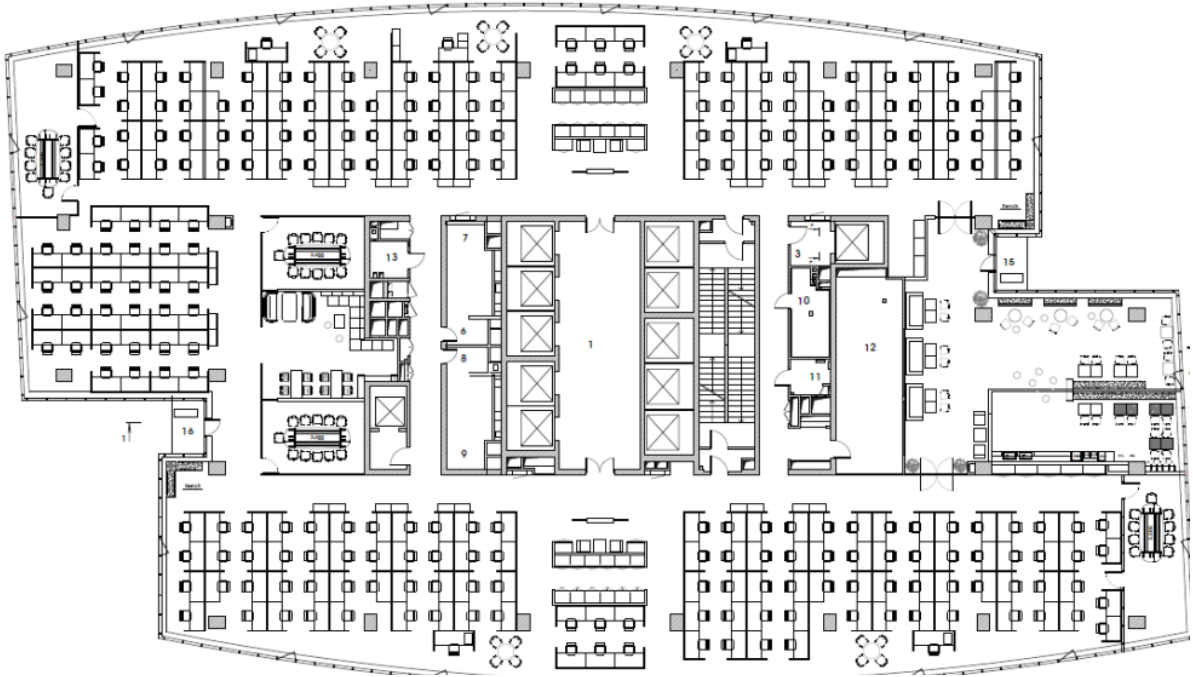


Рис. 1.5. План Бізнес-центру «101 Tower» [20].

101 Tower реалізує концепцію «інтелектуальної будівлі», де всі системи функціонування та життєзабезпечення керуються з централізованого пульта. Це включає системи автоматизації та диспетчеризації всіх інженерних систем, що забезпечує ефективне управління та комфортні умови для роботи [20].

Будівля оснащена 14 високошвидкісними ліфтами, час очікування яких не перевищує 30 секунд, що дає швидко та зручно переміщуватися між поверхами

Системи клімат-контролю та приточно-витяжної вентиляції забезпечують свіжість повітря та комфортну температуру в офісах. Це створює сприятливі умови для роботи протягом усього року

Доступ до бізнес-центру здійснюється через за електронними пластиковими картками.

101 Tower пропонує розвинену внутрішню інфраструктуру, яка включає:

- великий мережевий фітнес-клуб з 25-метровим басейном;
- конференц-зал для проведення важливих заходів та презентацій з усім необхідним технічним обладнанням;
- Заклади харчування.

Будинок Міністерства Транспорту України

Будівля Міністерства транспорту України — це багатофункціональний адміністративний комплекс, що виник внаслідок реконструкції інформаційно-обчислювального центру Українського управління цивільної авіації. Об'єкт розташований у центральній частині Києва — на перетині проспекту Перемоги та вулиці Чорновола. Реконструкція передбачала не лише адаптацію існуючої споруди до нових функцій, а й суттєве оновлення об'ємно-просторової композиції та технічного оснащення будівлі.

- Місце розташування: Київ, Україна;
- Проектувальники: Г.І. Гранаткін
- Статус: побудовано
- Рік: 1986 р.



Рис. 1.6. Перспективне зображення будівлі Міністерства транспорту України

[23].

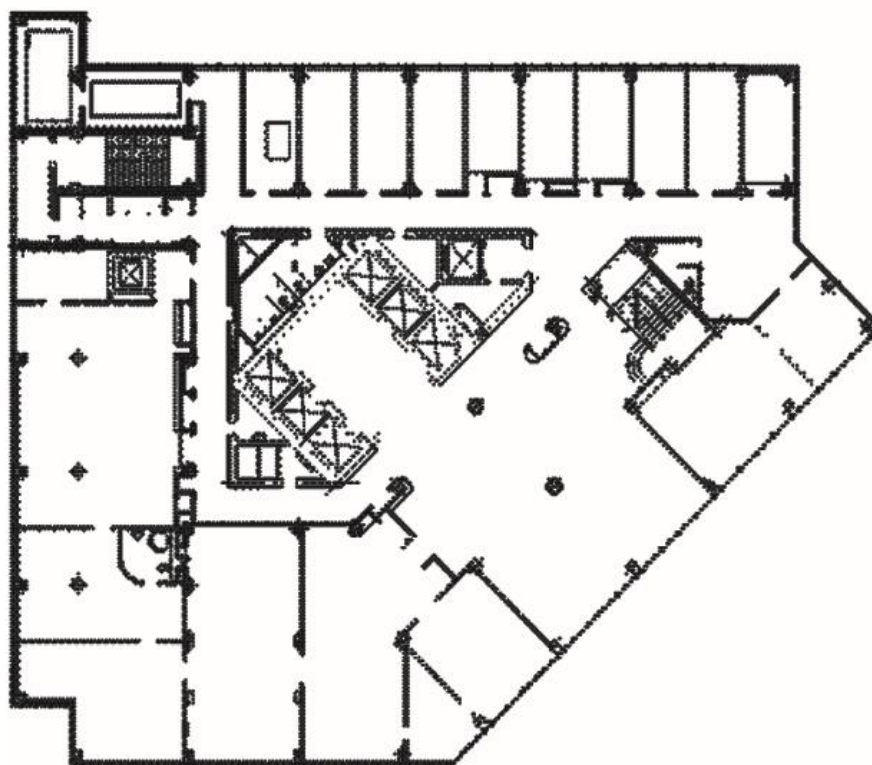


Рис. 1.7. План будівлі «Міністерства транспорту України» [24].

Будівля є домінантною, стилобат забезпечує масштабну базу, візуально стабілізує композицію.

Внутрішнє планування було трансформоване відповідно до сучасних вимог до адміністративних будівель: створено ефективну логістику руху, оптимізовано розташування службових приміщень, інтегровано зони загального користування — зали засідань, конференц-зали, фойє, столову. Планування забезпечує чітке зонування за функціональним принципом: публічні простори в стилобаті, офісні приміщення у вежі.

Фасадна концепція базується на поєднанні скляних панелей (структурне скління) та глухих ділянок, облицьованих сучасними композитними матеріалами. Цокольна частина та в'їзди до паркінгу оформлені полірованими плитами, що візуально підкреслює масивність і солідність нижньої частини будівлі. Фасади мають виразну вертикальну ритміку, яка підсилює враження висоти.

Бізнес-центр «Парус»

Бізнес-центр «Парус» — знаковий хмарочос у центрі Києва, що з моменту своєї появи у 2007 році став візуальним та діловим орієнтиром столиці.



Рис. 1.8. Перспективне зображення Бізнес -центру «Парус» [25]

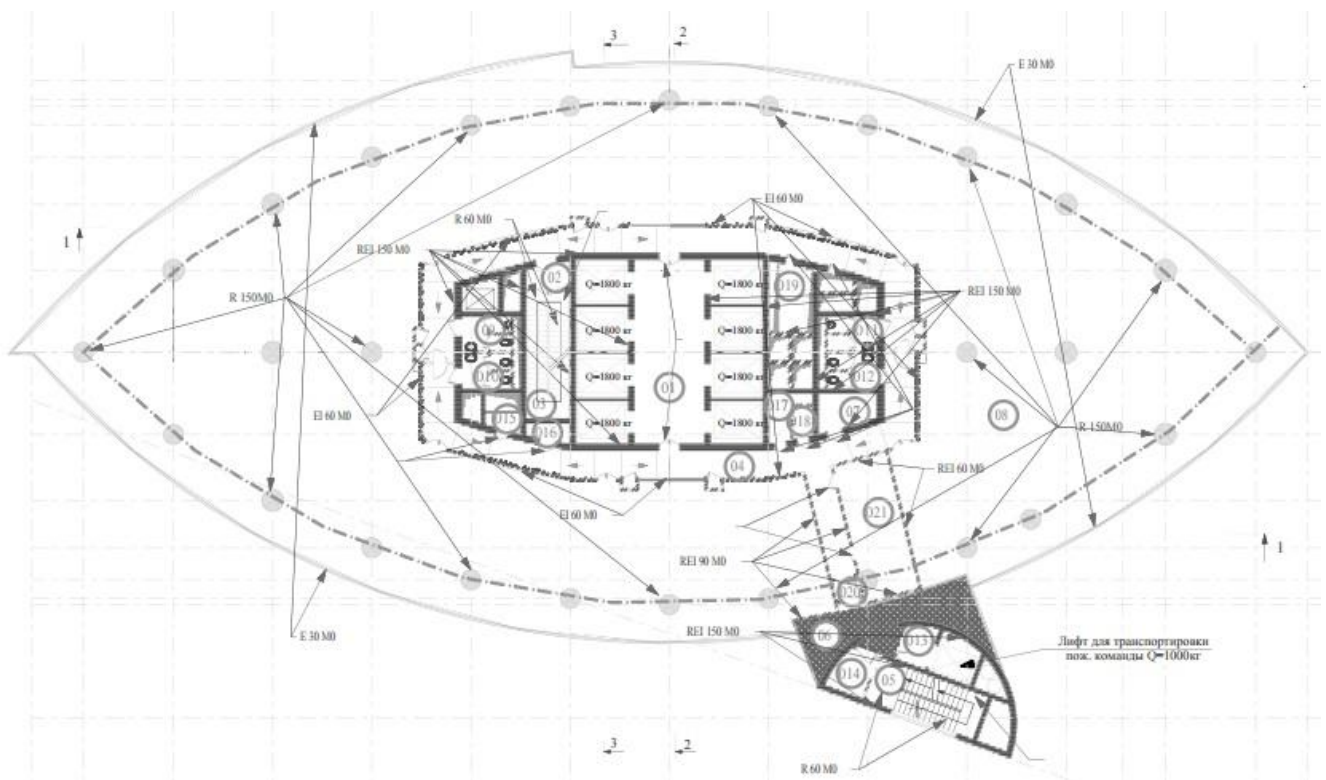


Рис. 1.9. План Бізнес -центру «Парус» [26]

Його розташування — на перетині вулиці Мечникова та бульвару Лесі Українки — не лише забезпечує чудову транспортну доступність. Будівля функціонує як бізнес-центр класу А, пропонуючи повний спектр послуг для корпоративних клієнтів і міжнародних компаній.

- Місце розташування: Київ, Україна;
- Проектувальники: С. Бабушкін, «Архітектурний союз»;
- Статус: побудовано
- Рік: 2007 р.
- Висота: 133,1 м.

Загальна площа будівлі становить понад 48 000 м², з яких більшість займають офісні приміщення різної площі — від компактних кабінетів до масштабних опен-спейсів. Центр має чотирирівневий підземний паркінг на 300 машин, ресторани, конференц-зали, фітнес-центр, сервісні служби, торгові площі .

Форма будівлі, що нагадує парус, стала не лише джерелом її назви, а й унікальним композиційним жестом у середмісті Києва. Висока, стрімка вежа з асиметричним вигином формує динамічний силует, який домінує у просторі Печерського плато. Об'ємна пластика фасаду створює враження руху — немов вітрило, наповнене вітром.

Планувальна структура бізнес-центру побудована на принципі гнучкості та адаптивності. Орендарі мають змогу перепланувати простори відповідно власних потреб.

Будівля обладнана повним комплексом сучасних інженерних мереж, зокрема:

- центральна система кондиціонування та вентиляції;
- пожежна сигналізація та система спринклерного пожежогасіння;
- резервне електропостачання;
- контроль доступу з охороною;
- система відеоспостереження.

Аналіз зарубіжного досвіду

Commerzbank Tower

Commerzbank Tower — один із найвідоміших європейських хмарочосів та справжній символ ділового Франкфурта. Завершений у 1997 році, цей хмарочос висотою **259 метрів (300,1 м з антеною)**. Замовником виступив **Commerzbank AG**, одна з найбільших банківських установ Німеччини. Хмарочос розташований у самому серці Франкфурта — на площі Kaiserplatz, в діловому районі Bankenviertel.

- Місце розташування: Франкфурт-на-Майні, Німеччина,
- Проектувальники: Foster + Partners
- Статус: побудовано
- Рік: 1997 р.
- Висота: 259 м.



Рис. 1.10. Перспективне зображення Commerzbank Tower [27].

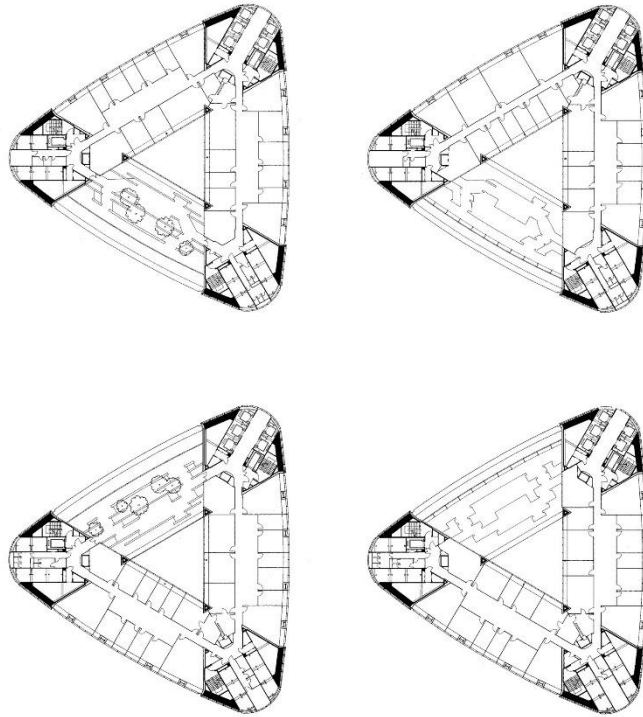


Рис. 1.11. Плани Commerzbank Tower [28].

Основна ідея проєкту — створення екологічно збалансованого вертикального офісного простору. Вперше в світі у висотній офісній будівлі було реалізовано концепцію "небесних садів" — трирівневі зелені атриуми, розташовані по всій висоті будівлі, які не лише візуально збагачують інтер'єри, а й покращують мікроклімат у приміщеннях.

Будівля має сталевий каркас, заповнений бетонними конструктивними елементами. Центральне ядро виконує функцію жорсткості й несе основне вертикальне навантаження. Фасадні конструкції скляні, з подвійним заскленням і сонцезахисними жалюзі.

Інноваційна система природного провітрювання дозволила зменшити споживання енергії приблизно на 30–40% у порівнянні з традиційними хмарочосами. Влітку вікна відкриваються автоматично на зовнішніх фасадах, створюючи ефект вентиляційного термосифону.

Хрестоподібний у плані силует вежі створює три крила навколо центрального ядра. Така геометрія дозволяє максимізувати природне освітлення та вентиляцію офісів.

TELUS Garden Offices

TELUS Garden Offices – проєкт, що перетворив застарілу вулицю в центрі Ванкувера на дружню до майбутнього спільноту, яка поєднує естетику, міський дизайн і піклування про навколишнє середовище. Складає собою 22-поверхову офісну вежу TELUS Garden, розташовану на південно-західному розі вулиць Західна Джорджія та Річардс. Офісна вежа є першою будівлею в Канаді, яка відповідає платиновому стандарту LEED 2009 року та отримала такі функції, як інноваційні комунальні послуги, збір дощової води та системи сонячних панелей [15]. Також будівля має сертифікат BOMA Best Platinum.

- Місце розташування: Ванкувер, Британська Колумбія, Канада;
- Проектувальники: Henriquez Partners Architects.
- Статус: побудовано
- Рік: 2015



Рис. 1.12. Перспективне зображення TELUS Garden Offices [31].

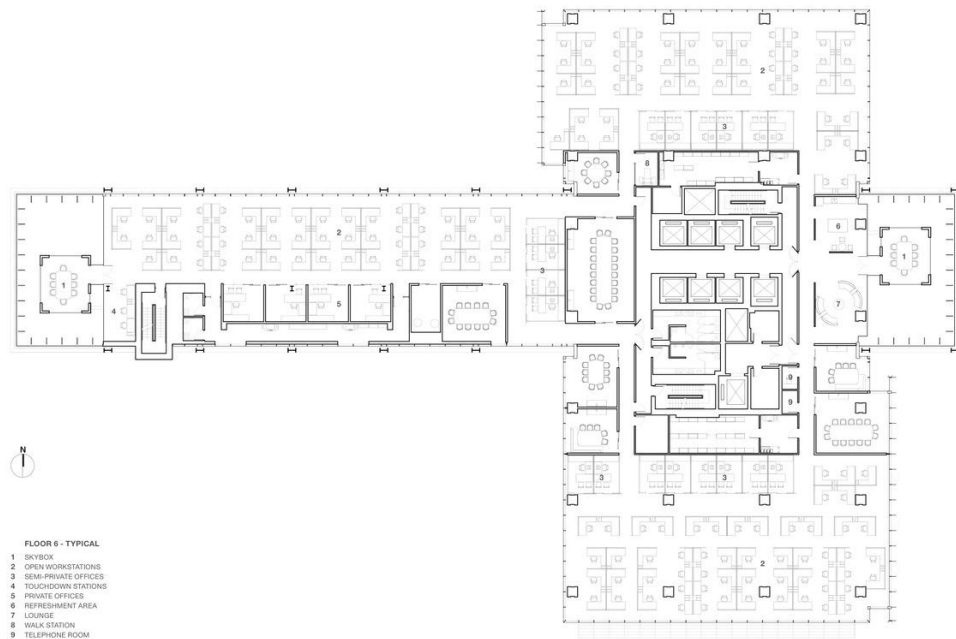


Рис. 1.13. План TELUS Garden Offices [32].

Комплекс максимально використовує природне світло, створюючи відкриті простори для роботи та відпочинку. На даху інтегровані сонячні панелі, орієнтовані на пд. Форма будівлі утворюється вирізанням, врізанням, виступанням, видовженням.

Західний фасад має візуальну медіа-стіну, що розташована між 16-18 поверхами, орієнтація на центральний діловий район забезпечить мінімальний вплив на житлові та готельні користування. Рівно об 23:00 екран піднімається, і офісна вежа знову стає такою, якою була.

На першому поверсі розташовані торгівельні та комерційні приміщення, заклад харчування, а також зона очікування. Фортепіано є центральним елементом вестибюля офісної будівлі, створює майданчик для виступів, що забезпечує використання вестибюлю в якості громадського приміщення.

Офісні приміщення на вищих поверхах включають наступні приміщення: рецепція, лаундж зона при рецепції, інноваційний центр, багатофункціональні кімнати, приміщення для дистанційних зустрічей, переговори, тимчасові робочі

зони, кухня та бар для прийомів. Серед не стандартних рішень можна виділити приміщення для телефонних розмов, з метою не заважати колегам, та залишити власні розмови приватними, і приміщення для ходьби, що дає розвантажитись від сидячої роботи.

Будівля оснащена фотоелектричними панелями, що можуть виготовити 65 000 кВт-год електроенергії на рік. Максимальне використання природнього освітлення зменшує витрати на електроенергію та сприяє ідеям раціонального споживання. Telus Garden споживає на 80% менше електроенергії від мережі, ніж звичайна будівля порівнянного розміру.

Офісна вежа була першою будівлею у Ванкувері, яка отримала платиновий сертифікат LEED, що є додатково гарною рекламою для інвестицій.

100 Bishopsgate

100 Bishopsgate — це сучасний багатофункціональний комплекс, розташований у фінансовому районі Лондона. Будівництво розпочалося у 2015 році і було завершено у 2019 році. Комплекс складається з двох будівель: 40-поверхової вежі та семиповерхової споруди. Головна вежа має висоту 172 метри і включає п'ять поверхів по 44,000 квадратних футів кожен, а також 32 офісні поверхи площею від 19,000 до 25,000 квадратних футів. Друга будівля має сім поверхів, кожен з яких займає 8,000 квадратних футів, і включає офісні приміщення та ресторани.

- Місце розташування: Лондон, Велика Британія
- Проектувальники: Allies & Morrison та Arney Fender Katsalidis
- Статус: побудовано
- Рік: 2019

Хоча вежі часто проектуються як окремі будівлі, 100 Bishopsgate було створено для інтеграції в міську тканину. Відповідаючи формі ділянки та сусідніх будівель, його форма змінюється від паралелограма в основі до прямокутника на вершині. Контрастні текстури фасадів відповідають цій орієнтації, кожна з яких розділена кутовими деталями. Громадська зона з ресторанами та магазинами

створює нові сполучення та пішохідні маршрути на рівні вулиць. Прозорість першого поверху підкреслює цю відкритість.

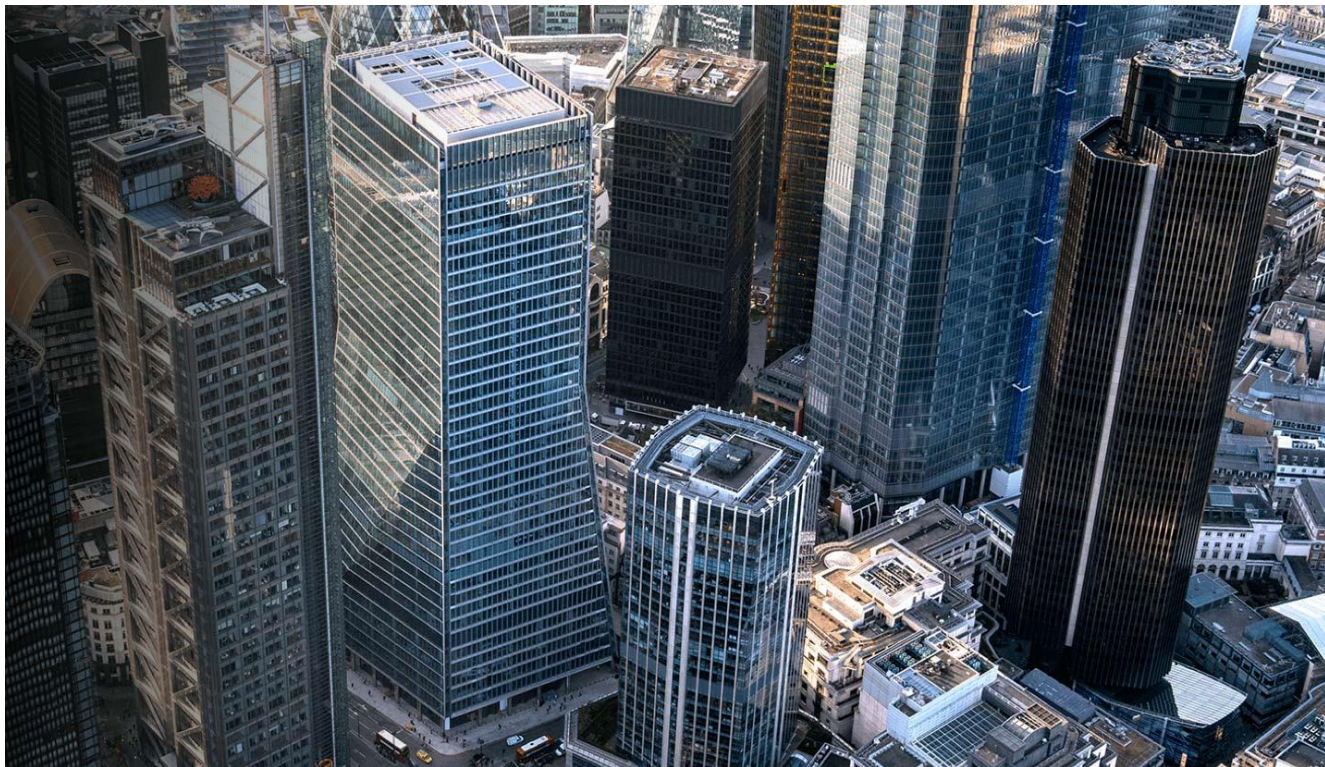


Рис. 1.14. Перспективне зображення 100 Bishopsgate [34]

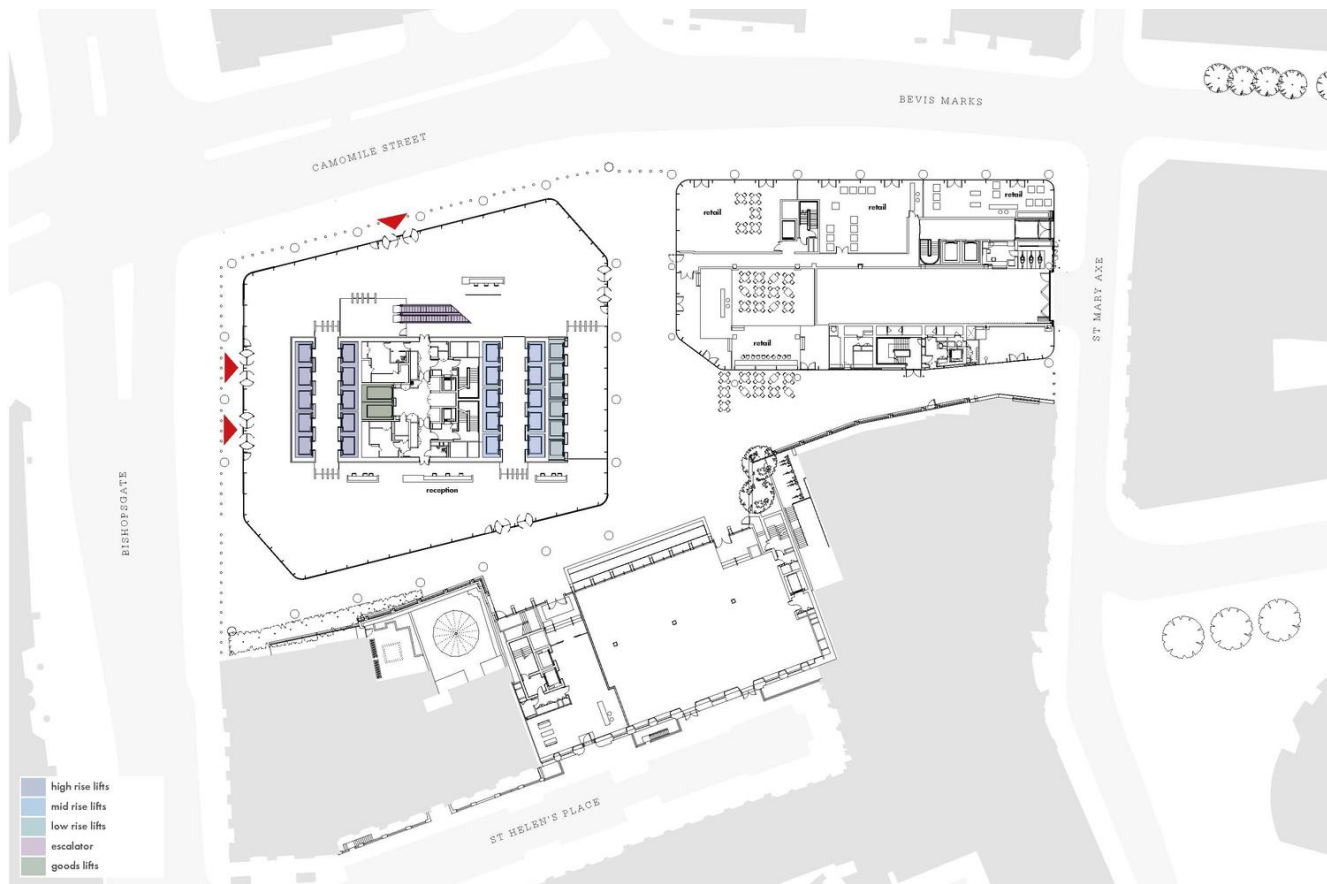


Рис. 1.15. План 100 Bishopsgate [35]

Будівля забезпечує 950 000 квадратних футів орендованого простору на 40 поверхах.

Здоров'я та благополуччя є пріоритетними у всьому розвитку, про що свідчить рейтинг BREEAM «Excellent» та низка кліматичних ініціатив. Заходи включають системи кондиціонування повітря та фільтрації, розроблені для забезпечення найвищої якості внутрішнього середовища, скління від підлоги до стелі для максимального проникнення денного світла та доступ орендарів до 900 місць для велосипедів, шафок і душових. Сад на даху на подіумі забезпечує як зручності для мешканців, так і вносить більше біорізноманіття в серце міста.

100 Bishopsgate є одним із найбільших у місті безперешкодних поверхів, що встановлює стандарт для нової багатоквартирної комерційної забудови. Великі простори сприяють добробуту мешканців; високі підлоги та скління на всю висоту створюють природні освітлені місця для роботи, велосипедний центр забезпечує паркування для 900 велосипедів поруч із зручними кімнатами для переодягання, а подіумний сад на даху пропонує ще більше відпочинку від напруженого життя міста. Стимулюючи відкритість і зв'язок, нова публічна область об'єднує інтерфейс для орендарів, відвідувачів і громадськості.

Прозорість огороження вестибюля довільної форми підкреслює заземлення вежі та забезпечує чіткий вид на серцевину, створюючи відчуття адреси як для великих, так і для менших орендарів. На південь від вежі новий ландшафтний маршрут вперше забезпечує проникний пішохідний шлях із заходу на схід між Бішопсгейтом і Сент-Мері-Аксе, з непомітним відкриттям у церковний сад Сент-Етельбурга.

На півночі простір між основою вежі та прилеглою будівлею подіуму створює чіткий маршрут від Ромашкової вулиці до центру ділянки, активної з новими фасадами роздрібною торгівлі. Вестибюль з подвійним доступом на St Helen's Place, 16, простягає цей шлях на південь до центру заповідної території.

Silex² Tower

Розташований у Ліоні, у самому центрі району Пар-Дьє, ділового центру міста, Silex² — це комплекс нерухомості, що складається з існуючої відремонтованої вежі, її прибудови, що примикає до північного фасаду, і 9-поверхової будівлі, яка з'єднується з сусідньою вежею Silex I. Ця нова вежа матиме 130 метрів у висоту, щоб сяяти в центрі найбільш зв'язаного району Ліона.

- Місце розташування: Ліон, Франція
- Проектувальники: Arte Charpentier та M^a Architectes
- Статус: побудовано
- Рік: 2021



Рис. 1.16. Перспективне зображення Silex² Tower [36]

У двох будівлях Silex² розташовані в основному офіси, які займають площу приблизно 32 000 м² і можуть вмістити до 2500 осіб. Його мешканцям пропонуються численні послуги: ресторан компанії, кафетерій, місцеві магазини, брасері з обслуговуванням столиків на 21-му поверсі, послуги консьєржа,

аудиторія на 140 місць, оздоровчий центр і на першому поверсі активна база площею 300 м², доступна з вулиці, яка створює сполучення з містом.

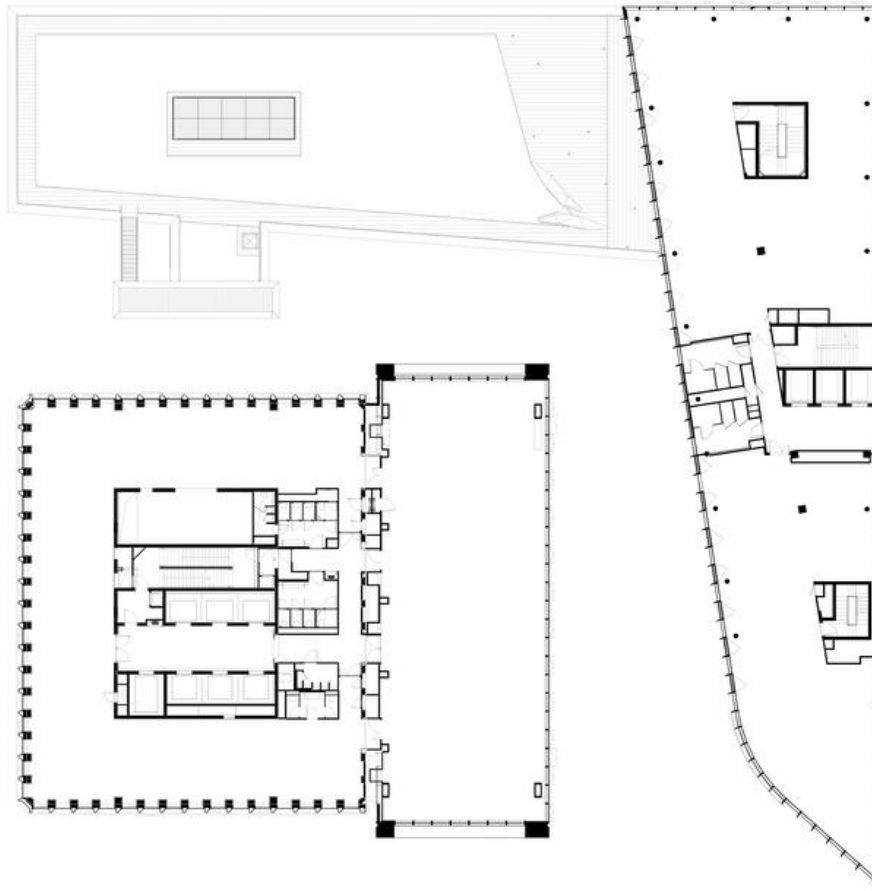


Рис. 1.17. План Silex² Tower [37]

Вежа Silex² має кілька визначних архітектурних особливостей:

Сталеve розширення: Вежа має сучасне сталеve розширення, яке додає їй стрункості та модернізує загальний вигляд. Це розширення розташоване на північному фасаді та з'єднується з існуючою вежею на рівні 20-го поверху

Збереження історичної структури: Основна частина вежі зберігає свою оригінальну бетонну структуру, що була побудована у 1970-х роках. Це дозволяє зберегти історичну значимість будівлі

Природне освітлення: Більше 90% офісних приміщень у вежі освітлюються природним світлом, що сприяє комфортним умовам праці

Отже, серед іноземного досвіду можна виділити наступне: Офіси проектуються з урахуванням різних зон для роботи, відпочинку та зустрічей. Це включає відкриті простори, приватні кабінети, зони для фокусованої роботи та

звукоізолювані кабінки. Проектування офісних будівель націлені на забезпечення комфортної та продуктивної роботи, і також на здорові звички, про що говорить розміщення спортивних залів або рішення зі спеціальними кімнатами з тренажерами для ходіння/бігу. Створення вертикальних садів та зелених терас сприяє зниженню стресу та підвищенню продуктивності.

Використання відновлюваних джерел енергії застосовують для зменшення залежності від традиційних джерел енергії, а також для зменшення негативного впливу на екологію, що підтверджує тенденцію на екологічну та енергоефективну архітектуру.

Інтеграція громадських приміщень у проектуванні офісів є важливою тенденцією, яка сприяє створенню більш комфортного та функціонального робочого середовища. Включення кафе, ресторанів та їдальнь у офісні будівлі для забезпечення зручності працівників та створення місць для неформального спілкування. Лаунж-зони - для створення зон для відпочинку, де працівники можуть розслабитися, поспілкуватися з колегами або провести неформальні зустрічі. Інтеграція спортивних залів та фітнес-центрів для підтримки здорового способу життя працівників.

Культурні та освітні простори: приміщення для проведення конференцій, семінарів та навчальних заходів. Галереї та виставкові зали: місця для проведення виставок, презентацій та інших культурних заходів. Зони для відпочинку на відкритому повітрі: тераси та балкони, де працівники можуть відпочити на свіжому повітрі.

1.4. Класифікація офісних висотних будівель

Офісна будівля – це споруда, призначена для розміщення офісних приміщень, де здійснюється адміністративна, управлінська, комерційна або інша професійна діяльність.

Згідно з класифікатором будівель і споруд НК 018:2023 [1], до класу офісних будівель відносяться: будівлі, що використовуються як приміщення для конторських та адміністративних цілей, у тому числі для промислових

підприємств, банків, поштових відділень, органів державної влади та місцевого самоврядування тощо. Цей клас включає також: - конгрес-центри, будівлі органів правосуддя, парламентські будівлі.

Цей клас не включає: - офіси в будівлях, які використовуються переважно для інших цілей».

Однак, згідно з класифікацією, щоб будівлю можна було назвати офісною, відсоток офісних приміщень має перевищувати у відсотковому співвідношенні площ різних за призначенням приміщень будівлі. Тобто, умовно розглянувши будівлю, 30% якої – житло, 30% - магазини, і 40% - офісні приміщення банку, ми дійдемо до висновку, що вона не є житловою, оскільки житлових приміщень менше ніж 50%. Отже на рівні двох розрядів коду будівлю відносимо до підрозділу 12 «Нежитлові будівлі». На рівні трьох розрядів коду – до групи 122 «Офісні будівлі», оскільки офісні приміщення банку займають найбільший відсоток загальної площі.

Для України, згідно чинних норм, висотною вважається багатоповерхова будівля з умовною висотою понад 73,5 м. [5] Попит на багатоповерхові будівлі пов'язаний насамперед з ціною на землю.

Проведений аналіз офісних висотних будівель показав, що їх можна класифікувати за наступними ознаками: розміщенням у структурі міста, умовами власності, домінуючим типом діяльності, формою плану, способу сприйняття вітрового навантаження, архітектурно-планувальною структурою (рис.1.18.)

За місцем розташування:

- у центральних районах;
- у житлових районах;
- на периферії міста.

За формою власності:

- комерційні будівлі для здачі приміщень в оренду;
- власність будівлі компанією.

За домінуючим типом діяльності:

- бізнес-центри;
- будівлі управління;
- будівлі місцевого самоврядування.

За формою плану:

- компактні;
- складної конфігурації.

За формою плану розділяють компактні офісні висотні будівлі та складної конфігурації, в свою чергу компактні можуть бути: круглі, квадратні, прямокутні, овальні будівлі. Складної конфігурації: хрестоподібні, трипроменеві, парноблочні, довільної форми.

За архітектурно-планувальною структурою розділяють:

- центричні;
- односторонні;
- розосередженні.

На архітектурно-планувальну структуру впливає розміщення центрального ядра.

За конструктивною системою:

- стінова;
- каркасна;
- стовбурова.

За типом матеріалу каркасу:

- залізобетонний;
- металевий.

Вибір матеріалу залежить насамперед від висотності будівлі, відповідно для будівель до 40 поверхів найчастіше використовують залізобетон, для вищих

застосовуються металеві конструкції, оскільки вони легші. Додатково для посилення залізобетону застосовується армування.

В залежності від способу сприйняття вітрового навантаження:

- нейтральні до вітрових навантажень;
- нівелюючі вітрові навантаження;
- енергоефективні, які трансформують вітрові навантаження.

Для офісних будівель також застосовується оцінка, яка визначає її клас. Основна складність класифікації офісних будівель полягає у відсутності чітких офіційних критерій. Фактори, які визначають клас будівлі, різняться на кожному ринку, тому офісна будівля класу А у великому міському місті значно відрізнятиметься від офісної будівлі класу А в малому місті. Для оцінки офісних приміщень головними факторами є: місцезнаходження, тип будівлі, рік побудови, юридична документація, тип управління будівлею, архітектурні рішення, планування та дизайн, інженерне обладнання, паркування, інфраструктура .

Дослідники виявляють наступні класи: А, В, С, D, Е [59].

Для класу А характерні бізнес-центри найвищої якості, вони мають зручне розташування, переважно у центральній діловій частині міста. Будівля оснащена сучасними системами охорони та безпеки, має гарно розвинену соціально-побутову інфраструктуру. Оснащена сучасними комунікаціями.

Клас В відрізняється від будівель класу А лише тим, що в основному - це якісно реконструйовані адміністративні або новозбудовані будівлі, розташовані найчастіше на периферії центральної частини міста. Як правило, рівень якості внутрішніх характеристик нижче ніж у будівлях класу А.

Будівлі класу С розташовані, зазвичай, поза центром міста. Дизайн приміщень візуально середнього або нижче середнього рівня, переважає коридорна система розташування офісів або ж наявність структурних перешкод для вільного перепланування. Найпростіші системи кондиціонування, опалення, мінімальні системи контролю та охорони.

Клас D представлений комерційним фондом, який потребує капітального ремонту. Це будівлі з застарілими інженерними комунікаціями, відсутніми спеціалізованими службами життєзабезпечення. Не дивлячись на базовий сервіс у вигляді найпростіших комунікацій, такого роду офіси мало підходять для проведення повноцінної бізнес-діяльності

Головною відмінністю **класу E** є розташування офісних приміщень поза спеціальних споруд, це переобладнані цоколи, підвали та напівпідвали. Усі параметри будівель можуть відповідати критеріям вищих класів. Цінність цього класу представляють ті приміщення, які облаштовані окремим входом і мають зручний під'їзд.

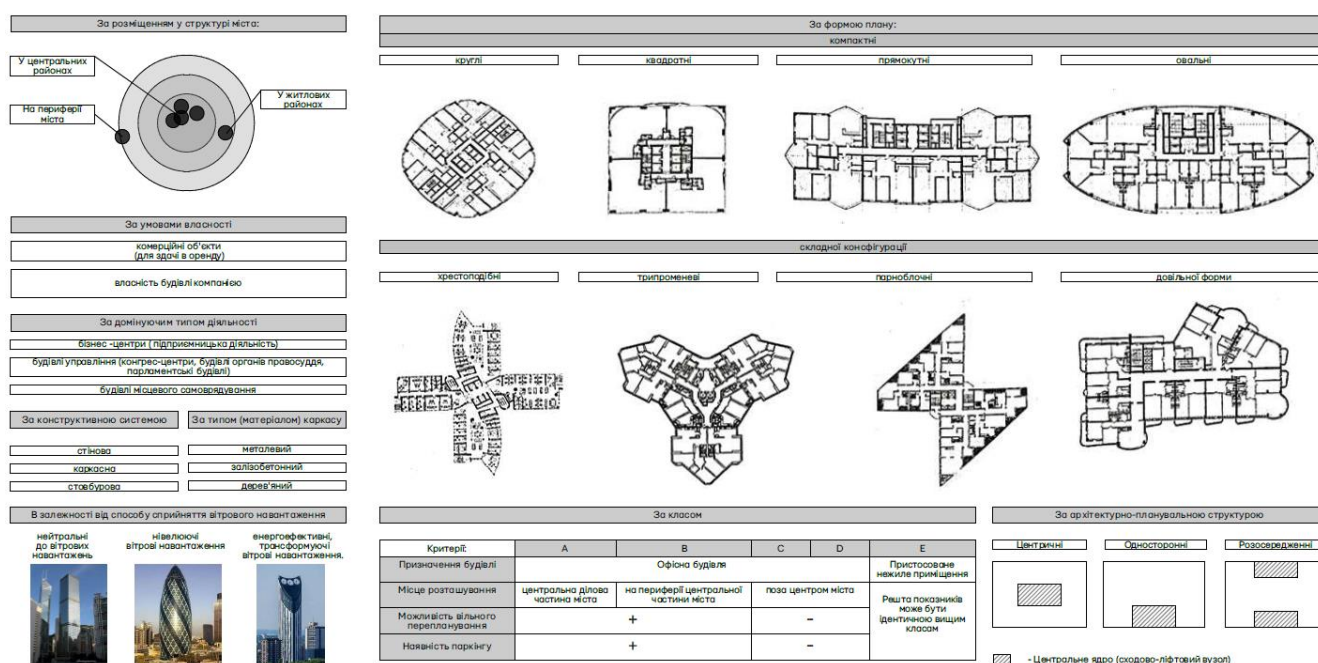


Рис. 1.18. Класифікація офісних висотних будівель

Висновок до розділу 1

Будівництво офісних будівель є ключовим елементом економічного зростання та розвитку країни. Воно сприяє створенню робочих місць, збільшенню податкових надходжень, залученню інвестицій та покращенню міської інфраструктури. Ремонт офісів та модернізація існуючих будівель також відіграють важливу роль у підтримці їхньої конкурентоспроможності та відповідності сучасним вимогам.

Офісні будівлі відіграють важливу роль у розвитку сучасних міст, пропонуючи зручний та сучасний простір для ведення бізнесу. Їх формування та функціонування мають свої особливості, які залежать від багатьох факторів, включаючи розмір та економічний розвиток міста, його географічне розташування, попит на офісні приміщення, а також нормативну базу.

Спираючись на дослідження зарубіжних та вітчизняних аналогів було виявлено підходи до організації простору та функціональності офісних висотних будівель, а також здійснена класифікація за наступними категоріями: розташуванням у структурі міста, за типом власності, за домінуючим типом діяльності, за формою плану, за архітектурно-планувальною структурою, за матеріалом конструктивної системи. Класифікація висотних будівель в залежності від способу сприйняття вітрового навантаження дала виявити наступні типи будівель: нейтральні до вітрових навантажень; нівелюючі вітрові навантаження; енергоефективні, які трансформують вітрові навантаження.

Основними критеріями здійснення оцінки офісних приміщень для визначення класу А, В, С, D, Е є: розташування, тип будівлі, рік будівництва, юридична документація, управління будівлею, конструктивні рішення, планування та обробка, інженерія, система кондиціонування і вентиляції, телекомунікації, електропостачання, паркування, інфраструктура.

Розділ 2. Архітектурно-планувальна організація офісних висотних будівель

2.1. Методи дослідження

У дипломній роботі використовується системний метод, що включає побудову систем взаємозв'язків елемента та складових об'єкта, що дасть можливість розглянути ситуацію комплексно. Цей підхід дозволяє ідентифікувати взаємодії між різними компонентами об'єкта та їхній вплив на загальну функціональність та ефективність системи. За допомогою системного методу можна глибше зрозуміти структуру та динаміку досліджуваного об'єкта, виявити критичні точки, які потребують уваги, та розробити більш ефективні стратегії для вирішення поставлених завдань.

Такий комплексний аналіз сприяє прийняттю обґрунтованих рішень та забезпечує узгодженість дій у процесі реалізації проекту.

Для дослідження питання принципів архітектурно-планувальної організації офісних висотних будівель використано такі методи наукового дослідження:

- емпіричні методи: спостереження, моделювання, прогнозування, перевірка прогнозу;
- теоретичні методи: аналіз, синтез, дедукція;
- метод архітектурно-планувального аналізу: фотофіксація, візуальна оцінка.

Емпіричні методи: Емпіричні методи базуються на фактичних даних спостереженнях, що дозволяє отримати об'єктивні та надійні результати. Це особливо важливо для перевірки гіпотез та підтвердження наукових теорій. Емпіричні методи є ключовими інструментами для наукового пізнання та практичної діяльності.

Спостереження - систематичне вивчення специфічних характеристик об'єкта, отримання первинно інформації щодо того функціональності та організації об'єкта. На початку дослідження метод спостереження є основним, полягає в ознайомленні з обраними, для проектування, об'єктами.

ВІМ Моделювання - створення моделі, що містить у собі риси, зв'язки, відношення досліджуваного об'єкта, включає застосування без даних (кліматичних, топографічних, матеріалів, конструкцій) для подальшої можливості проведення розрахунків та детального опрацювання.

Прогнозування - передбачення майбутніх результатів на основі аналізу наявних даних і тенденцій. Базується на пізнанні та використанні законів природи, розвитку економіки та логічного мислення. Прогноз — передбачувана науково обґрунтована оцінка економічного, фінансового, техніко-економічного стану.

Після ознайомлення з темою, проведенням аналізу аналогів, дослідженням основних проблем можна передбачити наступні рішення, наприклад показник енергоефективності, за умови використання/впровадження енергоефективних технологій.

Перевірка прогнозу - включає використання розрахункових методів на основі створеної ВІМ моделі, для зображення результатів. Розрахункові методи передбачають використання наступних програм: Autodesk Revit для створення моделі та розрахунку життєвого циклу та площ за системою вимірювання BOMA, Autodesk Forma для аналізу впливу на навколишнє середовище в реальному часі, дослідження контексту.

Метод розрахунку - є методом для аналізу енергоефективних архітектурних об'єктів.

Теоретичні методи дозволяють отримати глибинну і конкретну інформацію.

Аналіз - метод, який відповідає за відбір та обробку інформацію, дає змогу поділити предмет дослідження на окремі частини за критеріями. Використання: розглянути офісні будівлі частинами, дослідити які приміщення є в якому центрі, чи залежать приміщення від розташування, кількості відвідувачів, виділити основні функціональні зони. З метою вивчення кожної частини предмету окремо;

Синтез - метод який протилежний аналізу, оскільки полягає в об'єднанні знань, які ми отримали при попередньому етапі. Використання: після того як було

виділені різні параметри і дані відбувається поєднання різних елементів в єдине ціле, для створення кращої моделі з точки зору комфортності, екологічності, енергоефективності.

Індукція та дедукція.

Індукція - виведення загальних принципів і закономірностей на основі конкретних спостережень або фактів. В той час дедукція - виведення конкретних висновків з загальних принципів або положень. Методи взаємопов'язані.

Після проведення спостережень, аналізу аналогів, містобудівної ситуації, літератури можна винести загальні принципи, з яких виходять конкретні висновки та рішення, наприклад методом індукції було вирішено застосування принципу екологічності, після чого виводяться конкретні висновки як цього досягти та яким чином. Теоретичні методи дозволяють створювати моделі та теорії, які пояснюють явища, в той час як емпіричні методи базуються на фактичних даних і спостереженнях, що дозволяє перевіряти ці теорії і отримувати об'єктивні результати. Обидва підходи є важливими і доповнюють один одного у наукових дослідженнях.

В даному проекті планується використання методу архітектурно-планувального аналізу, що надає комплексну оцінку архітектурного об'єкту або території для проектування, містобудівної ситуації.

Він зокрема включає такі методи як:

- фотофіксація - процес отримання зображень за допомогою фотокамери для документування або аналізу об'єктів, подій чи явищ. Використовується для подальшого візуального сприйняття обраної території, виявлення потенційних проблем та нюансів. Здійснення фотофіксації можливе на цифрову камеру, або на камеру смартфона, оскільки на сьогодні технології останнього забезпечують гарну якість, а також можливість створення панорамного знімку;

- обмірювання - процес точного визначення розмірів та характеристик об'єктів, будівель або ділянок за допомогою спеціальних інструментів і методів.

Використовується для визначення габаритів та розмірів ділянки та оточення. Отримати дані можна як з геоінформаційних сервісів, так і з місцезоташування, за умови фізичного доступу до ділянки. Можливе за використання рулеток, лазерних далекомірів;

- візуальна оцінка - процес оцінки стану об'єктів або навколишнього середовища за допомогою огляду та візуального аналізу. Візуальна оцінка може відбуватись без використання спеціальних інструментів, зосереджена на загальному стані та зовнішніх характеристиках. Або з застосуванням фото- та відеофіксації для подальшого аналізу. Використовується для сприйняття місцевості та оцінювання містобудівного масштабу в цілому. Допомагає вчасно виявляти проблеми та ухвалювати обґрунтовані рішення.

Як було вище зазначено, у дослідженні застосовуються спеціальні програмні продукти та бази даних з метою детальніше розглянути ділянку для проектування, її зв'язок з оточуючим середовищем. Використання цих ресурсів на початковому етапі дозволить розробити якісний проєкт, який буде враховувати ряд архітектурних факторів, котрі пов'язані насамперед з енергоефективністю в архітектурі. Нижче наводиться перелік застосованих спеціальних програмних продуктів та баз даних з можливим їх застосуванням.

Google Maps – онлайн-сервіс картографії, що пропонує детальні карти, інформацію про локації та маршрути. Дає можливість переглядати знімки вулиць, включаючи панорамний вид. Дозволяє прокладати маршрути для автомобілів, пішоходів, велосипедистів та користувачів громадського транспорту. Надає дані про різні підприємства, заклади харчування, магазини, туристичні пам'ятки та інші об'єкти. Використовується на першому етапі, для пошуку ділянки проектування, надані дані використовуються для створення ситуаційної схеми, транспортної схеми за основи отриманої інформації. В умовах, коли відсутня можливість фізичного доступу до ділянки, або в ситуації коли відбувається вибір однієї з ділянок, спрощує роботу.

Google Earth - програма від компанії Google, яка дозволяє користувачам вивчати Землю за допомогою тривимірних супутникових знімків, а також іншої геопросторової інформації. Надає тривимірні зображення, супутникові знімки, шари інформації, дозволяє шукати конкретні місця, адреси, координати та інші об'єкти.

Після того як ділянка проектування була обрана, наступним етапом є її чіткіший огляд. Порівняно з Google Maps, Google Earth знімки є новішими та мають кращу якість. Додатково є інструменти для вимірювання площ та периметрів на карті. Різні шари геопросторових даних, такі як межі, дороги, будівлі, зелена зона, океани і тд можна вмикати та вимикати шари для детального аналізу.

Kadastr.live - онлайн сервіс, який надає інформацію про нерухоме майно, включаючи кадастрові дані. Це детальні записи про землю, будівлі та їх власників. Вебсайт використовується для пошуку нерухомості, оцінки її вартості та для юридичних цілей. На головній сторінці можна побачити, що сервіс працює на основі OpenStreetMap contributors, MapLibre, за даних Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру.

Використовується для визначення точних меж земельної ділянки, вказує загальну площу, обмеження використання земель, такі як зони охорони чи природоохоронні території. Маючи дані про цільове призначення можна впевнитись у виборі ділянки.

Окрім відкритих ресурсів та баз даних, що допомагають при дослідженні місцевості, існують програмні інструменти, створені для оптимізації будівель за різними критеріями та для розрахунку енергоефективності.

Autodesk Revit - програмне забезпечення для комп'ютерної допомоги у проектуванні (САПР), яке використовується для інформаційного моделювання будівель, так званої "Building Information Modeling" (BIM). BIM - це процес архітектурної візуалізації об'єкта/проекту на основі єдиної бази даних, а також інформаційного моделювання. Дозволяє архітекторам, інженерам та іншим будівельним професіоналам створювати точні, детальні та комплексні 3D-моделі

будівель та споруд. Кожен елемент моделі зв'язаний з параметрами, що дозволяє автоматично оновлювати модель при зміні будь-якого з параметрів.

Використовується для проектування інформаційної моделі, перевагою є автоматичне генерування креслень, специфікацій та іншої проектної документації на основі 3D-моделі. Після побудови моделі можливе проведення аналізу енергоефективності, структурного аналізу та інших інженерних розрахунків безпосередньо в програмі. Також є можливість імпорту та експорту даних у різних форматах, що полегшує співпрацю з іншими програмами та платформами.

Autodesk Revit має багато корисних плагінів, які можуть бути використані в дослідження, збільшити продуктивність та зробити роботу з моделями більш ефективною. Серед них можна виділити:

- One Click LCA - цей плагін дозволить автоматизувати Life Cycle Assessment LCA з інтеграцією BIM та BEM. Як результат ми зможемо розрахувати життєвий цикл об'єкту. Він підтримує стандарти EN та ISO, LEED, BREEAM та інші сертифікації. Плагін автоматично виявляє матеріали в моделі та розраховує їхній екологічний вплив;
- Tally - дозволить кількісно оцінювати вплив будівельних матеріалів на навколишнє середовище для аналізу всієї будівлі, а також порівняльного аналізу варіантів дизайну. Під час роботи над моделлю Revit користувач може визначити зв'язки між елементами BIM та будівельними матеріалами з бази даних Tally. Результатом є оцінка життєвого циклу (LCA) на вимогу та важливий шар інформації про прийняття рішень у тих самих часових рамках, темпі та середовищі, в якому генеруються проекти будівель. Tally простий у використанні і не вимагає спеціальних практик моделювання;
- Autodesk Forma: Простий в освоєнні хмарний програмний комплекс спільної роботи на основі ШІ (штучного інтелекту), ефективний інструмент, розроблений для того, щоб допомогти архітекторам та урбаністам створювати проекти з урахуванням екологічної ситуації в місті. Дає можливість

проаналізувати такі фактори: вітрове навантаження, інсоляція, зелені зони, енергоефективність;

- Autodesk Green Building Studio: гнучкий хмарний сервіс, який дозволяє запускати симуляцію продуктивності будівлі для оптимізації енергоефективності та досягнення вуглецевої нейтральності на ранніх етапах процесу проектування. Для кожного проекту, розташованого в Сполучених Штатах, Green Building Studio надає оцінку ENERGYSTAR, щоб порівняти енергоефективність вашого проекту з аналогічними будівлями в цьому регіоні. Green Building Studio також надає точкову оцінку LEED для коефіцієнта скління та водних кредитів, а також показує способи покращення денного освітлення та використання води в проекті будівлі. Для нових будівельних проектів Green Building Studio надає вам доступ до понад мільйона віртуальних метеостанцій, зібраних із різноманітних дійсних джерел. Для існуючих будівельних проектів можна завантажити історію комунальних послуг будівлі, і Green Building Studio автоматично складе історичні дані про погоду за той самий період часу щоб створити відкалібровану енергетичну модель.

При розрахунку економічної ефективності будинку можливо почати з конструктивних елементів, продовжити розрахунком всієї будівлі, і завершити – енергоефективністю забудови. Для аналізу енергоефективності та розрахунків розглядаються наступні програми, що використовують для розрахунку теплофізики конструкцій, моделювання та розрахунку містків холоду: Therm, Flixo, ArchiPHYSIK, Physibel - програми, що використовують для розрахунку теплофізики конструкцій, моделювання та розрахунку містків холоду. Solar technology, Sun-energy, Global Solar Atlas – ресурси для розрахунку сонячної енергії. TRNSYS - програма для моделювання енергетичних якостей будівлі.

2.2. Фактори, які впливають на формування офісних висотних будівель

Перед проектуванням офісної висотної будівлі необхідно визначити, які фактори впливають на її побудову. Загалом, за характером впливу, дослідники виділяють зовнішні та внутрішні фактори (рис. 2.1) [40].

Основними зовнішніми чинниками, що впливають на формування офісної висотної будівлі є:

- природно-географічні фактори;
- містобудівні фактори;
- науково-технічні фактори;
- соціально-економічні фактори.

Природно-географічні фактори мають великий вплив на формування висотної будівлі, особливо на вибір конструктивної системи. Вони включають клімат, рельєф, рослинний і тваринний світ, водні ресурси; ґрунти, геологічну й тектонічну структуру та корисні копалини.

Клімат дає характерні для певної місцевості погодні умови протягом тривалого часу, включаючи температурно-вологий та вітровий режим, інсоляцію та освітлення території.

При формуванні висотної будівлі важливо вважати специфіку, яка відрізняє їх від інших, а саме: значні навантаження на несучі конструкції, високе навантаження горизонтальних навантажень (а саме вітрових), підвищена значимість впливу природних та техногенних факторів, підвищені вимоги пожежної та інших видів безпеки.

Температурно-вологий режим

Теплове розширення – зміна геометричних розмірів тіла внаслідок зміни його температури, що характерно для висотних будівель, несучі конструкції яких, в основному виготовляються з залізобетону. Будь-яка речовина складається з молекул, які знаходяться на відстані одна від одної, згідно молекулярно-кінетичної теорії будови речовин. Із зниженням температури тіла, рух частинок стає

повільнішим, зменшуються міжмолекулярні проміжки, і зменшується об'єм тіла. Відповідно, зі збільшенням температури, об'єм тіла збільшиться.

Для будівель можливий нерівномірний прогрів будівельних конструкцій, зумовлений розташуванням, а саме затіненням частини конструкцій з однієї сторони будівлі та вплив сонячного опромінення, а саме прогрів іншої частини конструкцій. Наслідками чого є нерівномірне теплове розширення, та деформація споруди.

Вітровий режим

Порівняно зі впливом температурно-вологого режиму, вітровий має значно більший вплив на споруду.

Вітрові навантаження мають великий вплив не лише на формоутворення висотної будівлі, а й на навколишнє середовище. При розміщенні висотних об'єктів в сформованій містобудівній структурі, враховуючи природно-кліматичні умови вітровий режим територій є найбільш значимим фактором, що впливає на якісні показники забудови. Форми деяких будівель і композиції відкритих просторів можуть призводити до виникнення порівняно інтенсивних місцевих повітряних течій.

Під дією сили вітру вісь споруди матиме прогин, абсолютне значення якого буде залежати від швидкості вітру, висоти та форми споруди.

Зі зміною висоти змінюється швидкість вітру та його напрямок. Шкала Бофорта є одним із критеріїв, що визначає силу вітру.

Інсоляція та освітлення

Для забезпечення комфорту та продуктивності працівників, якісне освітлення та інсоляція є важливим фактором. При проектуванні висотної будівлі необхідно не лише забезпечити інсоляцію та освітлення, а також врахувати навколишнє середовище, та мінімізувати негативний вплив, такий як затінення сусідніх будівель.

Містобудівний фактор

Для містобудівного фактору характерно: врахування розміщення висотної будівлі в структурі міста, врахування композиційно-просторових особливостей естетичного сприйняття висотної забудови; функціональної взаємодії висотних будівель з оточуючими їх об'єктами; підключення висотних будівель до транспортної та пішохідної мережі; підключення висотних будівель до зовнішніх інженерних мереж.

При проектуванні висотної будівлі важливо правильно підібрати ділянку розміщення, оскільки значимість впливу природних та техногенних факторів (вібрації, аварії, шуми) для висотних об'єктів є підвищеною. Додатково необхідно враховувати вимоги щодо розміщення пожежних депо. Розміщення висотної будівлі має бути узгоджено з авіаційними службами.

Для офісних будівель необхідно враховувати на транспорту систему, передбачити вплив висотної офісної будівлі на існуючу територію.

Науково-технічні фактори

Науково-технічні фактори напряму пов'язані з розвитком науки й техніки та полягають у накопиченні інформації та ступінь розвитку науки для вирішення сучасних проблем та викликів. Серед складових можна виділити: енергетичні та екологічні проблеми, матеріальні ресурси, містобудівні морфологічні проблеми.

Проектування висотних будівель пов'язано з розвитком технологій, виготовлення матеріалів і конструкцій. Технічні характеристики будівлі, такі як висота, площа та функціональне призначення, визначають вимоги до інженерних систем та обладнання, висотні будівлі потребують спеціальних систем пожежогасіння та евакуації.

Для офісної будівлі велику роль грає її енергозабезпечення.

Соціально-економічний фактор

Побудова висотних будівель насамперед пов'язана з економічним фактором, обумовленим вартістю землі. А побудова офісної будівлі сприятиме створенню нових робочих місць.

Соціально-економічні фактори включають врахування соціально-демографічної структури населення, соціально-економічні умови розвитку суспільства, рівень забезпеченості. Зміни в соціально-демографічному (медико-демографічному) факторі, світові тенденції та особливості розвитку економіки здебільшого пов'язані з загальними макроекономічними умовами країни. Тому, економічний фактор перманентно впливає на формування зовнішнього і внутрішнього середовища та безумовно має вагомий вплив на архітектурно-просторову організацію будівель та споруд.

Внутрішні фактори включають наступне: функціонально-планувальний, архітектурно-художній, конструктивний та інженерно-технічний.

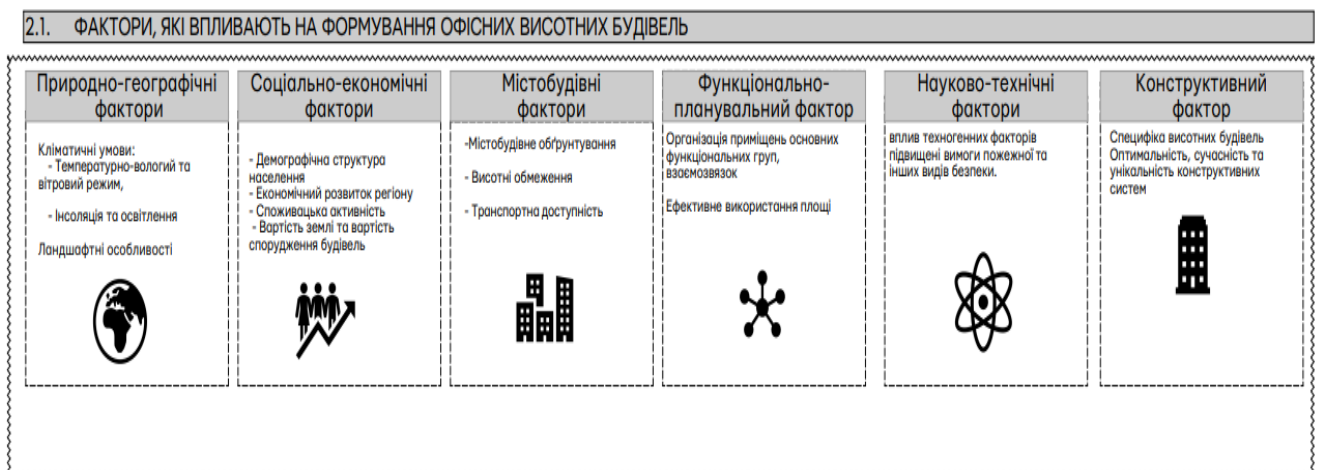


Рис 2.1 Фактори, що впливають на формування офісних висотних будівель

2.3. Функціонально-планувальна структура офісних висотних будівель

Аналіз функціонально-планувальної організації висотних офісних будівель дозволив визначити основні функціональні зони, впорядкувати та систематизувати функціональний склад приміщень. Виділено наступні групи приміщень (рис. 2.2):

- основна група, представлена адміністративно-діловими приміщеннями та робочими місцями і зв'язком між ними;
- допоміжна, включає необхідні приміщення для виконання другорядних процесів;
- сходово-ліфтовий вузол, включає в себе вертикальні комунікації, шляхи евакуації, протипожежні зони, інженерно-технічні приміщення, санітарно-технічні вузли. Зазвичай його площа складає 25-35% від площі типового поверху, та цей відсоток може бути збільшений з підвищенням поверховості, обумовлений звуженням будівлі догори.

Приміщення офісної будівлі можна поділити на громадську зону та ділову зону. Утворюючими елементами для ділової зони є приміщення адміністрації, офісів підприємств, організацій, приміщення кредитно-фінансових установ. Громадська зона представлена торгівельними приміщеннями та закладами харчування, а також спільними зонами відпочинку.

При влаштуванні робочих місць, площа на одне має становити не менше 6 м², також необхідно враховувати доступність до санвузлів, зон відпочинку, допоміжних приміщень, таких як кухня.

До складу адміністративних приміщень відносять кабінети керівництва, адміністрації, які необхідно розташовувати поруч з робочими приміщеннями та залами нарад.

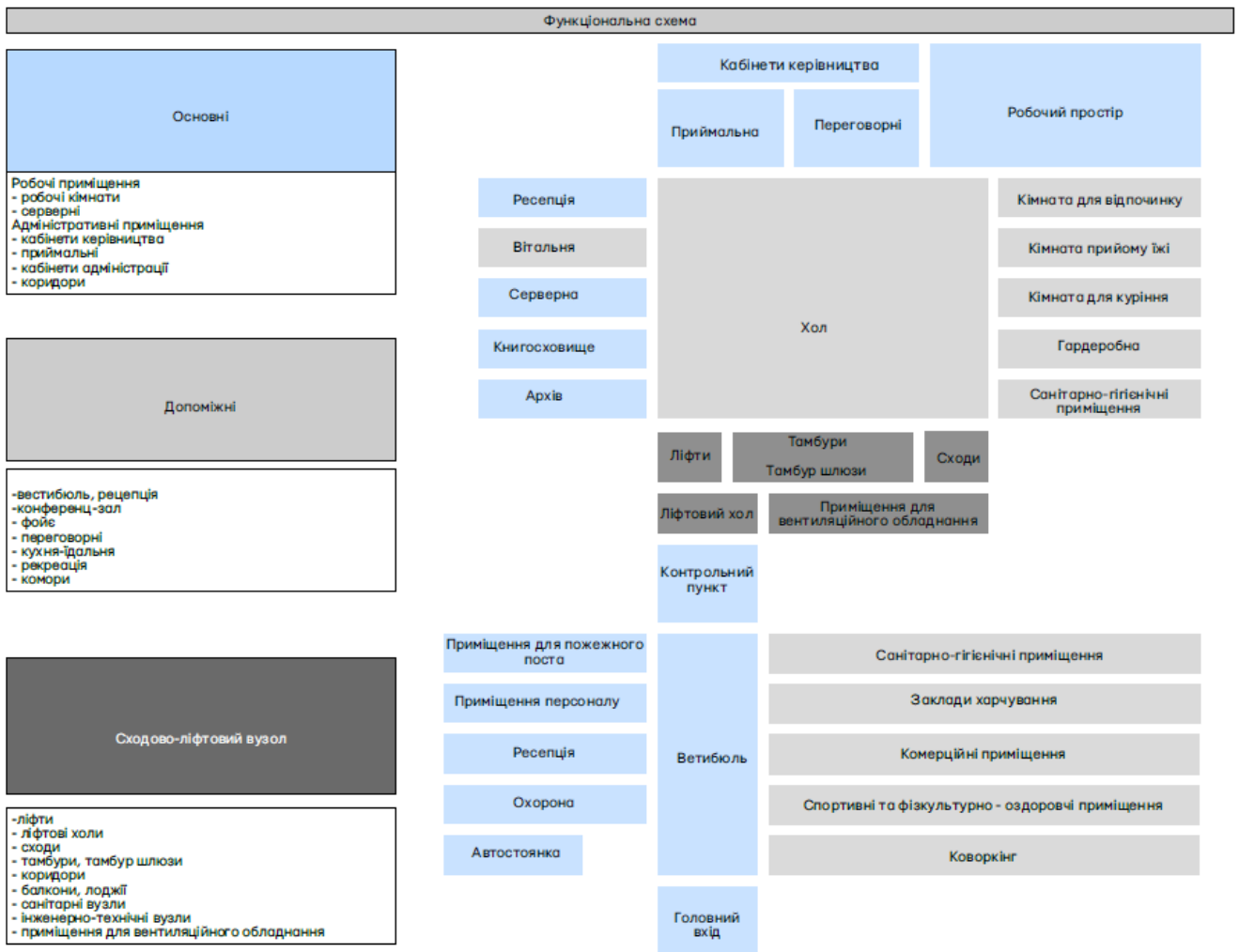


Рис 2.2. Функціонально-планувальна структура офісного висотного будинку

Функціонально-планувальні особливості формування офісної висотної будівлі вимагає особливої уваги для утворення комфортного середовища, що сприятиме продуктивності робітників.

Зонування простору для офісної будівлі яка містить комерційні приміщення та заклади харчування має бути чітким з розмежуванням потоків відвідувачів та працівників офісу.

Особливістю висотного будівництва передбачене приміщення для пожежного поста на першому поверсі.

В свою чергу на типовому поверсі організація офісних приміщень залежить від компанії. Виділяють наступні архітектурно-планувальні організації простору (рис. 2.3.) [52]:

- офіс жорсткого типу, характерні індивідуальні комфортні умови, та зручно організовані евакуаційні шляхи. Відрізняється статичністю композиції та відсутність гнучкості. В свою чергу можна виділити чарунковий і коридорний підтипи;

- чарунковий має лінійну композицію, або закладений модуль. Внутрішній простір є однотипним, де коридор виходить об'єднуючим елементом;

- коридорний підтип, передбачається організація приміщень не лише однакових кабінетів, а й приміщення що є місцем зборів.

- офіс гнучкого планування, характерна можливість приміщень істотно змінюватись, відповідно до потреб організації. Такий простір може бути розділений перегородками та здатний до трансформації. До гнучкого планування можна віднести ландшафтний, боксовий та відкритий підтипи.

Боксовий передбачає можливість блокування перегородками робочих місць.

Для ландшафтного характерне вільне розташування меблів, що слідує зі схеми переміщення людей та руху інформації в будівлі.

За відкритого типу можливе розташування робочих місць у просторі, навколо комунікаційного ядра. Просторове планування без стін, що підходить для командної роботи.

Офіс змішаного планування передбачає поєднання характеристик офісу жорсткого та відкритого типів. З точки зору психології таке рішення здатне забезпечити комфортність для працівників, виходячи на їх особисті якості, що впливає на результати роботи та успіху компанії. Можна виділити комбінований, модульний типи, а також тип «басейн».

Модульний тип передбачає універсальний блок, який можна рухати, змінювати та пристосовувати до власних потреб.

Для типу «басейн» характерне розміщення кабінетів по периметру, а в центрі відкритий простір.

Головною перевагою офісу змішаного типу є можливість пристосування приміщення до власних потреб, завдяки гнучкості, що сприятиме зміцненню корпоративного духу.

Основні типи планування внутрішнього простору офісних будівель		
Офіс жорсткого типу		
чарунковий	коридорний	
Офіс гнучкого типу		
ландшафтний	боксовий	відкритий
Офіс змішаного типу		
комбінований	модульний	"басейн"

Рис 2.3. Основні типи планування внутрішнього простору офісних будівель

2.4. Визначення принципів архітектурно-планувальної організації офісних висотних будівель

Принцип багатофункціональності

Принцип багатофункціональності полягає у відмові від монофункціональності на користь багатофункціонального розвитку, що забезпечує ефективне використання кількох функцій одночасно, що веде до покращення якості міського середовища і гармонійного розвитку міста. Розміщення різноманітних функцій та сервісів разом впливає на зменшення витрат користувачем, що підвищує рівень

комфорту та дає можливість людині задовольнити свої основні потреби. Це може включати в себе об'єднання освітніх, рекреаційних, культурних та інших функцій з метою оптимізації використання ресурсів та підвищення ефективності (рис. 2.4).

Принцип адаптивності

Принцип адаптивності є одним із ключових у сучасному проектуванні офісних висотних будівель. Він передбачає можливість для зміни характеристик об'єкта як на етапі проектування, так і протягом його експлуатації. Адаптивність включає в себе трансформацію, гнучкість і пристосування архітектурного середовища до динамічних потреб користувача, соціально-економічних змін, технологічного прогресу та нових функціональних сценаріїв (рис. 2.4) [56].

У контексті урбанізованого середовища адаптивна архітектура дозволяє зберігати актуальність будівель у довгостроковій перспективі, не втрачаючи при цьому їх функціональної придатності. Це особливо важливо для офісних висотних будівель, які мають високий експлуатаційний ресурс і часто стають елементами довготривалого міського ландшафту.

Яскравим прикладом реалізації принципу адаптивності є перетворення старих промислових будівель, складів, ангарів або бізнес-центрів на житлові комплекси, коворкінги, арт-простори, медіа-центри або культурно-громадські установи. Такі процеси часто поєднують архітектурну адаптацію з естетичним оновленням об'єкта, зберігаючи при цьому його історичну або індустріальну автентичність.

Адаптивна архітектура також відповідає на глобальні виклики — демографічні зміни, потребу в раціональному використанні ресурсів, екологічні та економічні коливання. Вона дозволяє створювати простори, які легко змінюються відповідно до нових умов, що робить будівлю довговічною, енергоефективною та соціально значущою.

Виділяють зовнішню та внутрішню адаптацію архітектурних об'єктів [60].

Внутрішня адаптація полягає у зміні внутрішнього простору в межах незмінної архітектурної оболонки. Це досягається за рахунок використання мобільних елементів: розсувних або трансформованих перегородок, завіс, меблів,

які легко переміщуються, перегруповуються або зникають, залежно від потреби. Наприклад, можливість швидко змінити конфігурацію офісу з відкритого простору на окремі робочі кімнати — одна з найбільш затребуваних форм внутрішньої адаптації для офісної будівлі.

Зовнішня адаптація стосується зміни зовнішньої форми або об'єму будівлі. До цього належать трансформаційні фасадні системи, розсувні покрівлі, адаптивні жалюзі, сонцезахисні екрани, рухомі панелі, фасади з живих рослин тощо. Такі елементи дозволяють змінювати зовнішній вигляд будівлі, покращувати її енергоефективність та реакцію на кліматичні умови.

Основні архітектурно-планувальні прийоми адаптації:

- використання відкритого та модульного планування, яке дає змогу легко змінювати функціональне наповнення будівлі;
- гнучке зонування, що дозволяє об'єднувати або розділяти функціональні зони залежно від потреб користувача;
- універсальність об'ємно-планувальної структури, яка забезпечує змінність конфігурацій та набору приміщень в межах одного каркасу;
- функціональна адаптивність окремих приміщень, що дозволяє їх використовувати у різних сценаріях — від офісної роботи до проведення зустрічей, лекцій або виставок;
- інтеграція декількох функціональних процесів у єдиному просторі, наприклад, поєднання робочих, соціальних, рекреаційних і комунікаційних зон.

Приєм адаптації планувальної структури реалізовується шляхом індивідуалізації планувальної структури, варіативністю внутрішнього простору та можливості вертикального функціонального зонування будівлі, що особливо важливо в умовах багатоповерхової та висотної забудови.

Ключову роль у забезпеченні адаптивності відіграє вибір конструктивної системи. Можливість гнучкого планування забезпечується насамперед вибором конструктивної системи, для якої характерна мінімальна кількість поповерхових несучих елементів, що дозволяє отримати відкритий простір і формувати

планування згідно з актуальними потребами. Найбільш розповсюджені системи: стовбурна, оболонкова, стовбурно-оболонкова — забезпечують конструктивну жорсткість при максимальній планувальній свободі.

Окрему групу складають конструктивні прийоми адаптації, які включають використання змінних геометричних параметрів будівлі: наприклад, розкладні або розсувні фасади, динамічні покриття, панелі, які можуть відкриватися та змінювати свою орієнтацію, змінюючи мікроклімат та освітлення всередині.

Створення адаптивної архітектури передбачає зменшення негативного впливу будівель на навколишнє середовище, розробку гнучких рішень, які орієнтовані на динамічні запити споживача.

Принцип композиційної домінанти

Принцип композиційної домінанти в архітектурному та містобудівному проектуванні визначає необхідність формування гармонійного просторового середовища шляхом акцентування окремих архітектурних елементів, що мають візуальну або функціональну перевагу. У висотній забудові домінанти відіграють ключову роль, оскільки значно впливають на силует міста, його панораму та загальне сприйняття урбанізованого середовища. Для висотної забудови рекомендується проектувати архітектурну композицію з врахуванням особливостей сприйняття панорами та ситууету міста. Висотні домінанти відіграють провідну роль в просторовій організації міста і сприяють формування гармонійного образу середовища (рис. 2.4) [36].

Композиційна домінанта привертає найбільшу увагу, виступає візуальним або функціональним центром композиції, сприяючи орієнтації в просторі, ідентифікації території, формуванню унікального та впізнаваного образу міського середовища. Роль таких домінант часто виконують висотні будівлі, телевежі, хмарочоси, сакральні споруди тощо.

З містобудівної практики виділяють основні схеми розміщення висотних будівель:

- акцентна висотна забудова — будівлі розміщують поодинокі та розосереджено, характерно для центральної частини міста;

- вузлова висотна забудова – будівлі розміщують скупчено, утворюючи комплекси, характерно для околиць міст, територій промислових зон, вільних територій;
- лінійна висотна забудова – будівлі розміщують вздовж головних магістралей.
- кільцева висотна забудова – будівлі розміщують за межами історичної частини, формуючи внутрішнє або зовнішнє висотне кільце міста.

Принцип композиційної домінанти передбачає необхідність врахування вза'ємного підпорядкування вертикальних акцентів за композиційною значимістю для формування гармонійного містобудівного середовища, що потребує врахування масштабності та пропорційї навколишнього середовища, ритму та пластики фасадів, взаємодії з природним рельєфом, панорамного і фронтального сприйняття з ключових оглядових точок, підпорядкування менш знанучих об'єктів головним елементам композиції.

Принцип енергоефективності та екологічності

Соціально-економічний фактор відіграє важливу роль у розвитку сучасної архітектури, зокрема офісного висотного будівництва, оскільки визначає рівень зацікавленості державних структур та інвесторів у впровадженні енергоефективних рішень. Це особливо актуально в умовах стрімкого зростання вартості енергоресурсів, високих експлуатаційних витрат та зростаючого екологічного навантаження на урбанізоване середовище.

Використання інноваційних технологій у проєктуванні та будівництві офісних висотних будівель сприяє не лише зниженню витрат на їх утримання, а й підвищенню рівня комфорту користування, а також збереженню екологічного балансу забудови (рис. 2.4).

Одним із найдієвіших напрямів сталого проєктування є **оптимізація енергоспоживання**. До ключових заходів можна віднести:

- максимальне використання природного освітлення;
- раціональне використання ресурсів;

- застосування альтернативних джерел енергії.

Серед прийомів створення архітектурно-просторової композиції енергоефективних висотних будівель можна віднести прийом центрального розташування комунікаційного ядра, прийом зміщення комунікаційного ядра, прийом винесення комунікаційного ядра та прийом блокування рівнозначних об'ємів.

Принцип конструктивної доцільності та аеродинамічності

Принцип аеродинамічності в архітектурі висотних будівель реалізується через мінімізацію негативного впливу вітрових навантажень шляхом оптимізації геометрії об'ємів та врахування містобудівних особливостей аерації території. Це передбачає ретельний вибір форми й орієнтації будівлі відносно домінуючих напрямків вітру. Основна мета — зниження вітрових навантажень завдяки використанню архітектурно-планувальних прийомів, що покращують аеродинамічні характеристики будівлі (рис. 2.4).

Конструктивна доцільність у контексті аеродинамічності проявляється у формуванні геометрії висотної будівлі таким чином, щоб зменшити вітрове навантаження. Аеродинамічно обтічні форми дозволяють розосередити зусилля вітру, знизити коливання та запобігти вібраціям, що особливо актуально для верхніх рівнів хмарочоса. Це відкриває можливість застосування полегшених конструктивних рішень ближче до верхівки будівлі, наприклад, шляхом поступового зменшення перерізу колон, спрощення каркасу або використання легших матеріалів. Таке рішення не лише підвищує стійкість будівлі, а й зменшує загальне навантаження на фундамент, забезпечуючи раціональне використання матеріалів і зниження вартості будівництва.

Таким чином, аеродинамічно обґрунтовані архітектурні рішення сприяють конструктивній доцільності, адже забезпечують:

- зниження навантажень на несучі елементи;
- зменшення коливань будівлі;
- оптимізацію витрат на матеріали;
- підвищення безпеки та комфорту користувачів.

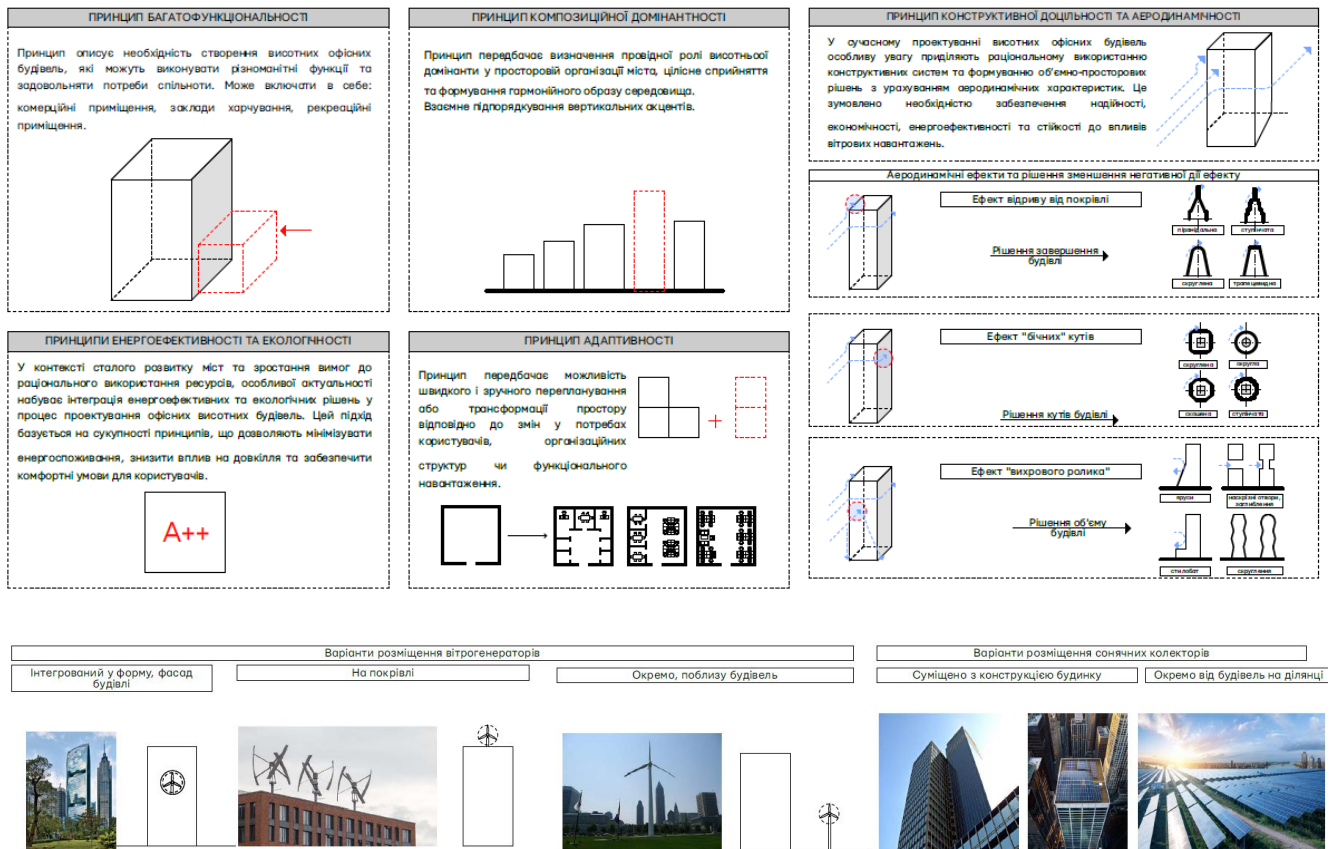


Рис. 2.4. Принципи архітектурно-планувальної організації офісних висотних будівель

2.5. Конструктивні системи та інженерні рішення висотних будівель

Складність вибору конструктивної системи висотних будівель пов'язана з рядом особливостей, серед яких можна виділити наступні:

- високе навантаження на несучі конструкції;
- високе значення горизонтальних навантажень;
- складність інженерних мереж і комунікацій, що вимагає додаткових інженерних вузлів (технічних поверхів);
- підвищений вплив природних і техногенних факторів на безпеку експлуатації;
- підвищені вимоги пожежного та інших видів.

Загалом для висотного будівництва застосовують каркасні, рамні, рамно-зв'язкові, каркасні з діафрагмами жорсткості, безкаркасні з перехресно-несучими стінами, стовбурні, каркасно-стовбурні, коробчасті або оболонкові конструктивні системи [11].

Висотні будівлі можна розділити на діапазони за висотою, від якої залежить характерне конструктивне рішення (рис. 2.5).

Рамні та каркасні конструктивні системи рентабельно застосовувати для будівель не вище 30 поверхів.

Безкаркасні конструктивні системи з перехресно-несучими стінами забезпечують найбільшу жорсткість будівлі, але вони не передбачають можливості гнучкого планування приміщень.

В стовбурній системі жорсткість висотної будівлі забезпечується сходово-ліфтовим вузлом, що розташовується, зазвичай, в центральній частині будівлі і виконується із монолітного залізобетону, жорстких сталевих конструкцій або їх комбінації [11].

Стовбурна система може виконуватись з консольним опиранням перекриттів

на стовбур, з підвішуванням перекриттів та зовнішніх стін.

Стовбурна конструктивна система дозволяє не тільки забезпечувати гнучке планування, а й застосовувати розвинуту пластику фасадів. Однак, в зв'язку із обмеженими у плані розмірами сходово-ліфтових вузлів в будівлях з висотою більше 200 м, ця конструктивна система призводить до більш концентрованих навантажень на основу і не може забезпечити необхідної жорсткості.

В коробчастих конструктивних системах зовнішня оболонка забезпечує необхідну згинальну жорсткість і може виконуватись у вигляді безроскосної і роскосної решітки зі сталі або залізобетону [11].

Для будинків до 40-50 поверхів включно основним матеріалом несучих вертикальних конструкцій є залізобетон, для вищих можливе застосування металевих конструкцій.

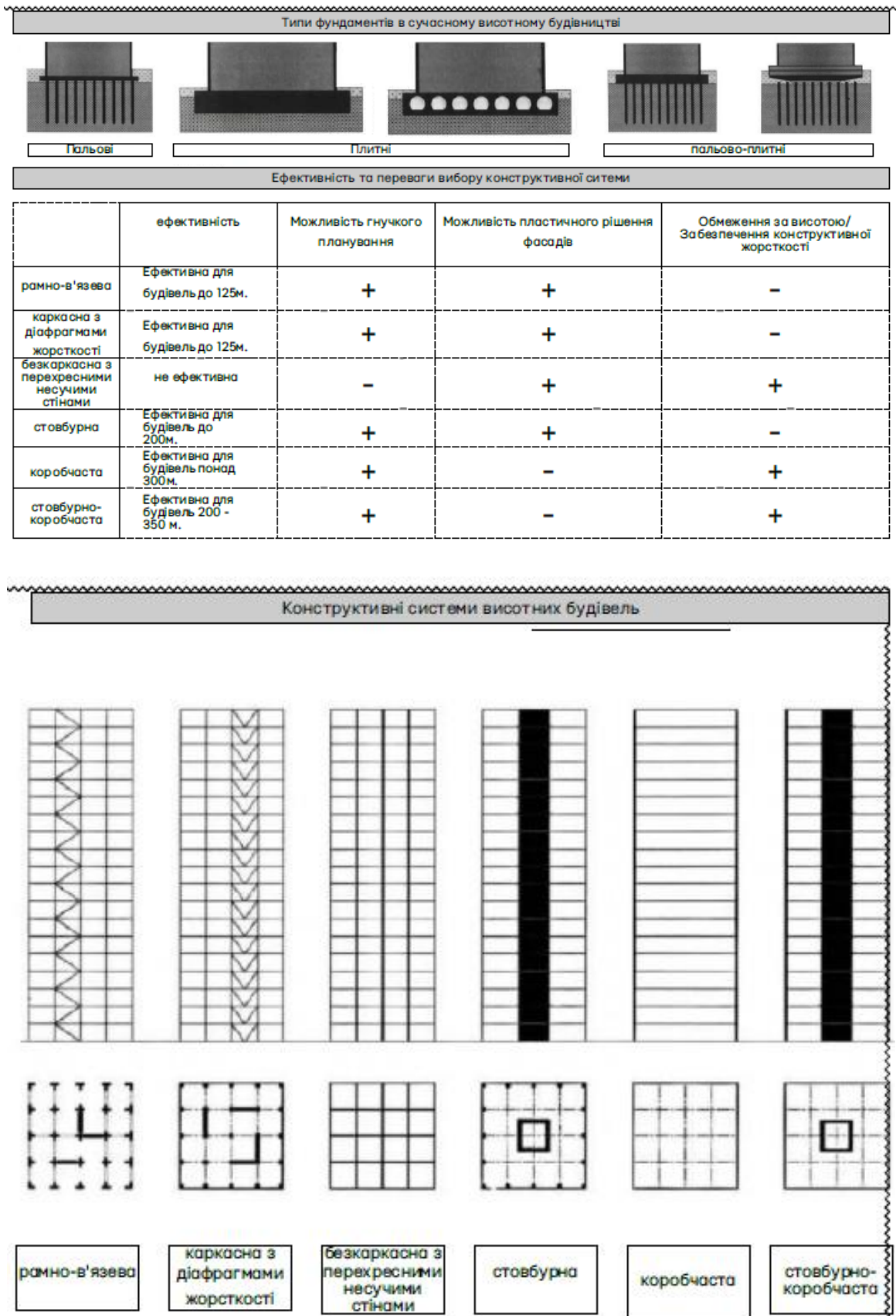


Рис. 2.5. Конструктивні системи висотних будівель

Висновок до розділу 2

Розділ 2 надає детальний опис факторів які впливають на проєтування офісної висотної будівлі. У результаті аналізу встановлено, що формування офісних висотних будівель є багатофакторним процесом, на який впливають як зовнішні, так і внутрішні чинники. Зовнішні фактори включають природно-географічні, містобудівні, науково-технічні, та соціально-економічні умови. Вони визначають не лише конструктивну структуру будівлі, а й її розташування в міському середовищі, відповідність кліматичним умовам, вплив на навколишнє середовище, а також відповідність суспільним і економічним потребам.

Аналіз функціонально-планувальної структури офісних висотних будівель дозволив виявити основні закономірності організації простору, зокрема розподіл на функціональні зони, сходово-ліфтовий вузол, основну ділову зону з адміністративно-офісними приміщеннями та допоміжні простори, що забезпечують функціонування будівлі.

Розміщення офісних приміщень визначається як просторовими вимогами, так і потребою у функціональній гнучкості. Залежно від типу організації праці та корпоративної культури, використовуються офіси жорсткого, гнучкого або змішаного типу планування. Кожна модель має свої переваги, проте саме змішана структура дозволяє адаптувати простір до індивідуальних потреб працівників, забезпечуючи баланс між концентрацією та комунікацією.

Визначили принципи архітектурно-планувальної організації офісних висотних будівель:

- багатофункціональності;
- адаптивності;
- композиційної домінанти;
- конструктивної доцільності та аеродинамічності;
- енергоефективності та екологічності.

Розділ 3. Впровадження досліджених принципів у архітектурно-планувальній організації офісних будівель на прикладі міста Києва

3.1. Містобудівне обґрунтування

У результаті узагальнення досвіду будівництва висотних офісних будівель та факторів що впливають на їх формування була обрана ділянка проектування, що розташована в Солом'янському районі міста Києва, на вулиці Вадима Гетьмана.

Проектування офісної висотної будівлі в межах столиці є актуальним і доцільним з огляду на зростаючу потребу у високоякісних робочих просторах, дефіцит вільних територій у центральних районах, а також тенденцію до підвищення вартості міської землі.

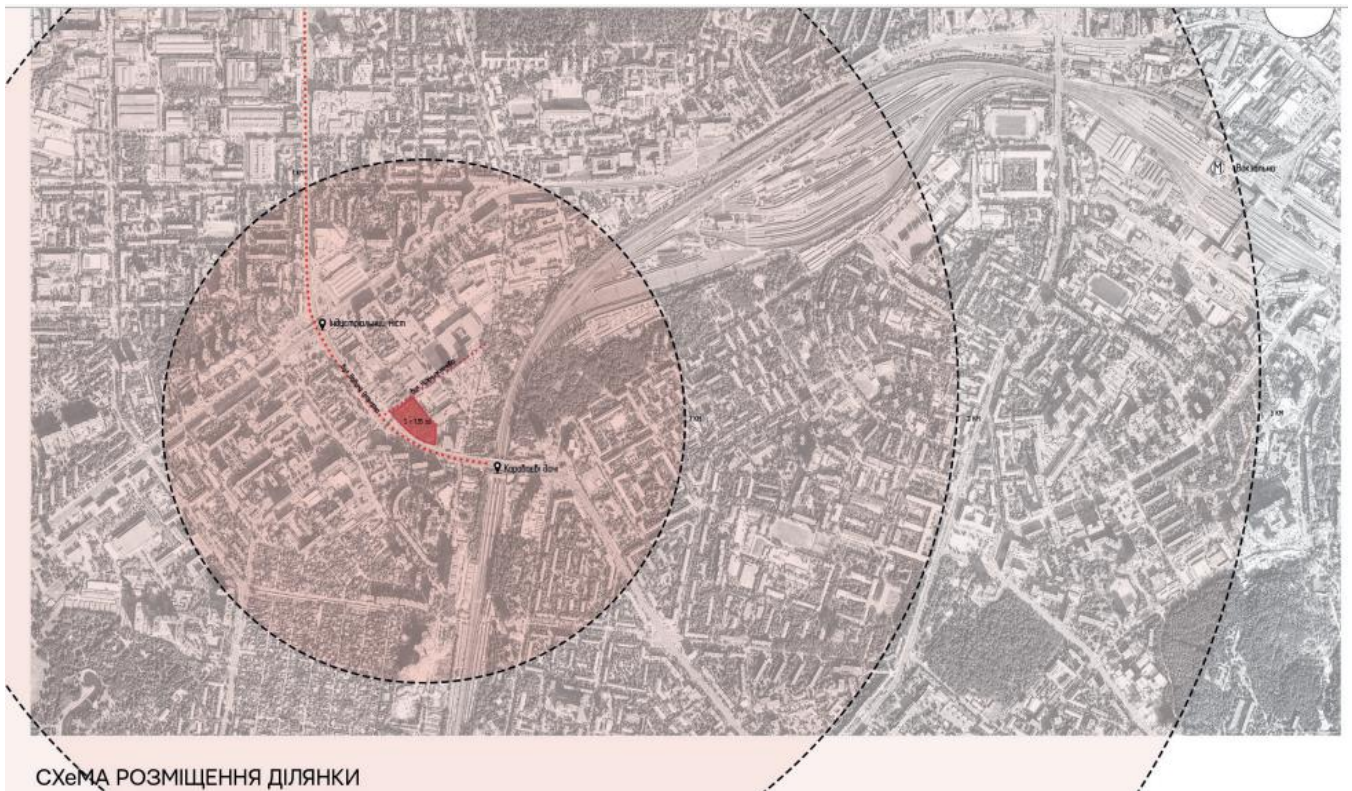


Рис. 3.1. Ситуаційна схема

При виборі ділянки для проектування було досліджено схему існуючих планувальних обмежень міста Київ, що містить природні та техногенні процеси, зони акустичного впливу аеропортів, зони обмеженого використання території від аеропортів. Ділянка не потрапляє в зону акустичного впливу аеропортів і розташована на відстані понад 100 м від основних джерел шуму. Водночас, вона

розміщена в зоні обмеженого використання території від аеродромів, що дозволяє будівництво будівель заввишки від 50 до 150 м. Територія не є зсувонебезпечною.

Ділянка проектування характеризується складним рельєфом із вираженим ухилом у напрямку зниження, що створює потенційні ризики локального підтоплення під час інтенсивних атмосферних опадів або у разі аварій на міських мережах водопостачання та водовідведення.

Для обраної ділянки забезпечується зручна транспортна доступність. На відстані близько 500 метрів розташовані ключові транспортні вузли — залізнична станція Караваєві Дачі та станція швидкісного трамвая Індустріальний міст. Найближча станція метро — Шулявська — знаходиться на відстані приблизно 1,7 км, а станція Політехнічний інститут — за 2,6 км.



Рис 3.2. Транспортно – пішохідна схема

Площа ділянки становить 1,3525 га, земельний статус відповідає вимогам для будівництва офісної будівлі. За видом використання територія належить для

будівництва та обслуговування адміністративних будинків, офісних будівель компаній, які займаються підприємницькою діяльністю, пов'язаною з отриманням прибутку.



Рис. 3.3. Схема щільності забудови та поверховості

Ділянка проектування розташована по вулиці Вадима Гетьмана, з північного-заходу обмежена вулицею Нижньоключова. На північному-сході територія межує з автошколою Київського Політехнічного інституту, на південному-сході – з громадською будівлею.

Крім того, у безпосередній близькості розміщені навчальні заклади, зокрема Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського (КПІ), Київський авіаційний інститут (КАІ) та інші профільні заклади, що створює сприятливе середовище для формування інноваційного офісного середовища, а також потенційного кадрового резерву для компаній, що розміщуватимуться у будівлі.

Таким чином, розташування на межі житлових кварталів та поруч з університетами забезпечує синергію між робочим, навчальним і житловим середовищем.

При проектуванні будівлі враховані зони безпеки та відстань від пожежних станцій до об'єкту.

На генеральному плані передбаченні об'їзди, гостьова стоянка, вертолітний майданчик який слугує також місцем для розвороту пожежної техніки, а також загрузочна для магазинів та закладів харчування. Наявні зони відпочинку та озеленення (рис.3.4).

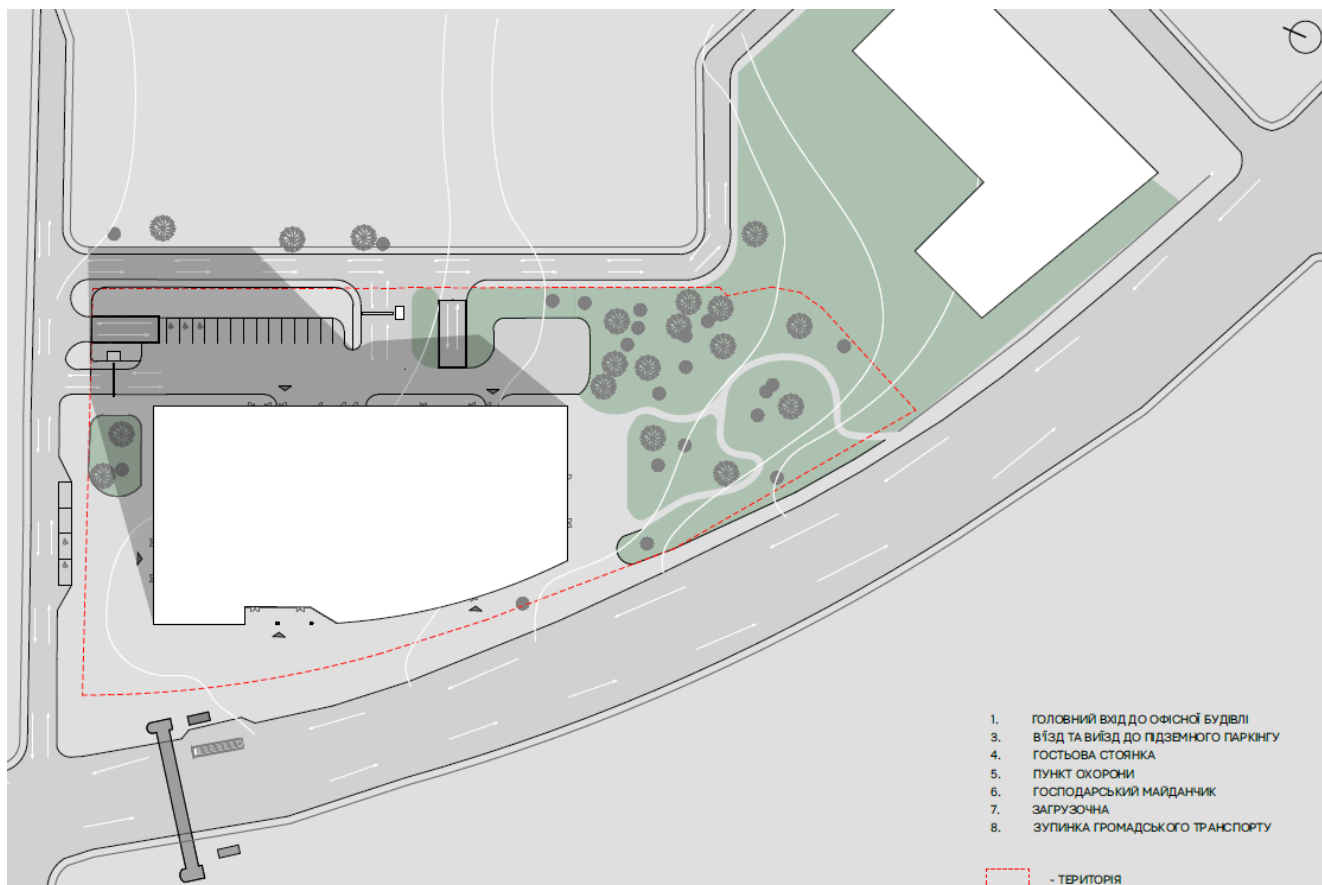


Рис. 3.4. Схема генерального плану

Таким чином, обрана ділянка для проектування офісної висотної будівлі відповідає більшості вимог, необхідних для будівництва такого об'єкту. Головною перевагою є зручне розташування, близькість до інфраструктурних об'єктів, розвинута транспортна система.

3.2. Об'ємно-просторове рішення

Архітектурна композиція будівлі формує виразний силует, що складається з двох основних об'ємів, що представлені висотною будівлею та будівлею середньої поверховості, які об'єднані стилобатом з заокругленою лінією фасаду що повторює дорогу, формуючи цим вулицю.

Основною домінантою є вежа, у плані формою трапеції з одним заокругленим фасадом. Планувальна форма висотної частини – трапецієподібна з заокругленою стіною, що дозволяє краще адаптуватися до форми ділянки, покращити оглядовість і аеродинамічні характеристики об'єкта в умовах вітрових навантажень.

Стилобатна частина формує горизонтальний контраст до вертикального об'єму, візуально «приземлює» будівлю та створює виразну базу.



Рис. 3.5. Перспективне зображення

Другий об'єм, п'ятиповерхова будівля, примикає до стилобату і завершує композицію з боку меншої забудови, формуючи перехід у масштабі. Таким чином створено рівновагу між вертикальним акцентом і горизонтальною пластикою.

На даху висотної частини передбачено встановлення вітрових турбін та сонячних панелей над ними, що відображає орієнтацію проекту на принципи

енергоефективності, стійкого розвитку та екологічної архітектури. Ці елементи додатково формують впізнаваний архітектурний силует будівлі.

Висоту будівлі поділено за висотою на протипожежні відсіки, висота яких не перевищує 50м, на межі яких передбачено огорожувальні конструкції першого поверху наступного відсіку класу вогнестійкості не менше EI 90.

3.3. Функціонально-планувальна структура

Запроектована офісна будівля є комплексною архітектурною структурою, що складається з трьох функціонально та просторово взаємопов'язаних об'ємів: висотної частини, будівлі середньої поверховості та стилобатної основи. Така композиційна структура забезпечує як ефективне зонування приміщень, так і зручне функціональне використання всього комплексу, відповідаючи сучасним вимогам до організації простору офісних будівель. Розподіл функціональних процесів відбувається за корпусами.

Стилобат має три поверхи, виконує громадську функцію та містить комерційні площі, торговельні приміщення, кафе з зонами очікування, а також просторий вестибюль. Саме тут розміщується головний вхід до комплексу, через який відбувається розподіл потоків відвідувачів та працівників. Передбачене чітке розмежування між маршрутами відвідувачів та працівників офісу, зонами загального доступу та службовими проходами. На даху стилобату розташована експлуатована покрівля, що є зоною відпочинку.

Середньої висотності п'ятиповерхова будівля, що формує другий об'єм комплексу, виконує змішану функцію. Перші три поверхи призначені для закладів громадського харчування. 4-й і 5-й поверхи займають коворкінг-простори з можливістю гнучкої організації робочих місць. Передбачено вихід на експлуатовану покрівлю, яка може використовуватись як тераса для відпочинку, неформальних зустрічей або заходів.

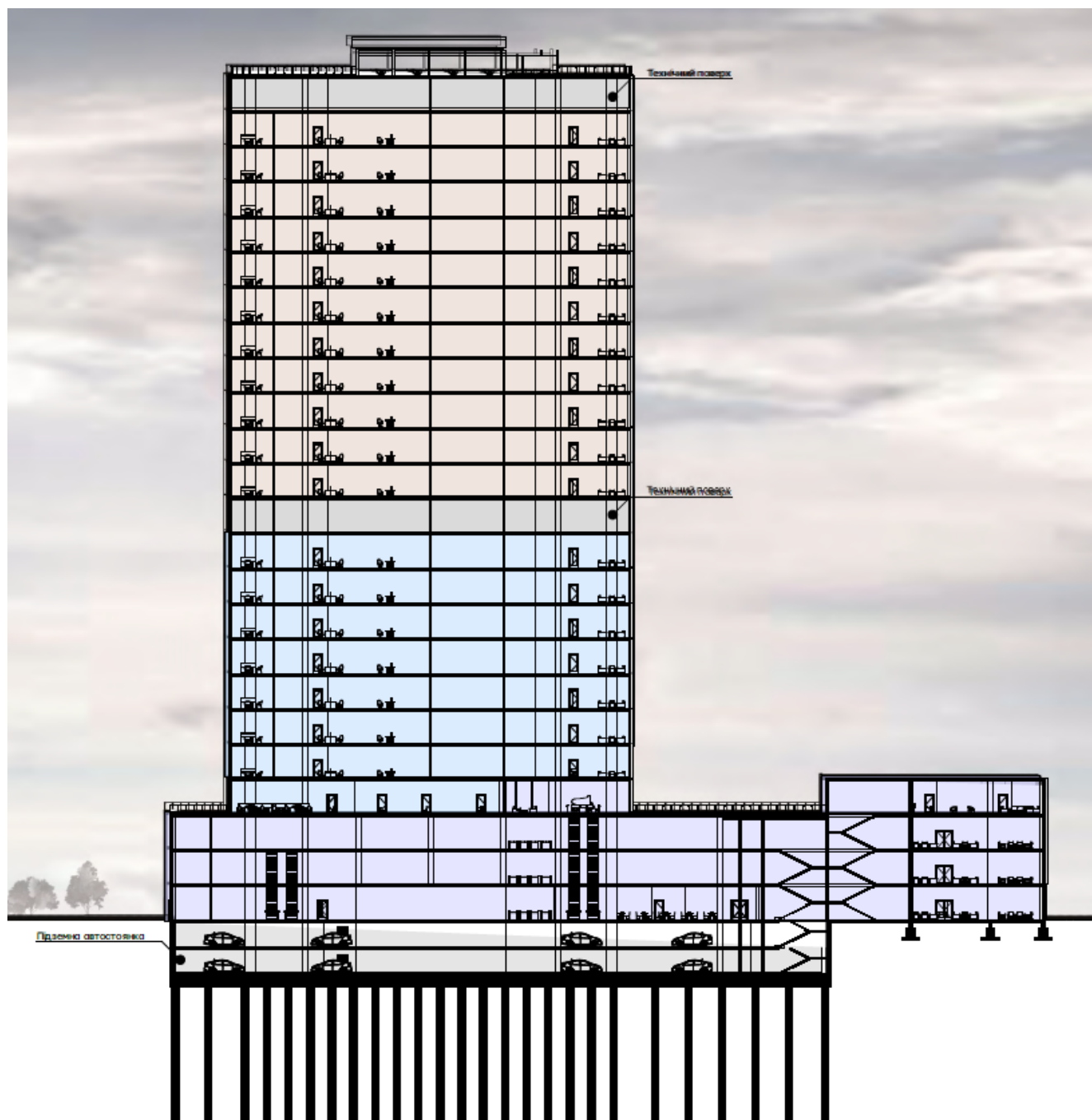


Рис. 3.6 Схема функціонального зонування будівлі

Висотна частина, яка домінує у силуеті комплексу, налічує 25 поверхів і виконує основну адміністративно-офісну функцію. Будівля має компактну форму в плані, що дозволяє досягти раціонального використання площі забудови та спростує вертикальні комунікації. Площа типового поверху становить 1296 м². На 4 поверсі розташована вітальня з виходом на експлуатовану покрівлю, що слугує зоною відпочинку, конференц зал та адміністративні приміщення. На 5 поверсі знаходяться адміністративні приміщення офісної будівлі. З 6 по 13 поверхи знаходяться офісні приміщення під оренду. 14 поверх є технічним і функціонально

розмежовує офісні приміщення, під оренду з офісними приміщення громадської організації, якій належить будівля. На 25 поверсі вихід на експлуатований дах, де розміщені вітрові турбіни та сонячні панелі.

Загальна кількість працівників становить 800 осіб. Згідно ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій", на 100 працюючих та одночасних відвідувачів необхідно не менше 5-10 машино-місць на автостоянках. Будівля має дворівневий підземний паркінг на загальну кількість машино-місць – 160.

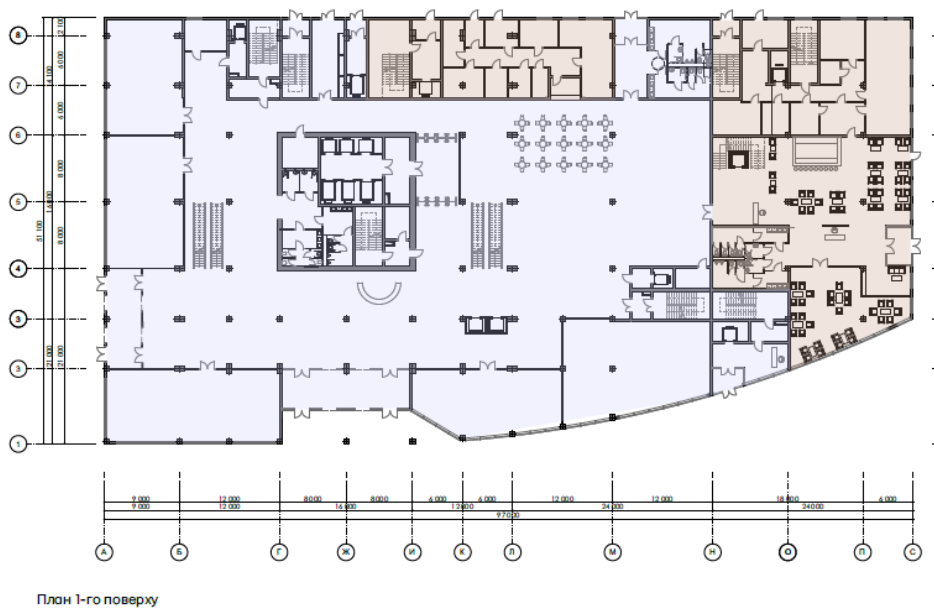


Рис. 3.8. План першого поверху



Рис. 3.9. План 4-го поверху.

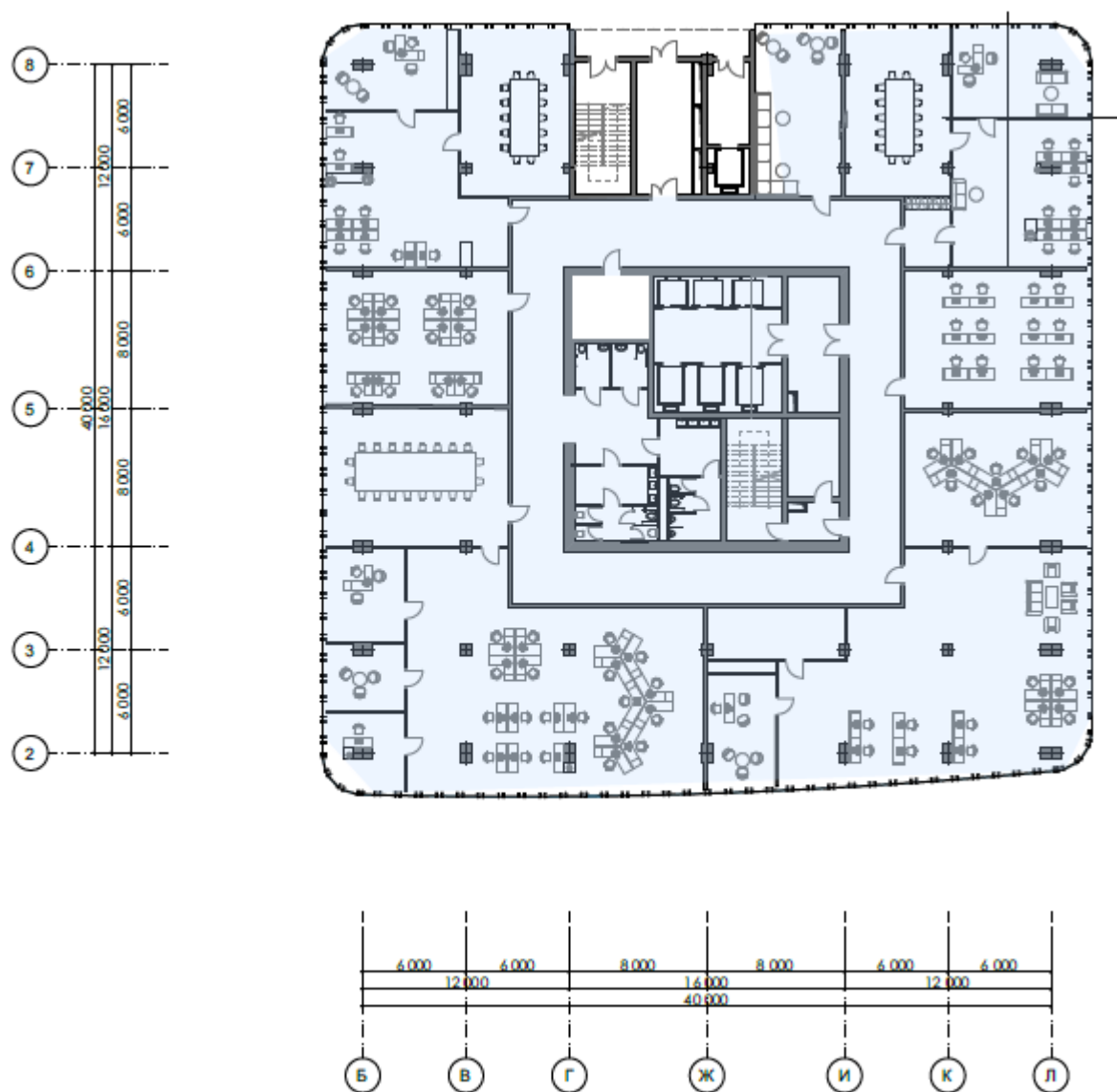


Рис. 3.10. План типового поверху

3.4. Конструктивні та інженерно-технічні рішення

Важливим етапом при проектуванні висотної офісної будівлі є вибір раціональної конструктивної системи, що забезпечує як просторову жорсткість споруди, так і її функціональну гнучкість. У даному проекті застосовано каркасно-стовбурову систему, жорсткість забезпечується сховово-ліфтовим ядром, та пілонами.

Ядро жорсткості розташоване в центрі висотної будівлі, має монолітну залізобетонну конструкцію, стіни якої виконані постійної товщини 600 мм, консольні пояси є з попередньо напружених залізобетонних балок.

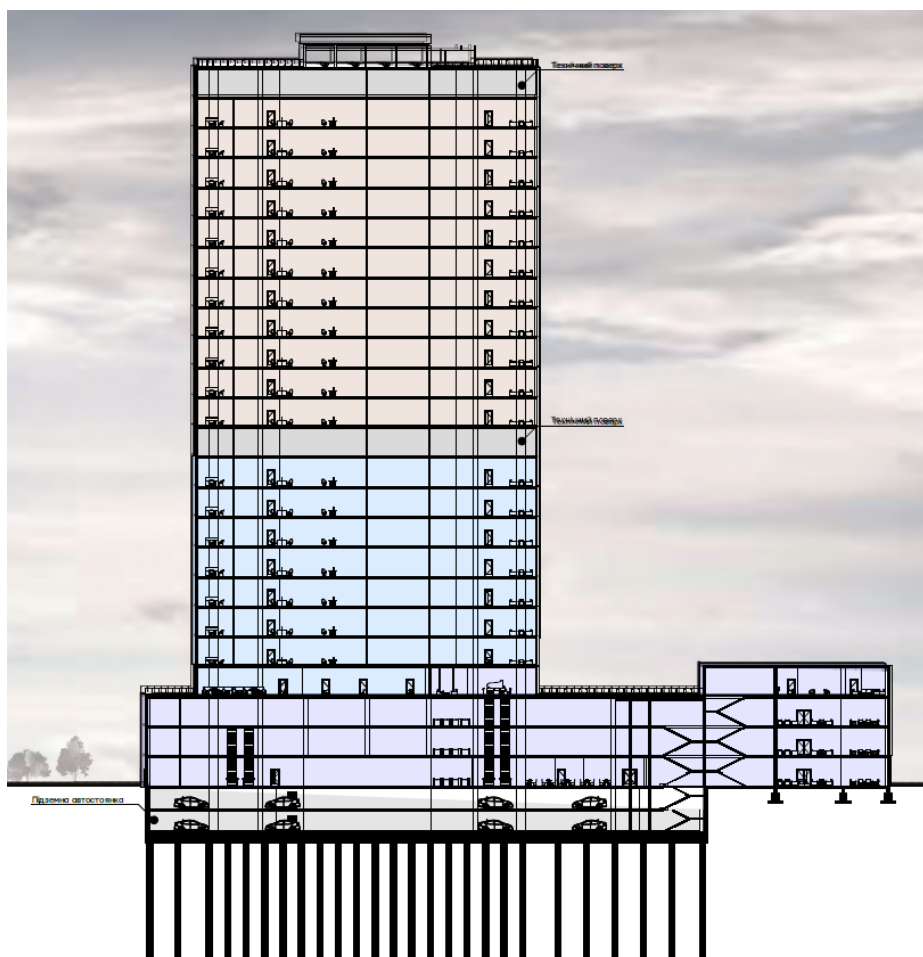


Рис. 3.11. Розріз 1-1.

Вертикальні несучі елементи (зовнішні пілони та внутрішні опори) запроектовані з монолітного залізобетону. За необхідності можливе посилення конструкцій армуванням. Розміри пілонів змінюються по висоті будівлі: на нижніх

поверхах вони масивніші, із поступовим зменшенням перерізу у верхній частині. Довжина прольотів становить від 5,4 до 8 м.

Фундамент у вигляді плити-ростверку завтовшки 1500мм яка лежить на пальному полі з бурин'єкційних палей діаметром 820мм та кроком між палями 2400мм.

Співвідношення сторін плану становить 1:3, що відповідає допустимим межам для забезпечення стійкості у висотному будівництві

Висновок до розділу 3

У розділі 3 розглянуто практичне застосування архітектурно-планувальних рішень у створенні офісної висотної будівлі на прикладі міста Києва. Аналіз місця проектування та організація просторової структури будівлі демонструють цілеспрямоване впровадження принципів, сформульованих у теоретичній частині дослідження.

Обрана ділянка на вулиці Вадима Гетьмана повною мірою відповідає вимогам до розміщення висотної офісної будівлі. Під час проектування враховано фактори містобудівного контексту, техногенного навантаження, транспортної доступності, інсоляції, функціональної доцільності та конструктивної раціональності.

Проектна пропозиція відповідає сучасним архітектурним тенденціям та принципам сталого розвитку: застосовано енергоефективні та екологічні рішення, забезпечено функціональну взаємодію між діловим, житловим та освітнім середовищем. Композиційна структура гармонійно інтегрується в міське оточення, а гнучке зонування сприяє ефективному використанню простору.

Таким чином, реалізований проект є наочною ілюстрацією практичного втілення концептуальних архітектурно-планувальних підходів та підтверджує їхню ефективність у створенні функціонально і візуально цілісного середовища офісної висотної забудови.

Розділ 4. Цивільний захист

4.1. Вступ. Основні поняття та визначення

У сучасних умовах розвитку суспільства та урбанізації значно зростає ризик виникнення надзвичайних ситуацій (НС), які можуть мати суттєвий негативний вплив на життя та здоров'я населення, навколишнє природне середовище, матеріальні цінності й критичну інфраструктуру. Надзвичайні ситуації виникають унаслідок аварій, катастроф, природних лих, техногенних інцидентів, епідемій, терористичних актів та інших факторів.

Відповідно до законодавства України, захист населення і територій від надзвичайних ситуацій є одним з пріоритетних завдань держави. Основу правового забезпечення цієї сфери становлять Конституція України, Кодекс цивільного захисту України, а також акти Президента України та Кабінету Міністрів України. Для реалізації державної політики у цій сфері створена Єдина державна система цивільного захисту (ЄДС ЦЗ) [74].

Згідно з Кодексом, цивільний захист — повноваження держави, які спрямовані на захист територій, майна, природного середовища від надзвичайних ситуацій шляхом їх запобігання, допомоги постраждалим і ліквідації їх наслідків [70].

4.1.1. Надзвичайні ситуації

Надзвичайна ситуація (НС) — це обстановка на певній території або об'єкті, що виникла внаслідок аварії, катастрофи, природного лиха чи іншої небезпечної події, яка призвела або може призвести до значних порушень нормальних умов життєдіяльності населення, загибелі або поранення людей, завдання матеріальних збитків та шкоди довкіллю [73].

В Україні для впорядкування реагування на такі події створено Класифікатор надзвичайних ситуацій (КНС) — офіційний документ, який дозволяє системно поділяти НС за природою виникнення, масштабами поширення, кількістю постраждалих і розмірами збитків [74]. Це спрощує планування дій відповідних служб, організацію ліквідаційних робіт та забезпечення необхідних ресурсів.

Надзвичайні ситуації поділяються на кілька основних типів в залежності від характеру походження подій:

- техногенні НС — виникають у результаті порушення нормальної роботи технічних систем, транспортних аварій, пожеж, вибухів, руйнування будівель або витоку небезпечних речовин;
- природні НС — охоплюють явища, зумовлені силами природи: землетруси, повені, буревії, зсуви, епідемії серед людей чи тварин;
- соціальні НС — пов'язані з проявами кримінального або антигромадського характеру, включаючи терористичні акти, масові заворушення, незаконне використання зброї або отруйних речовин;
- воєнні НС — мають місце у випадках збройної агресії, бойових дій, застосування засобів ураження, що мають масовий вплив на населення та територію.

За галуззю надзвичайні ситуації можуть відбуватись:

- у будівництві;
- у промисловості;
- у житлових, комунальних та побутових послугах;
- у транспорті: повітряному, водному, наземному та підземному;
- у сільському чи лісовому господарстві.

В залежності від масштабів заподіяних надзвичайною ситуацією наслідків та кількості ресурсів, що необхідні для їх ліквідації розрізняють наступні рівні надзвичайних ситуацій:

- державний - надзвичайна ситуація, яка має міжрегіональний або навіть міжнародний характер, та потребує централізованого управління й мобілізації національних ресурсів;
- регіональний - події, що охоплюють декілька районів або населених пунктів в межах однієї області чи між ними, із залученням обласних ресурсів;
- місцевий - НС, що зачіпає житлові квартали, інфраструктуру чи навколишнє середовище за межами об'єкта, і вимагає втручання місцевих органів влади;
- об'єктовий - ситуація, яка виникає в межах одного підприємства або споруди, не створюючи значної загрози за межами об'єкта.

Також надзвичайні ситуації можуть класифікувати за швидкістю і раптовістю протікання, де виділяють:

- раптові (вибухи, землетруси, транспортні аварії та катастрофи);
- швидкого поширення (аварії з викидом СДОР, утворення хвиль -прориву на гідрологічних спорудах, пожежі, тощо);
- помірного поширення (аварії з викидом радіоактивних речовин, аварії на комунально-енергетичних мережах);
- повільного поширення (посухи, епідемія, екологічно небезпечні явища).

В залежності від масштабів та специфіки надзвичайної ситуації, яка виникла або прогнозується її виникнення, Єдина державна система функціонує у декількох режимах:

- повсякденного функціонування;
- підвищеної готовності;
- надзвичайної ситуації;
- надзвичайного стану.

Для своєчасного виявлення і реагування на потенційні загрози, слугує Система моніторингу, яка включає оцінку ризиків і прогнозування розвитку НС, допомагаючи мінімізувати негативні наслідки й оптимізувати процеси ліквідації впливу цих надзвичайних ситуацій.

4.1.2. Завдання цивільного захисту України

Завдання цивільного захисту мають на меті забезпечення безпеки життя та здоров'я людей, а також захист майна і навколишнього середовища від наслідків надзвичайних ситуацій. Ці завдання реалізуються через систему заходів, спрямованих на своєчасне попередження, швидке реагування та ефективну ліквідацію наслідків аварій, катастроф, природних лих та інших кризових ситуацій.

Важливою складовою є організація комплексного захисту від техногенних і природних ризиків, підготовка персоналу до дій у надзвичайних умовах, забезпечення необхідними матеріальними та технічними ресурсами, а також

підтримка постійної готовності усіх структур цивільного захисту до оперативного реагування.

Завдання цивільного захисту охоплюють не лише заходи по попередженню та ліквідації наслідків НС, але й організацію навчань, тренувань та підвищення обізнаності працівників щодо дій у випадку аварійних ситуацій. Усі ці заходи мають на меті мінімізацію можливих втрат та забезпечення безпеки в умовах непередбачуваних ситуацій. Кодексом цивільного захисту України визначаються основні завдання цивільного захисту, до них належать [74]:

- попередження виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного походження, шляхом запровадження заходів і проєктних рішень, що допоможуть зменшити ймовірність виникнення аварій, катастроф, вибухів, пожеж, стихійних лих та пов'язаних з ними збитків;
- оперативне оповіщення працівників про виникнення або загрозу виникнення надзвичайної ситуації, забезпечення точного та своєчасного інформування про поточну ситуацію, та заходи, які вживаються для запобігання надзвичайним ситуаціям та подолання їх наслідків;
- організація ефективного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій, зокрема забезпечення надання невідкладної психологічної, медичної та іншої допомоги потерпілим;
- швидке реагування та ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій, а також організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- підтримання у постійній технічній та організаційній готовності наявних сил і засобів цивільного захисту, з метою своєчасного реагування на потенційні загрози, ефективного запобігання надзвичайним ситуаціям та швидкої ліквідації їхніх наслідків;
- організація систематичного навчання працівників правилам безпечної поведінки та способам захисту в умовах надзвичайних, нестандартних чи побутово небезпечних ситуацій, а також проведення регулярних тренувань і практичних занять для відпрацювання алгоритмів дій у кризових умовах;

- формування стратегічного резерву матеріальних ресурсів, необхідних для запобігання та реагування на надзвичайні ситуації, із забезпеченням їх належного зберігання та раціонального використання;
- забезпечення працівників відповідно до вимог законодавства засобами колективного та індивідуального захисту, що гарантують безпеку їхнього життя та здоров'я під час надзвичайних ситуацій;
- планування та реалізація евакуаційних заходів у разі виникнення надзвичайних ситуацій, що охоплюють безпечне виведення працівників з небезпечної зони та вжиття дій для збереження майна підприємства згідно з розробленими сценаріями реагування;
- формування об'єктових структур цивільного захисту, що відповідають вимогам Кодексу цивільного захисту України та чинного законодавства, із забезпеченням їх необхідною матеріально-технічною базою та підготовкою до оперативного реагування за призначенням у разі виникнення надзвичайних ситуацій;
- оцінка потенційних ризиків виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах, здійснення заходів для забезпечення контролю над небезпеками та дотримання допустимих рівнів ризику;
- проведення навчальних та практичних тренувань з відпрацюванням алгоритмів дій у надзвичайних обставинах.

У сфері архітектури, зокрема при проєктуванні нових будівель, особливу увагу слід приділяти саме запобіжним заходам: забезпеченню евакуаційних шляхів, наявності укриттів, сучасних протипожежних систем, а також конструктивній стійкості споруд. Такий підхід дозволяє мінімізувати ризики не лише для життя людей, а й для сталого функціонування міського середовища у разі виникнення надзвичайних подій.

4.2. Характеристика об'єкту проєктування та існуючої забудови

Проєктом передбачається будівництво висотної офісної будівлі у Солом'янському районі міста Києва на вулиці Вадима Гетьмана, з північно-західної сторони ділянка обмежена вулицею Нижньоключова. Об'єкт розташовано

в межах сформованої міської забудови, у безпосередній близькості до магістральних вулиць (рис.4.1).

До ділянки проектування передбачено під'їзди і підходи від зупинки громадського транспорту. Також на відстані 500 м розташовані великі транспортні вузли: залізнична станція Караваєві Дачі та станція швидкісного транспорту Індустріальний міст, що значно підвищує доступність об'єкта для відвідувачів та працівників. Найближча станція метро – Шулявська, відстань до якої становить 1,7 км, відстань до станції метро Політехнічний інститут - 2,6 км.

Розвинута транспортна інфраструктура є суттєвою перевагою розташування ділянки, оскільки вона забезпечує зручний доступ до різноманітних видів громадського транспорту, що сприятиме зменшенню залежності працівників та відвідувачів від використання приватного автотранспорту. Це, в свою чергу, сприяє зниженню навантаження на дорожню мережу та підвищує екологічну ефективність експлуатації об'єкта.

Функціональна зона – житлова та громадська зона.

Адміністративний район – Солом'янський район міста Києва.

Характер оточуючої забудови – навколо ділянки розташовані житлові будівлі середньої та високої поверховості, громадські будівлі середньої поверховості, ділянка межує автошколою та АЗС.

Розташування офісної будівлі в безпосередній близькості до житлової забудови та навчальних закладів є значною перевагою, оскільки забезпечує зручний доступ до робочих місць для місцевих жителів та студентів, сприяючи таким чином розвитку локальної економіки та інтеграції підприємницької діяльності з навколишнім середовищем. Це також створює можливості для розвитку гнучких форм зайнятості та зручних маршрутів для працівників та студентів.

Площа ділянки становить 1,3525 га, за видом використання підходить для будівництва та обслуговування адміністративних будинків, офісних будівель компаній, які займаються підприємницькою діяльністю, пов'язаною з отриманням прибутку.

Основним призначенням офісної висотної будівлі є надання офісних приміщень для компанії-власника, проте частина площ буде відведена для здачі в оренду. Це дозволяє оптимально використовувати будівлю, поєднуючи власні потреби з комерційною орендною діяльністю, що сприяє підвищенню економічної ефективності об'єкта.

При проектуванні враховані зони безпеки, відстані від потенційно небезпечних об'єктів та джерел шуму та також передбачається розміщення площадки для посадки вертольотів в радіусі 2 км.



Рис. 4.1. Ситуаційна схема

Ділянка проектування характеризується складним рельєфом з нахилом у бік зниження, що створює ризик виникнення локального підтоплення під час інтенсивних атмосферних опадів або аварій на міських мережах водопостачання та

водовідведення (рис.4.2). Окрім того, потенційною небезпекою є високий рівень підземних вод, що вимагає проведення відповідних інженерних досліджень та розробки спеціальних технічних рішень для запобігання негативним наслідкам. Сейсмічна активність на території міста Київ оцінюється як низька, що зменшує ризики, пов'язані з землетрусами.



Рис. 4.2. Топографічна зйомка

Запроектована офісна будівля має багатоповерхову структуру, що розташована на стилобаті, в якому розміщені комерційні приміщення, такі як магазини та заклади харчування. Висотна частина будівлі містить офісні приміщення, що забезпечують комфортні умови для бізнесу. Така функціональна організація об'єкта вимагає комплексного підходу до розробки системи цивільного захисту, включаючи заходи протипожежної безпеки, ефективну організацію евакуації, а також аналіз можливостей використання захисних споруд для укриття персоналу та відвідувачів у разі надзвичайних ситуацій.

4.3. Аналіз імовірних надзвичайних ситуацій

Висотні офісні будівлі належать до об'єктів із підвищеним рівнем потенційної небезпеки в умовах виникнення надзвичайних ситуацій (НС), зокрема через значну кількість людей, що одночасно перебувають у будівлі, велику площу приміщень, складність інженерних систем та обмеженість шляхів евакуації.

У зв'язку з цим, важливо також врахувати наявність потенційно небезпечних об'єктів, розташованих поблизу, таких як об'єкти з високим ступенем ризику виникнення техногенних аварій (наприклад, хімічні чи газові склади), магістральні енергетичні мережі, а також інші інфраструктурні об'єкти, які можуть спричинити вимог загрози у разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Перелік потенційно небезпечних об'єктів, розташованих поруч з об'єктом проєктування (рис.4.3):

- АЗС КЛО, розташована на вулиці Вадима Гетьмана, обмежена вулицею Нижньоключова та Індустріальним провулком;
- АЗС ОККО, розташована на вулиці Вадима Гетьмана, обмежена вулицею Уманська;
- автошкола КПІ, розташована на вулиці Нижньоключова та межує з ділянкою забудови;
- гаражний кооператив Політехнік, розташований на вулиці Польовій.

Аналіз ризиків.

Розташована автомобільна заправна станція (АЗС) належить до категорії потенційно небезпечних об'єктів згідно з класифікацією джерел надзвичайних ситуацій.

Основні потенційні загрози, пов'язані з функціонуванням АЗС:

- пожежі, спричинені загорянням палива при технічних несправностях обладнання або людському фактору;
- вибухи у разі порушення герметичності резервуарів з паливом або витоку парів нафтопродуктів;
- забруднення повітря та ґрунту токсичними речовинами у випадку аварійного розливу пального;

- небезпека вторинних уражень — у випадку пожежі чи вибуху на АЗС можливе поширення ударної хвилі, уламків або вогню на прилеглі території. Автошкола розташована в безпосередній близькості від об'єкта проектування

та є потенційно небезпечним об'єктом у разі:

- невдалих ситуацій з підготовкою водіїв, зокрема аварій на майданчиках для навчання водінню;
- випадкових пошкоджень транспортними засобами інфраструктури та близько розташованих об'єктів;
- можливих вибухів або займання транспортних засобів.

Потенційно, автомобільний транспорт на території автошколи може спричиняти забруднення повітря, що негативно позначається на якості навколишнього середовища.

Гаражний кооператив належить до потенційних небезпечних об'єктів через низку наступних чинників:

- виникнення пожеж та підпалів, у гаражах зазвичай зберігаються автомобілі, запаси паливно-мастильних матеріалів, газове обладнання, акумулятори, а також легко займисті предмети (шини, мастила, інструменти). При відсутності належного технічного обслуговування або порушенні правил пожежної безпеки можливе виникнення локальних пожеж або загорянь із подальшим поширенням;
- вибухи, в окремих випадках у приватних гаражах можуть зберігатися газові балони, резервуари з паливом або хімічні речовини. У разі їх неконтрольованого зберігання існує ризик вибуху;
- ризик розповсюдження диму та токсичних газів: при загорянні в одному з боксів кооперативу продукти горіння (дим, чадний газ, токсичні речовини) можуть поширитися на сусідні території, у тому числі до вентиляційних шахт або систем повітропостачання сусідніх будівель;
- труднощі евакуації та гасіння пожеж: щільна забудова кооперативів, вузькі проїзди та відсутність протипожежних розривів ускладнюють доступ пожежно-рятувальних служб у разі надзвичайної ситуації.

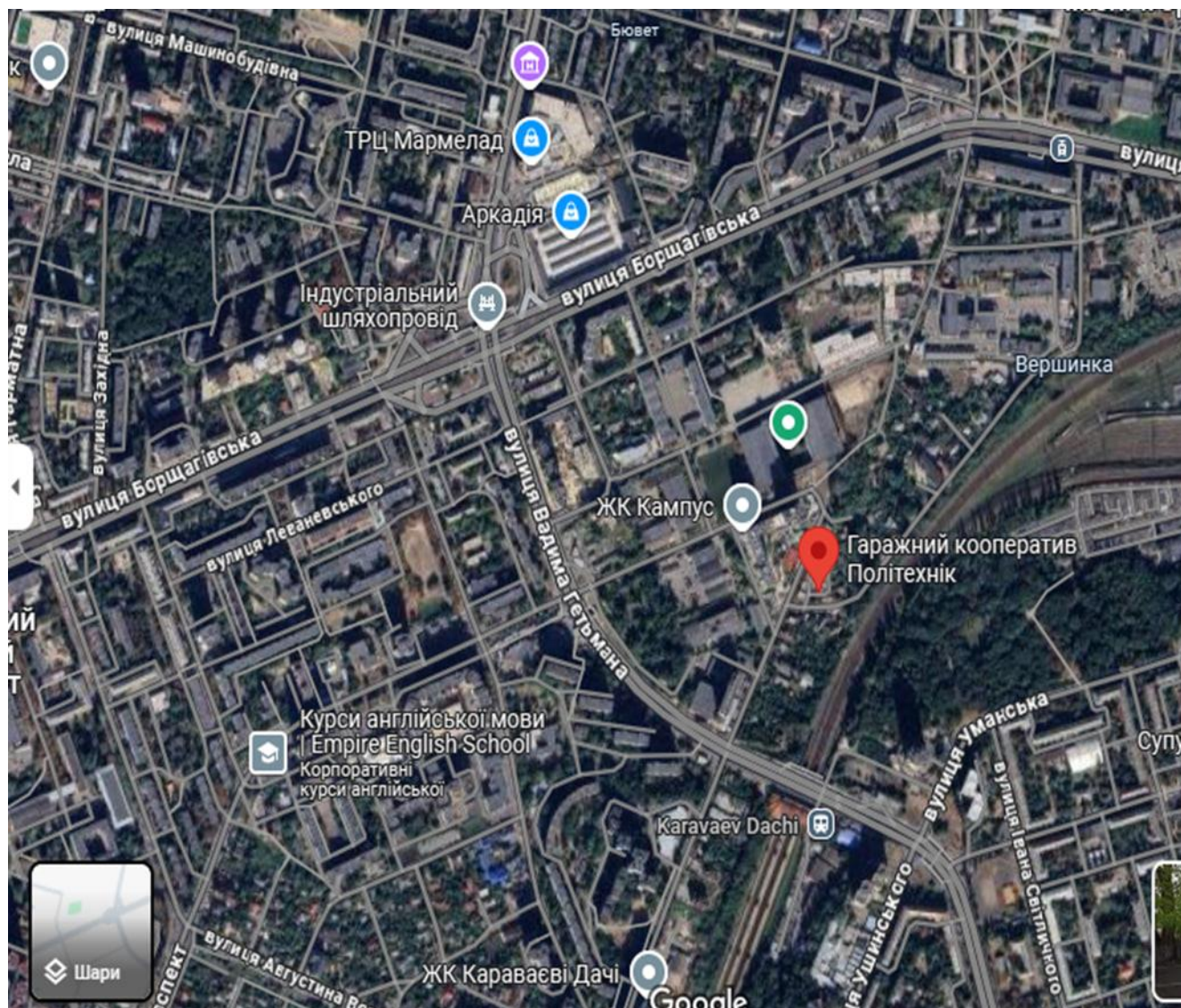


Рис. 4.3. Схема розміщення потенційно небезпечних об'єктів

До імовірних надзвичайних ситуацій, які можуть виникнути в процесі експлуатації висотної офісної будівлі, належать як техногенні, так і природні загрози, а також загрози соціального та військового характеру.

Пожежі

Пожежа є одним із найвірогідніших та найнебезпечніших типів надзвичайних ситуацій у висотній офісній будівлі. Її загроза зумовлена кількома ключовими чинниками, серед яких можна виділити: перевантаження електромереж, несправність технічного обладнання або людський фактор (порушення правил пожежної безпеки). В умовах багатоповерхової офісної будівлі пожежа ускладнюється швидким розповсюдженням диму, обмеженими шляхами евакуації та необхідністю рятувальних робіт на висоті.

Стихійні лиха

Стихійні лиха, такі як землетруси, повені, сильні вітри, снігопади та інші природні катастрофи, можуть серйозно загрожувати безпеці висотних офісних будівель. Хоча міста, зокрема Київ, відрізняються низьким рівнем сейсмічної активності, інші стихійні лиха можуть спричинити серйозні наслідки для будівель та їхніх мешканців.

Ще однією потенційною надзвичайною ситуацією є підтоплення, яке може бути спричинене інтенсивними атмосферними опадами, проривом водопровідних або каналізаційних мереж, а також підвищеним рівнем ґрунтових вод. Для ділянки з нерівним рельєфом та ухилом у бік зниження існує ризик локального затоплення, особливо в зоні стилобату та підземних рівнів будівлі. Наслідки підтоплення можуть включати пошкодження інженерних мереж, систем життєзабезпечення, майна орендарів, а також створення небезпеки для перебування людей у приміщеннях. З метою зменшення ризиків необхідно передбачити дренажну систему, гідроізоляцію конструкцій, а також аварійне водовідведення вразливих зон.

Техногенні аварії

Техногенні аварії є ще одним значним ризиком для висотних офісних будівель, оскільки вони можуть спричинити серйозні пошкодження інженерних систем, порушення нормальних умов експлуатації будівлі та створити загрозу для життя людей. До таких аварій можна віднести вже описані вище пожежі, а також: несправності інженерних систем, аварії на водопровідних, каналізаційних, теплових, вентиляційних та електричних мережах можуть призвести до затоплення приміщень, відмови систем опалення, кондиціонування або вентиляції, що зробить частину будівлі непридатною для подальшого використання; порушення в роботі ліфтів; вибухи та витoki небезпечних речовин; пошкодження конструкції будівлі.

Терористичні загрози

Терористичні загрози є серйозною небезпекою для висотних офісних будівель, особливо в умовах підвищеної уваги до таких об'єктів з боку терористичних груп, що можуть здійснювати напади з різних мотивів. До основних

можливих терористичних загроз відносяться: замах на вибухи, кібертероризм, шантаж і захоплення заручників.

Враховуючи таку загрозу, необхідно забезпечити комплексний підхід до безпеки об'єкта, який включає: системи відеоспостереження та моніторинг ситуації; посилені контрольні пункти на входах та евакуаційних виходах; навчання персоналу щодо дій у разі захоплення заручників або вибухів; системи аварійного реагування, що дозволяють миттєво заблокувати доступ до важливих інженерних систем; забезпечення інформаційної безпеки, зокрема через системи захисту від кіберзагроз.

4.4. Оцінка обстановки при пожежі на потенційно-небезпечному об'єкті

Оцінка обстановки при пожежі на потенційно небезпечному об'єкті — це комплекс заходів і дій, спрямованих на швидке з'ясування масштабу загрози, визначення потенційних ризиків для людей, довкілля та інфраструктури, а також на вибір адекватних засобів ліквідації пожежі та мінімізації її наслідків.

Пожежею називається неконтрольований процес горіння, що призводить до втрати матеріальних цінностей та завдання збитків життю та безпеці людей та тварин [75].

Пожежна безпека – це комплекс заходів та правил, спрямованих на запобігання виникненню пожеж, а також на охорону людей, тварин і майна в разі загрози чи моменту пожежі.

Для забезпечення вимог для пожежної безпеки для висотних будівель з умовною висотою до 100 м важливо дотримання відстані від висотної будівлі до пожежного депо не більше 2 км, або слід забезпечити прибуття пожежного підрозділу за часом не більше 5 хв.

Найближчими до ділянки проектування є Солом'янське районне управління ГУ ДСНС України у м Києві, що розташоване на відстані 3,7 км по дорогах загального користування та Шевченківське районне управління ГУ ДСНС України у м Києві, відстань від якого становить 4,4 км (рис. 4.4).

Розрахунок часу прибуття пожежного підрозділу відбувається за формулою $t = S/V$, де S – відстань, V – швидкість транспорту, що приймається 45км/год на дорогах з твердим покриттям.

Таким чином час від Шевченківського районного управління ГУ ДСНС становить: $4,4\text{км} / 45\text{км/год} * 60 = 5,87\text{хв}$, що не задовільняє вимоги щодо розміщення висотних будівель.

Для Солом'янського районного управління ГУ ДСНС час прибуття пожежного підрозділу до об'єкту становить: $3,7\text{км} / 45\text{км/год} * 60 = 4,93\text{ хв}$, що відповідає вимогам та дозволяє розташування висотної будівлі на обраній ділянці.

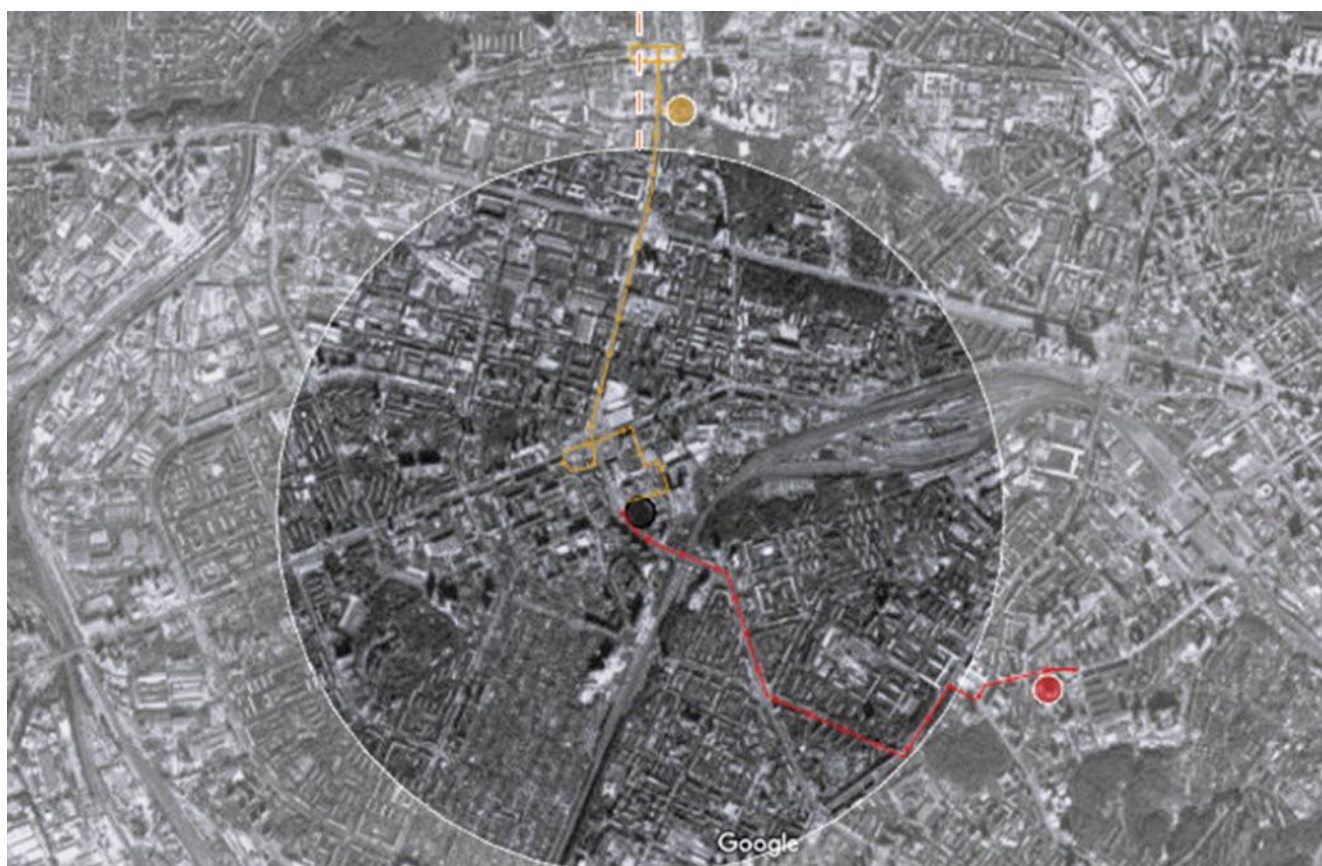


Рис. 4.4. Схема розташування пожежно-рятувальних частин

Влаштування приміщень виробничого призначення категорії А, Б, В за вибухопожежною на пожежно небезпекою та складського призначення категорії А, Б та В заборонено.

При плануванні території офісної висотної будівлі необхідним є передбачення проїздів для пожежної техніки, що має забезпечувати доступ

пожежних до будь-якого приміщення, а також необхідно розробляти шляхи евакуації у разі надзвичайної ситуації.

Заходи цивільного захисту працівників та відвідувачів офісної висотної будівлі

Евакуація – це процес виведення людей або тварин з небезпечного місця в безпечне місце. Цей процес може здійснюватися в разі надзвичайних ситуацій, як от пожежі, повені, землетруси, вибухи або інших кризових ситуацій, коли необхідно негайно відведення людей або тварин для їхнього збереження життя і здоров'я. В ході евакуації зазвичай використовуються спеціальні транспортні засоби, засоби комунікації та інші засоби для безпечного перевезення евакуйованих осіб до безпечного місця [73].

Відповідно до статті 33 Кодексу цивільного захисту України, враховуючи ступінь необхідності, масштаби та тривалість переміщення людей розрізняють такі види евакуації [73]:

- обов'язкова;
- загальна;
- часткова.

Обов'язкова евакуація передбачає примусове переміщення людей через безпосередню загрозу їхньому життю та здоров'ю і має бути максимально оперативною із застосуванням продуманих маршрутів виходу та координованими навченого персоналу. Проводиться у випадку аварій з викидом радіоактивних та небезпечних хімічних речовин; масштабних пожеж, землетрусів чи інших природних катастроф; вибухів або терористичних атак.

Загальна евакуація проводиться із зон радіоактивного та хімічного забруднення, катастрофічного затоплення.

Часткова евакуація передбачає організоване вивезення осіб, які через похилий вік, стан здоров'я або фізичні обмеження не здатні самостійно забезпечити власну безпеку у разі виникнення надзвичайної ситуації. До цієї категорії також належать особи, які здійснюють догляд або надають допомогу таким громадянам.

Крім того, часткова евакуація може охоплювати й інші групи населення — за рішенням відповідних органів влади чи посадових осіб,

Проведення евакуаційних заходів здійснюється шляхом реалізації комплексу організаційних і технічних дій, що включають:

- формування регіональних, місцевих та об'єктових структур, відповідальних за координацію евакуації;
- розробку та затвердження планів евакуації;
- визначення безпечних територій, придатних для тимчасового розміщення людей та переміщеного майна;
- забезпечення своєчасного інформування населення та керівників підприємств щодо початку евакуаційних дій;
- організацію ефективного управління процесом евакуації;
- створення умов для життєзабезпечення осіб у місцях їх тимчасового перебування;
- проведення інформаційно-роз'яснювальної роботи та навчання населення правильним діям у разі евакуації.

Захисні споруди цивільного захисту є одним з ключових елементів у системі безпеки населення та персоналу у разі виникнення надзвичайних ситуацій як мирного, так і воєнного часу. Їхнє основне призначення — забезпечити фізичний захист людей від дії вражаючих факторів зброї масового ураження, техногенних аварій, природних катаклізмів та інших небезпечних подій.

До захисних споруд цивільного захисту, в залежності від конструкції, ступеня захисту та можливостей експлуатації, у захисних споруд виділяють наступні типи: сховища, протирадіаційне укриття, швидко споруджувана захисна споруда цивільного захисту. Додатково можуть використовувати споруди подвійного призначення та найпростіші укриття.

Сховище – герметична споруда, в якій створюються умови що виключають вплив на людей небезпечних факторів, що спричинені внаслідок надзвичайних ситуацій.

Протирадіаційне укриття – негерметична споруда, основною задачею якої є створення умов, які виключають вплив на людей іонізуючого опромінення у разі радіоактивного забруднення місцевості.

Швидко споруджувальна захисна споруда є швидким рішенням, що зводиться із спеціальних конструкцій за короткий час для захисту людей від ураження в особливий період.

Спорудою подвійного призначення є наземна або підземна споруда яку можна використовувати як за основним функціональним призначенням так і для захисту населення.

Найпростішим укриттям прийнято вважати цокольне або підвальне приміщення, що знижує ураження людей від небезпечних наслідків надзвичайних ситуацій, а також від дії засобів ураження в особливий період.

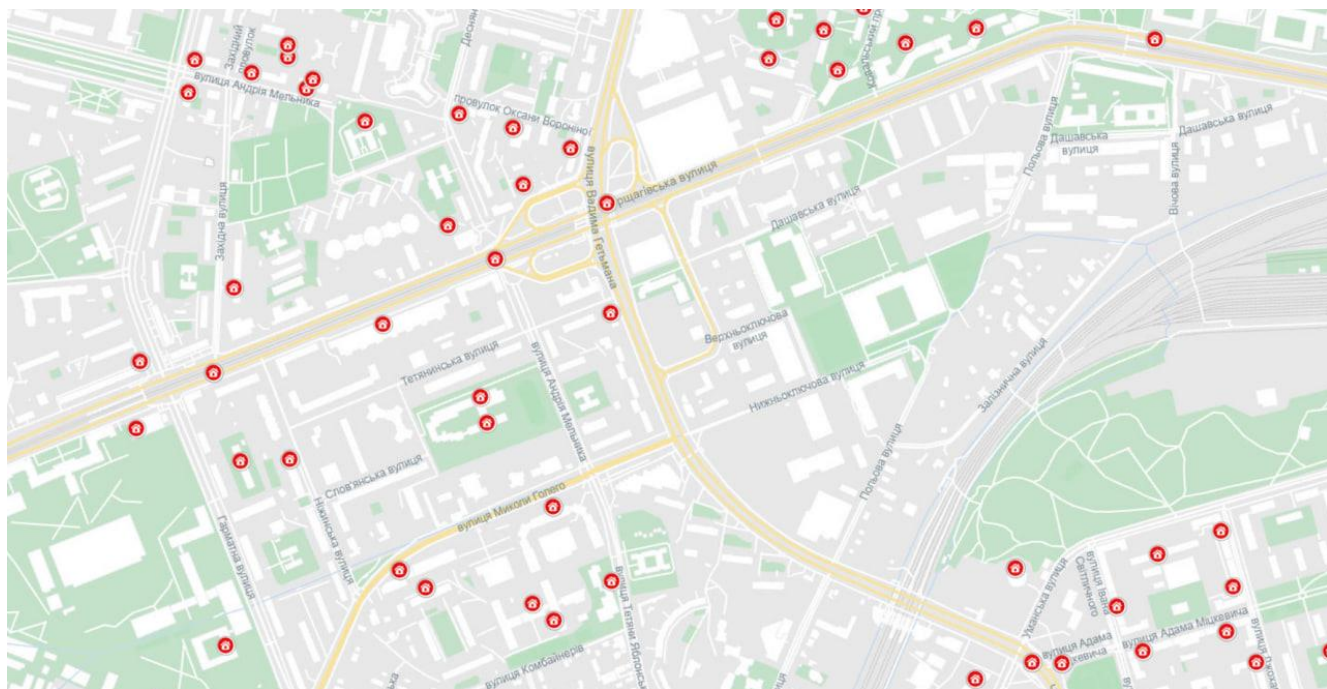


Рис. 4.5. Карта укриттів

На момент проєктування офісної висотної будівлі проведений аналіз навколишньої території свідчить про недостатню кількість захисних споруд у радіусі пішої доступності (рис. 4.5). Особливо це критично, враховуючи високу кількість працівників, що становить 800 людей.

З метою підвищення рівня захищеності населення у випадку надзвичайних ситуацій доцільним рішенням є проєктування підземної споруди подвійного

призначення. У мирний час вона виконуватиме функцію підземного паркінгу, а за потреби швидко трансформуватиметься в укриття, обладнане необхідними системами вентиляції, водопостачання, аварійного освітлення та зв'язку.

Висновки до Розділу 4

Проведений аналіз потенційних надзвичайних ситуацій, а також оцінка характеристик ділянки та навколишнього середовища, дозволили виявити основні ризики для проєктованої висотної офісної будівлі, розташованої в місті Київ на вулиці Вадима Гетьмана. Головною потенційною загрозою для об'єкта визначено пожежу, яка може виникнути як у самій будівлі, так і на сусідніх об'єктах підвищеної небезпеки — автошколі, АЗС та гаражному кооперативі.

Додаткову небезпеку становить ускладнений рельєф ділянки, що створює ризик підтоплення під час інтенсивних опадів або аварійних ситуацій у системах водовідведення.

Урахування цих факторів дало змогу сформувати комплекс заходів цивільного захисту, серед яких особливої уваги заслуговує рішення щодо розміщення підземної споруди подвійного призначення. Вона виконуватиме функцію паркінгу в повсякденному режимі та забезпечуватиме надійне укриття для працівників у разі надзвичайної ситуації. Такий підхід забезпечує як ефективне використання простору, так і відповідність сучасним вимогам до безпеки населення у містобудівному середовищі.

Загальний висновок

Розвиток будівництва офісної висотної будівлі спричинений потребою у створенні нових робочих місць, зростанням цін на землю, високою щільністю забудови, прагненням корпорацій укріпити свій імідж шляхом будівництва значимих об'єктів. В роботі виділено чотири періоди в історії формування висотних офісних будівель.

Дослідження світової та вітчизняної практики у формуванні офісних висотних будівель дав класифікувати офісні висотні будівлі за наступними параметрами: розташуванням у структурі міста, типом власності, домінуючим типом діяльності, формою плану, архітектурно-планувальною структурою, матеріалом конструктивної системи. Було визначено типи будівель в залежності від способу сприйняття вітрового навантаження, нейтральні до вітрових навантажень; нівелюючі вітрові навантаження; енергоефективні, які трансформують вітрові навантаження. Визначено класи офісних будівель А, В, С, D, E та основні критерії їх оцінювання, а саме розташування, тип будівлі, рік будівництва, юридична документація, управління будівлею, конструктивні рішення, планування та обробка, інженерія, система кондиціонування і вентиляції, телекомунікації, електропостачання, паркування, інфраструктура.

Формування та функціонування об'єкту дослідження мають свої особливості, які залежать від багатьох факторів. Основними зовнішніми чинниками, що впливають на формування офісної висотної будівлі визначено: природно-географічні фактори, містобудівні фактори, науково-технічні фактори та соціально-економічні фактори.

Аналіз функціонально-планувальної структури офісних висотних будівель дозволив виявити основні закономірності організації простору, зокрема розподіл на функціональні зони: основна група приміщень, що представлена адміністративно-діловими приміщеннями та робочими місцями, допоміжні приміщення, для виконання другорядних процесів та сходово-ліфтове ядро.

В результаті дослідження було визначено наступні принципи архітектурно-планувальної організації офісних висотних будівель: багатофункціональності, адаптивності, композиційної домінанти, енергоефективності та екологічності.

При дослідженні конструктивних систем було вивчено які типи застосовуються для формування висотних будівель та як впливають сили вітру. В результаті чого визначено принцип конструктивної доцільності та аеродинамічності, що проявляється у формуванні геометрії висотної будівлі таким чином, щоб зменшити вітрове навантаження.

Результати дослідження були застосовано для проектування офісної висотної будівлі в місті Києві.

Список використаної літератури

1. Класифікатор будівель і споруд НК 018:2023. Київ: Міністерство економіки України, 2023. 47 с.
2. ДБН Б.2.2-12:2019 "Планування і забудова територій"
3. ДБН В.2.2-9:2018 "Громадські будинки та споруди. Основні положення".
4. ДБН В.2.2-28:2010 "Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення"
5. ДБН В.2.2-41:2019 "Висотні будівлі. Основні положення"
6. ДБН В.1.2-7:2021 "Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека"
7. ДБН В.2.2-40:2018 Інклюзивність будівель та споруд. Основні положення.
8. Ключко В.М. «Принципи формування висотних поліфункціональних будівель з покращеним сприйняттям направленої дії вітру».
9. Чижмак Д.А. «Принципи архітектурно-планувальної організації екологічних висотних адміністративних будівель».
10. Болячевський О.М. «Принципи функціонально-просторової організації висотних будинків».
11. Ковальський, Л. М. Архітектурне проектування висотних будинків [Текст] : навч. посіб. / Л. М. Ковальський, Г. В. Кузьміна, Г. Л. Ковальська. — Запоріжжя : Привоз Принт, 2012. — 123 с.
12. Лінда С. Архітектурне проектування громадських будівель і споруд. – Л : НУ «Львівська політехніка», 2013. – 642с [9].
13. Гапонова Л. В. Проектування висотних будівель: конспект лекцій (для студентів денної та заочної форм навчання освітнього рівня «магістр» за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія) / Л. В. Гапонова; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 84 с.
14. Заяць Є. І., Кравчуновська Т. С., Ткач Т. В. Організація спорудження висотних будівель : навч. посібник. Дніпро : Журфонд, 2021. 103 с.
15. BOMA Canada. Office Building Classification Guide – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bomacanada.ca/a-gp-template-duplicate-2380-duplicate-2418-duplicate-2433/>

16. О.С. Загородня, О.В. Кузьменко. "Особливості розвитку ринку офісних центрів у місті Харкові" // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". - 2020. - № 887. - С. 23-28.
17. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://office.com.ua/ru/business-centers/gulliver>.
18. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://gullivercenter.com/bc>.
19. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://arcon.com.ua/arenda-ofisov/biznes-tsentr-gulliver.html>
20. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.101tower.com.ua/upload/files/Tolstogo_9Floor.pdf
21. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://a-office.com.ua/uk/property/101-tower/>
22. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://arcon.com.ua/arenda-ofisov/biznes-tsentr-101-tower.html>
23. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ulyssys.com/mintrans>
24. Міністерство транспорту України // «Архитектура и престиж». — № 1/2004 (31). — С. 34-35.
25. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://office.com.ua/business-centers/parus>
26. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://a-office.com.ua/uk/property/parus/>
27. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://novobudovy.com/biznes-tsentry-kyieva/biznes-centr-parus-m-kiiv>
28. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.urbansystems.design/commerzbank-hq-frankfurt-germany>
29. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.fosterandpartners.com/projects/commerzbank-headquarters>
30. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.commerzbank.de/group/what-drives-us/commerzbank-as-a-company/2023-commerzbank-tower.html>
31. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://henriquezpartners.com/projects/telus-garden/>

- 32.[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.archdaily.com/789062/telus-garden-office-of-mcfarlane-biggarr-architects-plus-designers-inc>
- 33.[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://telusgarden.com/>
- 34.[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.100bishopsgate.com/>
- 35.[Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.archdaily.com/984173/100-bishopsgate-allies-and-morrison/62b4cf4903fe8c0166986b70-100-bishopsgate-allies-and-morrison-plan-ground-floor?next_project=no
- 36.[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.arte-charpentier.com/fr/projets/silex2/>
- 37.[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.archdaily.com/975856/silex2-tower-ma-architectes-plus-arte-charpentier>
- 38.Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
- 39.[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2022/paper/viewFile/14393/12497>
- 40.[Електронний ресурс] – Режим доступу: https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-02/%D0%A1%D0%9D%D0%92-25-2017_04.pdf
- 41.[Електронний ресурс] – Режим доступу: https://lib.lntu.edu.ua/sites/default/files/2021-02/%D0%A1%D0%9D%D0%92-25-2017_04.pdf
- 42.[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2022/paper/viewFile/14393/12497>
- 43.[Електронний ресурс] – Режим доступу: http://srd.pgasa.dp.ua:8080/bitstream/123456789/7318/1/%D0%9E%D1%80%D0%B3_%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B6_%D0%B2%D0%B8%D1%81_%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%87_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf
- 44.[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://bomacanada.ca/a-gp-template-duplicate-2380-duplicate-2418-duplicate-2433/>

45. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mtp.knuba.edu.ua/article/view/304180/296153>
46. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.researchgate.net/profile/Andrii-Bieliatynskyi/publication/365790146_Problems_of_countersing_fire_hazard_and_fire_resistance_of_high-rise_buildings_Monograph_Part_3/links/638476327b0e356feb922c68/Problems-of-countersing-fire-hazard-and-fire-resistance-of-high-rise-buildings-Monograph-Part-3.pdf
47. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/62cc3377-9f3d-4c9e-94c4-e37f9a19fab6/content>
48. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/fe0b3e2d-13c2-4468-9c0b-77e0c684c8d4/content>
49. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/62cc3377-9f3d-4c9e-94c4-e37f9a19fab6/content>
50. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILE=&2_S21STR=had_2009_4_8
51. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://repository.knuba.edu.ua/items/fl1d4dfe5-d721-40ad-b1ae-5f8255b3eb4d>
52. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mx.ogasa.org.ua/bitstream/123456789/9654/1/%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0%20%D1%81%D1%83%D1%87%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%BE%D1%84%D1%96%D1%81%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D1%8C..pdf>

53. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/c1c6c7c4-e8e4-4446-b010-296433d071f9/content>
54. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://core.ac.uk/download/pdf/200210005.pdf>
55. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://eprints.kname.edu.ua/52897/1/2019%20%D0%BF%D0%B5%D1%87.%201%20%D0%9B.pdf>
56. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://uacademic.info/ua/document/0412U006267>
57. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.rusnauka.com/32_PWMN_2009/Stroitelstvo/55293.doc.htm
58. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/2033441>
59. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.colliers.com/uk-ua/news/kyiv/2020-02-04-classification-of-office-buildings>
60. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/947/Conf_UTM_2015_II_pg144-147.pdf
61. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2022/paper/viewFile/14393/12497>
62. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILE=&2_S21STR=Vpabia_2014_4_11
63. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILE

=&2_S21STR=Spam_2009_22_43

file:///C:/Users/piven/Downloads/Spam_2009_22_43.pdf

64. [Электронный ресурс] – Режим доступу:
<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2022/paper/viewFile/14393/12497>
65. [Электронный ресурс] – Режим доступу:
<https://media.neliti.com/media/publications/320243-%D0%B4%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D0%B4-%D0%B2%D0%B8%D1%81%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%82%D0%B2%D0%B0-%D0%B2-%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D1%96-3240d862.pdf>
66. [Электронный ресурс] – Режим доступу:
https://iino.knuba.edu.ua/images/IINO_2023/Kaf_APS/S_ef_kon.pdf
67. [Электронный ресурс] – Режим доступу:
<http://visnyk.pgasa.dp.ua/article/view/43199/39740>
68. [Электронный ресурс] – Режим доступу: https://vlp.com.ua/files/20_5.pdf
69. [Электронный ресурс] – Режим доступу:
<http://visnyk.pgasa.dp.ua/article/view/43199/39740>
70. [Электронный ресурс] – Режим доступу:
http://www.bses.in.ua/journals/2018/26_1_2018/14.pdf
71. [Электронный ресурс] – Режим доступу:
<https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/d137a4c0-da18-46d0-b11e-a64d60bb0aec/content>
72. [Электронный ресурс] – Режим доступу:
<https://repository.knuba.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b07389fd-8472-4c5d-a0f2-3d35fa69ef06/content>

73. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<http://mtp.knuba.edu.ua/article/view/304180/29615>
74. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
<https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/732>
75. [Электронный ресурс] – Режим доступа:
https://disasterlaw.ifrc.org/sites/default/files/media/disaster_law/2022-02/Code%20of%20Civil%20Protection%20of%20Ukraine%20%28Ukrainian%20Version%29.pdf