

Вінницький національний технічний університет  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії  
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

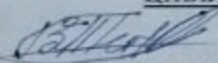
Кафедра будівництва, міського господарства та архітектури  
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

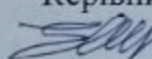
## МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

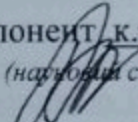
Впровадження адаптованих автостоянок в умовах високоурбанізованого  
житлового середовища

Виконав: студент 2-го курсу, групи БМ-21мз  
за спеціальністю 192 – «Будівництво та  
цивільна інженерія»

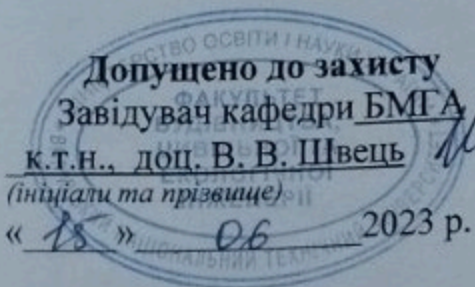
 В. В. Пекніч  
(підпис, ініціали та прізвище)

Керівник к.т.н., доц. О. Г. Лялюк  
 (науковий ступінь, вчене звання,  
ініціали та прізвище)

«14» 06 2023 р.  
(підпис)

Опонент к.т.н. доц. Панкевич О. Д.  
 (науковий ступінь, вчене звання, кафедра)  
(підпис, ініціали та прізвище)

«15» 06 2023 р.

  
Допущено до захисту  
Завідувач кафедри БМГА  
к.т.н., доц. В. В. Швець  
(ініціали та прізвище)  
«15» 06 2023 р.

Вінниця ВНТУ – 2023 рік



Вінницький національний технічний університет  
Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії  
Кафедра Будівництва, міського господарства та архітектури  
Ступень вищої освіти Магістр  
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво  
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія  
Освітньо-професійна програма Міське будівництво та господарство

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри БМГА

Швець В. В.

01 лютого 2023 року

### ЗАВДАННЯ НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Пекніча Віктора Венедиктовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

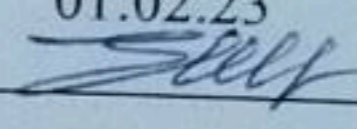
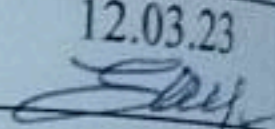
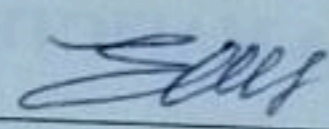
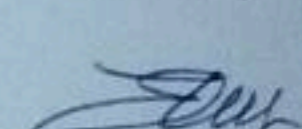
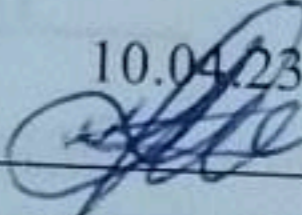
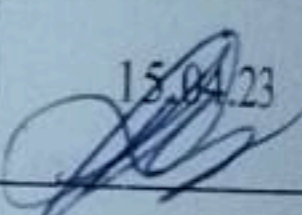
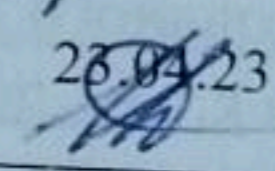
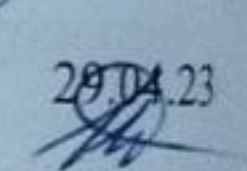
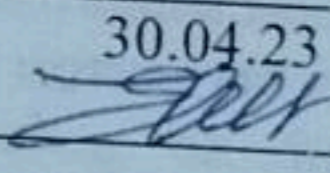
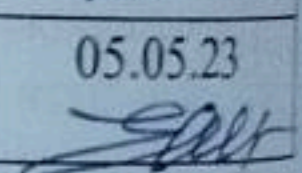
- Тема роботи Впровадження адаптованих автостоянок в умовах високоурбанізованого житлового середовища  
керівник роботи к.т.н., доцент каф. БМГА Лялюк О.Г.  
затверджені наказом вищого навчального закладу від "20" 03 2023 року №68
- Строк подання студентом роботи 16 червня 2023 року
- Вихідні дані до роботи: Архітектурно-будівельні рішення технічного об'єкту проектування, результати інженерно-геологічних вишукувань, генеральний план. Нормативна література.
- Зміст текстової частини: 1. Історія розвитку та сучасні тенденції формування автостоянок, історичні етапи розвитку транспортних засобів та типології автостоянок під впливом науково-технічного прогресу. Зарубіжний досвід проектування автостоянок в умовах високоурбанізованого житлового середовища. Досвід реконструкції автостоянок з метою їх адаптації під інші функції. Адаптація та «адаптивна автостоянка. висновок за розділом 1. 2. Виявлення особливостей формування автостоянок у структурі великого міста. Виявлення параметрів забудови, що впливають на рівень автомобілізації міста. Висновок за розділом 2. 3 Аналіз і узагальнення результатів досліджень (принципи архітектурного формування, об'ємно-планувальні і типологічні особливості адаптивних автостоянок для умов високоурбанізованої житлового середовища Принципи архітектурного формування адаптивних автостоянок в умовах високоурбанізованого житлового середовища. Принцип доступності. Принцип раціональності використання. Висновок за розділом 3). 4. Технічна частина (Містобудівні рішення. Архітектурно-будівельні рішення. Організація будівництва). 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 6. Економічна частина. Висновки
- Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
  - Науково-дослідний розділ – 5 арк. (плакати, що ілюструють результати науково-дослідної роботи)
  - Містобудівні рішення – 3 арк. (Ситуаційний план ділянки, фотофіксація існуючого стану ділянки, аерозйомка кварталу, роза вітрів, дослідження умов комфортності середовища, фрагмент генерального плану, умовні позначення, дендрологічний план прибудинкової території, специфікація зелених насаджень, посадкове креслення, креслення розпланування)



3. Архітектурно-будівельні рішення – 3 арк. (Фасад 1-10, фасад 10-1, фасад А-П, фасад П-А, план першого поверху, план типового поверху, експлікація приміщень, план, план перекриття, розріз 1-1)

4. Розділ організація будівництва – 2 арк. (Календарний графік виконання робіт по об'єкту, графік руху робітників, графік руху машин і механізмів, графік поставки матеріалів, виробів та конструкцій, будівельний генеральний план, вказівки по виконанню будівельних робіт, умовні позначення, експлікація тимчасових приміщень, ТЕП проекту)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Виконання прийняв
Вступ, науковий розділ 1-3	Лялюк О. Г. к.т.н., доцент кафедри БМГА	01.02.23 	12.03.23 
Розділ 4. Технічна частина. Містобудівні та архітектурно-будівельні рішення	Лялюк О. Г. к.т.н., доцент кафедри БМГА	13.03.23 	09.04.23 
Розділ 4. Технічна частина. Організаціо-технологічні рішення	Христич О.В. к.т.н., доц. каф. БМГА	10.04.23 	15.04.23 
Розділ 5. Охорона праці та цивільний захист	Кобилянська І. М., к.пед.н., доц. каф. БЖДПБ	28.04.23 	28.04.23 
Розділ 6. Економічна частина	Лялюк О. Г. к.т.н., доцент кафедри БМГА	30.04.23 	05.05.23 

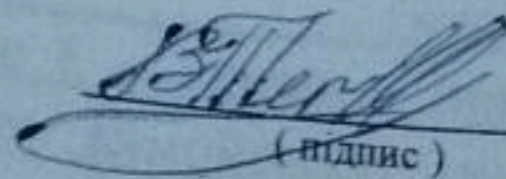
7. Дата видачі завдання 01 лютого 2023 року

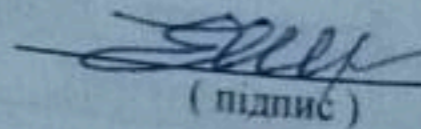
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Складання вступу до МКР	01.02-06.02.23	
2	Науково-дослідна частина	07.02-12.03.23	
3	Містобудівні та архітектурно-будівельні рішення	13.03-09.04.23	
4	Організаціо-технологічні рішення	10.04-15.04.23	
5	Подання роботи на перевірку на плагіат	16.04-23.04.23	
6	Охорона праці та цивільний захист	23.04-29.04.23	
7	Економічна частина	30.04-05.05.23	
8	Оформлення МКР	06.05-14.05.23	
9	Подання МКР на кафедру для перевірки	15.05-20.05.23	
10	Попередній захист	29.05-31.05.23	
11	Опонування	29.05-03.06.23	

Студент

Керівник роботи

  
(підпис)

  
(підпис)

Пекніч В. В.

Лялюк О.Г.



## АНОТАЦІЯ

УДК 711.553

Пекніч В. В., Впровадження адаптованих автостоянок в умовах високоурбанізованого житлового середовища. Магістерська кваліфікаційна робота за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія». Вінниця: ВНТУ, 2023. 103 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 59 назв; рис.:4; табл. 11.

В першому розділі магістерської кваліфікаційної роботи розглянуто еволюцію типології автостоянок та виявлено, що їх об'ємно-планувальні рішення тісно пов'язані з розвитком форм пересування та інноваційними рішеннями у будівництві.

В другому розділі магістерської кваліфікаційної роботи було виявлено, що зберігання власних транспортних засобів нерозривно пов'язане зі стримуванням зростання рівня автомобілізації українських міст

В третьому розділі магістерської кваліфікаційної роботи було сформульовані принципи архітектурного формування автостоянок з урахуванням збереження ефективності її функціонування у часі: принцип доступності.

Також в розділі охорони праці було проаналізовано: технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта будівництва; технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії; безпека в надзвичайних ситуаціях.

В розділі економіки складена кошторисна документація для визначення кошторисної окупності об'єкту проектування.

Ключові слова: автостоянка, адаптація, адаптивна стоянка, рівень автомобілізації, автомобілізація в світі



## ANNOTATION

Peknich V.V., Implementation of adapted parking lots in highly urbanized residential environment. Master's thesis on specialty 192 - "Construction and civil engineering. Vinnytsia: VNTU, 2022. 103 p.

In Ukrainian speech Bibliography: 59 titles; Fig.: 4; table 11.

In the first chapter of the master's qualification work, the evolution of the typology of parking lots was considered and it was found that their volume-planning solutions are closely related to the development of forms of movement and innovative solutions in construction.

In the second chapter of the master's qualification work, it was found that the storage of one's own vehicles is inextricably linked with restraining the growth of the level of motorization in Ukrainian cities

In the third section of the master's qualification work, the principles of the architectural formation of parking lots were formulated, taking into account the preservation of the effectiveness of its functioning over time: the principle of accessibility.

Also, in the labor protection section, the following were analyzed: technical solutions for the safe operation of the construction site; technical solutions for occupational hygiene and industrial sanitation; safety in emergency situations.

In the economics section, the estimated documentation is compiled to determine the estimated payback of the design object.

Key words: parking, adaptation, adaptive parking, level of motorization, motorization in the world



## ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ АВТОСТОЯНОК	8
1.1 Історичні етапи розвитку транспортних засобів та типології автостоянок під впливом науково-технічного прогресу	8
1.2 Зарубіжний досвід проектування автостоянок в умовах високоурбанізованого житлового середовища	21
1.3 Досвід реконструкції автостоянок з метою їх адаптації під інші функції	27
1.4 Адаптація та «адаптивна автостоянка»	31
Висновок за розділом 1	33
РОЗДІЛ 2 ВИЯВЛЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ АВТОСТОЯНОК У СТРУКТУРІ ВЕЛИКОГО МІСТА	34
2.1 Виявлення параметрів забудови, що впливають на рівень автомобілізації міста	34
Висновок за розділом 2	42
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ (ПРИНЦИПИ АРХІТЕКТУРНОГО ФОРМУВАННЯ, ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНІ І ТИПОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АДАПТИВНИХ АВТОСТОЯНОК ДЛЯ УМОВ ВИСОКОУРБАНІЗОВАНОЇ ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА)	43
3.1. Принципи архітектурного формування адаптивних автостоянок в умовах високоурбанізованого житлового середовища	43
3.2 Принцип доступності	43
3.3 Принцип раціональності використання	46
Висновок за розділом 3	47
РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	48
4.1 Містобудівні та архітектурно-будівельні рішення	48
4.1.1 Містобудівний аналіз розміщення об'єкту	48



	3
4.1.2 Рішення генерального плану	48
4.1.3 Функціональний та архітектурно планувальний характер	49
4.1.4 Ландшафтний аналіз території	49
4.1.5 Проектні пропозиції, що до проектування скверу	50
4.1.6 Архітектурно - будівельна частина	56
4.2 Організаційно-технологічні рішення	62
4.2.1 Проектування календарного плану виконання робіт	62
4.2.2 Розрахунок і проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд	64
4.2.3 Розрахунок площі тимчасових відкритих і закритих складів для зберігання будівельних конструкцій, матеріалів і деталей	67
4.2.4 Розрахунок та проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва	69
4.2.5 Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання.	72
Висновок за розділом 4	74
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	75
5.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта	76
5.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць	76
5.1.2 Електробезпека	78
5.2 Технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії	79
5.2.1 Мікроклімат	79
5.2.2 Склад повітря робочої зони	80
5.2.3 Виробниче освітлення	81
5.2.4 Виробничий шум	82
5.2.5 Виробнича вібрація	82
5.2.6 Фактори трудового процесу	83
5.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях	85
5.3.1 Дія іонізуючих випромінювань на організм людини	85



	4
5.3.2 Розрахунок коефіцієнта протирадіаційного захисту приміщення вестибюлю першого поверху	86
Висновок за розділом 5	90
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	91
6.1 Вихідні проектні дані	91
6.2 Розрахунок техніко-економічних показників проекту	93
Висновок за розділом 6	94
ВИСНОВКИ	95
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	96
ДОДАТКИ	103
ДОДАТОК А – Протокол перевірки магістерської кваліфікаційної роботи	104
ДОДАТОК Б – Локальні кошториси економічного розділу	105



## ВСТУП

**Актуальність теми:** Обумовлена тим, що у всьому світі ефективний розвиток транспортних систем розглядається як основний елемент сталого розвитку міського середовища, немислимого без підвищення ступеня його доступності та забезпечення належного рівня міської мобільності. З розвитком технологій та науково-технічним прогресом транспорт став невід'ємною частиною життя людини та безпосередньо впливає на формування міської структури.

Виклики, з якими стикаються системи забезпечення пересування у сучасних містах, добре відомі. Зростання чисельності населення веде до збільшення кількості транспорту та зростання потреби у житлі, ці взаємопов'язані проблеми стали одними з основних для міст. Розвинена транспортна інфраструктура впливає стимулювання розвитку будівництва житла, і навпаки – міське житлове планування впливає розвиток міського транспорту. Транспортна мережа формує розміри житлових кварталів та впливає на габарити житлових будинків. Тим часом непродумане зростання обсягу монофункціональної житлової забудови, як правило, у передмістях призводить до маятникової міграції, створюючи трафік, який є небажаним наслідком зростання мобільності міського населення і перевантажує транспортну мережу.

**Мета даного дослідження** виявити типологічні особливості автостоянок, що забезпечують раціональну взаємодію житлової забудови з транспортною інфраструктурою в умовах високоурбанізованого житлового середовища, а також ефективність та стійкість свого розвитку в часі з урахуванням зміни типів пересування, способу життя та потреб людей.

**Відповідно до цієї мети були поставлені та реалізовані наступні дослідницькі завдання:**

1. Проаналізувати вплив науково-технічного прогресу на розвиток типології автостоянок з виявленням найперспективніших досягнень сучасної



науки та техніки, які в майбутньому можуть вплинути на міську та транспортну інфраструктуру; визначити прогресивні тенденції архітектурно-просторової організації автостоянок, вбудованих у структуру житлової забудови, у вітчизняній та зарубіжній практиці.

2. Визначити передумови та особливості формування автостоянок, здатних пристосовуватися до умов, що змінюються.

3. Сформулювати принципи архітектурного формування автостоянок з урахуванням їхньої подальшої адаптації.

**Об'єктом дослідження** «Адаптивна автостоянка» (АДАВ), що має гнучкі об'ємно-планувальні параметри, які можуть трансформуватися з урахуванням зміни типів пересування, способу життя та потреб людей

**Предметом дослідження** типологічні особливості та принципи формування автостоянок для умов високоурбанізованого міського середовища, що забезпечують ефективну взаємодію житлової забудови з транспортною інфраструктурою та стійкість розвитку у часі як адаптивної системи, здатної пристосовуватися до змін внутрішніх та зовнішніх умов.

#### **Наукова новизна.**

1. Сформульовано принципи архітектурного формування АДАВ з урахуванням збереження ефективності їх функціонування у часі.

2. Виявлено основні архітектурно-планувальні прийоми та технічні засоби адаптації елементів будівель автостоянок.

3. Запропоновано типологію АДАВ.

4. Розроблено стратегію вибору типу АДАВ, яка враховує містобудівні, соціально-економічні та суб'єктивно-споживчі показники з урахуванням прогнозу їх подальшої зміни.

**Практичне значення одержаних результатів:** Практичне значення роботи полягає у наданні архітекторам та замовникам палітри засобів та прийомів, що забезпечують формування адаптивних автостоянок, у планувальні параметри яких закладено можливості трансформації простору залежно від



зміни типів пересування, способу життя та потреб людей. Результати дослідження можуть бути використані для розробки багатофункціональної забудови.

**Особистий внесок магістранта:** усі результати, наведені у магістерській кваліфікаційній роботі, отримані самостійно. У роботах, опублікованих у співавторстві, автору належать такі: [1] – обробка результатів зібраної інформації та виведення напрямів, які націлені на удосконалення розвитку міст.

**Апробація результатів роботи.** За результатами магістерської кваліфікаційної роботи опубліковано 1 теза конференцій.

Виступ на науково-технічній конференції факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії яка відбулася 21-23 червня 2023 року

**Публікації:**

1. Пекніч В. В. Світовий досвід організації ефективних міських транспортних систем [Електронний ресурс] / В. В. Пекніч, О. Г. Лялюк // Матеріали науково-технічної конференції факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії, 21-23 червня 2023 року. – Електрон. текст. дані. – Вінниця : ВНТУ, 2023. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2023/paper/view/17778/14793>



## РОЗДІЛ 1

### ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТА СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ФОРМУВАННЯ АВТОСТОЯНОК

#### 1.1 Історичні етапи розвитку транспортних засобів та типології автостоянок під впливом науково-технічного прогресу

У світі, що динамічно розвивається, особливо у великих містах, гостро постають питання щодо вирішення транспортних проблем. Вжиті заходи (збільшення швидкості руху, розширення вулично-дорожньої мережі, створення зон платного паркування) спрямовані на поліпшення ситуації, пов'язаної з автотранспортом, що рухається. Проте, дані перетворення не вирішують проблеми розміщення особистого автотранспорту. Практика проектування автостоянок, що склалася, не відповідає вимогам сучасного життя. Таким чином, необхідні додаткові дослідження питань функціональної та об'ємно-планувальної взаємодії різних типів автостоянок (з урахуванням нових технічних досягнень у цій галузі) з житловими та громадськими будинками.

У процесі пошуку вирішення завдання забезпечення ефективного зберігання автотранспорту в сучасному матеріально-просторовому середовищі слід звернутися до історичного досвіду, простежити основні етапи еволюції автостоянок від моменту появи автотранспорту та перших об'єктів його зберігання до розробки та впровадження сучасних багаторівневих повністю автоматизованих автостоянок, у тому числі і вбудованих до будівель інших типологій. Відповідно до чинних нормативних документів автостоянкою (стоянка автомобілів, стоянка, паркінг, парковка, гараж, гаражстоянка) називають будівлю, споруду (частину будівлі, споруди) або спеціальний відкритий майданчик, призначений для зберігання (стоянки)



легкових автомобілів та інших мототранспортних засобів (мотоциклів, моторолерів, мотоколясок, мопедів, скутерів тощо) [133].

Слід зазначити, що автостоянки є відносно новий тип будівель і споруд, що з'явилися одночасно з винаходом автомобіля в 1769 (паровий візок Кюньо). Залежно від темпів зростання рівня автомобілізації українській та зарубіжній науковій літературі прийнято

історію формування типології автостоянок поділяти на кілька основних етапів, характерних для: довоєнного періоду (1930-1940-і рр.), післявоєнних років (1950-1960-і рр.) та сучасної історії (1970-1990-і рр.). Історія розвитку автомобільного транспорту та типології автостоянок безпосередньо пов'язана з науково-технічним прогресом (НТП). Технології, що постійно розвиваються, безпосередньо впливають на вдосконалення автомобілів і місць їх зберігання [1].

У цьому дослідженні пропонується додати до перерахованих вище етапів історичного розвитку автостоянок етап новітньої історії (починаючи з 1991 р. по теперішній час), а також виявити в хронологічній послідовності ряд «ключових подій», пов'язаних із виникненням тих чи інших інноваційних для свого часу технологій, вплинули на типологічні особливості будівель та споруд для зберігання легкових автомобілів:

- І поява перших автомобілів (1770-1904 рр.);
- І впровадження конвеєрного виробництва автомобілів (1904-1918 рр.);
- І розробка різних конфігурацій рамп (1918 р.);
- І винахід суцільнометалевого кузова автомобіля (1935);
- І винахід повністю автоматизованих автостоянок (1942);
- І розвиток обчислювальної техніки та створення Інтернету (1970 рр.);
- І використання «стійких» технологій (1980 рр.);
- І впровадження концепції «Інтернет речей (IoT)» (1990);



- І впровадження «гнучкої мобільності на запит (FMoD)» (2012 р.);
- І формування «стійкої мобільності у містах» (2013 р.);
- І перший політ аеромобіля (2014 р.)
- І поява перших серійних безпілотних автомобілів (2015 р.).

Зупинимося докладніше на кожному з перерахованих вище ключових подіях», приділяючи особливу увагу технологіям «майбутнього», з урахуванням їхнього потенційного впливу на типологію автостоянок.

Поява перших автомобілів (1770-1904 рр.)

Спочатку автомобіль використовувався для розваг, і їзда на ньому була одним із видів проведення часу. У містах та передмістях автомобіль зберігався в колишніх стайнях та в каретних. Цей факт, а також низький рівень автомобілізації на той час обмежили вплив автомобіля на міське середовище. Але коли автомобіль став інструментом, а не іграшкою, виникла потреба у місцях його зберігання.

Перший особистий електромобіль був розроблений Вільямом Моррісоном у 1891 р. у Де-Мойні, Айова. І хоча такі автомобілі мали обмежену дальність поїздки, електромобілі були дуже надійними і добре працювали. Багато автомобілів, виготовлених до 1910 р., були з електричним приводом, і електричні компанії заохочували швидке зростання технологій. Таким чином, багато перших гаражів були саме для електричних автомобілів (таксі або приватних транспортних засобів). Вже 1899 р. були поширені таксі з монетним механізмом: водій електромобіля, внісши необхідну плату дома, міг розігнатися до певної кількості годин/ват. У 1894 р. Генрі Морріс і Педро Салом у Філадельфії розпочали комерційне виробництво електромобіля Electrobat, пізніше ця компанія розвинулася в Electrobat Vehicle Company і в 1898 р. компанія збудувала перший зареєстрований у США гараж.

Перший відомий багаторівневий паркінг був відкритий у центрі Лондона у травні 1901 р. Компанія City & Suburban Electric Carriage Company, що займалася виробництвом електромобілів, побудувала семиповерховий

паркінг на 100 машиномісць. Ймовірно, це перший багаторівневий критий паркінг в історії. Автомобілі на потрібний поверх доставлялися електropідйомником, а потім уже своїм ходом займали вільне місце. Паркінг виявився затребуваним, тому вже наступного року та ж компанія збудувала новий паркінг, на 230 автомобілів, а потім ще один на 200 місць, будинок якого зберігся до сьогодні [174, с.8-10].

У 1900 р. кілька паркувальних станцій було збудовано в Пітсбурзі.

Д.М. Силі, президент Seely Manufacturing Company. Силі організував систему зарядних станцій для електричних автомобілів по всьому Пітсбургу та графству Аллегені.

Ранні гаражі для автомобілів, що приводяться в дію іншими джерелами, такими як пара та бензин, йшли за зразками гаражів для електромобілів. Фактично електричні, бензинові та парові транспортні засоби часто розміщувалися разом. До таких гаражів відносяться: гараж Огюста Перре на вулиці де Понт'є (1905 р.) в Парижі, автомобільний клуб Чикаго Маршалла і Фокс (1907 р.), гараж Marvin & Davis для Palmer & Singer в Нью-Йорку, побудований в 1908 р. [2].

Впровадження конвеєрного виробництва автомобілів (1904–1918 рр.)

Чималий внесок у поширення автомобільного транспорту вніс американський винахідник і промисловець Г. Форд, який широко застосовував конвеєрну систему збирання автомобілів. Поява конвеєрної збірки зробила автомобіль доступним для середнього класу, що з'являється. Автомобіль став уособлювати фізичну та економічну мобільність. На середину 1920-х гг. автотранспортні засоби почали набувати утилітарного значення, виникла потреба припаркувати автомобіль у громадських місцях. Зі збільшенням кількості автомобілів почали з'являтися громадські гаражі, але зовні вони нічим не відрізнялися від будівель інших типів.



### Розробка різних конфігурацій рамп (1918 р.)

У 1920-х роках. сучасні технології, такі як ліфт та поворотна платформа, що повсюдно використовувалися в ранніх багаторівневих гаражах для переміщення автомобіля. Безпечний ліфт Оттіса, що використовувався для підйому пасажирів і вантажів, починаючи з 1852 р., представлявся логічним вибором для підйому транспортних засобів до місця їх зберігання. Незважаючи на численні переваги гаражів, обладнаних ліфтами, до 1925 р. вони почали зникати, а найбільшого поширення набули гаражі з рампами похилими конструкціями, призначеними для переміщення автомобілів між рівнями у багаторівневій автостоянці, що суттєво вплинуло на конструкцію гаражів. Рух автомобіліста по рампі дозволяв йому повністю контролювати траєкторію автомобіля усередині гаража. На середину 1920-х гг. з'являлося дедалі більше автостоянок, обладнаних як ліфтом, і рампами. До таких паркінгів належать: Portland Street Garage і Eliot Street Garage. До кінця десятиліття гаражі, обладнані ліфтами, існували лише у містах із щільною забудовою, наприклад у Нью-Йорку.

Одним із ранніх прикладів рампових гаражів служить двоповерховий гараж «Fenway Garage» площею 4 646 м<sup>2</sup>, побудований із залізобетону в 1924 р. в Бостоні, який міг вмістити близько 800 автомобілів з вертикальним переміщенням двопутною рампою з ухилом 8 %. Фасади гаражів, розроблені в цей період, були стилізованими та мали похідний характер інших типів будівель. Як було зазначено в журналі The Architect Building News в 1928 р., більшість гаражів у Парижі були перебудовані з існуючих будівель. Така сама ситуація була і в інших європейських містах. Автомобільні паркування довоєнного періоду мали систему опалення та застеклений фасад, насамперед призначений для захисту кузова автомобіля від впливу навколишнього середовища [3].

### Винахід суцільнометалевого кузова автомобіля (1935 р.)

До 1935 р. з'являється сталевий кузов автомобіля, використовуються міцні фарби, бензин стає придатним для цілорічного водіння. Усі ці чинники прищепили появи відкритих автостоянок. У 1948 р. Роберт Лоу в Майямі запроєктував гараж, в якому були повністю відсутні стіни, вікна, а також різні еkleктичні елементи фасаду, що нагадують інші типи будівель. «Видалення» фасаду будівлі знизило витрати на будівництво паркування та забезпечило необхідну вентиляцію [4].

У 1930-1950 рр. проявилися дві основні характеристики гаражів: перша – відмова від конструкцій, що захищають; друга – повний перехід до самостійного руху автомобіліста усередині будівлі. Ці характеристики повністю відповідали духу модернізму, коли форма слідує за функцією. У зв'язку з цим у 1950-х роках. велике поширення набули паркінги з відкритими гвинтовими рампами. Велика депресія та Друга світова війна призупинили розвиток типології паркінгів. У повоєнні роки, особливо у 1950-х роках. автомобіль стає доступним для ширшої маси населення та починається бум будівництва автостоянок.

Винахід повністю автоматизованих автостоянок (1942) Незважаючи на те, що до 1930-х років. найбільшу популярність набули рампові автостоянки, механізовані паркінги все ще продовжували привертати увагу проектувальників та інженерів. Механізовані гаражі на той час були далекі від досконалості, процесом паркування керував оператор за допомогою важелів керування та кнопок. Патент «Механічна парковка: нове покоління», виданий 1942 р. Е.У. Остіну, став основою для багатьох пізніших розробок повністю автоматизованих автостоянок, що не вимагають участі у процесі паркування оператора чи водія. У 1955 р. Чарльз А. Бертель, який на той час патент на механізм сортування контейнерів, змінює призначення свого механізму й у контейнер поміщає автомобіль. Ця автостоянка стала прообразом сучасних тривимірних матричних автостоянок. У подібних автостоянках



використовувався принцип залежного паркування – щоб зняти автомобіль згори, доводилося відганяти нижній автомобіль [180]. Це сильно обмежувало висоту всієї системи, а також серйозно збільшувало час очікування автомобіля, що сягало п'яти хвилин і призводило в пік до скупчення черг біля таких паркінгів. Слабкий розвиток автоматики та матеріалів призводив до використання дуже обмежених типів паркувальних систем. Декілька невдалих досвідів застосування системи Бертеля поставило хрест на його розробці. Але ідея залишилася жити та була реалізована вже на наступному етапі розвитку технологій паркування [5].

Розвиток обчислювальної техніки, створення Інтернету (1970-ті рр.)

З початку 1960-х років, ідея компактних автоматизованих автостоянок набуває все більшої популярності в Японії та Європі. Японське економічне диво в самому розпалі, Західна Німеччина оговталася від наслідків Другої світової війни, економічне зростання призвело до збільшення кількості автомобілів. У 1960-х гг. Боб Лічті розробив роторне паркування місткістю 22 машини, яке вигідно відрізнялося від аналогів.

Спочатку механізовані системи паркування досить швидко руйнувалися, оскільки в процесі паркування брала участь велика кількість рухомих частин. Крім того, для виявлення проблем потрібно було покладатися на суб'єктивну оцінку людини: не було точного способу моніторингу, обслуговування та ремонту. З розвитком обчислювальних систем (1950-і рр.) та появою портативних комп'ютерів (1980-і рр.), у повністю автоматизованих автостоянках, комп'ютерний моніторинг забезпечує надійність та безпеку паркувальних систем. Наприклад, лазерні датчики тепер можуть визначати точне розташування та роботу кожного елемента системи, а програмне забезпечення може відстежувати тривалість використання та відправляти попередження, щоб гарантувати, що зношені деталі будуть вчасно замінені [4,5].

### Впровадження «стійких» технологій (1980-ті рр.)

Після заснування у 1978 р. програми ООН зі сприяння сталому розвитку населених пунктів повсюдно у всі сфери життя починають впроваджуватися стратегії «стійкого» розвитку та «стійкі» технології. Будинки, що спроектовані з урахуванням енергоефективності, є частиною комплексного вирішення екологічних проблем. Паркування багатофункціонального комплексу "Ферфілдський мультимодальний транспортний центр" (Ферфілд, штат Каліфорнія, 2002 р.), розроблене Gordon Chongand Associates, встановило новий стандарт у проектуванні енергоефективних паркінгів. На фасаді будівлі були встановлені сонячні панелі, а всередині передбачені місця для паркування велосипедів та заряджання електромобілів.

Конкурс "The Stop Go, Chicago Portal Project", проведений у 2003 р., поставив завдання перед проектувальниками створити паркінг на 1000 машиномісць, розташований між вулицями Мадісон і Монро і зістикований зі швидкісною магістраллю. У більшості проектів було запропоновано приховати паркінг за озелененням. Інноваційним підходом виділявся проект під назвою «Filter Garden», який посів перше місце і був повністю автоматизованими автостоянками баштового типу заввишки 40 м, розділені між собою «фільтруючим садом» для велосипедистів та пішоходів. Башти служили візуальним орієнтиром – «воротами в місто», а також надавали інформацію автомобілям, що проїжджають нижче, про те, що в них розташовані паркувальні місця. У 2000-х роках. типологія гаражів виходить за межі поняття складу для автомобілів, велика увага починає приділятися інтер'єрам, комфортному проведенню часу власників особистих транспортних засобів усередині автостоянки, безпечному пересування пішоходів [6].

### Впровадження концепції «Інтернет речей (ІоТ)» (1990-ті рр.)

У міру зростання чисельності населення та збільшення щільності транспортного потоку в сучасних містах найбільш вірним вирішенням



проблеми з паркуванням є створення такої системи руху, яка зникає після її використання. На сьогоднішній момент технології безпілотного транспорту, які дозволяють вирішити цю проблему, поки що тільки розробляються, але технології бездротового інтелектуального паркування вже з'явилися. Спеціальні інтелектуальні датчики, розташовані на автостоянці, створення яких базується на концепції «IoT», збирають інформацію та передають її назад на центральну платформу [7]. Таким чином, система надає дані про паркування в режимі реального часу, дозволяючи водіям визначати, які місця зайняті, а які доступні для паркування. Такі рішення дозволяють водіям легко отримати доступ до інформації в додатку на своїх смартфонах, щоб знайти вільні місця для паркування. Індустрія інтелектуального паркування продовжує розвиватися, оскільки все більше міст страждає від заторів на дорогах та відсутності доступних автостоянок. У той час як впровадження сенсорних технологій залишається в основі концепції інтелектуального паркування, розробляється широкий спектр інших технологій, таких як індукційні петлі та передові алгоритми, щоб зробити системи доступнішими.

Впровадження «гнучкої мобільності на запит (FMoD)» (2012 р.)

Проривні тенденції в галузі мобільності можуть кардинально змінити взаємини між споживачем та автомобілем [8]. Популяризація спільного використання автомобіля такими компаніями як Airbnb, Zipcar, Uber, Яндекс, Делімобіль і т. д., за останні кілька років продемонструвала значне зростання цих організацій. Мобільність, що пропонується як послуга, а не володіння автомобілем, дає можливість вибирати споживачам найкращі рішення для конкретних поїздок: міжміських чи приміських, для поїздок «на останній кілометр». На відміну від «стійкої мобільності», за якою громадський транспорт працює за фіксованими маршрутами та розкладами, що робить його менш привабливим по відношенню до особистого автомобіля, гнучкі перевезення за запитом стають кращими у виборі способу пересування як стійка та економічно доцільна альтернатива. «Гнучка мобільність на запит»

(FMoD) – вид громадського транспорту (приватний чи муніципальний), мета якого – за допомогою передових технологій надати користувачам зручні послуги, гнучкі з точки зору вибору маршруту, типу транспортного засобу та способу оплати, а також доступні для різних категорій громадян [9].

Експеримент Kutsuplus щодо впровадження FMoD у систему громадського транспорту у м. Гельсінкі, який розпочав свою дію у 2012 р., став відправною точкою щодо поширення аналогічних рішень у всьому світі. У порівнянні з власним автомобілем, який в середньому використовується менше 10% часу, а решту часу припаркований, впровадження системи FMoD дозволяє більш ефективно використовувати транспортні засоби. За оцінками компанії Zip Car один автомобіль системи FMoD може замінити до 15 особистих транспортних засобів. Широке використання FMoD дає можливість скоротити кількість автомобілів та тривалість паркування, що в свою чергу вплине на місткість автостоянок, а скорочення кількості особистих автомобілів спричинить зменшення потреби в приватних паркувальних місцях.

#### Формування «стійкої мобільності у містах» (2013 р.)

З повсюдним зростанням рівня автомобілізації все більше дослідників, котрі займаються стратегічним плануванням розвитку міст, роблять висновок, що потрібно переходити на стійкі транспортні системи. У глобальній доповіді ООН від 2013 р. про населені пункти «Планування та забезпечення сталого міського руху: стійкі рекомендації» наголошується, що підвищення стійкості розвитку транспортної системи міста може бути досягнуто за рахунок зміни способів пересування: зниження поїздок на особистому автотранспорті та підвищення частки громадського транспорту та немоторизованого переміщення (пішки та на велосипеді). Концепція стійкої мобільності створює альтернативну парадигму розвитку міст, в якій на чільне місце ставиться забезпечення доступу до різних точок, послуг, товарів і видів діяльності для всіх верств населення [10].

Міська мобільність торкається просторових, соціальних, економічних, політичних та екологічних аспектів життя міста, тому в концепції передбачається системний підхід. Доступні міста мають на увазі не тільки ближче розташування різних об'єктів, але й забезпечення безпечних та ефективних коридорів руху пішоходів та велосипедистів, а також наявність доступного (як фінансово, так і територіально) громадського транспорту високої якості. Завдання концепції стійкої мобільності полягає у створенні міста такої якості та масштабу, в якому мінімізується необхідність використання особистого транспорту та, отже, скоротиться потреба у місцях їх зберігання. Переосмислення підходів до проектування автостоянок, які є ланками транспортної інфраструктури, сприятиме формуванню «стійкої мобільності» у містах [11].

#### Перший політ аеромобіля (2014 р.)

Протягом усієї історії існування автомобіля винахідники намагалися його покращити та модернізувати. Протягом багатьох років створювалися проекти автомобілів, що літають, наприклад «Curtiss Autoplane», розроблений в 1917 р., був першим у світі літаючим автомобілем. Найбільш вдалою на сьогоднішній день конструкцією має «AeroMobil 3.0», перший політ якого відбувся у 2014 р. Він вміщується на стандартній автостоянці, може злітати та сідати на будь-якій більш-менш рівній поверхні довжиною від 100 м та працює на звичайному бензині. Поява нових видів транспорту завжди відбивається на архітектурі та містобудуванні. Тому з появою аеромобіля з'являться нові типи будівель, з новими незвичайними формами дахів та консолей, скоротяться функціональні зв'язки, зміняться містобудівні концепції.

#### Поява перших серійних безпілотних автомобілів (2015 р.)

Зі зростанням цін на паливо збільшуються продажі гібридних автомобілів, а компактні автомобілі, такі як SmartCar, стають все більш популярними. З розвитком технологій стає можливим застосування альтернативних джерел енергії, наприклад, таких як біопаливо. Зміна джерел



енергії потребує зміни міської інфраструктури, включаючи стоянки нових типів транспорту.

Серед численних проектів, які мають вирішити проблему перевантаженості транспортних мереж мегаполісів, все частіше зустрічаються пропозиції направити міський транспорт, у тому числі й автомобілі, рейками. Один із найсмівливіших проектів представила датська компанія RUF International. Пропонована датчанами транспортна система є мережею монорейкових доріг, якими рухається громадський і особистий електротранспорт. Невеликі ділянки колії транспорт долає звичайними дорогами, після чого в'їжджає на рейки та об'єднується у своєрідні поїзди.

Транспортом, що встав на рейки, не потрібно керувати, інформація передається якомусь «головному диспетчеру» і автоматична система все робить сама, керуючись показаннями встановлених усюди, у тому числі під землею, датчиків. Після прибуття до місця призначення водій виходить з машини та вирушає у своїх справах – автоматика сама відправить автомобіль на найближчу стоянку, звідки господар може викликати його для продовження шляху.

Над аналогічним, але більш реалістичним проектом працюють англійці. Монорейковий проект під назвою ULTra (Urban Light Transport) компанії Advanced Transport Systems – це одна з форм персонального швидкісного транспорту (Personal Rapid Transit – PRT). По суті, це монорейкова дорога, якою рухаються невеликі повністю автоматизовані вагонетки - наземне метро, тільки без машиністів і власне поїздів. Подібні на капсули невеликі вагонетки, розраховані на кілька людей, можуть рухатися монорейкою зі швидкістю 25 км/год [3].

Безпілотні автомобілі (AV), іменовані «робокарами», є безумовним трендом майбутнього, яке, за прогнозами світових науково-аналітичних центрів, настане незабаром. У 2004 р. відбулося перше в історії автозмагання за участю «робокарів» DARPA. У 2010 році світ побачив перший автопілот

Google, розроблений на базі моделі Toyota. Оснащений радарми, відеокамерами та системою LIDAR цей Гуглмобіль міг орієнтуватися у просторі, впізнавати дорожні знаки та взаємодіяти з іншими учасниками автопотoku. У 2015 році з'явилися перші серійні безпілотники – Tesla Model S, які пересуваються на дорогах абсолютно самостійно. Вони нарівні з Гуглмобілями вважаються еталоном безпілотних технологій. У період 2016-2017 років, всі великі автокомпанії заявили про розробки власних прототипів «робокарів» та плани на їхній серійний випуск. Поява безпілотних автомобілів є реальністю найближчого десятиліття [12]. В усьому світі вивчаються технічні та економічні питання безпілотних технологій. Проте дослідження їхнього можливого впливу на міське середовище практично відсутні. При цьому, без сумніву, технології безпілотного пересування змінять міське середовище і ці зміни будуть незворотними, тому важливо мати уявлення про наслідки їх впровадження, щоб уникнути негативного розвитку ситуації та постаратися отримати максимум користі від використання AV.

Слід зазначити, що автоматизовані транспортні засоби мають як переваги, так і недоліки. До основних переваг належать підвищення мобільності та доступ до районів міст, які на даний момент не обслуговуються громадським транспортом. Однією з головних переваг безпілотних транспортних засобів є підвищення безпеки пересування. Безпілотним транспортом зможуть користуватися ширші групи населення, у тому числі люди похилого віку та інваліди, оскільки не потрібні спеціальні навички водіння. Прогнозується, що повсюдне використання автоматизованих автомобілів скоротить час поїздки з допомогою: рівномірної швидкості руху всіх учасників дорожнього руху; швидшого проїзду перехресть (за рахунок інтелектуальної узгодженості дій); автоматизованого вибору оптимального маршруту з використанням хмарних технологій; виключення необхідності пошуку місця зберігання автомобіля. Використання громадського безпілотного транспорту може призвести до зниження потреб у автостоянках.

Також використання АV, що працює на електродвигунах, істотно скоротить кількість токсичних викидів в атмосферу.

## 1.2 Зарубіжний досвід проектування автостоянок в умовах високоурбанізованого житлового середовища

У світі відзначається неухильне зростання темпів урбанізації, під якою розуміється процес підвищення ролі міст у розвитку суспільства та збільшення чисельності міського населення порівняно із сільським [13]. Існує показник рівня урбанізації, що визначається часткою міських жителів у загальній чисельності населення країни. За такою класифікацією за рівнем урбанізації виділяють три категорії країн: високоурбанізовані, де міське населення становить понад 50 %; середньоурбанізовані – від 20 до 50%; слабоурбанізовані – до 20%. Якщо застосувати термін «високоурбанізований» до житлового середовища, то його основними характеристиками будуть висока щільність населення та забудови з високим ступенем концентрації та інтеграції різних функцій.

У житлових районах, особливо у високоурбанізованих частинах міста, проблема нестачі простору для паркування автомобілів більш яскраво виражена, оскільки житлові райони – це місця, де автомобілі припарковані на більш тривалий термін, займають площу, необхідну для зберігання та забезпечення доступу до них. Середньостатистичний автомобіль знаходиться в русі лише незначний час, а більшу частину дня він стоїть на місці, припарковане десь на вулиці або в критій стоянці.

В останні десятиліття через значне збільшення кількості автомобілів зросла потреба в об'єктах для їхнього розміщення. Як у житлових, так і в ділових районах міст простежується великий трафік у процесі пошуку місць для паркування, що створює незручності як для пішоходів, так і для основного транспортного потоку. У житлових районах люди хочуть, щоб їхній



автомобіль був припаркований у безпосередній близькості до входу в житловий будинок, внаслідок чого житлове середовище стає естетично непривабливим, погано впорядкованим і небезпечним. Всі ці проблеми вимагають впровадження нових підходів до проектування автостоянок, що розташовані у структурі житлових районів. Багато розвинених країн світу вже апробують інноваційні концепції об'ємно-просторових та архітектурно-планувальних рішень автостоянок, орієнтованих на житлову забудову.

За кордоном перші вбудовані гаражі з'явилися у приватних міських особняках. Найчастіше вони розташовувалися на цокольному поверсі, а вище розміщувався житловий простір. З 20-х років XVIII ст. автостоянки починають вбудовувати в багатоквартирні житлові будинки, а для малоповерхової житлової забудови найчастіше використовують однорівневі обваловані паркінги, у яких активно використовується природний рельєф місцевості [13].

Башти «Марина Сіті», запроектовані Берtrandом Гольдбергом 1959 і побудовані в 1960-1964 рр.. у Чикаго, задали новий напрямок в інтеграції автостоянки до структури житлової будівлі. Башти є раннім прикладом багатофункціонального комплексу, який складається з двох 26-поверхових циліндричних веж, у яких на 17 поверхах над дворівневим стилобат розміщується автостоянка. Таке об'ємно-планувальне рішення дозволило підняти квартири, забезпечуючи їм гарний панорамний вигляд. Спочатку для обслуговування автостоянки було запроектовано гвинтову рампу, згодом її замінили на автоматизований паркінг [14,15].

Аналіз понад 100 будівель та споруд автостоянок, вбудованих у житлову забудову, та автостоянок, вбудованих у житлові комплекси, дозволив виявити найпоширеніші схеми взаємодії автостоянок із житлом:

- вбудована наземно-підземна автостоянка;
- окремо стоять багаторівневі автостоянки;
- кооперовані автостоянки;

- громадські автостоянки;
- багаторівневі напівавтоматизовані та автоматизовані вбудовані автостоянки;
- автоматизовані автостоянки, вбудовані у простір квартири.

Вбудована наземно-підземна багаторівнева автостоянка здобула сучасне прочитання у житловому комплексі «Mountain Dwelling», побудованому за проектом архітектурного бюро Vjarke Ingels Group у 2007 р. у Копенгагені. Зона автостоянки площею 33000 м<sup>2</sup> займає 10 поверхів і вирішує проблему браку місць для паркування для розташованих поруч будинків. Об'єкт організований із двох великих просторів: для зберігання автомобілів та для життя людини. У першому міститься 480 машин, у другому – 80 квартир площею трохи більше 90 м<sup>2</sup> кожна. По суті, це величезна парковка, на даху якої вздовж діагоналей обрізаного куба каскадом спускаються квартири. Будівлю вдалося відвернути від розташованих поблизу траси та залізниці, при цьому переважна більшість квартир, з вікон яких відкриваються види на сусідні котеджі, орієнтовані на південний схід, що дозволяє оптимально дотриматися норм інсоляції. Архітектори уникли враження глухої відгородженості будинку від траси, що зазвичай властиво об'єктам «придорожнього» будівництва. Автостоянку з житловими поверхами об'єднує центральний похилий сходово-ліфтовий вузол, «стріла» якої пронизує всю будівлю наскрізь, і кілька вертикальних шахт, що дозволили організувати на кожному житловому рівні щонайменше два входи.

Починаючи з 1920-х років. і до сьогодні найбільшого поширення набули окремі багаторівневі автостоянки, розташовані в пішохідній доступності від житлових будівель. Наземні прибудинкові автостоянки є у всіх сегментах ринку житла: від доступного (масового) до високобюджетного. Тільки у високобюджетному сегменті роль наземного прибудинкового паркінгу виконує гостьова парковка зі строго обмеженою кількістю машиномісць залежно від масштабу проекту. У більшості проектів бізнес-класу

реалізується концепція «двір без машин», де основним простором для паркування автомобілів є саме підземна автостоянка. У масовому сегменті основним простором для паркування автомобілів як правило є багаторівнева наземна автостоянка, що окремо стоїть [14].

Житловий комплекс «Гудвуд», побудований у 2013 р. у високоурбанізованому Сінгапурі за проектом майстерні WOHA, складається з двох 12-поверхових L-подібних блоків житлових будівель та окремої підземної багаторівневої автостоянки. Блоки мають ширину в одну квартиру і організовані таким чином, що утворюють ряд двориків, через які проходять криті пішохідні доріжки, що з'єднують квартири з багаторівневою автостоянкою, що окремо стоїть, та іншими зручностями клубної частини житлового комплексу. Внутрішній простір житлового комплексу забезпечує максимальний комфорт його мешканцям під час пересування. Головними тезами комплексу є: «відкритість» та «безперервність», які виражаються різною мірою масштабності архітектурних елементів та конфіденційності [16].

Кооперовані автостоянки найбільш ефективно працюють, коли житло розташоване над магазинами та/або офісами. Наприклад, комплекс «THE PLACE ON PONCE» у Джорджії є двома 5-поверховими житловими будинками з паркуванням і торговими просторами. Цей багатофункціональний житловий комплекс, що включає 234 квартири і 10 000 м<sup>2</sup> орендних площ, був прибудований до існуючої офісної будівлі. Житлова та офісна будівлі забезпечені 484-місцевою кооперованою автостоянкою. Вдень її використовують офісні працівники, а ночами – мешканці будинку. Це рішення дозволило скоротити площу, призначену для паркування [14].

Ще один підхід полягає у будівництві громадських автостоянок у житловій забудові. Комплекс "Lombard Street Parking Garage" в Сан-Франциско, побудований в 1988 р., був одним із перших подібних гаражів,



вбудованих у існуючу забудову. Шестиповерховий гараж місткістю 300 машино-місць має два різні фасади: з боку житлової забудови будівля виглядає як житло, має імітацію скатних покрівель, віконних отворів, балконів та еркерів; з боку магістралі фасад декорований еркерами,

Типовим для цього району є Сан-Франциско. Перший поверх повністю застелений і в ньому розміщується пошта.

У міру збільшення щільності забудови будівництво автостоянок, що окремо стоять, стає проблематичним. Також багато людей хочуть мати безпосередній доступ до паркування. У контексті високощільної міської забудови найбільшу популярність у країнах Європи та Азії сьогодні набувають напіваавтоматизованих та автоматизованих вбудованих автостоянок.

Прикладом будівництва автоматизованої автостоянки, інтегрованої в житлову будівлю, є житловий комплекс «1706 Rittenhouse Square», побудований у центрі Філадельфії в 2010 р. Будівля є 31-поверховим кондомініумом, в структуру якого вбудовані: автоматизована підземна автостоянка, фітнес-центр конференц-зал з кухнею та приватний садок з ставком. Автостоянка, вбудована в структуру "1706 Rittenhouse Square", - це перша повністю автоматизована автостоянка у Філадельфії. Вона дуже проста у використанні - мешканець будівлі підносить брелок до спеціального пристрою, а "гаражний робот" шукає автомобіль і на платформі піднімає його на рівень землі. Час подачі автомобіля складає всього 60 с [17]

У світі реалізовано кілька подібних проектів, що відрізняються ступенем участі водія у процесі паркування автомобіля. Наприклад, на автостоянці «Sky garage» житлового комплексу «200 Eleventh Avenue» у Нью-Йорку водій автомобілем самостійно в'їжджає в ліфт, піднімається на поверх і самостійно в'їжджає в гараж при квартирі.

Hamilton Scotts можна назвати одним з найунікальніших будівель в Сінгапурі, створених не просто для дуже заможних людей, але ще й є справжніми автолюбителями, які бажають постійно милуватися на свій

розкішний автомобіль. Для цього в конструкції будівлі використовується два спеціальні ліфти (Mulitparker 720) фірми Wöhr, які доставляють машини безпосередньо до квартир їх власників на висоту до 100 м. На поверхах з 2-го по 27-й розташовані 54 квартири з трьома спальними кімнатами (по дві квартири на поверсі) площею 256,0 м<sup>2</sup>, при кожній житловій одиниці передбачено два місця для паркування, відокремлених скляною стіною від вітальні. Завершують вежу два пентхауси, один (площею 300,0 м<sup>2</sup>) займає 28 поверх, інший, ще більш розкішний (дворівневий площею 661,0 м<sup>2</sup>) розташувався на 29-му та 30-му поверхах. У пентхаусах у розпорядженні власників по чотири паркувальні місця. Для того щоб доставити автомобіль до квартири, необхідно заїхати до спеціально обладнаного приміщення перед ліфтом на першому поверсі, залишити там машину та ввести номер квартири разом з необхідною біометричною ідентифікацією – все інше зробить автоматизовану систему. Людина чи люди, що перебували в машині, при цьому піднімаються у своє житло на пасажирському ліфті у власний ліфтовий хол [18].

Башта «Porsche Design», зведена в 2016 р. на узбережжі Коллінс Авеню, в Sunny Isles Beach є 57-поверховим 132 квартирним розкішним хмарочосом з трьома скляними автомобільними ліфтами. Кожна квартира має як мінімум два паркувальні місця, найбільша квартира – чотири, загалом на всю вежу організовано 284 паркувальні місця.

Заходи для задоволення потреб у паркувальних місцях для існуючої та майбутньої житлової забудови різняться. Якщо для забезпечення комфортними і доступними місцями для паркування для майбутньої забудови необхідно включити до нормативів відповідні вимоги, то для існуючих житлових районів, побудованих до того, як особистий автомобіль отримав таке широке поширення, ситуація не настільки однозначна [18].

Сучасний закордонний досвід проектування показує, що житлову забудову не тільки необхідно забезпечити достатньою кількістю місць для

паркування, але і те, що ці паркувальні місця і доступ до них повинні володіти певними характеристиками. Під час проектування та інтеграції автостоянки необхідно враховувати контекст «міської тканини». В автостоянці мають бути враховані просторові аспекти розміщення і руху автомобіля і функціональні особливості задоволення потреб автомобіліста. Першорядне значення для сучасної автостоянки має забезпечення її доступності та безпеки використання. З моменту масового будівництва «безликих поверхонок» паркінгів, по всьому світу дуже важливим аспектом як для архітекторів, так і для мешканців міст, стає естетика фасаду, оскільки автостоянка стала в'їзною брамою до будівель та міст. Також важливо наголосити, що в перші роки свого існування автомобіль сприймався «рятівником» навколишнього середовища, але в міру того, як кількість автомобілів різко зросла, він почав сприйматися як одна з причин екологічних проблем. У сучасних автостоянках архітектори намагаються мінімізувати та компенсувати шкідливий вплив автомобіля на навколишнє середовище за рахунок впровадження у процес проектування, будівництва та експлуатації будівлі принципів сталого розвитку.

### 1.3 Досвід реконструкції автостоянок з метою їх адаптації під інші функції

Починаючи з 1980-х років, активна автомобілізація починає сприйматися негативно та в деяких містах вживаються заходи щодо обмеження автомобільного руху. Також у цей час спостерігається тенденція до відмови від існуючих автостоянок та їхнє пристосування під інші функції [19-20]. У 1990-ті роки, жителі Берна вимагали скоротити кількість автостоянок у центрі міста. Було проведено референдум, який ухвалив більше не будувати багаторівневі автостоянки та обмежити їх кількість у складі нових житлових будинків. Представники бізнес-спільнот та Торгової палати виступили із запереченнями. У 1997 р. вдалося досягти компромісу: загальну

кількість автостоянок вирішили залишити незмінною, але їх кількість у надземних поверхах потрібно поступово скоротити. Це передбачало, зокрема, поступову трансформацію існуючих багаторівневих наземних автостоянок. У 2010 р. у центральному бернському кварталі Брайтенрайн багаторівневий паркінг «Lowen Garage» було перетворено на багатоквартирний житловий будинок. За проектом бюро Wurckhardt+Partner з півночі до будівлі паркінгу прибудували новий обсяг, що повторює поверховість і матеріали фасаду споруди, що реконструюється. На першому та другому поверхах майстерні та торговельні приміщення паркінгу перетворилися на таунхауси. Реконструкція була здійснена завдяки гнучкій каркасній конструктивній схемі, висота першого поверху (понад 3 м) дозволила розмістити там як житлові приміщення, так і об'єкти торгівлі, послуг та дозвілля. У майбутньому призначення цих приміщень може легко змінюватися з жилого на нежитлове та назад.

Гараж «Knightley's» у місті Вічіто штату Канзас у стилі модерн, збудований у 1949 р. під час повоєнного буму автомобілебудування, був основним акцентом міської забудови. Об'єкт було відкрито 24/7, 365 днів на початок 1980-х гг. Протягом наступних десятиліть до 2016 р. він стояв порожнім,

Поки компанія Vokeh Development не викупила будинок. У тому ж році гараж був занесений до Національного реєстру історичних місць і розпочалася його реконструкція, яка тривала трохи більше двох років. Гараж був перетворений на житловий комплекс, який згодом отримав назву «Broadway autopaik apartments». У рамках реконструкції 500 паркувальних місць було перетворено на 44 квартири класу люкс. На верхніх чотирьох поверхах п'ятиповерхового гаража розташовуються квартири з місцями для паркування. Кожен апартамент має одну спальню, повнорозмірну кухню і терасу з видом на Бродвей. На першому поверсі житлового комплексу розташовані громадські простори, доступні всім мешканцям: цілодобовий фітнес-центр,



грумінг і кімната для відпочинку. Також на першому поверсі розташовуються офіси та комерційне приміщення [19].

Реконструкція багаторівневого гаража «Pekham Levels», збудованого в 1980-х роках. у жвавому районі південного сходу Лондона, викликала низку складнощів через низькі стелі, похилі плити перекриттів, низьку несучу здатність конструкцій будівлі. Згодом архітектор проекту О'Брайєн сказав: «Якби нас попросили спроектувати паркування зараз, ми б запропонували замовникам та інженерам спроектувати паркінг з високими стелями та достатньою несучою здатністю каркасу для подальшої адаптації». Після реконструкції на першому рівні паркінгу розташувався кінотеатр, середні поверхи зайняли громадські простори та робочі місця, на верхньому поверсі було передбачено сезонну оренду для барів та патіо. Реконструкція паркінгу не передбачала серйозних змін, оскільки бюджет був обмежений і становив близько \$42 за квадратний фут. Проектні рішення торкнулися зовнішніх конструкцій, що захищають, і установки необхідних інженерних систем. Тому на підлозі залишилася розмітка місць для паркування, ДСП панелі розділили простір на робочі зони, а коридор висвітлюється через прозорі полікарбонатні панелі.

В епоху бурхливих економічних, політичних, соціальних, екологічних та технічних змін життєвий цикл об'єктів міської інфраструктури стає дедалі коротшим, оскільки при створенні враховуються лише поточні проблеми та шляхи їх вирішення. Останніми роками спостерігається активний розвиток автоматизованих технологій. За прогнозами аналітиків консалтингової компанії Pwc до 2040 р. у більшості великих міст світу з'являться повністю автономні, тобто не потребують втручання людини, зокрема водія, транспортні системи. Існують дослідження, які прогнозують у майбутньому зменшення потреби у місцях зберігання автомобілів [22].

У зв'язку зі світовими тенденціями, спрямованими на скорочення кількості особистих транспортних засобів, з'являються будинки з паркінгами,

запроектовані з можливістю зміни їхньої типологічної приналежності. Власники таких будівель вважають, що додаткові витрати на будівництво окупляться у майбутньому. Житловий комплекс «Lincoln Station», збудований у 2017 р. компанією Camden Property Trust, демонструє певні погляди на поточний ринок та майбутні тенденції. Будівля паркування в цьому комплексі побудована таким чином, що в майбутньому може бути перетворена на квартири. У чистоті висота стель паркінгу становить 3,1 м на першому поверсі та 2,9 м на трьох поверхах вище, крок колон – 8,2 м. Вартість будівництва паркінгу була вищою порівняно із звичайним приблизно на 5 %. У майбутньому, коли орендарі житлової будівлі менше потребуватимуть паркувальних місць, паркінг буде повністю перетворений на житловий будинок [23].

У структуру інноваційного центру «9th Avenue Parkade», запроектованого архітектурним бюро «5468796», вбудовано паркінг на 510 місць для паркування, який повинен буде обслуговувати нову бібліотеку Іст-Віліджа та місцеві підприємства. На першому і другому поверхах знаходиться інноваційний центр, що є багатофункціональним простором для місцевих виробників і підприємців. На п'яти верхніх рівнях знаходиться паркінг, запроектований з можливістю переобладнання в майбутньому в житлові та комерційні приміщення. Вертикальне переміщення у паркінгу здійснюється по напівкруглій рампі. Конструкція рампи запроектована таким чином, що перший рівень легко демонтується, а верхні рівні, що мають ухил лише 2 %, будуть переобладнані на сегментовані тераси. Несучі конструкції запроектовані з урахуванням їхньої подальшої реновації під житлові або комерційні функції. Висота стель паркінгу становить від 3,8 до 4,3 м. За попередніми оцінками, будівництво подібної будівлі перевищує свою вартість на 10%.

#### 1.4 Адаптація та «адаптивна автостоянка»

Розвиток нових типів пересування, трансформація переваг споживачів, зміна цін, покращення транспортних можливостей, «Інтернет речей», хмарні технології та інші технологічні нововведення впливають на вибір способів та частоти пересування мешканців у високоурбанізованому житловому середовищі. Дані тенденції більшою мірою визначають завантаженість автостоянок та принципи їхньої організації. У цих умовах необхідний пошук і впровадження більш гнучких об'ємно-просторових рішень автостоянок, які можуть змінюватись в широкому діапазоні, залежно від потреб людей, що динамічно змінюються. Виходячи з вищесказаного можна розглядати автостоянку як простір, що трансформується, здатне пристосовуватися під нові умови, тобто адаптуватися під впливом комплексу різних факторів.

Слід зазначити, що поняття адаптації досить широко використовується у різних наукових галузях. Наприклад, адаптацією (від позднелат. *adaptatio* - пристосування) вважається еволюційне пристосування організмів до змінних умов зовнішнього середовища за допомогою придбання властивостей, що забезпечують їхнє виживання та розмноження в цих умовах. Механізм

виникнення адаптації вперше матеріалістично обґрунтував Ч. Дарвін (1859), встановивши, що еволюція живих форм здійснюється через еволюцію їх пристосувань до середовища.

В даний час вчення про адаптацію та адаптаціюгенезу в науці розробляється в рамках теорії систем управління та її особливого розділу - еволюціоніки. Вітчизняний філософ Ю. Урманцев вказує на те, що за обсягом та змістом «адаптація» – поняття не тільки міждисциплінарне, а й дуже складне, що вимагає досить обережного та рафінованого звернення [24].

Адаптивна система (система, що самопристосовується) – система, що автоматично змінює дані алгоритму свого функціонування і (іноді) свою

структуру з метою збереження або досягнення оптимального стану при зміні зовнішніх умов [24].

Біологічна адаптація (від латів. *adaptatio* – пристосування) – пристосування організму до зовнішніх умов у процесі еволюції, включаючи морфофізіологічну та поведінкову складові [25].

Адаптивна система в кібернетиці – система, яка в процесі еволюції та функціонування демонструє здатність системи до цілеспрямованої пристосовується поведінки у складних середовищах. Адаптивна система може пристосовуватись до змін як внутрішніх, так і зовнішніх умов [23].

Адаптивне управління – сукупність методів теорії управління, що дозволяють синтезувати системи управління, які мають можливість змінювати параметри регулятора чи структуру регулятора залежно від зміни параметрів об'єкта управління чи зовнішніх збурень, які діють об'єкт управління [26].

Основам динамічного формоутворення в архітектурі присвячені роботи доктора архітектури професора Н. А. Саприкіної, в яких розглядаються передумови виникнення, виділяються поняття статичної та динамічної адаптації, наводяться історичні приклади та принципи адаптацію архітектурного простору до змін умов середовища. «Статична адаптація пов'язані з тими випадками, як у стадії проектування архітектурного об'єкта передбачена еволюція функції, після певного часу його моральний знос і виникає необхідність пристосувати його нових умов експлуатації...» [27].

Л. Ю. Анісімов вводить поняття адаптоване житло - архітектурне простір, здатне пристосовуватися до мінливих потреб мешканця, а також умов навколишнього середовища з метою збереження або досягнення оптимальної відповідності цього простору процесу [28].

Виходячи з вищесказаного і спираючись на наведені вище визначення, можна сказати, що «адаптація» – це процес трансформації, «адаптивність» – властивість системи чи об'єкта еволюціонувати та пристосовуватися до змін. Для подальшого дослідження введемо поняття, «адаптивна автостоянка»



(АДАВ) – це будівля, споруда (частина будівлі, споруди), спочатку призначена для зберігання та доступу до транспортних засобів, простір та елементи якої на всіх стадіях існування об'єкта здатні пристосовуватися до потреб користувачів, що змінюються. .

## Висновок за розділом 1

1. На основі аналізу впливу науково-технічного прогресу на еволюцію типології автостоянок виявлено, що їх об'ємно-планувальні рішення тісно пов'язані з розвитком форм пересування та інноваційними рішеннями у будівництві. Передові технології, такі як: Інтернет речей (IoT); системи гнучкої мобільності на вимогу (FMoD); хмарні технології; безпілотні транспортні засоби в майбутньому вплинуть на пасажирські та транспортні перевезення, що у свою чергу позначиться на зовнішності міст та архітектурно-планувальних рішеннях будівель. Змодельовано варіанти можливого майбутнього на основі поточних тенденцій та напрямків, виявлено фактори впливу передових технологій у галузі транспорту на міську структуру.

2. У ході аналізу зарубіжного досвіду проектування автостоянок, вбудованих у структуру житлової забудови, виявлено такі особливості: безшовна взаємодія житлової забудови з автостоянкою; будівництво багаторівневих рампових та автоматизованих автостоянок; використання кооперованих автостоянок; виділення зони із спільним використанням паркувальних місць; рух у напрямку поступової відмови від автостоянок; наявність прикладів пристрою автостоянок під інші функції.

3. «Адаптивна автостоянка» (АДАВ) розглядається як будівля, споруда (частина будівлі, споруди), спочатку призначена для зберігання та доступу до транспортних засобів, простір та елементи якої на всіх стадіях існування об'єкта здатні пристосовуватися до потреб користувачів, що змінюються.

## РОЗДІЛ 2

### ВИЯВЛЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ФОРМУВАННЯ АВТОСТОЯНОК У СТРУКТУРІ ВЕЛИКОГО МІСТА

2.1 Виявлення параметрів забудови, що впливають на рівень автомобілізації міста

Постійне збільшення кількості особистих автотранспортних засобів, з одного боку, чинить великий тиск на транспортну інфраструктуру міста, з іншого – викликає низку проблем, таких як викиди парникових газів та забруднюючих речовин в атмосферу, зростання зовнішніх витрат, пов'язаних із заторами руху, та багато іншого. Створення додаткової транспортної інфраструктури та нові автомобільні технології не можуть подолати весь комплекс проблем, вирішення яких може бути досягнуто лише шляхом реалізації стратегії управління попитом на поїздки.

Аналіз світового досвіду показав, що збільшення кількості місць для паркування не є ефективним засобом боротьби з їх нестачею. Традиційно, коли люди згадують проблему з паркуванням, вони мають на увазі відсутність місця для зберігання автомобілів. Насправді проблема паркування – це питання, яке охоплює аспекти транспортно-логістичної та містобудівної політики. Невдачі у вирішенні цих проблем призводять до більшої залежності від особистого автомобіля та посилення конкуренції за доступне місце для паркування. Міста, які раніше зіткнулися з цією проблемою, як правило, вирішували її за рахунок збільшення кількості паркувальних місць, наприклад шляхом перетворення більшої кількості узбіччя та тротуарів у паркування, субсидування будівництва муніципальних паркувань та збільшення кількості паркувальних місць, необхідних у новій забудові, але всі ці заходи лише призвели до ще більшого зростання рівня автомобілізації [29].

Стійка система міської мобільності – це така система, яка забезпечує сьогоденні потреби міського пересування, не виснажуючи ресурси та не ставлячи під загрозу можливості задоволення потреб у пересуванні майбутніх поколінь. Зневажливе ставлення до ув'язування питань раціонального землекористування та забезпечення потреб у мобільності призвело до такого явища, як розповзання міст за рахунок передмість, що спостерігається у більшості міст світу. Структура міста - що виникає з хаотичних і непродуманих дій щодо заселення місцевості або в результаті довгострокового плану - серйозно впливає на міські системи мобільності. Головними факторами стають такі аспекти, як планування вулиць, довжина кварталів, ув'язування будівель з проїздами, зупинками та місцями тяжіння.

Численні дослідження, проведені у Великобританії, США, Росії та інших країнах, свідчать, що певна просторова схема формує певні типи поведінки людей, і навпаки, повторювані сценарії поведінки перетворюють простір. Через війну складаються стійкі соціально-просторові комплекси – морфотипи міського середовища [29].

Разом про те нові чинники розвитку міст зумовили створення нових урбаністичних концепцій, вкладених у їх дозвіл. Однією з таких концепцій є «Новий Урбанізм» (NewUrbanism) – містобудівна концепція, що виникла США в 1970-1980-х гг. минулого століття як альтернатива розростанню міських передмість із низькою щільністю забудови, що призводить до залежності людини від автомобіля. В основі цієї концепції лежить антропоцентричний підхід, оскільки згідно з ідеями «Нового Урбанізму» сучасне місто має будуватися та функціонувати, враховуючи насамперед зручність та комфорт людини, а саме пішохода. За твердженням Ніла Сміта, метою «Нового Урбанізму» є створення доступних для жителів міста районів, що мають компактну забудову, з розташуванням у пішій доступності всіх необхідних мешканцям служб (дитсадків, шкіл, різних соціальних служб, магазинів тощо).

У Хартії «Нового Урбанізму» сформульовано стратегії планування, політики та дизайну, які впливають на організацію ландшафту інфраструктури, а також просувають екологічні та соціальні програми. У Хартії ці стратегії розвиваються через обговорення 27 принципів проектування, які наказують способи розвитку забудови території років.

Люди повинні жити, працювати та відпочивати на території, що охоплюється пішим ходом. "П'ять хвилин ходьби" - перший принцип "Нового Урбанізму". На відстані не більше 450 м від кожного будинку необхідно мати великі зупинки транспорту або станції, а також магазини, громадські будівлі, дитячі майданчики, місця відпочинку та інші громадські простори. Водночас наголошується пішохідна доступність будь-якого виду транспорту. Поїзд, монорейка, автобус чи теплохід завжди повинні бути «за п'ять хвилин ходьби», щоб у найкоротші терміни дістатися будь-якого пункту призначення у найбільшому місті.

Другий принцип – явна межа простору. Будь-яка людина має бачити, що спроектований простір громади обмежений. Бажано, щоб кордони були природними, наприклад поля, ліси, пагорби, річки.

Третій принцип – цілісність та єдність міста. Комерційні та офісні простори, з'єднуючись у «даунтауни» та «моли», створюють мертві зони після закриття у нічний час, тому їх необхідно вписувати в житлові квартали, які, будучи ізольованими, можуть перетворюватися на мертві зони у денний час доби.

Четвертий принцип – змішання рас та страт суспільства. Не повинно існувати поділу на бідні та багаті квартали, на етапі проектування необхідне формування різноманітного виду житла – від елітного до доступного. Спроектвані міста за принципами нового урбанізму, за словами ідеологів руху, обходяться дешевше за традиційні у зв'язку з використанням альтернативних джерел енергії, в чому полягає п'ятий принцип концепції.



Природні освітлення, обігрів та охолодження активно використовуються при проектуванні будівель.

У процесі впровадження у практику принципів «Нового Урбанізму» з'явилася значна різноманітність різних за масштабом кварталів, оскільки проектувальники реалізують не всі принципи. У дослідженні "A typology of New Urbanism neighborhoods" Ден Трюдо, на основі аналізу 106 проектів виявив три морфотипи забудови, організованих відповідно до принципів "Нового Урбанізму": "мейнстрім урбанізм", в якому забудова сформована, за класичними принципами концепції, з житловими кварталами середньої поверховості; «щільний урбанізм», що відрізняється вищою щільністю забудови; «гібридний урбанізм», у якому лише частково реалізовано принципи «Нового Урбанізму».

Концепція «Нового Урбанізму» через свою всеосяжну сутність стала плідним підґрунтям для зростання та розвитку нових ідей, що підтримують основні її принципи, засновниками конгресу були розроблені такі ідеї, як:

- компактний розвиток (smart growth) – усунення пріоритетів у бік найбільш ефективного використання існуючих активів міських територій, перебудова міст перед використанням незасвоєних просторів;
- транзитно-орієнтований розвиток (transit-oriented development) – максимально ефективне використання території поблизу транспортного вузла, зона якого є район, в радіусі 400 м від якої розташована зона високощільної багатофункціональної забудови, орієнтованої на пішохідне пересування;
- стійкий урбанізм (sustainable urbanism) – спроба ув'язати принципи "Нового Урбанізму" з канонами сталого розвитку.

Функція обслуговування транспортних потоків породила одну з нових форм містобудівних утворень, яка отримала назву «транзитно орієнтовані райони»

Важливим чинником створення ефективною транзитно-орієнтованою системи є налагодження зв'язку між процесами проектування транспортних

систем, навколишньою забудовою та іншими елементами інфраструктури міста. Насамперед у таких районах створюються умови для розширення використання системи громадського транспорту. Транзитно-орієнтоване проектування наголошує і на створенні більш комфортних умов для пішоходів та пасажирів, які проводять в умовах «транзитного середовища» час між пересадками. Саме тому у ТОД-районах особлива увага приділяється створенню пішохідних зон, обладнанню зручних пішохідних переходів, організації звуженої проїжджої частини. Ще одна відмінність – скорочення кількості парковок для власного автотранспорту.

За короткий період розвитку склалася типологія транзитно-орієнтованих районів. Наприклад, фахівці компанії ТЛС (США) у процесі розробки Стратегічного плану міста Манассас Парк (штат Північна Вірджинія) виділили такі типи ТОД-районів: коридори – лінійні зони багатофункціонального використання; центри – регіональні центри (даунтауни найбільших міст); міські центри (даунтауни великих міст); центри субурбій; міста – транзитні центри; вузли – селища чи райони у містах, місця застосування праці. Для кожного типу транзитно-орієнтованих районів було розроблено свої параметри: за типом забудови, за щільністю, за конфігурацією та площею відкритих просторів, кількістю робочих місць тощо.

При формуванні нової забудови, спільними для всіх цих концепцій є наступні фактори: компактність міського району; щільність забудови; багатофункціональність забудови; мультимодальна система пересування; орієнтація кварталу .

#### Компактність міського району

Компактність міського району контрастує із фрактальною формою розростання міст, у якій порожні простори стають видимими, контури мають складний і невпорядкований характер, а міська забудова стає менш щільною. Міста, що розростаються, поглинають все більші території і створюють протяжні дороги, в той час як певні ділянки опиняються в ізоляції через

віддаленість від інфраструктури та магазинів. Райони, що у «ізоляції», або погано забезпечені транспортом і невеликими магазинами, або їх немає, що робить власний автомобіль незамінним і розмиває поняття міського простору [29-32].

Невелика площа кварталів (до 1,8 га) сприяє підвищенню інтенсивності пішохідних потоків та за рахунок збільшення протяжності вуличного фронту розширює можливості для розміщення вздовж вулиць об'єктів суспільно-ділової інфраструктури. Розвиток стріт-ретејлу, у свою чергу, сприяє розширенню спектра пропозицій щодо оренди приміщень на перших поверхах житлової та багатофункціональної забудови. Оптимальний баланс комфортного пішохідного та автомобільного руху досягається у кварталах із габаритними розмірами 110x155 м. При цьому для підвищення зручності пішохідних переміщень та стимулювання пішохідної активності городян подібні квартали слід проектувати проникними. Це передбачає влаштування наскрізних шляхів, пристосованих для руху пішоходів і велосипедистів, що з'єднують вулиці та інші громадські простори по найкоротших відстанях через внутрішньоквартальні території [33].

#### Щільність забудови

Збільшення щільності забудови передбачає велику кількість магазинів та підприємств сфери послуг у безпосередній близькості від житла та місця роботи для полегшення пішої доступності та більш ефективного використання території, створення зручнішого та приємнішого місця для життя. Цей принцип застосовується до районів периферії та центру міста. Оптимальні показники щільності забудови – найголовніший фактор, що дає інтерес до інвестиційного розвитку території, що дотримується інтересів мешканців та власників нерухомості, дає гарантії екологічної безпеки, збереження природи, тиші, комфорту та естетичної краси при розвитку території. Коефіцієнт щільності забудови повинен визначати насамперед якісний підхід у використанні території, вести до підвищення рівня життя та збереження

здоров'я мешканців. Щільність повинна забезпечуватись різними типами забудови, параметрами будівель та земельних ділянок виходячи з особливостей місця та перспективного планування на майбутнє [79].

У дослідженні архітектурно-проектної організації KPFui «Ideal Block & Master Plan», спрямованому на виявлення «ідеальної» типології кварталів Лондона, що забезпечує максимально можливу щільність за збереження критеріїв комфортності, було розглянуто 155 типів кварталів, з яких було обрано найбільш оптимальний варіант. «Ідеальний» квартал – має периметральну забудову та розділений на 4 зони з наскрізними проходами, кожна з яких утворена Г-подібною секцією 10-поверхового житлового будинку та вежею, висота якої може змінюватись від 28 до 46 поверхів. Щільність цього кварталу становила 7,5/6,7/5,7 тис. м<sup>2</sup>/га [36].

#### Багатофункціональність забудови

Багатофункціональність у масштабі міста може усунути необхідність у маятникових міграціях, пов'язаних із поїздками на роботу з передмість. Зараз саме вона генерує значну частину викидів парникових газів і стає причиною пробок у межах міста. У свою чергу пробки знижують свободу пересування і роблять місто менш привабливим та ефективним. Багатофункціональність забудови також сприяє підвищенню безпеки у районі. Вона забезпечує цілодобову присутність людей – різні види діяльності здійснюються у різний час, а також дозволяє уникнути появи таких неприємних явищ, як порожній та бездушний діловий центр чи спальний район, які є непривабливими для мешканців [34]. Багатофункціональність важлива не тільки для охорони навколишнього середовища, але і з соціальної точки зору, оскільки допомагає впустити життя в міський простір і забезпечити благополуччя жителів [35].

#### Мультиmodalьна система пересування

Пересування в межах міста надзвичайно важливе не тільки через значної частки прямого та непрямого забруднення, яке воно створює, але й через його життєву необхідність для економічного та соціального розвитку

міста. Щоб місто було ефективним та привабливим, воно має з'єднуватися з регіональними, національними та міжнародними транспортними магістралями. Також, що важливіше, міські райони повинні повідомлятися один з одним, щоб максимально спростити переміщення в межах міста. Зв'язок міста вимірюється середнім часом, який його мешканці витрачають на поїздки до місць різної активності. Ефективність транспортних систем розраховується шляхом поділу відстані, що долається, на середній час. До інших важливих показників транспортної доступності відноситься наявність громадського транспорту, кількість зупинок і відстань між ними, а також райони, що обслуговуються транспортом. При дослідженні міського транспорту необхідно враховувати різноманітність транспортних засобів, їх просторовий розподіл та швидкість, а також вплив на глобальне потепління. У житлових районах важливо організувати таку систему, за якої забезпечуватимуться рівні умови доступу з точки зору комфорту та витраченого часу, як до особистих транспортних засобів, так і до громадського транспорту [36-38].

#### Орієнтація кварталу

Природне освітлення дозволяє приміщенням отримувати сонячне тепло та світло. Орієнтація кварталу з урахуванням інсоляції та освітленості території, а також з урахуванням напрямку вітрів дозволяє досягти найефективнішої посадки будівель усередині кварталу. Для кращої інсоляції рекомендується орієнтувати довгі сторони кварталів під кутом від 10 до 24° щодо півночі. Для найкращої аерації рекомендується довгі сторони кварталів, орієнтовані до переважного напрямку зимових вітрів під кутом, близьким до прямого (з відхиленням не більше 30° у кожний бік), що дозволяє створити комфортні умови для перебування городян у відкритих просторах у холодну пору року [38-40].



## Висновок за розділом 2

Для освоєння територіальних містобудівних резервів пропонується використовувати такі групи: залишкові території – незабудовані ділянки у межах існуючих житлових чи комерційних кварталів, важкі у освоєнні через своїх незначних розмірів і найчастіше складної конфігурації; зарезервовані території – земельний простір, вивільнений для певних цілей у майбутньому, що перебуває у муніципальній чи приватній власності; рекреаційні території – незасвоєні землі, що класифікуються як міські зелені зони; бездіяльні території – колишні промислові майданчики, які стали вільними. Залежно від розміру земельної ділянки виявлено типи містобудівних територіальних резервів: малий, помірний, великий.

Вирішення проблем зберігання власних транспортних засобів нерозривно пов'язане зі стримуванням зростання рівня автомобілізації українських міст. Маючи різні урбаністичні концепції, виявлено параметри забудови, які сприяють зменшенню необхідності використання автомобіля: компактність, щільність, багатофункціональність, мультимодальна система пересування, орієнтація забудови кварталу.

### **РОЗДІЛ 3**

## **АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ (ПРИНЦИПИ АРХІТЕКТУРНОГО ФОРМУВАННЯ, ОБ'ЄМНО- ПЛАНУВАЛЬНІ І ТИПОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АДАПТИВНИХ АВТОСТОЯНОК ДЛЯ УМОВ ВИСОКОУРБАНІЗОВАНОЇ ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА)**

3.1. Принципи архітектурного формування адаптивних автостоянок в умовах високоурбанізованого житлового середовища

На основі проведеного дослідження було сформульовано п'ять принципів формування автостоянок, використання яких дозволить створити адаптивну автостоянку, що надає доступ до різних видів пересування (при збереженні комфортності та забезпеченості місцями для зберігання автомобілів), та задовольнити нинішні потреби населення, при цьому забезпечити пристосування автостоянки до потреб, що змінюються користувачів у майбутньому:

1. Принцип доступності.
2. Принцип раціональності використання.
3. Принцип сталого розвитку.
4. Принцип резервування ресурсів.
5. Принцип адаптації.

3.2 Принцип доступності

Принцип полягає у формуванні такого середовища, яке буде надавати однакове право безперешкодного доступу всім видам пересування (особистий автомобіль, громадський транспорт, таксі, каршеринг, немоторизовані

транспортні засоби та інших.) всім груп населення. Принцип включає наступні категорії:

- еквідистантна доступність;
- фізична доступність;
- економічна доступність;
- доступність архітектурно-візуального прочитання середовища.

Еквідистантна доступність спрямована на створення однаково комфортного доступу як до місць зберігання автомобілів, так і до зупинок громадського транспорту та під'їзних майданчиків для таксі та каршерингу. Рівновіддаленість автостоянок та зупинок громадського транспорту від місць проживання нівелюватиме переваги автомобіля по відношенню до інших видів пересування. Автостоянка з практичної точки зору виконує ту ж функцію, що і зупинки громадського транспорту - вона забезпечує доступ до моторизованих видів пересування, отже, вимагає до себе однакового відношення [40].

Забезпечення фізичної доступності полягає у створенні шляхів з пішохідно-дружнього безбар'єрного середовища як для доступу до автостоянок та зупинок громадського транспорту, так і всередині них [26]. Проектні рішення щодо забезпечення фізичної доступності повинні враховувати всі категорії громадян, включаючи інвалідів, для всіх сезонів року та мають бути спрямовані на підвищення якості, безпеки та комфортності житлового середовища. Заходи щодо підвищення якості та комфорту полягають у наступному:

- визначення зручної пішохідної відстані (5-10 хв ходьби);
- визначення кількості мешканців, що обслуговуються;
- забезпечення рівня комфорту та обслуговування, що дозволяє з зручністю добиратися до місця призначення, так і проводити час в очікуванні транспорту (захист від погодних умов, універсальний дизайн середовища, організація місць очікування) [34].

Заходи щодо формування безпеки мають на увазі моделювання шляхів руху до місць зберігання особистих транспортних засобів та зупинок громадського транспорту таким чином, щоб, з одного боку, максимально виключити точки перетину шляхів пішоходів та автотранспортних засобів, з іншого – забезпечити шляхи руху пішоходів «безліч пасивних спостерігачів»: організувати вуличне освітлення, забезпечити перегляд території, прокласти пішохідний шлях уздовж сервісних і торгово-розважальних функцій [40-42].

Економічна складова принципу доступності передбачає надання мешканцям місць для зберігання автомобілів незалежно від рівня доходу. Необхідна кореляція між класом житла, кількістю безкоштовних місць для паркування по відношенню до платних, ступеня доступності громадського транспорту та транспортної доступності житлового комплексу. Економічна доступність також полягає у наданні можливості вибору місця для паркування різної цінової політики [40].

Доступність архітектурно-візуального прочитання досягається за рахунок створення комфортних умов не тільки для водія, що знаходиться всередині автомобіля, а й для пішохода [40]. Комфортне архітектурне середовище може формуватися за рахунок:

- формування зовнішнього вигляду АдАВ, без втрати типологічної належності;
- використання освітлення, що дозволяє, з одного боку, забезпечити нормативні показники, з іншого – гармонізувати рішення фасадів з інтер'єрними просторами, зберігаючи привабливість місць доступу до транспорту у будь-який час;
- створення зручного інформаційно-візуального середовища, що забезпечує навігацію та заохочує досвід нових пасажирів [40].

### 3.3 Принцип раціональності використання

Принцип полягає у підвищенні ефективності використання місця для стоянки автомобіля за рахунок:

- спільного використання автостоянки відвідувачами різних об'єктів різного функціонального призначення;
- підвищення доступності громадського транспорту.

Місця для зберігання автомобілів, орієнтовані на житлову забудову, порожні в денний час, коли їх власники їдуть на роботу, і, навпаки, ті місця, які орієнтовані на місця тяжіння (офіси, адміністративні будівлі) залишаються порожніми в нічний час [40]. Створення змішаної забудови дозволить ефективно використовувати місця для зберігання особистих транспортних засобів, орієнтованих на житлову забудову, задоволення потреб користувачів, чий робочі місця знаходяться поблизу [36,37]. Можна виділити два підходи до організації простору автостоянки:

- створення автостоянок, в яких власник має можливість здавати у погодинну оренду своє машино-місце;
- виділення зон із спільним використанням паркувальних місць – передбачається організація безкоштовних паркувальних місць для мешканців будинку та відвідувачів ділової частини забудови.

Для скорочення кількості місць для зберігання автомобілів враховуються пікові навантаження відвідувачів для об'єктів різного функціонального призначення, що знаходяться у радіусі пішохідної доступності. Саме по собі використання особистого автомобіля є неефективним, оскільки за статистикою він перебуває в русі лише 4% часу, решту часу він припаркований біля місця житла або роботи. Спільна мобільність (громадський транспорт, каршеринг, спільні поїздки) дозволять використовувати транспортний засіб ефективніше. Гнучкий підхід до підрахунку кількості місць для зберігання автомобілів, при якому необхідно



враховувати рівень доступності громадського транспорту, дозволить раціональніше використовувати територіальний, транспортний та екологічний ресурси.

### Висновок за розділом 3

Сформульовані принципи архітектурного формування автостоянок з урахуванням збереження ефективності її функціонування у часі: принцип доступності (забезпечення безперешкодного комфортного доступу до всіх видів пересування всім груп населення); принцип раціональності використання (підвищення ефективності використання території за рахунок спільного використання місця для зберігання автомобіля відвідувачами об'єктів різного функціонального призначення та за рахунок збільшення доступності громадського транспорту); принцип сталого розвитку (скорочення шкідливого впливу автомобіля на навколишнє середовище за рахунок підвищення енергоефективності та продуктивності; формування мультимодальної системи пересування); принцип резервування ресурсів (економічна та екологічна доцільність резервування ресурсів з урахуванням принципів сталого розвитку); принцип адаптації (універсальність архітектурно-планувальних та технологічних рішень, що дозволяють трансформувати автостоянку під інші типології).

## РОЗДІЛ 4

### ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

#### 4.1 Містобудівні та архітектурно-будівельні рішення

##### 4.1.1 Містобудівний аналіз розміщення об'єкту

Парк розташований у південно-східній частині міста. На території навколо парку збудовані різні будівлі та споруди спеціального призначення. Парк був спроектований у житловому районі з поганим озелененням.

На території були висаджені деякі види дерев, але загалом вона порожня. Тут також немає зон відпочинку для дорослих і дітей.

Парк має радіус 2 км, до нього можна дістатися за 30-40 хвилин пішки і за 10-15 хвилин на машині. Поруч з парком вже є автобусні, тролейбусні та трамвайні зупинки.

Згідно з [41], територія парку не межує з основною автомагістраллю.

##### 4.1.2 Рішення генерального плану

При підготовці проекту генерального плану для ділянки слід враховувати наступну інформацію

- а) Містобудівні, композиційні та архітектурні вимоги;
- б) перепади висоти ліній горизонталей існуючого рельєфу на ділянці;
- в) перепади висот горизонталей існуючого рельєфу на ділянці;
- г) дотримання вимог санітарно-гігієнічних правил і норм
- д) розташування та висотність будівель.
- ж) регіональний благоустрій та озеленення території.

Було обрано єдиний тип дощоприймача.

Дощоприймачі мають великі розміри і розташовані на дорогах з ухилом 0,005 ‰ і більше.

Характеристики обраних дощоприймачів наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Характеристика дощеприймача

№	Назва	Тип	Розмір корпусу, мм	Розмір решітки, мм	Вага, кг	Навантаження, т
1	2	3	4	5	6	7
1	Дощоприймач чавунний (великий)	ДБ-1	900x560x115	800x400	87	25

Генеральний план містить усі розміри та позначення відповідно до вимог та стандартів.

Генеральний план виконано в масштабі М 1:1500.

#### 4.1.3 Функціональний та архітектурно планувальний характер

При проектуванні забудови населених пунктів необхідно дотримуватися протипожежних, санітарно-гігієнічних, будівельних і технічних вимог, спрямованих на створення сприятливого середовища для життєдіяльності людини, охорону і збереження навколишнього природного середовища, забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення [42,43].

Баланс площі парку визначається його функціональним типом: 40-55% - зелені насадження, 20-35% - дороги і 5-10% - споруди та будівлі.

#### 4.1.4 Ландшафтний аналіз території

Ландшафтним аналізом розкриваються процеси, що формують структуру вертикального профілю і процеси, що формують просторову морфологічну структуру ландшафту [44,45].

Території організованого природного ландшафту треба розташовувати між зоною урбанізованого ландшафту і зоною природного ландшафту. Вони повинні оточувати рекреаційні центри, служити основними зонами відпочинку для відвідувачів цих центрів. Разом з тим території організованого природного ландшафту не повинні служити захисними бар'єрами від доріг з інтенсивним рухом, комунально-господарських і промислових зон [42].

Ландшафт території об'єкту рівний, без виражених пагорбів та виємів. Чагарникова рослинність відсутня. З метою захисту газону та унеможливлення попадання бруду та рослинного сміття на покриття у разі сполучення пішохідних зон, доріжок і тротуарів з газоном треба встановлювати садовий борт, який перевищує рівень газону на не менше ніж 0,05 м на відстані не менше ніж 0,5 м [42].

На даній території запроектована каналізаційна мережа, тепломережа та мережа водопостачання.

Також, не зважаючи на наявність мережі водопостачання, будуть проводитися монтажні та ремонтні роботи для підводу до готельного комплексу.

#### 4.1.5 Проектні пропозиції, що до проектування скверу

Особливим завданням при проектуванні громадських садів є вибір насаджень. Це важливий елемент у вирішенні таких проблем, як забезпечення того, щоб посадки не мали негативного впливу на здоров'я широкого загалу відвідувачів. З цією метою були обрані наступні дерева:

*Quercus crispula*, ясен (*Fraxinus excelsior* L.) - високе дерево (20-40 м заввишки) з родини маслинових, з високою, відкритою, піднятою кроною, струнким стовбуром, блідо-сірою гладенькою корою, що тонко розтріскується у старому віці. Нові пагони сіро-зелені з великими чорними бруньками вугільного кольору. Листя (до 40 см завдовжки) непарноперисте, супротивне, з 3-5 парами бічних лопатей. Частки ланцетні, лінійні або яйцеподібно-ланцетні, гострі, зубчасті або цілокраї, сидячі, знизу злегка голі. Квітки зібрані в більш-менш густі китиці, однодомні або дводомні, сидячі. Тичинок пурпурово-бурих, 2; маточка 1, чорнувато-бура, з бімодальними тичинками. Зав'язь розташована у верхній частині. Плоди сплюснуті, ланцетні, одноклітинні, 2-2,5 см завдовжки, зазвичай спіральні закручені [46-47]. Довгоживуча, швидкозростаюча, тіньовитривала рослина, цвіте у травні. Поширена в лісостепу, рідше в кримських полігонах. Культивується по всій території України. Займає 1,4 відсотка площі лісів країни. Ясен звичайний має багато декоративних форм з різною формою крони, характером росту, формою та забарвленням листя (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 – Ясен звичайний



Ясен звичайний має велике значення для лісовідновлення. Він рекомендується як одна з основних деревних порід для полезахисних насаджень. Рекомендується висаджувати на пасовищах, у більш вологих місцях, на вершинах балок, у западинах, у суміші з іншими породами дерев і чагарників, з хорошим затінням ґрунту і на невологому ґрунті. Не рекомендується висаджувати ясен на змитих або засолених ґрунтах, оскільки ясен буде погано рости [46].

Дуб монгольський (*Quercus mongolica*) - поширений вид дуба в Азії. Перші екземпляри цієї рослини були описані в Монголії, звідси і походить назва виду "монгольський", хоча в даний час цей вид не зустрічається в Монголії. Утворює ліси і є найпоширенішим широколистяним деревом на Сході. За сприятливих умов може досягати висоти 30 м, але біля північної межі свого поширення, в приморських і гірських районах, рідко перевищує 10-12 м і може набувати форми чагарника. Росте повільно і може жити понад 350 років. Це холодостійкий вид [46]. Квітки двостатеві. Рослина дводомна. Тичинки зібрані у пониклі китиці, кожна квітка має 68 лопатевих зеленуватих пелюсток і 6-10 тичинок. Маточкові квітки у верхніх пазухах листків, по 2-5 на довгому черешку, дрібні (<2 мм у діаметрі), пелюстки редуковані. Маточка поодинокі, червонувата, з трилопатевою тичинкою і нижньою зав'яззю (рис. 4.2).



Рисунок 4.2 – Дуб монгольський

Липа (*Tilia*) - дерево з родини Липові (*Lindenaceae*). Липа крупнолиста виростає до 40 м у висоту і має густу, ширококонічну крону. З липи отримують мед. Липовий мед вважається одним з найсмачніших і найкорисніших медів. Квітки липи також використовуються в різних настоянках і відварах з чудовими цілющими властивостями. Липа дуже красива і часто використовується для декору. Наприклад, їх часто висаджують групами у вигляді живоплотів, які можуть прикрашати житлові райони або створювати приємний затінок у парках і скверах (рис. 4.3).



Рисунок 4.3 – Липа крупнолиста

#### Характеристики липи великолистої

- Густий, ширококонічний полог;
- Ніжно ароматичні, запашні жовтувато-кремові квіти
- Цвітіння липи триває в середньому 2 тижні;

- Листя липи серцеподібне, тьмяно-зелене, восени жовтіє; період цвітіння в середньому 2 тижні; листя липи серцеподібне, тьмяно-зелене, восени жовтіє;

- Це дерево швидко росте;

- Віддає перевагу яскравому світлу, але може добре рости і в затінку;

- Липа віддає перевагу родючим ґрунтам, але може переносити тимчасову посуху;

- Толерантна до пересадки, формування та обрізки;

- Шкідники та хвороби мало турбують;

Туя – рід вічнозелених хвойних дерев (рис. 4.4).



Рисунок 4.4 – Туя

Відомо п'ять видів, поширених у Східній Азії та Північній Америці. В Україні культивуються як декоративні дерева чотири види, найпоширеніша - суджа західна (*ThujaoccidentalisL.*), що досягає 20 м заввишки. Вона морозостійка, добре переносить задимлення і обрізку, а її деревина легка і стійка до гниття.

Вирощується в ботанічних садах і парках України, його овально-еліптичні квітки на кінчиках пагонів складаються з однієї-трьох пар стерильних шкірястих дерев'янистих лусок, які перехрещуються і накладаються одна на одну. Дозрівають восени року цвітіння. Насіння

довгасте, сплющене, зазвичай з двома вузькими крильцями і двома смоляними залозками [42].

Насіннєве розмноження та розмноження. Насіння дозріває восени року цвітіння. Туя добре переносить окультурення. Росте на всіх типах ґрунтів. Може рости на сонці, в тіні або півтіні. На сухих або затінених ділянках крона стає розрідженою і втрачає декоративність. У деяких випадках сонячні ділянки можуть страждати від перепадів температури і сонячних опіків взимку і навесні. Висаджуйте на захищених від вітру ділянках.

Може використовуватися в міських та промислових ландшафтах завдяки відмінній газостійкості. В озелененні використовується в групах або як одиночна рослина для створення алей, живих стін та огорож. Завдяки своїм густим гілкам і щільному листю дерево суджа виділяється серед рослинності і часто визнається інвазивною рослиною. Сухі пагони слід видаляти. Стригти живоплоти слід обережно, щоб не послабити рослини [38].

Ялиця - вічнозелене хвойне дерево, зазвичай з конічною кроною.

Еліптичні кулясті плоди завжди спрямовані вгору. Коли плід-куля дозріває, луска відпадає, залишаючи лише рубець.

Європейські види. Темно-зелена ялиця біла (*Abies alba*) досягає висоти 50 м. Плакуча ялиця "Pendula" лише вдвічі нижча за чистий вид і має дивну форму.

Для великих садів підходить кавказька гігантська ялиця (*Abies nordmanniana*), яка також досягає висоти 10-20 м у похилій формі "маятника". Темно-зелена іспанська ялиця (*Abies pinsapo*) росте у формі чагарника і досягає висоти 15-20 м.

Декоративні ялиці універсальні в садах [38].

#### 4.1.6 Архітектурно - будівельна частина

Об'ємно-планувальні рішення.

Проектована багаторівнева автостоянка в плані має прямокутну форму з півколо з боків, з розмірами в осях: 1-22: 109,9 м; А-Ж: 38,4 м.

Будівля 4-х поверхова, ділиться посередині деформаційним швом, на два незалежні блоки. Кожен блок утворений сіткою колон 6х6 м, у місцях зберігання автомобілів та 6х7,2 м, у місцях проїзду автомобіля. У кожному блоці 6 прольотів по довжині та ширині.

Об'єкт запроектований на 434 машиномістя, перший поверх включає 82 машиномістя, решта – 88. Завдяки використанню нової технології експлуатованої інверсійної покрівельної конструкції, як місце для зберігання також використовується вся покрівля будівлі, яка повторює планування паркувальних місць типових поверхів.

При проектуванні споруди були прийняті розміри «еталонного автомобіля» з габаритами 1950х4950 мм. Під ці розміри вписується більшість сучасних легкових автомобілів, включаючи позашляховики.

Коефіцієнт ефективності використання корисної площі стоянки становить:  $K=0,536$ .

На перших 2-х поверхах для забезпечення ізоляції боксових приміщень використано стрічкове скління по всій довжині світлових прорізів. На решті поверхів – відкриті світлові отвори.

По всьому периметру автостоянки, включаючи рампи, зводяться цегляні парапети із залізобетонними включеннями.

Дорожній рух передбачено одностороннім, в'їзди та виїзди розташовані у південній та північній частинах будівлі відповідно. Переміщення між поверхами здійснюється за двома криволінійними, одноколійними рампами.

Вибраний спосіб розміщення автомобілів – прямокутний, багаторядний. Багаторядне розташування найбільш економічне, а прямокутне



розміщення автомобілів щодо осьової лінії внутрішнього проїзду забезпечує маневр автомобіля при заїзді та виїзді в будь-якому напрямку в рівних умовах, що виключає труднощі в процесі паркування автомобіля.

Переміщення людей між поверхами здійснюється по 2-х сходових маршах та 4-х пасажирських ліфтах, вантажопідйомністю 400 кг, які розташовані у сходово-ліфтових вузлах, у корпусах криволінійних рамп. На 1-му поверсі, в кожному корпусі рампи передбачені санвузли, камера зберігання, адміністративно-побутове приміщення. Також на 1-му поверху розташований інвентарний склад. Усі приміщення адміністративно-побутового призначення опалювальні, вентилязовані. Приміщення автостоянки – не опалюване, вентиляція здійснюється за рахунок природних світлових переваг. Теплоізоляція не передбачена.

Будівля оснащена пожежною та охоронною сигналізацією.

У проектованій будівлі передбачено наступне інженерне обладнання:

- водопровід – об'єднаний: господарсько-питний, виробничо-протипожежний.
- каналізація – побутова у зовнішні мережі;
- опалення – водяне, від зовнішніх мереж;
- вентиляція – припливно-витяжна з механічним спонуканням та природна;
- гаряче водопостачання – централізоване;
- електропостачання – від зовнішніх мереж напругою 380/220В;
- слаботочні пристрої – телефон, радіо, пожежна сигналізація.

У перспективі, при збільшенні потреби в паркувальних площах, кількість машино-місць, в даній споруді може бути збільшена шляхом надбудови 3-х додаткових поверхів з металевих конструкцій. 1-й та 3-й поверхи дозволять вмістити додатково по 66 автомобілів, 2-й – 46 автомобілів. Переміщення між поверхами здійснюватиметься прямолінійними

одноколійними рампами. Таким чином, загальна кількість машино-місць у даному об'єкті може бути доведена до 526.

Для організації безпеки дорожнього руху на смугах руху та в місцях зберігання нанесено дорожню розмітку, відповідно до вимог ГОСТ Р 51256. З цією метою об'єкт обладнаний дорожніми знаками, відповідно до вимог ГОСТ Р 52290 та ГОСТ Р 50597.

Конструктивні рішення.

Конструктивна система блоків автостоянки – монолітний залізобетонний каркас.

Перетин колон прямокутне - 400x400 мм; ригелів на прольоті 6 м - 400x500 мм; на прольоті 7,2 м – 400x550 мм.

Покриття та перекриття – залізобетонні, монолітні заввишки 250 мм.

Висота поверху – 3 м.

Фундаменти – окремо стоять, під колону, стовпчасті, монолітні.

Захищаючі парапети виконуються зі стін комплексних конструкцій із залізобетонними включеннями, висота 1,2 м, товщина 120 мм.

Підлоги – двошарові мозаїчно-бетонні. Товщина верхнього та нижнього мозаїчно-бетонних шарів 50 та 25 мм, відповідно.

Покрівля - експлуатована покрівельна конструкція з асфальтобетонним покриттям, плоска, з ухилом 0,02. Водовідвід зовнішній, із пластикових каналізаційних труб через зливову каналізацію.

На поверхах, де передбачено боксове зберігання автомобілів, кожне місце для паркування ізолюється металевими ґратами, звареними з суцільних металевих прутів квадратного перерізу 15x15 мм.

Конструктивні рішення рамп.

Криволінійні рампи, для міжповерхового переміщення автомобілів, розташовані по краях будівлі та відокремлені від нього деформаційним швом. Конструктивна система рамп – монолітний залізобетонний каркас. Перекриття

рамп – залізобетонні монолітні, товщиною 250 мм. Перетин ригелів 400х600мм. Ширина проїжджої частини рампи – 7,2 м.

Фундаменти – окремо стоять, під колону, стовпчасті, монолітні.

Зовнішня огорожа - парапети з комплексних конструкцій із залізобетонними включеннями, висота 1,2 м, завтовшки 120 мм.

Внутрішнє ядро – монолітне залізобетонне завтовшки 300 мм.

Підлоги проїжджої частини рамп - асфальтобетонні з армованої цементно-піщаної стяжки, розчин М 150, з товщиною асфальтобетонного покриття 50 мм. Водовідведення з проїжджої частини рампи внутрішній в злизову каналізацію.

Внутрішнє приміщення рампи - комірка з сіткою колон 6,4 х 6, 4 м. Перетин колон 400х400 мм. Стіни по периметру - цегляні армовані, товщиною 250 мм. Перекриття – монолітні завтовшки 200 мм. Сходові клітини – двомаршеві зі збірних залізобетонних сходів 150х300мм, по металевих косоурах із металопрокату. Майданчики - монолітні залізобетонні плити завтовшки 200 мм. Підлоги у внутрішньому приміщенні – плиткові, з покриттям з керамічних плит типу «Керамограніт», по армованій цементно-піщаній стяжці, розчин М 150. Перегородки в санвузлах – цегляні армовані товщиною 120 мм. Стіни в адміністративно-побутових приміщеннях - цегляні армовані, товщиною 250 мм. Усі перемички – монолітні залізобетонні.

Покрівля – плоска, поєднана, невентильована, з ухилом 0,02 і внутрішнім водовідведенням у злизову каналізацію. Водоізоляційний килим – мастична покрівля з 4 шарів бітумно-полімерної мастики з прокладками зі склотканини. Розухилка виконується з карамзитобетону.

По периметру будівлі передбачено асфальтобетонне вимощення шириною – 1 м.

Оздоблення.

Зовнішнє оздоблення.

Всі зовнішні фасади будівлі оштукатурюються, потім забарвлюються кремнійорганічними фасадними фарбами. Зовнішні двері з ПВХ профілю зі склопакетами. Скління 1-х двох поверхів – стрічкове із ПВХ профілю зі склопакетами.

Внутрішнє оздоблення.

У внутрішньому приміщенні автостоянки проводиться фарбування водостійкою емаллю. У санвузлах проводиться облицювання стін керамічною глазурованою плиткою на всю висоту приміщення. У приміщеннях адміністративного побутового призначення проводиться штукатурка стін з наступним забарвленням стін водоемульсійною фарбою за 2 рази. У санвузлах та приміщеннях адміністративного побутового призначення передбачено влаштування підвісних стель із декоративно-акустичних плит "ARMSTRONG".

Рішення щодо водопостачання, каналізації, опалення, вентиляції, кондиціювання повітря та інженерного обладнання.

Будівля обладнана системами холодного та гарячого водопостачання, каналізації, вентиляції, водостоків, електропостачання, телефонного зв'язку. Перший поверх оснащений системою центрального опалення, загалом будинок не опалюється. Нагрівальні прилади – алюмінієві радіатори.

Вентиляція. У санвузлах та приміщеннях адміністративного побутового призначення запроектована припливно – витяжна вентиляція з механічним та природним спонуканням, очищенням та підігрівом зовнішнього повітря. Шумоглушення здійснюється за рахунок гнучких вставок у вентиляторів, вібропідстав, звукоізоляції та повітроводів та вентиляційних камер.

Холодне водопостачання. У будівлі запроектовано єдину внутрішню кільцеву систему господарсько-питного та протипожежного водопостачання.

Постачання холодною водою здійснюється від існуючої міської водопровідної мережі. На введенні в будинок встановлюється водомірний вузол із лічильником витрати води діаметром 50 мм. Лічильники встановлюються на горизонтальних лініях. Пожежногасіння будівлі здійснюється з пожежних гідрантів.

Гаряче водопостачання. Система гарячого водопостачання тупикова, відкрита від вузла управління згідно з технічними умовами. Гаряче водопостачання здійснюється від водонагрівачів, що встановлюються у теплових вузлах.

Відведення стоків із проекрованої будівлі здійснюється у міську зливову каналізацію.

Електроустаткування. Електроустаткування в будівлі прийняте робоче, евакуаційне та ремонтне. Електропостачання будівлі здійснюється кабельними лініями ТП. Вступно-розподільний пристрій встановлюється в електрощитовій. Лічильники обліку електроенергії встановлюються у щитках.

Зв'язок та сигналізація. Проектом передбачено роботи з влаштування мереж телефонізації. Вертикальне прокладання мереж пристроїв зв'язку виконується у вертикальному каналі. По сходових клітинах будівлі дроту та кабелі слаботочних пристроїв прокладаються приховано в слаботочному каналі.

Проектним рішенням передбачено 2 пасажирські ліфти вантажопідйомність 630 кг на 5 зупинок. Розміри кабіни 1350x1350 мм з розташуванням противаги позаду та розміщенням машинного відділення зверху, поверх перекриття. Для можливості перевезення пасажирів на інвалідних візках передбачений дверний отвір 900 мм.

Від несанкціонованого входу до будівлі та приміщення передбачено охоронну сигналізацію. Пульти охоронної сигналізації розташовані у кімнаті персоналу, звідки ведеться цілодобове спостереження. У систему охоронної

сигналізації включені магнітно-контактні сповіщувачі, інфрачервоні сповіщувачі та датчики розбиття скла.

## 4.2 Організаційно-технологічні рішення

### 4.2.1 Проектування календарного плану виконання робіт

Календарний план містить дві фази (нульовий цикл та надземна частина). У нульовий цикл увійшли такі підфази, як земляні роботи та пристрій та монтаж несучих конструкцій нижче нульової позначки (фундаменти, фундаментні балки). А в надземну частину – монтаж залізобетонного каркасу будівлі, влаштування підлог, влаштування інверсійної покрівлі, встановлення віконних та дверних блоків, оздоблювальні роботи. Проектування календарного плану зроблено шляхом послідовного поліпшення. Роботи, що підлягають виконанню однією комплексною бригадою, згруповані у комплекси.

Число робітників у зміну визначено виходячи з оптимальної тривалості робіт.

Графічна частина календарного плану побудована від земляних робіт до оздоблювальних. Монтаж відсіків будівлі (рампа, основний блок автостоянки) проводиться паралельно. Усі роботи з влаштування залізобетонного каркасу будівлі ведуться в одну зміну.

Внутрішньомайданні підготовчі роботи повинні передбачати:

- здачу-приймання геодезичної розбивної основи;
- планування території будівельного майданчика;
- зрізання та складування використовуваного для рекультивації земель рослинного шару ґрунту;
- влаштування постійних та тимчасових доріг;

- прокладання інженерних мереж водо-, енерго- та теплопостачання, каналізації
- встановлення інвентарних тимчасових огорож будівельного майданчика;
- будову складських майданчиків та приміщень для матеріалів, конструкцій та обладнання;
- організацію зв'язку;
- забезпечення будівельного майданчика протипожежним водопостачанням та інвентарем, освітленням та засобами сигналізації.

Підготовчі роботи повинні технологічно ув'язуватись із загальним потоком основних будівельно-монтажних робіт.

При розробці календарного плану дотримуються такі основні принципи будівництва будівель та споруд:

- будівництво розпочинати з прокладання постійних під'їзних шляхів до будівельного майданчика;
- зведення надземних конструкцій будівлі або споруди дозволяється тільки після будівництва підземних конструкцій та зворотного засипання котлованів, траншей, пазух;
- роботи вести потоковими методами;
- застосовувати найбільш прогресивні методи виконання робіт з максимально можливим та економічно доцільним ступенем механізації та комплексної механізації;
- роботи мають бути максимально поєднані в часі без порушення технології будівництва будівельного виробництва та з дотриманням правил техніки безпеки;
- прийняті методи виконання робіт повинні забезпечувати високу якість будівництва;
- завантаження робочих бригад і машин повинні бути рівномірним та безперебійним.



Вихідними даними для складання календарного плану є:

- креслення архітектурно-будівельної частини;
- креслення розрахунково-конструктивної частини;
- Обсяги будівельно-монтажних робіт;
- Будівельний обсяг будівлі;
- прийняті методи виконання робіт та механізми;
- трудомісткість робіт та витрати машинного часу;
- Поверховість, конфігурація та розміри будівлі;
- Можливість поділу будівлі на захватки;
- Нормативна тривалість будівництва.

#### 4.2.2 Розрахунок і проектування адміністративно-побутових тимчасових будівель і споруд

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику розрізняють трьох основних груп:

1 - адміністративні: приміщення видавця робіт або майстра, диспетчерські, прохідні, тимчасові трансформаторні підстанції;

2 - господарсько-побутові: гардеробні з умивальниками, приміщення для прийому їжі (їдальні, буфети), душові, приміщення для сушіння одягу та взуття, приміщення для відпочинку та обігріву робітників, туалети;

3 - складські.

Вони необхідні для задоволення як потреб робітників, так і для раціональної організації будівництва об'єкта в цілому. Площі будівель і споруд розраховуються згідно з встановленими вихідними даними виробничих потреб.

Адміністративні та господарсько-побутові будівлі розраховуються і проектуються в залежності від загальної чисельності працюючих на будівельному об'єкті. Алгоритм і формули розрахунків наводяться далі.

1. Визначаємо загальну кількість робітників, працюючих на об'єкті, за формулою:

$$N_{\text{заг}} = 0,89 * (N_p + N_{\text{инн}} + N_{\text{мон}} + N_{\text{сл}}) = 0,89(40 + 4,48 + 2,8 + 1,12) = 50,196 \approx 50$$

де, 0,89 - коефіцієнт виходу на роботу:

- максимальна кількість робітників за графіком руху робочих кадрів, чол.;

- кількість інженерно-технічних працівників, яка приймається в кількості 8% від , чол. = 4,48

- кількість молодшого обслуговуючого персоналу, яка приймається у кількості 2,5 % від , чол. = 1,12

- кількість службовців, яка приймається у розмірі 5% від , чол. = 2,8

За отриманими даними розраховуємо площі тимчасових будівель і споруд.

Контора будівельної ділянки (виконробська з диспетчерською) розраховуються, виходячи із кількості інженерно-технічних працівників та молодшого обслуговуючого персоналу з розрахунку 4 м<sup>2</sup> площі на одного працівника.

Площу гардеробних з умивальниками розраховуємо, виходячи з максимальної кількості робітників, з розрахунку 0.7 м<sup>2</sup> на одного працюючого.

$$S_2 = N_{\text{макс.}} * 0,7 = 33,6 \text{ м}^2$$

Площа душових приміщень визначається з розрахунку 0.4 м<sup>2</sup> на одного працюючого від суми максимальної кількості робітників (за графіком руху робочих кадрів) та кількості службовців.

$$S_3 = 0,4 * (N_p + N_{\text{сл}}) = 27,43 \text{ м}^2$$

Площа приміщень для прийому їжі розраховується при 0,1 м<sup>2</sup> на одного працюючого для загальної кількості працюючих на об'єкті.

$$S_4 = N_{\text{заг.}} * 0,1 = 5 \text{ м}^2$$

Площа приміщень для сушіння одягу приймається з розрахунку  $0,1 \text{ м}^2$  на одного працівника від загальної кількості робітників, які працюють на об'єкті.

$$S_5 = N_{\text{заг.}} * 0,1 = 5 \text{ м}^2$$

Площа приміщень для відпочинку та обігріву робітників приймається з розрахунку  $1,0 \text{ м}^2$  на одного працівника від загальної кількості робітників, які працюють на об'єкті.

$$S_6 = N_{\text{заг.}} * 1,0 = 50 \text{ м}^2$$

Туалети приймаємо з розрахунку  $0,1 \text{ м}^2$  на одного працівника від загальної кількості робітників, що працюють на об'єкті, але не менше 2-х відділень окремо для кожної статі і не менше  $2,16 \text{ м}^2$  площі.

$$S_7 = N_{\text{заг.}} * 0,1 = 5 \text{ м}^2$$

Проектування тимчасових будівель і споруд проводиться у відповідності із каталогами уніфікованих типових проектів інвентарних будівель і споруд, а також з урахуванням величин розрахованих площ.

Розрахунки і проектування тимчасових будівель і споруд приведено в таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Розрахунок і проектування тимчасових будівель і споруд.

Позначення на буденплані	Назва	Кількість працівників	Площа на одного, $\text{м}^2$	Розрахована площа, $\text{м}^2$	Прийнята площа, $\text{м}^2$	Кількість вагончиків_шт.	Розміри у плані, м	Тип будівлі
	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Контора виконавця робіт	8	4	32	36	1	9x2,7	пересувний
2	Гардеробна з умивальниками	48	0,7	33,6	58	2	11,1x3	пересувний
3	Душові	48	0,54	25,92	32,4	2	8,5x3,1	пересувний

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Приміщення для сушіння одягу	48	0,1	4,8	5	1	7,8x2,6	пересувний
5	Приміщення для відпочинку та обігріву робітників	48	0,1	5	6	2	9x2,7	пересувний
6	Приміщення для прийому їжі	48	1,0	50	60	2	9x2,7	пересувний
7	Туалет	48	0,1	5	6	1	6x3	контейнерний
8	Прохідна	-	6-9	-	6	-	2x3	Збірнощитова

#### 4.2.3 Розрахунок площі тимчасових відкритих і закритих складів для зберігання будівельних конструкцій, матеріалів і деталей

Тимчасові склади закритого типу використовуються для зберігання матеріалів та конструкцій, які піддаються негативному атмосферному впливу і корозії (цемент, вапно, незахищені металеві вироби та конструкції тощо). Розміри і типи закритих складів проектується також з урахуванням способів збереження матеріалів і сировини та терміну їх зберігання (термін придатності) і підбираються у відповідності із нормативними каталогами індустріальних уніфікованих серій тимчасових інвентарних будівель та споруд.

Відкриті склади використовуються для зберігання матеріалів, які не вимагають захисту від шкідливих атмосферних впливів (бетонні і залізобетонні вироби та конструкції, цегла, керамічні труби, природні та штучні насипні будівельні матеріали та сировина для приготування будівельних сумішей, великорозмірні металеві конструкції та вироби, які покриті захисними покриттями, та інші). Тимчасові відкриті склади проектується біля місць роботи вантажопідйомних машин і механізмів з

урахуванням можливостей під'їзних внутрішньо майданчикових транспортних шляхів.

Тимчасові відкриті склади і закриті складські приміщення проектуються з урахуванням архітектурно-конструктивних характеристик будівель і споруд, що проектуються для будівництва, обсягів робіт, графіків їх виконання, кількості матеріалів, котрі необхідні для цих робіт.

Для розрахунку і проектування слід визначити добові витрати матеріалів на об'єкті в періоди їх максимального одночасного використання, обґрунтувати прийняті запаси в залежності від виду транспорту яким здійснюється заставка. Використовуючи норму зберігання матеріалів на 1 м<sup>2</sup> складу і прийняті обсяги запасів розраховують площу і приймають розміри складу. Добові витрати матеріалів на об'єкті розраховують за індивідуальними даними по максимальній кількості працюючих на об'єкті, яка складає 48 чол. Згідно з завданням приймаємо, що 1 робітник за день використовує 600 шт. цеглин, 0,5 м<sup>3</sup> залізобетонних конструкцій (монтаж сходових маршів, площадок, перемичок, сан - технічних кабін, тощо), встановлює в середньому 10 м<sup>2</sup> елементів заповнення віконних та дверних отворів.

Розрахуємо добові витрати матеріалів по об'єкту:

- 1) Цегла керамічна

$$600 \times 48 = 28800 \text{ (шт)}$$

- 2) Збірні залізобетонні конструкції

$$0,5 \times 48 = 1624 \text{ (м}^3\text{)}$$

- 3) Елементи заповнення віконних та двірних отворів

$$10 \times 48 = 480 \text{ (м}^2\text{)}$$

Розрахунок витрат, запасів площі складу і проектування його розмірів наведено в табличній формі табл. (4.2):

Таблиця 4.2 – Розрахунок витрат, запасів, площі складу і проектування його розмірів.

№	Найменування матеріалів і конструкцій	Одиниця виміру	Добові витрати на об'єкті	Прийнятий запас діб.	Розрахункові витрати	Норма зберігання на 1...2	Розрахована площа, м <sup>2</sup>	Коефіцієнт на проходи	Прийнята площа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Цегла керамічна	тис. шт	28,8	3	86,4	0,6	51,84	1,5	77,76	19x10
2	Збірні залізобетонні конструкції	м <sup>2</sup>	24	3	72	0,5	36	1,5	54	19x10
3	Елементи заповнення віконних і двірних отворів	м <sup>2</sup>	480	3	1440	44	33	1,5	49,5	19x10

Примітка: В відповідності з планомірністю виконання робіт, при строгому виконанні приймаю запас днів = 2.

Тимчасовий закритий склад проектуємо згідно з каталогом інвентарних будівель і споруд. В курсовому проекті для закритого складу приймаємо вагончик контейнерного типу з розмірами в плані: 19x10.

#### 4.2.4 Розрахунок та проектування мереж тимчасового водозабезпечення будівництва

Водопостачання будівництва призначене для задоволення потреб виробничих процесів, потреб машин та механізмів, санітарно-господарських потреб працівників та для пожежогасіння на випадок вияву джерел загорання.

Для розрахунку та проектування мережі тимчасового водопостачання необхідно:

- розрахувати секундні витрати води різними споживачами будівельного майданчика з урахуванням коефіцієнта нерівномірності споживання;
- виявити технологічних і виробничих споживачів водних ресурсів, визначити потреби води для господарсько-побутового споживання.
- розрахувати діаметр тимчасового водопроводу та запроектувати труби згідно з ДЕСТ.

Мережі тимчасового водозабезпечення будівельного майданчика в залежності від джерела водопостачання проектують таких типів:

1. Від існуючої мережі водопроводу населеного пункту або підприємств в районі забудови. Підключення здійснюється через колодязі магістральних водопроводів з влаштуванням тимчасового водопровідного колодязя на території будівництва, проектування і розташування якого повинно враховувати його подальшу експлуатацію після введення об'єкта в дію.

2. Проектування водозабезпечення від існуючих природних водоймищ. Водопостачання для виробничих потреб може здійснюватись безпосередньо з цих водоймищ, з урахуванням їх мінерального складу. Воду для санітарно-господарських потреб, в залежності від рівня її забруднення, передбачається попередньо очищувати.

3. Для потреб будівництва може також використовуватись вода спеціально влаштованих артезіанських свердловин.

Для 2 і 3 випадків тимчасового водозабезпечення з метою створення потрібного тиску води в мережі влаштовуються водонапірні башти. Від них відповідно і підключаються мережі тимчасового водопроводу будівельного майданчика.



Розрахунок потреб тимчасового водопостачання проводиться на основі детального аналізу графіка робіт, графіка руху робочих кадрів і графіка руху машин і механізмів.

Для розрахунку приймаємо максимальну кількість води за зміну на виробничі, господарсько-побутові потреби і на пожежогасіння.

Розрахунок сумарних витрат води на потреби будівництва наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Розрахунок тимчасового водозабезпечення:

Назва споживача	Одиниця виміру	Кількість	Норма витрат за зміну, л	Коеф нерівномірності водоспож.	Загальні потреби води, л
<b>1. Виробничі потреби</b>					
Поливання цегли	тис. шт.	54	150	1,5	12150
Штукатурка поверхонь	м <sup>2</sup>	274	8	1,5	3288
Фарбування водним розчином	м <sup>2</sup>	306	1	1,5	459
<b>Всього по розділу 1</b>					
<b>2. Господарсько-побутові потреби</b>					
Миття в душі	чол.	48	35	1	1680
Миття рук і приготування їжі	чол.	48	15	3	2025
<b>Всього по розділу 2</b>					
<b>3. Потреби води на пожежогасіння</b>					
Витрати води на пожежогасіння при площі буд майданчика(356x448)	га	16			20л/с

Розрахунок секундних витрат води за зміну:

1. Виробничі витрати води:

$$B_{вир} = \frac{\sum B_{вир} \cdot \kappa}{t \cdot 3600} = \frac{15897}{8 \cdot 3600} = 0,55 \text{ л/с}$$

2. Господарсько-побутові потреби витрати води:

$$B_{госп} = \frac{\sum B_{госп} \cdot \kappa}{t \cdot 3600} = \frac{3705}{8 \cdot 3600} = 0,13 \text{ л/с}$$

3. Потреби води на пожежогасіння:

$$B_{пож} = 20 \text{ л/с}$$

4. Розрахункові сумарні секундні витрати води:

$$q_p = B_{вир} + B_{зосп} + B_{пож} = 20,68 \text{ л/с}$$

Розрахунковий діаметр труб тимчасового водопроводу для водозабезпечення потреб будівництва:

$$\alpha = \sqrt{\frac{4q_p \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 20,68 \cdot 1000}{\pi \cdot 2}} = 115 \text{ мм}$$

Отже діаметр труб тимчасового водопроводу має складати неменше 115 мм, тому варто застосувати 2 сталеві зварні труби діаметром 50 та 70 мм.

4.2.5 Розрахунок і проектування мереж тимчасового електропостачання

Для забезпечення енергією будівельного майданчика тимчасові електромережі підключають до існуючої трансформаторної підстанції або використовують пересувні електростанції. На майданчику передбачається встановлення лічильника і пристрою, від якого прокладається електромережа: силова на 380 В (для кранів, зварювальних апаратів, екскаваторів, штукатурних станцій, бетононасосів тощо) і освітлювальна на 220 В (для освітлення доріг, площадок для складування, фронту робіт 2-ї і 3-ї змін, проходів, проїздів і тимчасових будівель).

При виконанні розрахунку потреб електроенергії електроспоживачів ділять на 4 групи:

- силові споживачі (вантажопідйомні машини, штукатурні станції, вібратори, машини для подачі мастики і бітуму та ін.);
- технологічні споживачі (електропрогрівання ґрунту, поверхні покрівлі, тіла бетону та ін.);
- споживачі зовнішнього освітлення (охоронне освітлення території будівельного майданчика, Монтажно-технологічне освітлення ділянок)

- споживачі внутрішнього освітлення (адміністративно-побутові тимчасові будівлі І споруди, закриті склади, закриті приміщення, де виконуються роботи в 2-у і 3-ю зміни).

Проектування тимчасового електрозабезпечення передбачає розрахунок максимальної сумарної потужності споживання електричної енергії для потреб будівельного виконання з розрахунком і проектуванням трансформаторної підстанції. Розрахунок виконується на період максимального споживання електричної енергії під час будівництва.

Сумарна потужність енергоспоживачів будівельного майданчика розрахована в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Сумарна потужність енергоспоживачів будівельного майданчика

Споживачі	Одиниця виміру	Кількість	Встановл. потужн. одиниця, кВт	Коеф. попит у	Розрах. потужн. кВт
<b>1. Силлові споживачі</b>					
Штукатурна станція	шт.	1	38	0,6	22,8
Зварювальний апарат	шт.	1	12	0,35	4,2
Вібратор	шт.	1	4,4	0,1	0,44
Кран баштовий КБ 674А	шт	1	105,8	0,7	74,1
<b>Всього по розділу 1:</b>					101,54
<b>2. Технологічні</b>					
<b>3. Освітлення</b>					
Охоронне освітлення	шт.	34	1,5	1,0	51
Виробниче освітлення	шт.	4	1,0	1,0	4
Внутрішнє освітлення	100м <sup>2</sup>	2,094	1,2	0,8	2,51
<b>Всього по розділу 3:</b>					159,51

Сумарна розрахункова потужність електроспоживачів на будівельному майданчику:

$$P = \frac{1,1}{\cos \varphi} (P_{cc} + P_{tex} + P_{ocv}) = \frac{1,1}{0,75} (159,5) = 181$$

де, 1,1-коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі;

$P_c$  - силова потужність машини, кВт;

$P_{тех}, P_{осв.}$  – потужності, що споживаються відповідно, на технологічні потреби, освітлення, кВт;

$\cos \varphi_1$ , - коефіцієнт потужності, що залежать від характеру, кількості та завантаження споживачів енергії.

Отже, приймаємо трансформаторну підстанцію ТМ180/10 потужністю 180 кВт .

#### Висновок за розділом 4

У технічні частині було відображено архітектурно-планувальні рішення, ситуаційну схему, фрагмент генерального плану.

Також були поставлені завдання для будівництва багаторівневої автостоянки.

Після проведення усіх підготовчих робіт, було проведено об'ємно планувальні, архітектурні та конструктивні рішення.

Виконано благоустрій прибудинкової території. Засіяно газони, засаджено квітники та дерева. Влаштовані малі архітектурні форми, лавки тощо.

## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У цьому розділі магістерської роботи розглянуті питання з охорони праці та цивільного захисту, які необхідно врахувати під час влаштування адаптованих автостоянок в умовах високоурбанізованого середовища. Охорона праці належить до соціально-економічних систем, головним завданням яких є врахування громадських та особистих інтересів людей. Отже, на будівельно-монтажний персонал, що буде здійснювати підготовку території під автостоянки, впливають такі шкідливі виробничі фактори, у відповідності з їх класифікацією [48,49]:

Фізичні фактори: мікроклімат (температура, вологість, швидкість руху повітря); виробничий шум, інфразвук; вібрація (локальна, загальна); освітлення: природне (недостатність), штучне (недостатня освітленість, прямий і відбитий сліпучий відблиск тощо);

Хімічні фактори: речовини хімічного походження, аерозолі фіброгенної дії (переважно, нетоксичний пил);

Фактори трудового процесу: важкість (тяжкість) праці; напруженість праці. Важкість праці характеризується рівнем загальних енергозатрат організму або фізичним динамічним навантаженням, масою вантажу, що піднімається і переміщується, загальною кількістю стереотипних робочих рухів, величиною статичного навантаження, робочою позою, переміщенням у просторі. Напруженість праці характеризують: інтелектуальні, сенсорні, емоційні навантаження, ступінь монотонності навантажень, режим роботи.

## 5.1 Технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта

### 5.1.1 Технічні рішення з безпечної організації робочих місць

За наявності зазначених на початку розділу шкідливих виробничих факторів безпека працюючих повинна забезпечуватися відповідно до проектно-технологічної документації [50]. Місце виконання робіт необхідно очистити від валунів і каміння, дерев, будівельного сміття, а виявлені на укосах відшарування ґрунту ліквідувати.

Проектом виконання робіт повинні бути передбачені заходи, які необхідно обов'язково вжити до початку виконання земляних робіт на зсувонебезпечних схилах. Під час земляних робіт необхідно вести постійний контроль стану схилів, обмежити вплив на них динамічного навантаження під час ущільнення ґрунту. Земляні роботи в охоронній зоні кабелів високої напруги, діючих газопроводів та інших комунікацій необхідно виконувати за нарядом-допуском після одержання дозволу від організацій, що їх експлуатують. Перед початком земляних робіт на ділянках з можливим патогенним зараженням ґрунту (смітники, скотомогильники, цвинтарі тощо) необхідно отримати дозвіл органу санітарного нагляду.

Виконання робіт у цих умовах необхідно здійснювати під безпосереднім наглядом керівника робіт, а в охоронній зоні кабелів, що перебувають під напругою, або діючих газопроводів, крім того, під наглядом працівників організацій, що експлуатують ці комунікації. У місцях діючих газових комунікацій необхідно вести постійний газовий контроль, а працюючих необхідно забезпечити засобами захисту органів дихання.

Під час виконання земляних робіт у безпосередній близькості діючих підземних комунікацій або у разі перетинання комунікацій необхідно забезпечити незмінність положення у просторі і збереження цілісності цих комунікацій. У разі виявлення в процесі виконання земляних робіт не

зазначених у проектно-технологічній документації комунікацій, підземних споруд або вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи необхідно припинити до одержання дозволу відповідних органів.

Місця автостоянок на вулицях, проїздах, дворах населених пунктів, в інших місцях можливого перебування та пересування людей або транспорту, повинні бути огорожені захисними огорожами. На огорожах повинні бути нанесені попереджувальні написи, а в нічний час – встановлене сигнальне освітлення.

Перед допуском працівників у виїмки глибиною більше ніж 1,3 м стійкість укосів або надійність кріплення стінок виїмки повинні бути перевірені особою, відповідальною за безпеку земляних робіт. Допуск працівників у котловани з укосами, що зволожувались, дозволяється тільки після огляду виїмок особою, відповідальною за безпеку робіт, стан ґрунту укосів і обвалення нестійкого ґрунту у місцях, де виявлено «козирки» чи тріщини (відшарування). Під час роботи екскаватора не дозволяється виконувати інші роботи з боку вибою і перебувати працівникам у радіусі дії екскаватора плюс 5,0 м.

Під час розроблення, транспортування, розвантаження, планування й ущільнення ґрунту двома чи більше самохідними або причіпними машинами (скреперами, грейдерами, бульдозерами), що йдуть одна за одною, відстань між ними повинна бути не менше ніж 10,0 м. Автомобілі-самоскиди під час розвантаження на насипах, а також під час засипання виїмок необхідно встановлювати не ближче ніж 1,0 м від брівки природного укосу; розвантаження з естакад, що не мають захисних (відбійних) брусів, забороняється. Місця розвантаження автотранспорту повинні визначатися регулювальником.

Забороняється розробка ґрунту бульдозерами і скреперами під час руху під уклон або на підйом з уклоном більше ніж зазначено в паспорті машини. Не допускається перебування працівників та інших осіб на ділянках, де



виконуються роботи з ущільнення ґрунтів вільно падаючими трамбівками, ближче ніж 20,0 м від базової машини.

До початку механічного ударного розпушування ґрунту небезпечна зона повинна бути огорожена, перебування працівників ближче ніж 5,0 м від місць розпушування не допускається. Якщо неможливо огорудити межі небезпечної зони, необхідно для обмеження розлітання шматків ґрунту встановлювати захисні сітки, висоту яких визначається в залежності від відстані місця їх встановлення до місця розпушування. Під час виконання робіт із розпушування ґрунту поблизу проїздів, проходів та в умовах ущільненої забудови необхідно встановлювати переносний паркан для захисту від розлітання мерзлого ґрунту.

### 5.1.2 Електробезпека

Живлення силового обладнання будівельних майданчиків автостоянок та системи освітлення здійснюється напругою 380 В з частотою 50 Гц.

Технічні рішення щодо запобігання електротравмам під час виконання робіт [51,52]:

1) Для запобігання електротравм від контакту зі струмопровідними елементами електроустаткування потрібно: розміщувати неізольовані струмопровідні елементи в окремих приміщеннях з обмеженим доступом, у металевих шафах; використовувати засоби орієнтації в електроустаткуванні – написи, таблички, попереджувальні знаки; підвід кабелів до споживачів здійснювати в закритих конструкціях підлоги.

2) При живленні однофазних споживачів струму при напрузі до 1000 В використовується нульовий захисний провідник. При його використанні пробій на корпус призводить до КЗ. Спрацьовує захист від КЗ і пошкоджений споживач відключається від мережі.

3) Електрозахисні засоби захисту

Персонал, який обслуговує електроустановки, повинен бути забезпечений випробуваними засобами захисту. Перед застосуванням засобів захисту персонал зобов'язаний перевірити їх справність, відсутність зовнішніх пошкоджень, очистити і протерти від пилу, перевірити за штампом дату наступної перевірки. Користуватися засобами захисту, термін придатності яких вийшов, забороняється.

Використовуються основні та допоміжні електрозахисні засоби. Основними електрозахисними засобами називаються засоби, ізоляція яких тривалий час витримує робочу напругу, що дозволяє дотикатися до струмопровідних частин, які знаходяться під напругою. До них відносяться (до 1000В): ізолювальні штанги; ізолювальні та струмовимірювальні кліщі; покажчики напруги; діелектричні рукавиці; слюсарно-монтажний інструмент з ізольованими ручками.

Додатковими електрозахисними засобами називаються засоби, які захищають персонал від напруги дотику, напруги кроку та попереджають персонал про можливість помилкових дій. До них відносяться (до 1000 В): діелектричні калоші; діелектричні килимки; переносні заземлення; ізолювальні накладки і підставки; захисні пристрої; плакати і знаки безпеки.

## 5.2 Технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії

### 5.2.1 Мікроклімат

Категорія робіт, що виконується будівельно-монтажним персоналом – Па – пов'язано з постійною ходою і перенесенням невеликих вантажів масою до 1 кг [53]. За ступенем впливу на тепловий стан людини мікрокліматичні умови визначаємо як допустимі (таблиця 5.1). В умовах роботи *назовні приміщень* допустима температура не повинна перевищувати такі межі при різних категоріях її важкості: 22,0-25,1 °С; шкідлива: 1 ступеня – 25,2-25,5; 2 ступеня – 25,6-26,3; 3 ступеня – 26,3-27,3; 4 ступеня – 27,4-29,9 °С.

Таблиця 5.1 – Допустимі параметри мікроклімату

Період року	Категорія робіт	Температура, ° С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодний	Середньої важкості: Па	17-23	75	не > 0,3
Теплий	Середньої важкості: Па	18-27	65 при 26 °С	0,2-0,4

Працівники влітку при значних вологовтратах і значному часі опромінення інфрачервоною радіацією споживають охолоджену до 15-20°C підсолену (0,5 % NaCl) газовану воду. Вживання підсоленої води запобігає згущенню крові, сприяє утриманню її в організмі, покращує самопочуття й підвищує працездатність. Із заходів особистої профілактики після теплових навантажень рекомендуються гідропроцедури.

### 5.2.2 Склад повітря робочої зони

Забруднення повітря робочої зони регламентується граничнодопустимими концентраціями (ГДК) в мг/м<sup>3</sup> [54].

Таблиця 5.2 – Можливі забруднювачі повітря можуть і їх ГДК

Найменування речовини	ГДК, мг/куб. м		Клас небезпеки
	Максимально разова	Середньодобова	
Пил нетоксичний	0,5	0,15	4
Вуглецю оксид (CO)	3	1	4

Тому необхідно здійснювати наступні заходи [55]: очищувати пил якнайчастіше, щодня протирати запилені поверхні обладнання з використанням продувки або пилососа.

### 5.2.3 Виробниче освітлення

Відповідно до ДБН В.2.5-28-2018 [55], роботи з влаштування автостоянок, потребують освітлення, яке характеризується розрядом зорової роботи III, підрозряд «в». Нормовані значення штучного, природного та суміщеного освітлення наведені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Вимоги до освітлення приміщень виробничих підприємств

Харак-ка зорової роботи	Найменший або еквівалентний розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд зорової роботи	Під-розряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Характеристика фону	Штучне при системі комбінованого освітлення		Природне Ен пр	Сумісне Е сум
						всього	у т. ч. від загального		
Високої точності	Від 0,3 до 0,5 включно	III	в	малий середній великий	світлий середній темний	600	200	-	3,0

Для забезпечення достатнього освітлення здійснюють систематичне очищення скла та світильників від пилу (не рідше двох разів на рік), використовують жалюзі. В разі нестачі природного освітлення, використовують загальне штучне освітлення, що створюється за допомогою світлодіодних ламп E27 LED 15W NW A60 "SG". Висота підвісу світильників над робочою поверхнею 2,5 метра.

Для загального освітлення приміщень рекомендується використовувати головним чином, світлодіодні лампи, що обумовлюється наступними перевагами: високою світловою віддачею (до 75 лм/Вт і більше); довгим часом використання (до 10000 годин); малою яскравістю поверхні, що світиться; спектральним складом випромінюючого світла (для деяких видів ламп цей склад є близьким до природного світла, що забезпечує гарну передачу кольорів). Разом з тим необхідно врахувати і недоліки цих ламп: висока пульсація світлого потоку та пов'язана з цим можливість стробоскопічного ефекту; для запалювання та горіння лампи необхідно включення послідовно з ним пускорегулюючих апаратів; працездатність ламп залежить від

температури оточуючого середовища, до кінця часу роботи світловий потік зменшується більш ніж на половину від номінального.

#### 5.2.4 Виробничий шум

Нормуємо шум на робочому місці. Рівні звукового тиску в октавних смугах частот, рівні звуку та еквівалентні рівні звуку на робочих місцях мають відповідати вимогам [56] і наведені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Допустимі рівні звуку, еквівалентні рівні звуку і рівні звукового тиску в октавних смугах частот

Вид трудової діяльності, робочі місця	Рівні звукового тиску в дБ в октавних смугах із середньгеометричними частотами, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Виконання усіх видів робіт на постійних робочих місцях в виробничих приміщеннях та на території підприємства	107	95	87	82	78	75	73	71	69

Устаткування, що є джерелом шуму (вентилятори, електроінструмент, технологічне обладнання), потрібно використовувати поза межами приміщень. Для забезпечення допустимих рівнів шуму на робочих місцях слід застосовувати засоби звукопоглинання, вибір яких має обґрунтовуватись спеціальними інженерно-акустичними розрахунками.

#### 5.2.5 Виробнича вібрація

Джерелами вібрацій на будівництві є технологічне устаткування, електроінструмент і вентилятори.

Таблиця 5.5 – Допустимі рівні вібрації на постійних робочих місцях [10]

Вид вібрації	Октавні полоси з середньгеометричними частотами, Гц									
	2	4	8	16	32	63	125	250	500	1000
Загальна вібрація: на постійних робочих місцях в виробничих приміщеннях	1,3* 108	0,45 99	0,22 93	0,2 92	0,2 92	0,2 92	-	-	-	-

В чисельнику середньоквадратичне значення вібрації,  $\text{м/с}^* 10''$ , в знаменнику – логарифмічні рівні вібрації, дБ.

Для зменшення дії вібрацій на працюючих проектом передбачено: створення амортизаторів в яких використовують пружини, гуму та інші пружні матеріали; розміщення будівельних конструкцій на масивних фундаментах; встановлення додаткових реактивних опорів. Також серед технічних заходів уникнення шкідливого впливу вібрації – створення нових конструкцій інструментів і машин, вібрація яких не може виходити за безпечні для людини межі, а зусилля не повинні перевищувати 15-20 кг. Усі деталі машин та агрегатів, що рухаються, повинні ретельно врівноважуватися, а для зменшення динамічних сил, які спричиняють вібрації, слід застосовувати змащування та ін.

#### 5.2.6 Фактори трудового процесу

Фактори трудового процесу визначаються відповідно до Гігієнічної класифікації праці [57]. Робота електротехнічного персоналу потребує значних фізичних зусиль за важкістю та напруженістю праці.

1. Клас умов праці за показниками важкості праці – допустимий (середньої важкості): загальні енергозатрати організму (ккал/м) – до 290; зовнішнє фізичне динамічне навантаження, виражене в одиницях механічної роботи за зміну, кг/(Вт): при регіональному навантаженні (для чоловіків) –

13000; при загальному навантаженні ( за участю м'язів рук, тулуба, ніг) – до 44000; маса вантажу, що постійно підіймається та переміщується вручну, кг – до 30 кг; стереотипні робочі рухи: при локальному навантаженні (участь м'язів кистей та пальців рук)- до 40000; при регіональному навантаженні(участь рук та плечового суглоба) – до 20000; статичне навантаження (кг/с): двома руками (чоловіки) – до 70000; за участю м'язів тулуба та ніг – до 100 000; робоча поза: періодичне перебування в незручній позі (робота з поворотом тулуба, незручним розташуванням кінцівок) та/або фіксованій позі (неможливість зміни взаєморозташування різних частин тіла відносно одна одної) до 25% часу зміни; перебування у вимушеній позі до 10%, в позі «стоячи» – до 60% часу зміни;нахил тулуба: вимушені нахили протягом зміни – 51-100 разів; переміщення у просторі (переходи через виконання технологічного процесу) – по горизонталі більше 8, вертикалі – 4 км.

## 2. Класи умов праці за показниками напруженості праці:

Інтелектуальні навантаження: зміст роботи - рішення складних завдань з вибором за алгоритмом; сприймання інформації та їх оцінка – сприймання інформації з наступною корекцією дій та операцій; розподіл функцій за ступенем складності завдання – обробка, контроль, перевірка завдання; характер виконуваної роботи – робота за встановленим графіком з можливим його коригуванням під час діяльності

Сенсорні навантаження: зосередження (%за зміну) - більше 75; щільність сигналів (звукові за 1 год) - більше 300; навантаження на голосовий апарат (протягом тижня) – від 20 до 25.

Емоційне навантаження: ступінь відповідальності за результат своєї діяльності – є відповідальним за функціональну якість основної роботи; ступінь ризику для власного життя – вірогідний; ступінь відповідальності за безпеку інших осіб – є відповідальним за безпеку інших.

Режим праці: тривалість робочого дня – 8 год; змінність роботи – однозмінна (без нічної зміни).



## 5.3 Безпека в надзвичайних ситуаціях

### 5.3.1 Дія іонізуючих випромінювань на організм людини

Згідно з одними поглядами, іонізація атомів і молекул, що виникає під дією випромінювання, веде до розірвання зв'язків у білкових молекулах, що призводить до загибелі клітин і поразки всього організму. Згідно з іншими уявленнями, у формуванні біологічних наслідків іонізуючих випромінювань відіграють роль продукти радіолізу води, яка, як відомо, становить до 70% маси організму людини. При іонізації води утворюються вільні радикали  $H^+$  та  $OH\cdot$ , а в присутності кисню — пероксидні сполуки, що є сильними окислювачами. Останні вступають у хімічну взаємодію з молекулами білків та ферментів, руйнуючи їх, в результаті чого утворюються сполуки, не властиві живому організму. Це призводить до порушення обмінних процесів, пригноблення ферментних і окремих функціональних систем, тобто порушення життєдіяльності всього організму.

Вплив радіоактивного випромінювання на організм людини можна уявити в дуже спрощеному вигляді таким чином. Припустімо, що в організмі людини відбувається нормальний процес травлення, їжа, що надходить, розкладається на більш прості сполуки, які потім надходять через мембрану усередину кожної клітини і будуть використані як будівельний матеріал для відтворення собі подібних, для відшкодування енергетичних витрат на транспортування речовин і їхню переробку. Під час потрапляння випромінювання на мембрану відразу ж порушуються молекулярні зв'язки, атоми перетворюються в іони. Крізь зруйновану мембрану в клітину починають надходити сторонні (токсичні) речовини, робота її порушується. Якщо доза випромінювання невелика, відбувається рекомбінація електронів, тобто повернення їх на свої місця. Молекулярні зв'язки відновлюються, і клітина продовжує виконувати свої функції. Якщо ж доза опромінення висока

або дуже багато разів повторюється, то електрони не встигають рекомбінувати; молекулярні зв'язки не відновлюються; виходить з ладу велика кількість клітин; робота органів розладнується; нормальна життєдіяльність організму стає неможливою.

### 5.3.2 Розрахунок коефіцієнта протирадіаційного захисту приміщення вестибюлю першого поверху

Оскільки приміщення, для якого проводитимемо розрахунок, знаходиться на першому поверсі будівлі, коефіцієнт протирадіаційного захисту розраховуватимемо за формулою [58]

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_1 \times K_{CT}}{(1 - K_{III})(K_0 \times K_{CT} + 1)K_M} \quad (5.1)$$

Початкові дані:

1. Несучі стіни будинку з цегли (510 мм), маса  $1\text{ м}^2 - 714$  кг.
2. Стіни будинку з цегли (380 мм), маса  $1\text{ м}^2 - 532$  кг.
3. Стіни будинку з цегли (120 мм), маса  $1\text{ м}^2 - 168$  кг.
4. Маса  $1\text{ м}^2$  міжповерхового перекриття –  $690\text{ кг/м}^2$ .
5. Площа віконних прорізів: ВК-1 –  $2,25\text{ м}^2$ ; ВК-3 –  $5,6\text{ м}^2$ ; ВК-4 –  $14\text{ м}^2$ .
6. Площа дверних прорізів: ДВ-1 –  $4,41\text{ м}^2$ ; ДВ-2 –  $2,1\text{ м}^2$ ; ДВ-3 –  $1,7\text{ м}^2$ .
7. Висота підвіконників –  $0,8\text{ м}$ ;
8. Площа підлоги для розрахунку приміщення –  $110\text{ м}^2$ ;
9. Висота приміщення –  $3,9\text{ м}$ ;
10. Плоскі кути:

Кут  $\alpha_1 = 70^\circ$ . Проти кута розташовані:

- стіна з цегли (120 мм) площею  $39,8\text{ м}^2$  з прорізом площею  $13,54\text{ м}^2$ ;
- стіна з цегли (380 мм) площею  $39,8\text{ м}^2$  з прорізом площею  $1,7\text{ м}^2$ ;

- стіна з цегли (510 мм) площею 39,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 9,51 м<sup>2</sup>
- стіна з цегли (510 мм) площею 39,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 5,6 м<sup>2</sup>.

Кут  $\alpha_2 = 110^\circ$ . Проти кута розташовані:

- 2 стіни з цегли (510 мм) площею 54,2 м<sup>2</sup> з прорізом площею 8,82 м<sup>2</sup>.

Кут  $\alpha_3 = 70^\circ$ . Проти кута розташовані:

- стіна з цегли (510 мм) площею 39,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 11,1 м<sup>2</sup>;
- стіна з цегли (380 мм) площею 39,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 5,6 м<sup>2</sup>;
- стіна з цегли (380 мм) площею 39,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 12 м<sup>2</sup>.

Кут  $\alpha_4 = 110^\circ$ . Проти кута розташовані:

- стіна з цегли (510 мм) площею 54,2 м<sup>2</sup> з прорізом площею 23 м<sup>2</sup>.
- стіна з цегли (120 мм) площею 54,2 м<sup>2</sup> з прорізом площею 6,1 м<sup>2</sup>.

Визначаємо зведені маси стін і перегородок, розташованих проти плоских кутів.

Кут  $\alpha_1 = 70^\circ$ .

Зведена маса стіни з цегли (120 мм) площею 39,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 13,54 м<sup>2</sup>

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{13,54}{39,8} = 0,34, \quad G_{\text{пр}} = 168(1 - 0,34) = 110,9 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з цегли (380 мм) площею 39,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 1,7 м<sup>2</sup>

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{1,7}{39,8} = 0,04, \quad G_{\text{пр}} = 532(1 - 0,04) = 510,7 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з цегли (510 мм) площею 39,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 9,51 м<sup>2</sup>

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{9,51}{39,8} = 0,24, \quad G_{\text{пр}} = 714(1 - 0,24) = 542,64 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з цегли (510 мм) площею 39,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 5,6 м<sup>2</sup>

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{5,6}{39,8} = 0,14, \quad G_{\text{пр}} = 714(1 - 0,14) = 614 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута  $\alpha_1$

$$G_{\Sigma}^1 = 110,9 + 510,7 + 542,64 + 614 = 1778,24 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Кут  $\alpha_2 = 110^\circ$ .

Зведена маса 2-х стін з цегли (510 мм) площею 54,2 м<sup>2</sup> з прорізом площею 8,82 м<sup>2</sup>

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{8,82}{54,2} = 0,16, \quad G_{\text{пр}} = 2 \times 714(1 - 0,16) = 1342,32 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута  $\alpha_2$

$$G_{\Sigma}^2 = 1342,32 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Кут  $\alpha_3 = 70^\circ$ .

Зведена маса стіни з цегли (510 мм) площею 39,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 11,1 м<sup>2</sup>

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{11,1}{39,8} = 0,28, \quad G_{\text{пр}} = 714(1 - 0,28) = 514,1 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з цегли (380 мм) площею 39,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 5,6 м<sup>2</sup>

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{5,6}{39,8} = 0,14, \quad G_{\text{пр}} = 532(1 - 0,14) = 457,5 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з цегли (380 мм) площею 39,8 м<sup>2</sup> з прорізом площею 12 м<sup>2</sup>

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{5,6}{12} = 0,47, \quad G_{\text{пр}} = 532(1 - 0,47) = 282 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута  $\alpha_3$

$$G_{\Sigma}^3 = 282 + 457,5 + 514,1 = 1253,6 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Кут  $\alpha_4 = 110^\circ$ .

Зведена маса стіни з цегли (510 мм) площею 54,2 м<sup>2</sup> з прорізом площею 23 м<sup>2</sup>

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{23}{54,2} = 0,42, \quad G_{\text{пр}} = 714(1 - 0,42) = 414,1 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Зведена маса стіни з цегли (120 мм) площею 54,2 м<sup>2</sup> з прорізом площею 6,1 м<sup>2</sup>

$$\alpha_{\text{ст}} = \frac{6,1}{54,2} = 0,11, \quad G_{\text{пр}} = 168(1 - 0,11) = 149,5 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарна зведена маса стін плоского кута  $\alpha_2$

$$G_{\Sigma}^4 = 414,1 + 149,5 = 563,6 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Сумарні зведені маси стін і перегородок

$$G_{\Sigma}^1 = 1778,24 \text{ (кг/м}^2\text{)}; \quad G_{\Sigma}^2 = 1342,32 \text{ (кг/м}^2\text{)};$$

$$G_{\Sigma}^3 = 1253,6 \text{ (кг/м}^2\text{)}; \quad G_{\Sigma}^4 = 563,6 \text{ (кг/м}^2\text{)}.$$

Перший, другий і третій кути, проти яких розташовані стіни і перегородки сумарною масою більше 1000 кг/м<sup>2</sup>, при визначенні коефіцієнта  $K_1$ , що враховує долю радіації після послаблення зовнішніми і внутрішніми стінами, виключаються, тоді

$$K_1 = \frac{360}{36 + \sum \alpha_i} = \frac{360}{36 + 110} = 2,47.$$

За мінімальною сумарною масою стін  $G_{\Sigma}^1 = 563,8 \text{ (кг/м}^2\text{)}$  визначаємо [58] коефіцієнт  $K_{\text{ст}} = 56$ .

За шириною будівлі визначаємо коефіцієнт, який враховує долю розсіювання випромінювання  $K_{\text{ш}} = 0,04$  (висота приміщення складає 3,9 м) [58].

Коефіцієнт  $K_0$ , що враховує зниження поглинальної здатності зовнішніх стін за рахунок наявності в них віконних і дверних прорізів та проникнення в приміщення вторинного випромінювання, з врахуванням висоти від підлоги до вікон 0,8 м розрахуємо

$$K_0 = 0,8 \frac{S_0}{S_{II}} = 0,8 \frac{31,82}{110} = 0,23,$$

де  $S_0 = 31,82 \text{ м}^2$  – площа віконних перерізів приміщення;

$S_{II} = 110 \text{ м}^2$  – площа підлоги приміщення.

Коефіцієнт, що враховує зниження дози радіації в будівлі, розташованій в районі забудови, від екранувальної дії сусідніх споруд  $K_M = 0,55$  [58].

Отже коефіцієнт протирадіаційного захисту приміщення

$$K_3 = \frac{0,65 \times K_1 \times K_{CT}}{(1 - K_{III})(K_0 \times K_{CT} + 1) K_M} = \frac{0,65 \times 2,47 \times 56}{(1 - 0,04)(0,23 \times 56 + 1) 0,55} = 12,3.$$

Розрахований коефіцієнт радіаційного захисту приміщення вказує на можливість нетривалого перебування людей в даному приміщенні в разі виникнення радіаційного забруднення з подальшим укриттям в більш захищених приміщеннях або евакуацією в безпечні райони.

#### Висновок за розділом 5

1. В даному розділі були розглянуті заходи та засоби з охорони праці та цивільного захисту під час здійснення будівництва багатофункціональних комплексів. Були визначені небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які впливають на будівельно-монтажний персонал, що здійснює будівельні роботи визначені у відповідних. Розроблено технічні рішення щодо запобігання електротравмам. Визначені рекомендації з гігієни праці і виробничої санітарії.

2. Було встановлено, що коефіцієнт протирадіаційного захисту приміщення становить 12,3. Саме тому приміщення багатофункціонального комплексу може бути використане для тривалого перебування людей в разі забруднення навколишньої території радіоактивними речовинами з

подальшою евакуацією людей в безпечні райони за умови встановлення в ньому фільтровентиляційної системи.

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

#### 6.1 Вихідні проектні дані

В даному розділі визначаємо вартість паркінгу. Для розрахунку вартості будівництва дотримувалися вимог КНУ «Настанови з визначення вартості будівництва».

Для визначення кошторисної вартості складаємо інвесторську кошторисну документацію (таблиці Б.1-Б.7 наведено в додатку Б):

- локальний кошторис на загально будівельні роботи (таблиця Б.1),
- на внутрішні санітарно-технічні роботи (таблиця Б.2),
- внутрішні електромонтажні (таблиця Б.3),
- на монтаж технологічного устаткування (таблиця Б.4),
- на придбання технологічного устаткування (таблиця Б.5),
- об'єктний кошторис(таблиця Б.6),
- зведений кошторисні розрахунки (ЗКР) (таблиці Б.7).

Локальні кошториси (таблиця Б.1 – Б.5) підраховуємо за укрупненими кошторисними нормами на основі об'єму будівлі– 51056,64 м<sup>3</sup>.

Заробітна плата 7 –го розряду робіт -117,88 грн/люд-год для розрахунку заробітної плати робочих, що виконують загально виробничі витрати. Кошторисний прибуток приймаємо 18,11 грн/люд-год, адміністративні витрати 5,06 грн/люд-год, ризик усіх учасників інвестиційного процесу – 4,5% від суми глав 1-12 ЗКР, витрати, які враховують інфляційні процеси, приймаємо 32,2 % від суми глав 1-12 ЗКР.

Для розрахунку кошторисного прибутку в ЗКР необхідно визначити загальну кошторисну трудомісткість по будівельному об'єкту, яка складається з таких трудовитрат [59]:



нормативно-розрахункова кошторисна трудомісткість в прямих витратах – Т ПВ (визначається за локальними кошторисами) – 237,998 тис. люд-год,  
 розрахункова кошторисна трудомісткість в загальновиробничих витратах (ЗВВ) (визначається за локальними кошторисами) 26,143 люд-год;  
 розрахункова кошторисна трудомісткість в засобах на зведення та розбирання титульних тимчасових будівель та споруд:

$$T_{\text{Тимч}} = 0,015 \times T_{\text{ПВ}} = 3,507 \text{ тис. люд-год}, \quad (6.1)$$

де 0,015 - усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт на зведення та розбирання тимчасових будівель.

Розрахункова кошторисна трудомісткість в додаткових затратах при виконанні БМР в зимовий період

$$T_{\text{зим}} = 0,166 \times T_{\text{ПВ}} = 39,508 \text{ тис. люд-год}, \quad (6.2)$$

де 0,166 - усереднений показник розрахункової трудомісткості робіт в зимовий період .Всього  $T = 307,218$  тис. люд-год,

$$\text{Кошторисний прибуток } \Pi = 18,11 \times 307,218 = 5563,73 \text{ тис. грн.}$$

Для розрахунку строку окупності виконуємо прогностні розрахунки. Для розрахунку терміну окупності розглядаємо прибуток від здачі площ  $17019\text{м}^2$  в оренду.

Річний прибуток

$$\Pi = 625 \text{ грн} * 12 \text{ міс.} * 17019 = 127642 \text{ тис. грн.}$$

Строк окупності:

$$T = 197806,05 / 127642 = 1,54 \text{ роки}$$

## 6.2 Розрахунок техніко-економічних показників проекту

Техніко-економічні показники проекту наведені в таблиці 6.8.

Таблиця 6.8 – Техніко-економічні показники проекту

Назва показника	Одиниця виміру	Дипломний проект	
		Розрахунок	Показник
Площа забудови,	м	S заб	4290
Будівельний об'єм,	м <sup>3</sup>	V	51056,64
Загальна площа			17019
Кошторисна вартість		Зв.коштр.	
а) будівництва	тис.грн.	Об'єктн.	179806,05
б) об'єкта	тис.грн.	кошт.	163555,33
в) БМР (СБМР)	тис.грн.	Лок.кошт	99772,66
Кошторисна вартість загалом будівельних робіт на 1 м <sup>3</sup> будівлі	грн.	СБМР / S	9610
Витрати праці	тис. люд-год	T	264140
Середньо змінний виробіток на одного робітника	Тис.грн./люд-год	СБМР / T	692,374
Витрати праці на 1 м <sup>3</sup> будівлі	люд-год	T / V	6
Прибуток буд. організації	тис. грн.		5563,73
Рівень рентабельність	%		4,87
Строк окупності	роки		1,54

## Висновок за розділом 6

В даному розділі складена кошторисна документація для визначення кошторисної вартості реконструкції промислового комплексу. Складені локальні кошториси, об'єктний кошторис, зведений кошторисний розрахунок, прораховані техніко-економічні показники. Кошторисна вартість будівництва за зведеним кошторисним розрахунком становить 64492,07 тис. грн. На основі підрахованого прибутку – 21832,5 тис. грн. визначений строк окупності - 2,95 років.

## ВИСНОВКИ

Відповідно до поставлених задач:

1. Після аналізу впливу науково-технічного прогресу на розвиток автостоянок, встановлено, що їх проектування тісно пов'язане з інноваціями в галузі транспорту та будівництва. Технології, такі як Інтернет речей (IoT), системи гнучкої мобільності на вимогу (FMoD), хмарні технології та безпілотні транспортні засоби, мають потенціал вплинути на пасажирські та транспортні перевезення, що в свою чергу вплине на зовнішній вигляд міст та архітектурне планування будівель. За допомогою моделювання майбутніх можливостей на основі сучасних тенденцій, виявлені фактори впливу передових технологій транспорту на міську інфраструктуру.

Під час аналізу зарубіжного досвіду проектування автостоянок, які вбудовані в житлову забудову, були виявлені наступні особливості: безшовна взаємодія між житловою забудовою та автостоянкою; будівництво багаторівневих рампових та автоматизованих автостоянок; використання кооперативних автостоянок; виділення зони спільного використання паркувальних місць; поступове відмовлення від автостоянок; приклади використання автостоянок для інших функцій.

Концепція "адаптивної автостоянки" (АДАВ) визначається як будівля або споруда, яка спочатку призначена для зберігання та доступу до транспортних засобів, проте простір та елементи цієї споруди здатні пристосовуватися до змінних потреб користувачів на всіх етапах експлуатації.

2. Визначено передумови та особливості формування автостоянок, здатних пристосовуватися до умов, що змінюються.

Для освоєння територіальних містобудівних резервів запропоновано використовувати наступні групи:

Залишкові території: це незабудовані ділянки, розташовані в межах існуючих житлових або комерційних кварталів. Часто такі ділянки мають незначні розміри і складну конфігурацію, що ускладнює їх освоєння.

Зарезервовані території: це земельні ділянки, які були виділені для певних цілей у майбутньому. Вони можуть перебувати у муніципальній або приватній власності.

Рекреаційні території: це незасвоєні землі, що відносяться до міських зелених зон. Їх використання спрямоване на створення місць відпочинку та рекреації для мешканців міста.

Бездіяльні території: це колишні промислові майданчики або території, які залишилися вільними після припинення промислової діяльності. Їх використання для нових проєктів може допомогти використати вже існуючу інфраструктуру.

Розв'язання проблеми зберігання власних транспортних засобів нерозривно пов'язане зі стримуванням зростання рівня автомобілізації українських міст. З урахуванням різних урбаністичних концепцій встановлено параметри забудови, що сприяють зменшенню необхідності використання автомобілів, такі як:

Компактність: створення концентрованих, згуртованих населених площ, де різні функції і послуги знаходяться поруч, що дозволяє людям здійснювати багато потреб пішки або на велосипеді.

Щільність: створення густо забудованих районів, що сприяє ефективному використанню простору і зменшенню відстаней між об'єктами.

Багатофункціональність: поєднання різних типів забудови, таких як житлові будинки, офіси, магазини, заклади громадського харчування тощо, для створення життєвого середовища, де різноманітні потреби можна задовольнити на одній території.

Мультиmodalьна система пересування: розвиток інфраструктури для використання різних видів транспорту, таких як громадський транспорт,

велосипеди, пішохідні маршрути, для забезпечення зручних та доступних варіантів переміщення.

Орієнтація забудови кварталу: створення привілейованих умов для пішоходів, створення внутрішніх двориків, зелених зон, прогулянкових алей, що сприяють комфортному пересуванню та стимулюють використання пішохідного транспорту.

3. Сформульовані принципи архітектурного формування автостоянок з урахуванням збереження ефективності її функціонування у часі включають:

Принцип доступності: забезпечення безперешкодного комфортного доступу до всіх видів пересування для всіх груп населення.

Принцип раціональності використання: підвищення ефективності використання території шляхом спільного використання місця для зберігання автомобілів відвідувачами об'єктів різного функціонального призначення та збільшення доступності громадського транспорту.

Принцип сталого розвитку: скорочення шкідливого впливу автомобілів на навколишнє середовище шляхом підвищення енергоефективності та продуктивності автостоянок, а також формування мультимодальної системи пересування.

Принцип резервування ресурсів: економічна та екологічна доцільність резервування ресурсів з урахуванням принципів сталого розвитку, що дозволяє ефективно використовувати обмежені ресурси.

Принцип адаптації: універсальність архітектурно-планувальних та технологічних рішень, які дозволяють трансформувати автостоянку під різні типології в залежності від потреб та змінних умов.

Також в розділі охорони праці було проаналізовано: технічні рішення з безпечної експлуатації об'єкта будівництва; технічні рішення з гігієни праці і виробничої санітарії; безпека в надзвичайних ситуаціях.

В розділі економіки складена кошторисна документація для визначення кошторисної окупності об'єкту проектування.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування і забудова територій. □ Чинний від 2019-10-01. Вид. офіц. К.: Мінрегіонбуд України, 2019. 183 с.
2. ДБН В.2.3-15:2007. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів. Чинний від 2007-08-01. Вид. офіц. К.: Мінбуд України, 2007. 81 с.
3. Л. Ю. Воропаев, «Принципы проектирования автостоянок в жилых комплексах», дис. канд. наук., Московский арх. ин-т (Государственная академия), Москва, РФ, 2015.
4. Жилой комплекс Mountain Dwellings в Копенгагене, Дания. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://hqarch.ru/objects/zhiloi-kompleks-mountain-dwellings-v-kopengagene>. Дата обращения: Окт., 11, 2021.
5. Goodwood Residence in Bukit Timah Road, Singapore by WOHA. [Online]. Available: <https://www10.aeccafe.com/blogs/arch-showcase/2014/03/01/goodwood-residence-in-bukit-timah-road-singapore-by-woha/>. Accessed on: October, 11, 2021.
6. Н. Simon, The Architecture of Parking. New York: Thames and Hudson, 2007.
7. А. Townsend, Taming the autonomous vehicle: a primer for cities. New York City: Bloomberg Philanthropies, 2017.
8. Woha. Goodwood Residence. [Online]. Available: <https://woha.net/project/goodwood-residence/>. Accessed on: November, 03, 2021.
9. Carter: The place on ponce. [Online]. Available: <http://www.carterusa.com/projects/the-place-on-ponce>. Accessed on: Nov., 03, 2021.
10. S. Corwin, and E. Kelly, «The future of mobility. How transportation technology and social trends are creating a new business ecosystem». [Online]. Available: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/future-of-mobility/transportation-technology.html>. Accessed on: Nov.r, 03, 2021.

11. IGP Completing Projects: CarLoft Living Paul. [Online]. Available: <https://igp-ag.com/en/projects/carloft-living-paul-linke-hoefe-berlin/>. Accessed on: Nov., 03, 2021.
12. Reignwood: Hamilton Scotts, Singapore. [Online]. Available: <http://www.reignwood.com/en/group-industry/health-and-leisureindustries/real-estate/hamilton-scotts/>. Accessed on: Nov., 03, 2021.
13. BROADWAY AUTOPARK APARTMENTS. [Online]. Available: [https://sheldenarchitecture.com/portfolio\\_item/broadway-parking-garage/](https://sheldenarchitecture.com/portfolio_item/broadway-parking-garage/). Accessed on: Nov., 03, 2021.
14. Continuing Education: Innovations in Parking Garages. [Online]. Available: <https://www.architecturalrecord.com/articles/13928-continuing-educationinnovations-in-parking-garages>. Accessed on: Nov., 03, 2021.
15. Camden Property Future-Proofs Parking Garages for Adaptive Reuse Accessed on: <https://www.reit.com/news/reit-magazine/marchapril-2019/camden-property-future-proofs-parking-garages-adaptive-reuse>. Accessed on: Nov., 30, 2021.
16. PLATFORM INNOVATION CENTRE & PARKADE. [Online]. Available: <https://www.calgarymlc.ca/9th-avenue-se-parkade#9th-avenue-se-intro> Accessed on: Nov., 30, 2021.
17. С. С. Кисіль, «Особливості формування системи багатопверхових перехоплюючих автостоянок у найзначніших містах», Сучасні проблеми архітектури і містобудування: наук.-техн. збірник. №38, с. 242-247, 2015.
18. T. Maze, Commercial Vehicle Parking. Center for Transportation Research and Education, 1999.
19. В. В. Куцевич, С. С. Кисіль, А. С. Білик та ін., Принципи архітектурно-планувальної організації багатопверхових автостоянок: колективна наукова монографія. К.: КНУТД, УЦСБ, КНУБА, 2019.
20. В. В. Куцевич, та С. С. Кисіль, Проектування багатопверхової перехоплюючої автостоянки у зоні транспортно-пересадкового вузла



найзначнішого міста: методичні вказівки і програма до виконання курсового проекту. Київ: КНУБА, 2015.

21. Planning and Design for Sustainable Urban Mobility: Global Report on Human Settlements 2013 [Online]. Available: <https://mirror.unhabitat.org/pmss/listItemDetails.aspx?publicationID=3503>. Accessed on: Nov., 30, 2021.

22. С. С. Кисіль, «Нормативна база проектування та будівництва багатоповерхових автостоянок», Сучасні проблеми архітектури і містобудування: наук.-техн. збірник. №33, с. 411-416, 2013.

23. КИЇВТРАНСПАРКСЕРВІС. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ktps.kyiv.ua/services>. Дата звернення: Листоп., 11, 2021.

24. Дніпровська міська рада. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dniprorada.gov.ua/uk%20>. Дата звернення: Листоп., 11, 2021.

25. Європейський досвід паркування. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2011/01/EPUT-Parking\\_russ.pdf](https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2011/01/EPUT-Parking_russ.pdf). Дата звернення: Листоп., 11, 2021.

26. S. Menz, Public space Evolution in High-density Living in Singapore: Ground and Elevated Public Spaces in Public Housing Precincts. Future Cities Laboratory, 2014.

27. J. P. Rodrigue, S. Comtois, and B. Slack, The Geography of Transport Systems. New York: Routledge, 2017. [Online]. Available: [https://transportgeography.org/wp-content/uploads/GTS\\_Third\\_Edition.pdf](https://transportgeography.org/wp-content/uploads/GTS_Third_Edition.pdf). Accessed on: Nov., 30, 2021.

28. Правил паркування транспортних засобів. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1342-2009-%D0%BF#Text>. Дата звернення: Листоп., 11, 2021.

29. Правила дорожнього руху. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/1306-2001-%D0%BF#Text>. Дата звернення: Листоп., 11, 2021.

30. ГБН В.2.3-37641918-549:2018. Майданчики для стоянки транспортних засобів і відпочинку учасників дорожнього руху. Загальні вимоги проектування. [Чинний від 01.06.2018]. Вид. офіц. К.: Київ, Міністерство інфраструктури України, 2018. 21 с.

31. Аналіз стану сфери паркування транспортних засобів станом на 01.01.2021. Міністерство розвитку громад та територій України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zhkh/terretory/analiz-stanu-sfery-parkuvannya-transportnyh-zasobiv-stanom-na-01-01-2021/>. Дата звернення: Листоп., 11, 2021.

32. Карта паркувальних місць м. Вінниці. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://map.vmr.gov.ua/#>. Дата звернення: Листоп., 11, 2021.

33. Щодо концепції паркування в районі Замостя. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.vmr.gov.ua/Lists/CityNews/ShowNews.aspx?ID=8201>. Дата звернення: Листоп., 11, 2021.

34. Генеральний план м. Вінниця. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.vmr.gov.ua/Branches/Lists/ArchitectureAndCityBuilding/ShowContent.aspx?ID=1>. Дата звернення: Груд., 01, 2021.

35. Верховна Рада України. Закон від 17.02.2011 № 3038-VI. Про регулювання містобудівної діяльності. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text>. Дата звернення: Груд., 01, 2021.

36. ДСТУ-Н Б В1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. К.: Мінрегіонбуд України, 2011. 130 с.

37. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій. [Чинний від 2012-09-01]. Вид. офіц. К.: Мінрегіонбуд України, 2019. 183 с.

38. ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд для маломобільних груп населення. [Чинний від 2019-04-01]. Вид. офіц. К.: Мінрегіон України, 2012. 64 с.

39. ДБН В.2.2-15-2005. Житлові будинкию Основні положення. [Чинний від 2005-09-28]. Вид. офіц. Київ: Держбуд України, 2005. 35с.

40. ДСТУ НБВ.1.2-16:2013. Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва. [Чинний від 2013-09-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 47 с.

41. ДСНіП «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ № 248 від 08.04.2014. [Чинний від 2014-05-30]. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=58073](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58073).

42. ДСТУ-Н Б А 3.2-1: 2007. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використання в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. [Чинний від 2007-12-01]. URL: <https://profidom.com.ua/a-3/a-3-2/824-dstu-n-b-a-3-2-12007-nastanova-shhodo-viznachenna-nebezpechnih-i-shkidlivih-faktoriv->.

43. ДБН А.3.2-2-2009. ССБП. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2009-01-27]. Вид. офіц. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 116 с.

44. ДСТУ Б В.2.5-82:2016. Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом. [Чинний від 2017-04-01]. Вид. офіц. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 109 с.

45. НПАОП 40.1-1.32-01. (ДНАОП 0.00-1.32-01). Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок. [Чинний від 2002-01-01]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text>.

46. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Постанова МОЗ № 42 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>.
47. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.
48. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2019-03-01]. Вид. офіц. К. : Мінрегіонбуд України, 2018. 133 с.
49. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова МОЗ № 37 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>.
50. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Постанова МОЗ № 39 від 01.12.1999. [Чинний від 1999-12-01]. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.
51. В. Ф. Сакевич, Основи розробки питань цивільної оборони в дипломних проектах. Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2006.
52. ДСТУ Б Д 1.1.1-2013. Правила визначення вартості будівництва. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2014. 97 с
53. Лялюк О. Г. Техніко-економічне обґрунтування та економічні розрахунки в дипломних проектах будівельних спеціальностей : навчальний посібник / О. Г. Лялюк, І. В. Маєвська. – Вінниця : ВДТУ, 2003. – 84 с.

## **ДОДАТКИ**



Додаток А  
ПРОТОКОЛ  
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Впровадження адаптованих автостоянок в умовах високо-урбанізованого житлового середовища

Тип роботи: магістерська кваліфікаційна робота  
(БДР, МКР)

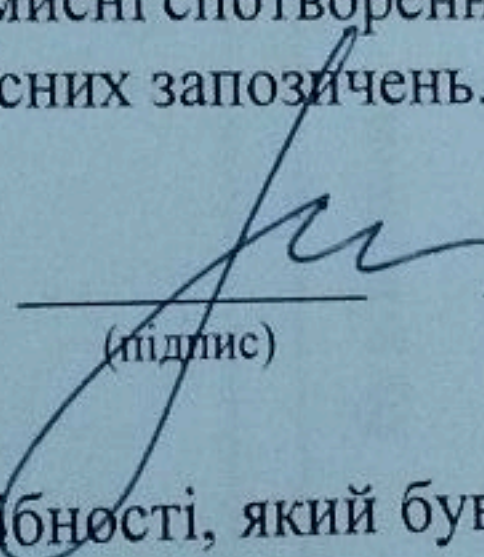
Підрозділ кафедра БМГА, ФБЦЕІ  
(кафедра, факультет)

**Показники звіту подібності Unicheck**

Оригінальність 82,4% Схожість 17,6%

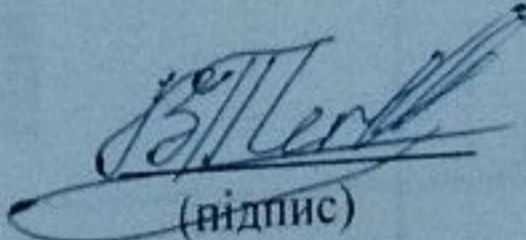
Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

- 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку  Кучеренко Л.В.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

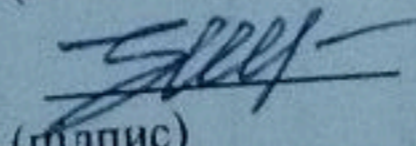
Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unicheck щодо роботи.

Автор роботи

  
(підпис)

Пекніч В.В.  
(прізвище, ініціали)

Керівник роботи

  
(підпис)

Лялюк О.Г.  
(прізвище, ініціали)



Паркінг

(назва будови)

Таблиця Б.1- Локальний кошторис № 1  
на загально будівельні роботи

Додаток № 1

Кошторисна вартість – 99772,658 тис. грн.

Основна зарплата – 243641,107 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 144,102 тис.люд.-год.

Складений в цінах 2023 р.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл машин	тих, що обслуговують машини, люд-год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Загально будівельні роботи	1000 м <sup>3</sup>	51056,64	798,54	656,23	40770769	21602575 0	33504899	2,31	117941
					4231,1	505,23			25795346	0,21	10722
		<b>Всього:</b>					40770769	21602575 0	33504899 25795346	2,31 0,21	117941 10722
					в т. ч. вартість матеріалів		-	208 759 879			
					всього зарплата			241 821 096			
					Разом ЗВВ по кошторису			59 001 889			
					Нормативна трудомісткість в ЗВВ			15440			

			Нормативна зарплата в ЗВВ	1820012			
			Обов'язкові платежі та внески	56 830 628			
			Решта статей ЗВВ	351249			
			Кошторисна вартість	99 772 658			
			Нормативна трудомісткість	144102			
			Кошторисна зарплата	243 641 107			

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_



Таблиця Б.2

Паркінг

(назва будови)

Додаток № 1

Локальний кошторис № 02-01-02

на внутрішні санітарно-технічні роботи

Кошторисна вартість 11752,826 тис. грн.

Кошторисна заробітна плата –2869,726 тис. грн.

Кошторисна трудомісткість –47735 люд.-год.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

Складений в цінах 2023 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл. машин	в т. ч. зарплата	тих, що обслуговують машини, люд-год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Влаштування вентиляції	100 м <sup>3</sup>	510,57	4260,6	645,02	2175319	728885	329326	11,9	6076
					1427,6	126,62			64648	0,57	291
2	УКН	Влаштування водопроводу	100 м <sup>3</sup>	510,57	8365,42	761,42	4271102	675888	388755	10,26	5238
					1323,8	131,2			66986	0,48	245
3	УКН	Влаштування каналізації,	100 м <sup>3</sup>	510,57	7298,76	474,9	3726502	732816	242468	58,3	29766
					1435,3	128,9			65812	3,1	1583

## Продовження таблиці Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		<b>Всього:</b>							<u>960549</u>		<u>41080</u>
						10172923		2137588	197446		2119
		в тому числі вартість матеріалів						7074786			
		всього зарплата						2335035			
		Разом ЗВВ по кошторису						1579903			
		Нормативна трудомісткість в ЗВВ						4536			
		Нормативна зарплата в ЗВВ						534692			
		Обов'язкові платежі та внески						669379			
		Решта статей ЗВВ						375832			
		Кошторисна вартість						11752826			
		Нормативна трудомісткість						47735			
		Кошторисна зарплата						2869726			

Таблиця Б.3  
Паркінг  
(назва будови)

Додаток № 1  
Локальний кошторис № 02-01-03  
на внутрішні електромонтажні роботи

Кошторисна вартість – 2721,044 тис. грн.

Основна зарплата – 57,479 тис. грн.

Нормативна трудомісткість – 1805,17 тис. люд.-год.

Складений в цінах 2023 р.

Середній розряд робіт 3.8 розряд

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл машин	тих, що обслуговують машини, люд.-год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Влаштування електроосвітлення	100 м <sup>3</sup>	510,6	12293,34	549,84	6276566	869709	280730	76,84	39232
					1703,42	58,55			29894	2,96	1511
2	УКН	Електросил обладн.: а) вартість обладнання	100 м <sup>3</sup>	510,6	9370		4784007				
3	УКН	б) влаштування обладнання	100 м <sup>3</sup>	510,6	19281,6	86,69	9844537	276850	44261	16	8169
					542,24	23,73			12116	2,6	1327
4	УКН	Улаштування пожежної сигналізації	1000 м <sup>3</sup>	51,06	95654,3	56,2	4883787	16124	2869	40	2042
					315,8	26,6			1358	10,7	114

Продовження таблиці Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
			<b>Всього:</b>						<u>327860</u>		<u>49443</u>	
							25788898	1162682	43368		2953	
			в т. ч. вартість матеріалів					24298355				
			всього зарплата					1206050				
			Разом ЗВВ по кошторису					1421543				
			Нормативна трудомісткість в ЗВВ					5082				
			Нормативна зарплата в ЗВВ					599120				
			Обов'язкові платежі та внески					421066				
			Решта статей ЗВВ					401357				
			Кошторисна вартість					27210441				
			Нормативна трудомісткість					57479				
			Кошторисна зарплата					1805170				

Таблиця Б.4

Паркінг  
(назва будови)

Додаток № 1  
Локальний кошторис № 02-01-04  
на монтаж технологічного устаткування

Кошторисна вартість – 8504,604 тис.грн.  
Основна зарплата – 758,834 тис. грн.  
Нормативна трудомісткість – 14825 люд.-год.  
Середній розряд робіт 3.8 розряд

Складений в цінах 2023 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати праці робітників, не зайнятих обслуг. маш.	
					Всього	Експл. машин	Всього	ОЗП	Експл машин	тих, що обслуговують машини, люд-год	
										ОЗП	в т. ч. зарплата
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	УКН	Монтаж технологічного устаткування	1000 м <sup>3</sup>	51,057	158924,92	1283,85			65549	258,7	13208
		<b>Всього:</b>			11917,55	429,45	8114172	608470	21926	10,4	531
							8114172	608470	65549	258,7	13208
									21926	10,4	531
					в т. ч. вартість матеріалів		7440153				
					всього зарплата		630396				
					Разом ЗВВ по кошторису		390432				
					Нормативна трудомісткість в ЗВВ		1085				

			Нормативна зарплата в ЗВВ	127948			
			Обов'язкові платежі та внески	176888			
			Решта статей ЗВВ	85596			
			Кошторисна вартість	8504604			
			Нормативна трудомісткість	14825			
			Кошторисна зарплата	758344			

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

Таблиця Б.5

Паркінг  
(назва будови)

Додаток № 2

Локальний кошторис № 02-01-05  
на придбання технологічного устаткування

Складений в цінах 2023 р.

Кошторисна вартість – 16314,804тис. грн.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт та витрат,	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.	Загальна вартість, грн.
1	2	3	4	5	6	7
1	УКН	Технологічне устаткування	1000 м <sup>3</sup>	51,057	301703,32	15403958
	Разом					15403958
	Запасні частини 1%					154040
	Разом					15557997
	Витрати на тару, упаковку та реквізити 0,5%					77790
	Разом					15635787
	Транспортні витрати 3 %					469074
	Разом					16104861
	Заготівельно-складські витрати 0,9%					144944
	Разом					16249805
	Комплектація 0,4%					64999
	Всього по кошторису					16314804

Склав \_\_\_\_\_

Перевірив \_\_\_\_\_

Таблиця Б.6

Додаток № 4

Об'єктний кошторис № 02-01

Затверджений

Замовник \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Паркінг

Базисна кошторисна вартість 106741,03 тис. грн.

Нормативна трудомісткість 13,14 тис. люд.-год

Кошторисна заробітна плата 34343,1 тис. грн.

Вимірвач одиничної вартості 1 м<sup>2</sup> 236921 грн.

Складений в цінах 2023 р.

№ п / п	Номер кошторисів і розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис грн.			Кошторисна трудомісткість тис. люд.-год.	Кошторис на ЗП тис. грн.	Показник одиничної вартості грн.
			Будів. роботи	Устатку вання	Всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальний кошторис № 1	Загально-будівельні роботи	99772,66		99772,66	144,10	243641,11	5862
2	Локальний кошторис № 2	Внутрішні санітарно-технічні роботи	11752,83		11752,83	47,73	2869,73	691
3	Локальний кошторис № 3	Електромонтажні роботи	22426,43	4784,01	27210,44	57,48	1805,17	1599
4	Локальний кошторис № 4	Монтаж технологічного обладнання	8504,60		8504,60	14,82	758,34	500
5	Локальний кошторис №5	Придбання устаткування		16314,80	16314,80			959
		Разом	142456,52	21098,81	163555,33	264,14	249074,35	9610



Таблиця Б.7

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок в сумі 197806,05 тис.грн.

В тому числі зворотні суми 321,36 тис. грн.

„ „ 2023 р.

Додаток № 5

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва

Складений в цінах 2023 р.

№ п/п	Номер кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.			
			буд. робіт	устаткування меблів та інвентарю	Інших витрат,	Загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7

## Продовження таблиці Б.7

1	2	3	4	5	6	7
1		Глава 1				
		Підготовка території будівництва				
		Відведення земельної ділянки				
		Всього по главі 1	56,12		21,1	77,22
2		Глава 2				
		Основні об'єкти будівництва				
		Всього по главі 2	142456,52	21098,81		163555,33
3		Глава 4				
		Об'єкти енергетичного господарства				
		Всього по главі 4	66,52	12,12	25,42	104,06
5		Глава 5 Об'єкти транспортного господарства і зв'язку Будівництво автомобільних шляхів				
4		Всього по главі 5	45,21			45,21
5		Глава 6 Зовнішні мережі (споруди водопостачання, каналізації, тепlopостачання і газифікації)				

## Продовження таблиці Б.7

1	2	3	4	5	6	7
		Зовнішня мережа водопостачання				
		Зовнішня мережа каналізації				
		Всього по главі 6	124,54	25,46	35,42	185,42
6		Глава 7				
		Благоустрій території				
		Всього по главі 7	78,87	51,24	1,8	131,91
		Всього по главах 1-7	142827,78	21187,63	83,74	164099,15
7		Глава 8				
		Тимчасові будівлі та споруди				
		Всього по главі 8	2142,42			2142,42
		Всього по главах 1-8	144970,20	21187,63	83,74	166241,57
8		Глава 9 Інші роботи і витрати				
		Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період				
		Всього по главі 9	1159,76			1159,76
		Всього по главах 1-9	146129,96	21187,63	83,74	167401,33
9		Глава 10				
		Утримання дирекції підприємства будівництва та авторського нагляду				

## Продовження таблиці Б.7

1	2	3	4	5	6	7
		Утримання дирекції і технічного надзору			1674,01	1674,01
		Авторський нагляд			2511,02	2511,02
		Всього по главі 10			4185,03	4185,03
11		Глава 12				
		Проектно вишукувальні роботи Експертиза проектно-вишукувальних робіт			4185,03 627,75	4185,03 627,75
		Всього по главі 12			4812,79	4812,79
		Всього по главах 1-12	146129,96	21187,63	9081,56	176399,15
12		Кошторисний прибуток	5563,73	-	-	5563,73
13		Кошти на покриття ризику усіх учасників будівництва			7937,96	7937,96
14		Засоби на покриття адміністративних витрат будівельно монтажної організації			1554,53	1554,53

Продовження таблиці Б.7

1	2	3	4	5	6	7
15		Кошти на покриття додаткових витрат пов'язаних з інфляційними процесами			6350,37	6350,37
		Всього по ЗКР	151693,69	21187,63	24924,42	197805,74
		Зворотні суми				321,36

Директор (або головний інженер)  
проектної організації

\_\_\_\_\_

## Відомість графічної частини

Лист	Зміст листа
Лист №1	Актуальність, мета, задачі, предмет дослідження, об'єкт дослідження, наукова новизна
Лист №2	Прогнозування рівня автомобілізації в світі, аналіз взаємопов'язаних проблем пов'язаних росто рівня автомобілізації
Лист №3	Зарубіжний досвід проектування автостоянок в умовах високоурбанізаційного житлового середовища
Лист №4	Адаптація та «Адаптивна стоянка»
Лист №5	Генеральний план, візуалізація зелених насаджень
Лист №6	Дендроплан, класифікація рослин
Лист №7	Фасад в осях 1-20, фасад в осях Ж-А, план на відм. 12,000; розріз 1-1
Лист №8	План на відм. 0,000; план типового поверху, параметри місць зберігання, умовні позначення
Лист №9	Розріз 1-1, розріз 2-2, вузол 1, вузол 2, вузол 3
Лист №10	Календарний план виконання робіт, графік руху робітників, ТЕП
Лист №11	Будівельний генеральний план, експлікація тимчасових споруд, вказівки, умовні позначення

## АКТУАЛЬ- НІСТЬ

обумовлена тим, що у всьому світі ефективний розвиток транспортних систем розглядається як основний елемент сталого розвитку міського середовища, немислимого без підвищення ступеня його доступності та забезпечення належного рівня міської мобільності. З розвитком технологій та науково-технічним прогресом транспорт став невід'ємною частиною життя людини та безпосередньо впливає на формування міської структури.

Виклики, з якими стикаються системи забезпечення пересування у сучасних містах, добре відомі. Зростання чисельності населення веде до збільшення кількості транспорту та зростання потреби у житлі, ці взаємопов'язані проблеми стали одними з основних для міст. Розвинена транспортна інфраструктура впливає стимулювання розвитку будівництва житла, і навпаки – міське житлове планування впливає розвиток міського транспорту. Транспортна мережа формує розміри житлових кварталів та впливає на габарити житлових будинків. Тим часом непродумане зростання обсягу монофункціональної житлової забудови, як правило, у передмістях призводить до маятникової міграції, створюючи трафік, який є небажаним наслідком зростання мобільності міського населення і перевантажує транспортну мережу.

## МЕТА

виявити типологічні особливості автостоянок, що забезпечують раціональну взаємодію житлової забудови з транспортною інфраструктурою в умовах високоурбанізованого житлового середовища, а також ефективність та стійкість свого розвитку в часі з урахуванням зміни типів пересування, способу життя та потреб людей.

## ЗАДАЧІ

1. Проаналізувати вплив науково-технічного прогресу на розвиток типології автостоянок з виявленням найперспективніших досягнень сучасної науки та техніки, які в майбутньому можуть вплинути на міську та транспортну інфраструктуру; визначити прогресивні тенденції архітектурно-просторової організації автостоянок, вбудованих у структуру житлової забудови, у вітчизняній та зарубіжній практиці.
2. Визначити передумови та особливості формування автостоянок, здатних пристосовуватися до умов, що змінюються.
3. Сформулювати принципи архітектурного формування автостоянок з урахуванням їхньої подальшої адаптації.

## ОБ'ЄКТ

«Адаптивна автостоянка» (АдаВ), що має гнучкі об'ємно-планувальні параметри, які можуть трансформуватися з урахуванням зміни типів пересування, способу життя та потреб людей

## ПРЕДМЕТ

типологічні особливості та принципи формування автостоянок для умов високоурбанізованого міського середовища, що забезпечують ефективну взаємодію житлової забудови з транспортною інфраструктурою та стійкість розвитку у часі як адаптивної системи, здатної пристосовуватися до змін внутрішніх та зовнішніх умов.

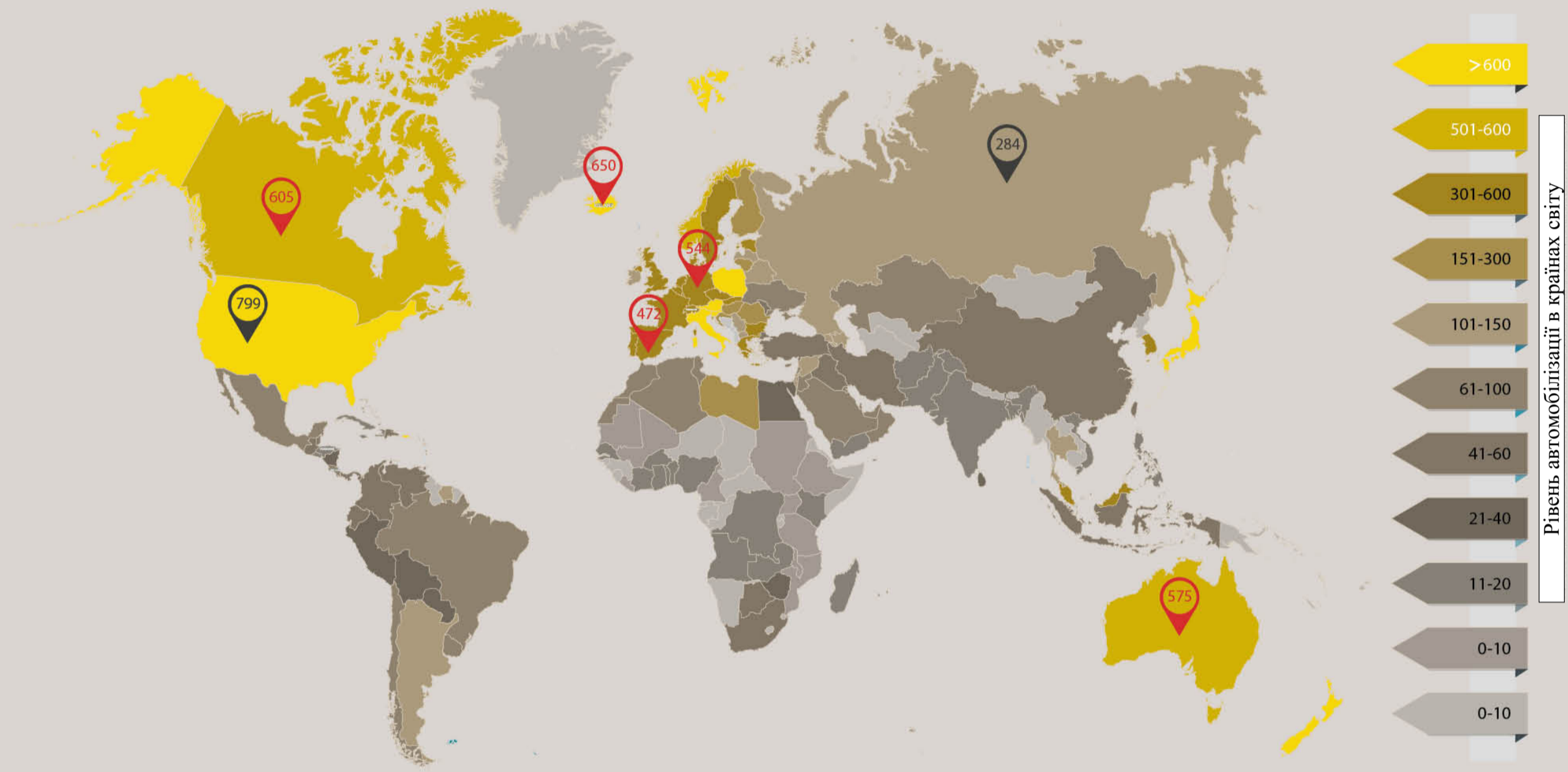
## НАУКОВА НОВИЗНА

1. Сформульовано принципи архітектурного формування АдаВ з урахуванням збереження ефективності їх функціонування у часі.
2. Виявлено основні архітектурно-планувальні прийоми та технічні засоби адаптації елементів будівель автостоянок.
3. Запропоновано типологію АдаВ.
4. Розроблено стратегію вибору типу АдаВ, яка враховує містобудівні, соціально-економічні та суб'єктивно-споживчі показники з урахуванням прогнозу їх подальшої зміни.



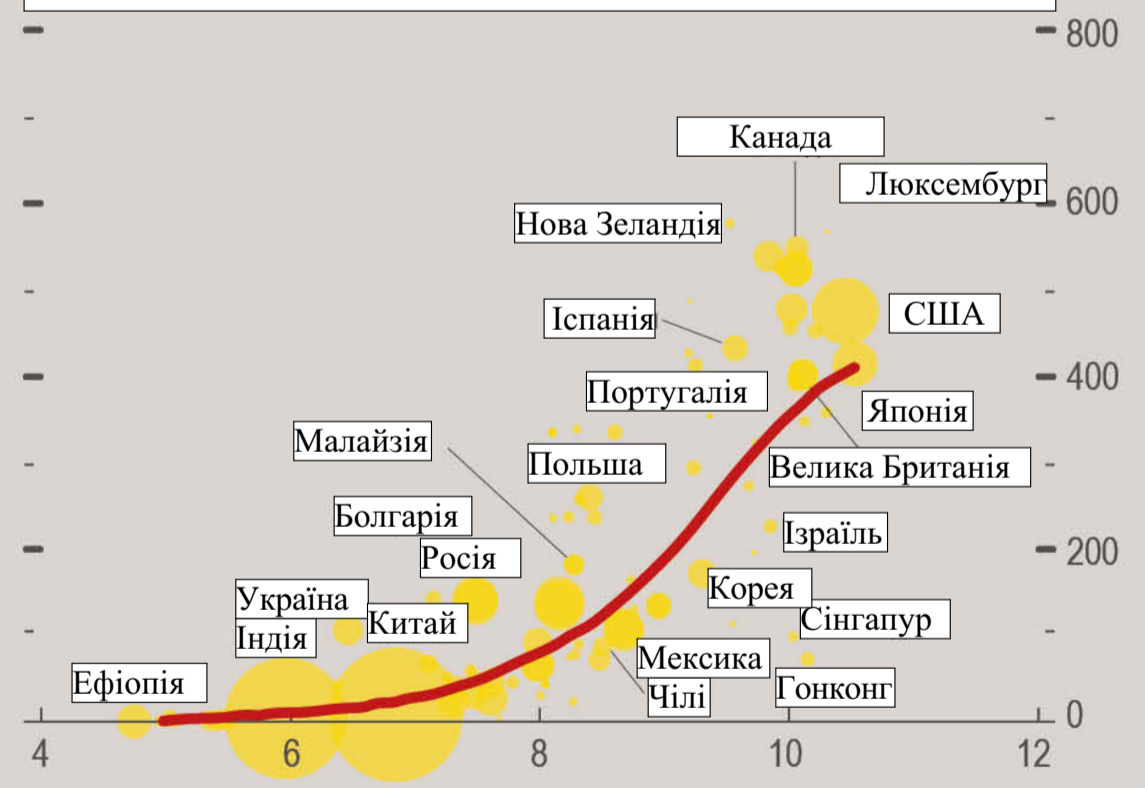
# Прогнозування рівня автомобілізації в світі

Рівень автомобілізації в світі

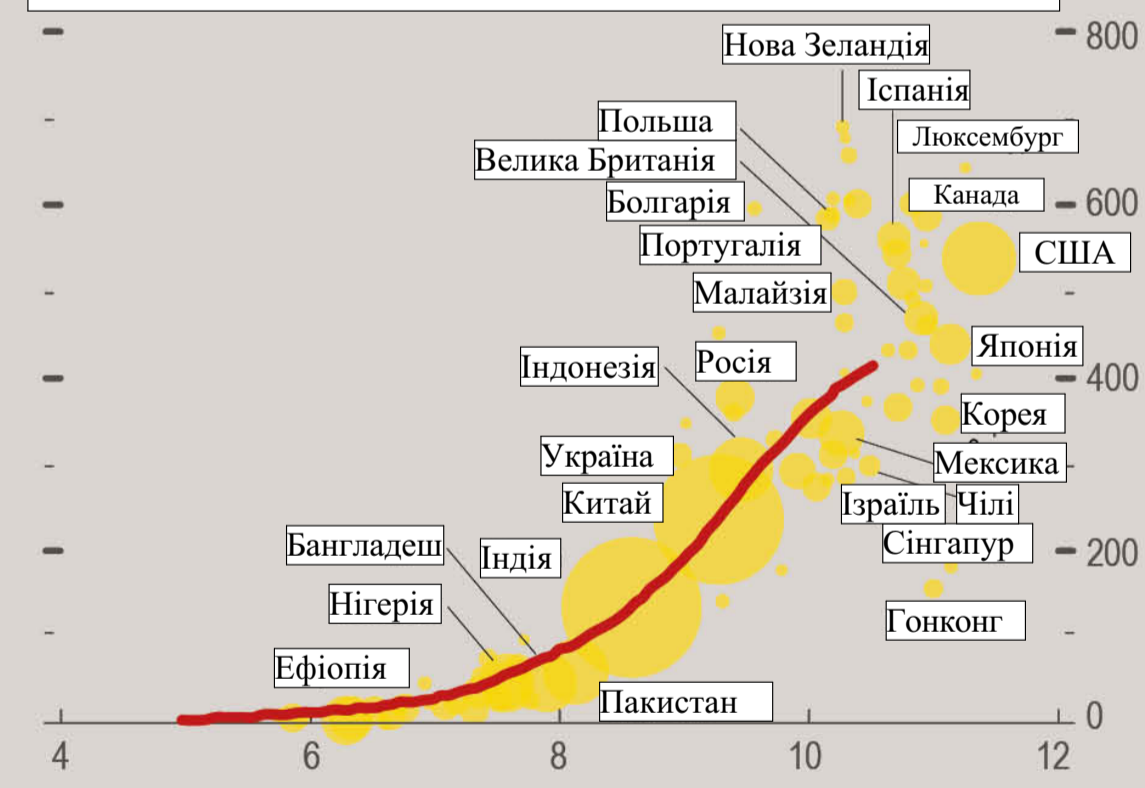


[48]

Прогнозування автомобілізації 2020



Прогнозування автомобілізації 2050

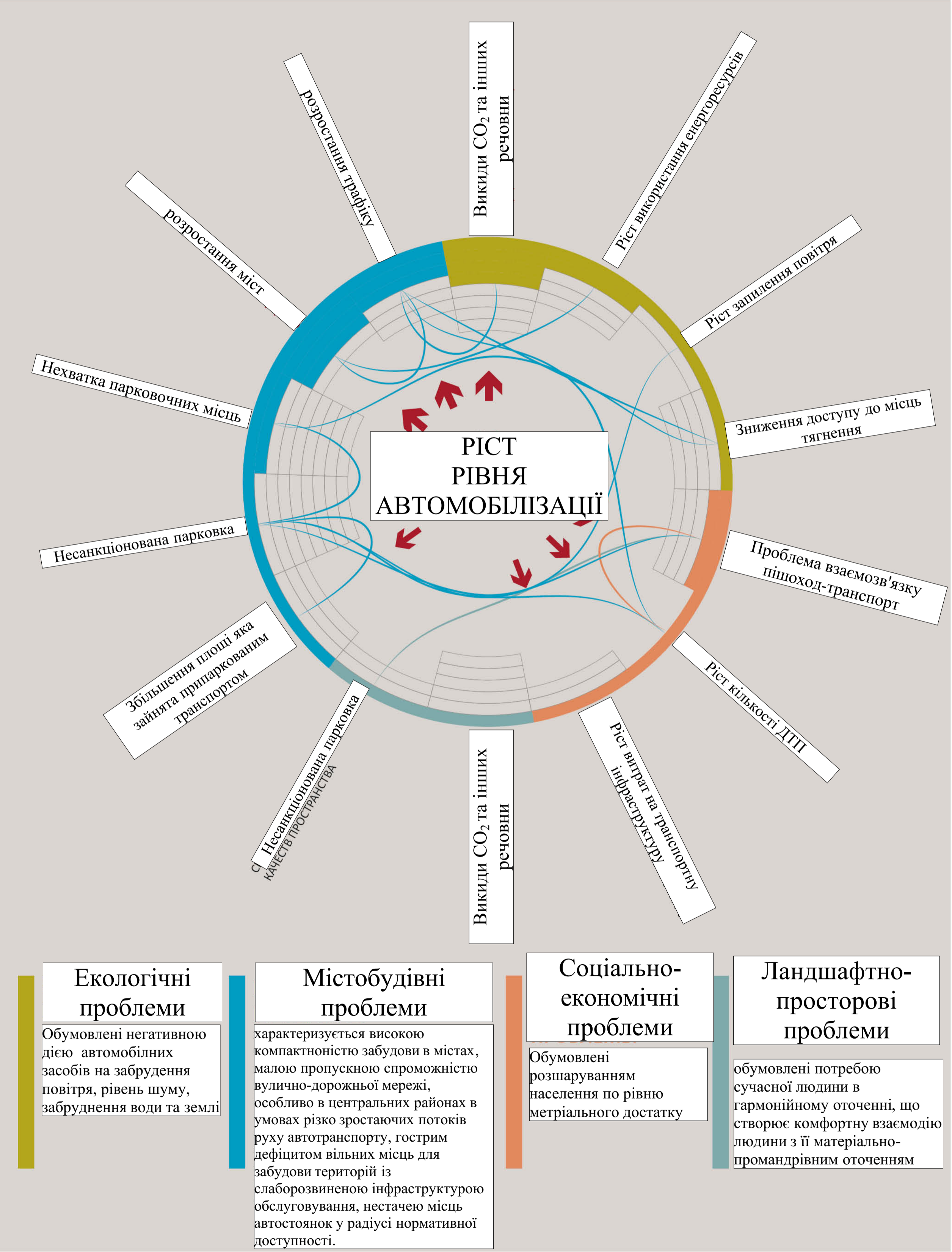


[25]

Прогнозування рівня автомобілізації в світі



# Аналіз взаємозв'язаних проблем визваних ростом рівня автомобілізації





# ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД ПРОЕКТУВАННЯ АВТОСТОЯНОК В УМОВАХ ВИСОКОУРБАНІЗАЦІЙНОГО ЖИТЛОВОГО СЕРЕДОВИЩА

**Linked Hybrid**  
Steven Holl Architects  
2009 [43]

**De Kameleon**  
NL Architects  
2012 [33]

**A'Beckett Tower**  
Elenberg Fraser  
2011 [1]

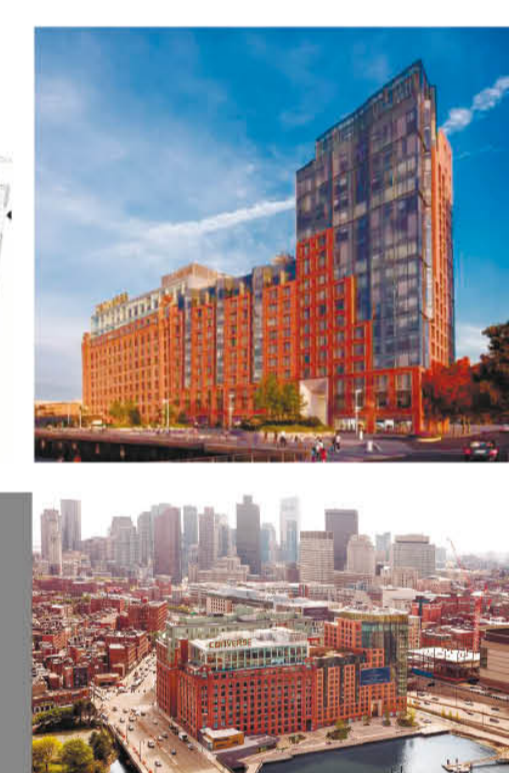


**Jameson House**  
Foster + Partners | Vancouver, Canada  
2011 [41]

**Social Housing In Paris**  
Dietmar Feichtinger Architects  
2011 [58]

**Marina City**  
Bertrand Goldberg Associates  
1967 [45]

**Lovejoy Wharf**  
Elenberg Fraser  
2011 [43]



**1706 Rittenhouse Square**  
Cope Linder Architects | Philadelphia  
2010 [3]

**Underground Parking Katwijk aan Zee**  
Royal HaskoningDHV  
2016 [51]

**The Peak @ Toa Payoh**  
JGP  
2012 [47]

**Carbon 12**  
Kaiser Group  
2013 [28]



**Car-Loft**  
Berlin, 2007 [29]

**Treelodge @ Punggol**  
Aga Khan Award for Architecture  
2011 [61]

**Mountain Dwellings**  
BIG Architects  
2008 [49]

**520 West 28th**  
Zaha Hadid Architects  
2018 [4]



**Collingwood, VIC**  
KLAUS Multiparking  
2015 [30]



# АДАПТАЦІЯ ТА "АДАПТИВНА СТОЯНКА"

"СТОЯНКИ АВТОМОБІЛІВ"  
ПАРКІНГ ГАРАЖ  
СТОЯНКА ПАРКОВКА

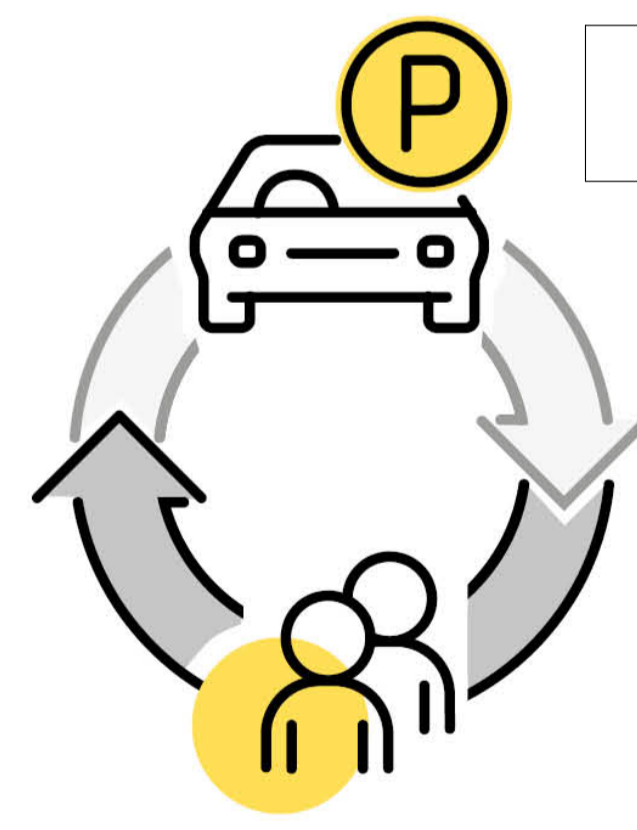
Будівля, споруда (частина будівлі, споруди) або спеціальний відкритий майданчик, призначений для зберігання (стоянки) легкових автомобілів та інших мототранспортних засобів (мотоциклів, моторолерів, мотоколясок, мопедів, скутерів тощо)

ВІДПОВІДНІСТЬ

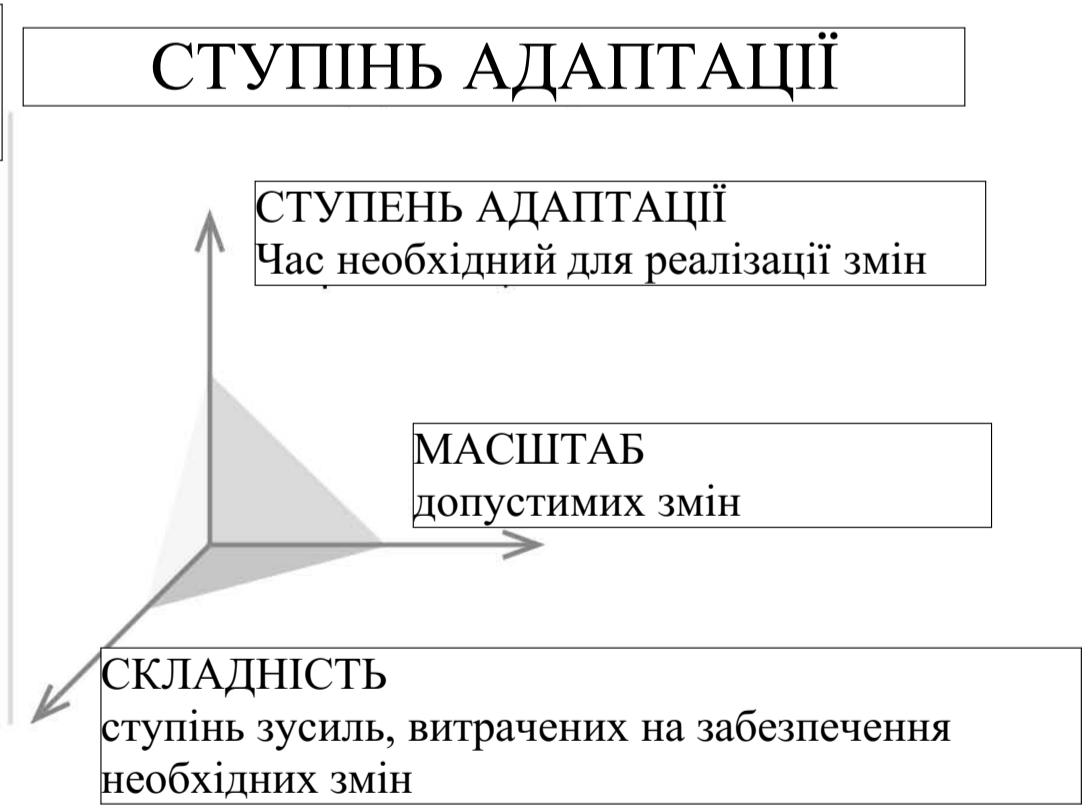
- ЧАС
- ТРАНСФОРМАЦІЯ ПЕРЕВАГ СПОЖИВАЧІВ
  - ПОКРАЩЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ
  - ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ
  - "ІНТЕРНЕТ "РЕЧЕЙ"
  - ТЕХНОЛОГІЧНІ НОВОВЕДЕННЯ

- ← еволюційне приспособлення (адаптація)
- ← Автоматичні зміни (адаптивна система)
- ← Регулятивні методи (адаптивне управління)

АДАПТАЦІЯ



**АДАПТИВНА АВТОСТОЯНКА (АДАВ)**  
Будівля, споруда (частина будівлі, споруди), спочатку призначена для зберігання та доступу до транспортних засобів, простір та елементи якої на всіх стадіях існування об'єкта здатні пристосовуватися до потреб користувачів, що змінюються.



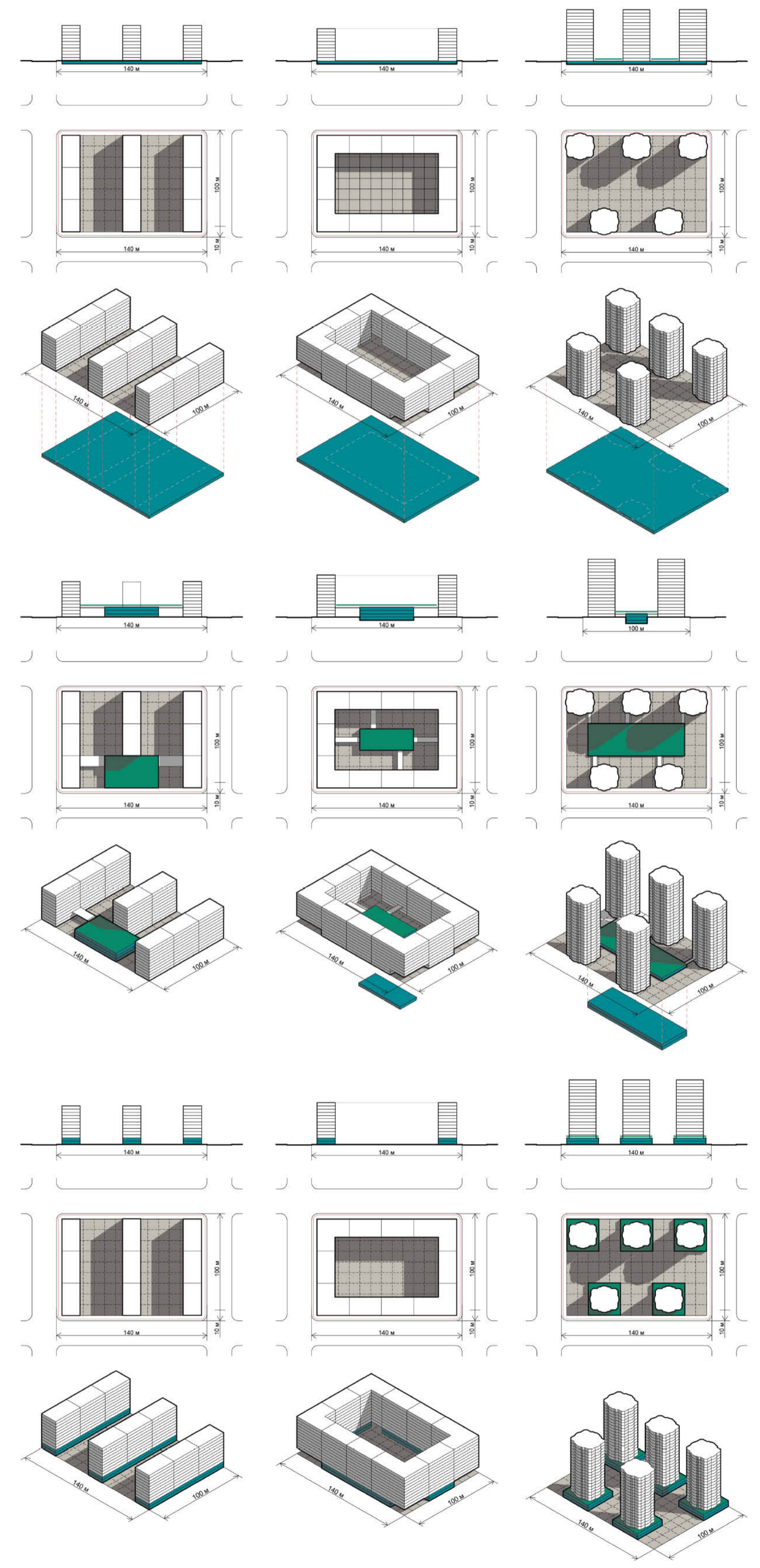
КОМПАКТНІСТЬ МІСЬКОГО РАЙОНУ

ЩІЛЬНОСТЬ ЗАБУДОВИ

БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ ЗАБУДОВИ

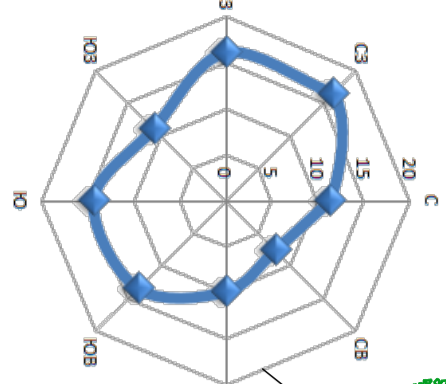
МУЛЬТИМОДАЛЬНА СИСТЕМА ПЕРЕМІЩЕННЯ

ОРІЄНТАЦІЯ КВАРТАЛУ

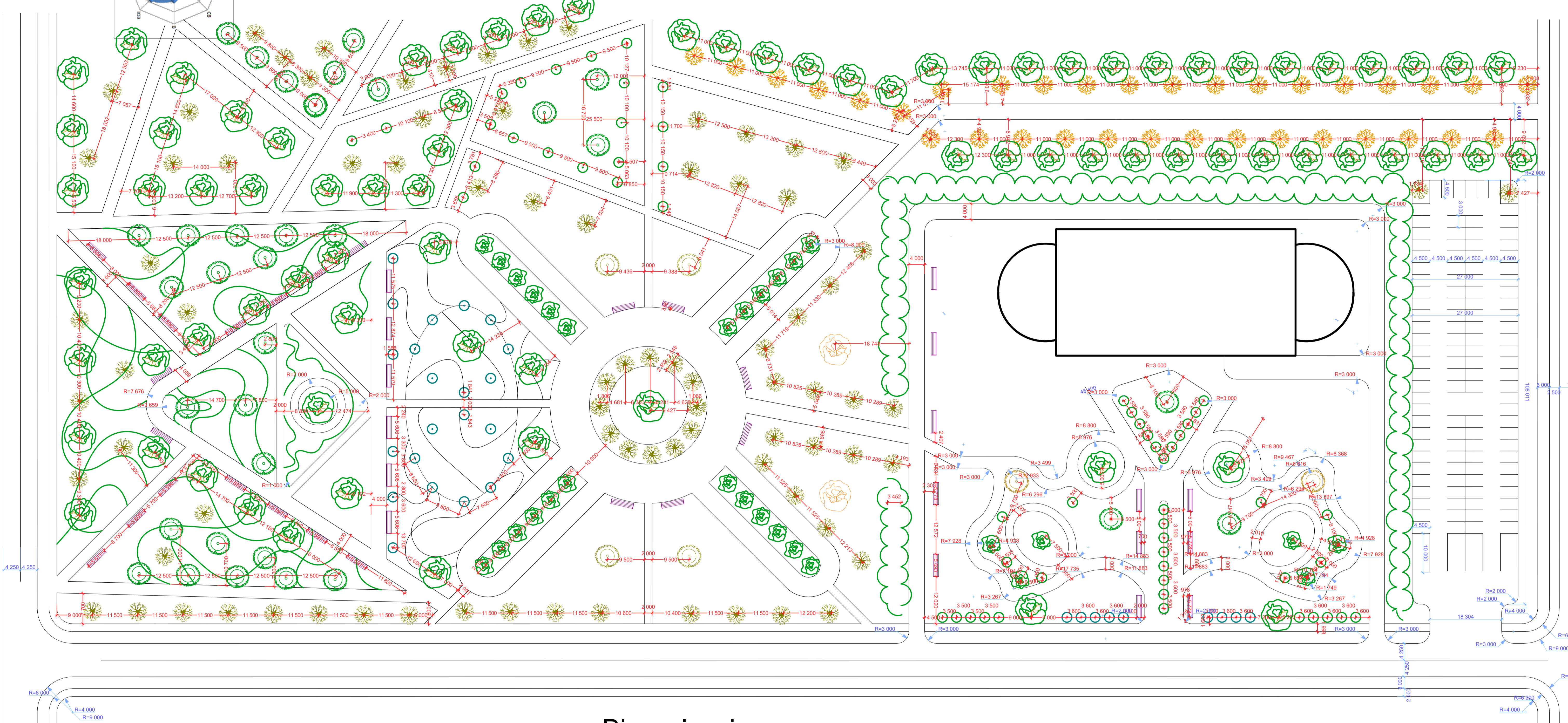




# Роза вітрів



# Генеральний план масштаб 1:500



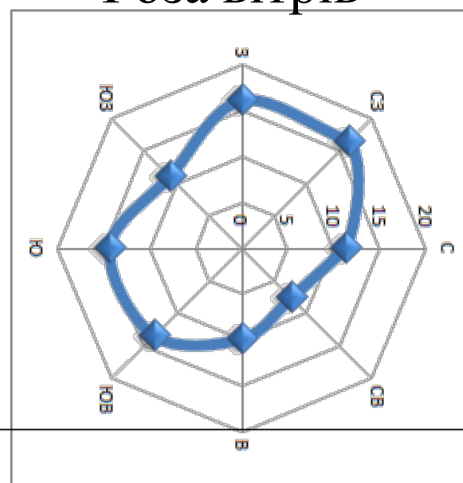
## Візуалізація зелених насаджень



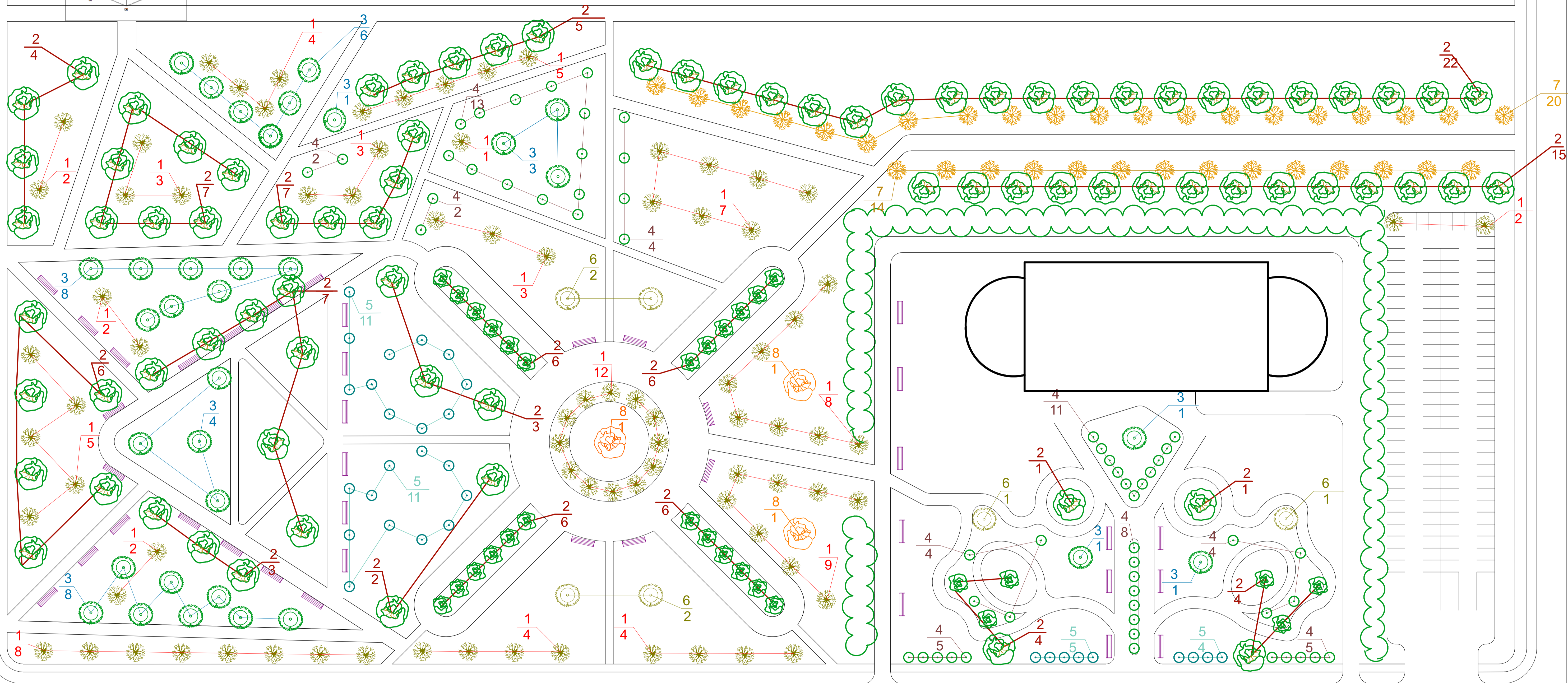
08-11МКР.007-МБ										
Автостоянка										
Эк.	Коль.	Діст.	ЛР	Фак.	Підл.	Дата	Стор.	Аркш.	Аркшів.	
Розробл.	Лялеч В. В.						Впровадження адаптованих автостоянок в умовах високої урбанізованого житлового середовища	п	5	11
Керівник	Лялеч О. Г.									
Над. контроль	Кучеренко Л. В.						Генеральний план, візуалізація зелених насаджень			
Опаний	Панкевич О. Д.									
Затверд.	Швець В. В.									
ВНТЧ, гр. БМ-21мз										



Роза вітрів



Дендроплан  
масштаб 1:500



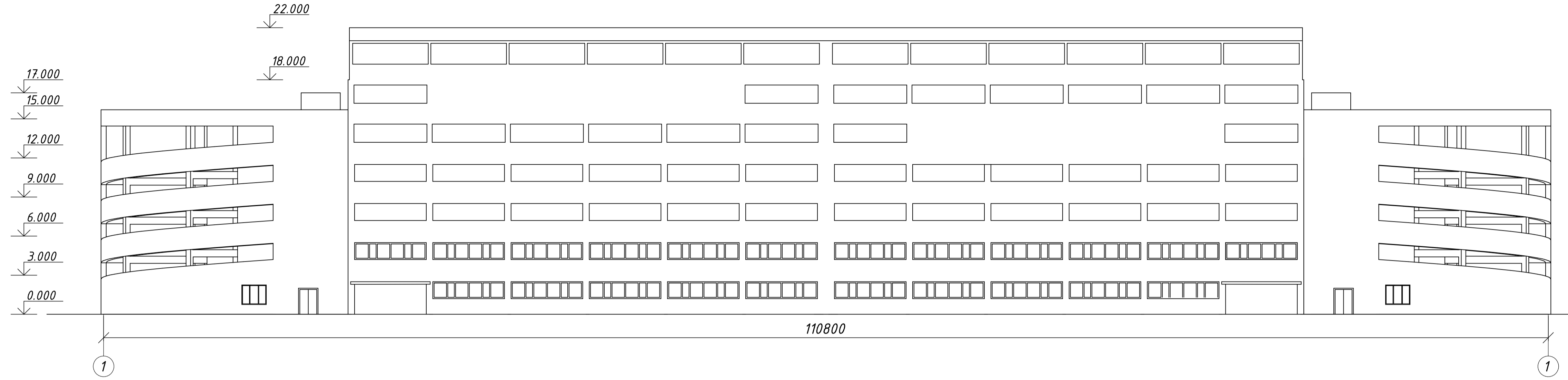
№	Найменування	Опис	к-ть
1	Ясен звичайний	високе дерево родини маслинових (20-40 м заввишки) з ажурною, високо піднятою кроною і струнким стовбуром з ясно-сірою гладенькою корою.	86
2	Дуб монгольський	Видовий епітет «монгольський» наданий виду, у сприятливих умовах досягає у висоту до 30 м, проте у теперішній час на території цієї країни вид не зустрічається	108
3	Липа	рід дерев родини мальвових, виростає до 40 м у висоту, має густу ширококонічну крону. Липа - медоносне дерево. Липовий мед вважається одним з смачніших і корисніших для здоров'я.	32
4	Туя	-рід вічнозелених хвойних дерев, розмножуються насінням і вегетативно. добре переносять пересадку, особливо весняну, може рости на будь-якому ґрунті, на сонці, в тіні і в півтіні.	58

№	Найменування	Опис	к-ть
5	Ялиця	це вічнозелене хвойне дерево, яке зазвичай має конічну крону, її овальні шишки завжди спрямовані тільки вгору, після дозрівання шишок луски опадають.	30
6	Клен сріблястий	воліє рости у вологих низинах, по річковим і озерним узбережжям з багатими ґрунтами, зрідка окремі екземпляри зустрічаються на височинах.	4
7	Вишня	підрід рослин із підродини мигдалеві, багаторічна рослина, дерево до 7 метрів у висоту, більшість плодів видів з цього підроду їстівні.	34
8	Верба біла	лісоутворююча порода в заплавах лісах, часто створює чисті високопродуктивні лісостани, росте також на вологих луках, по берегах водойм, морозостійка, цвіте у квітні - травні.	3

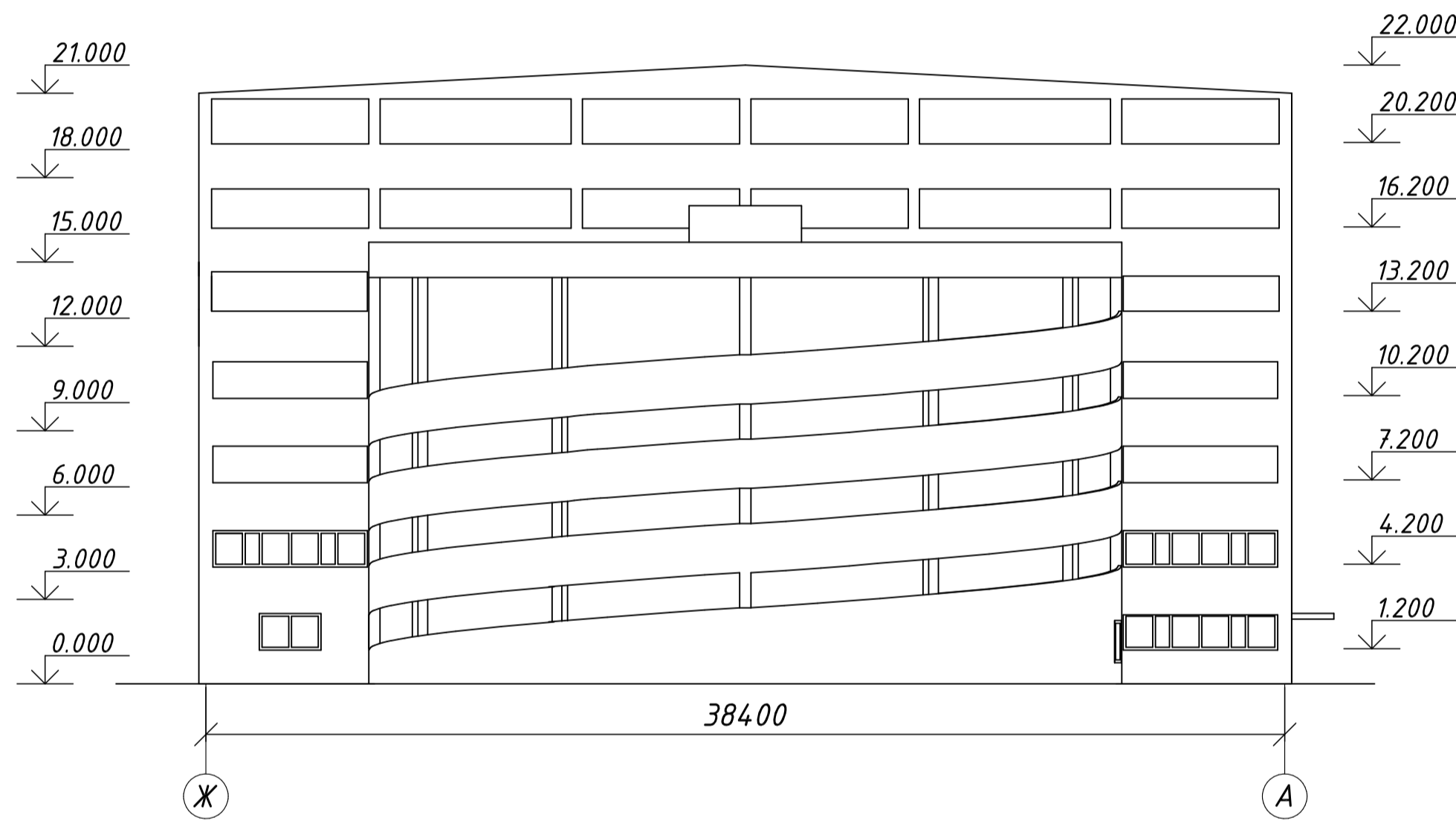
08-11МКР.007-АР									
Автомостянка									
Зм.	Кільк.	Діст.	АР Фак.	Підпис.	Дата.	Впровадження адаптованих автомостянок в умовах високо урбанізованого житлового середовища			
Розробив	Лялик В. В.					Сторінка	Аркеш	Аркешів	
Перевірив	Лялик О. Г.					п	6	11	
Керівник	Лялик О. Г.					Дендроплан, класифікація рослин			
Над. контроль	Кучеренко Л. В.					ВНТУ, зр. БМ-21мз			
Опаний	Панкевич О. П.								
Затвердив	Швець В. В.								



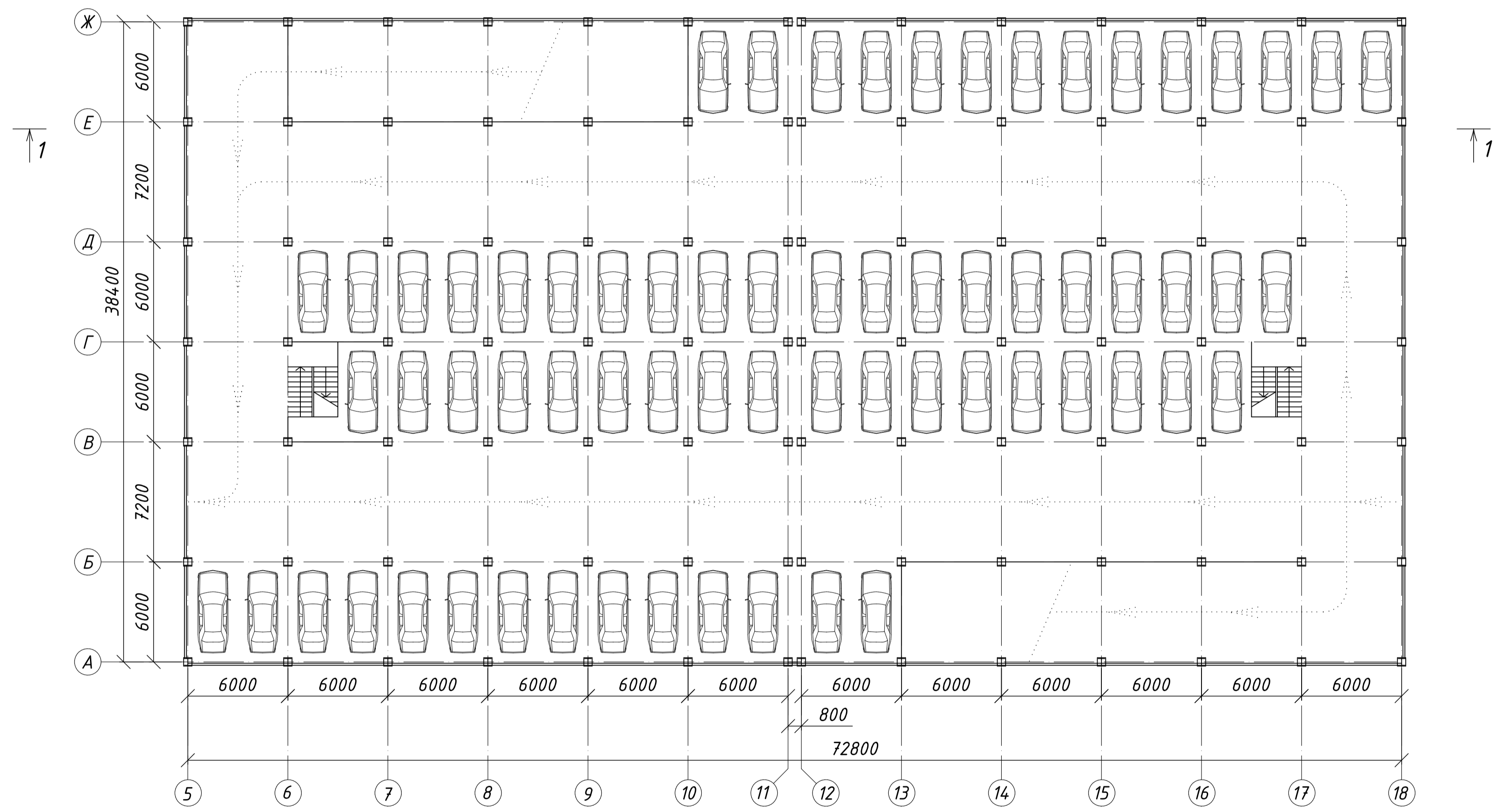
Фасад в осях 1-20



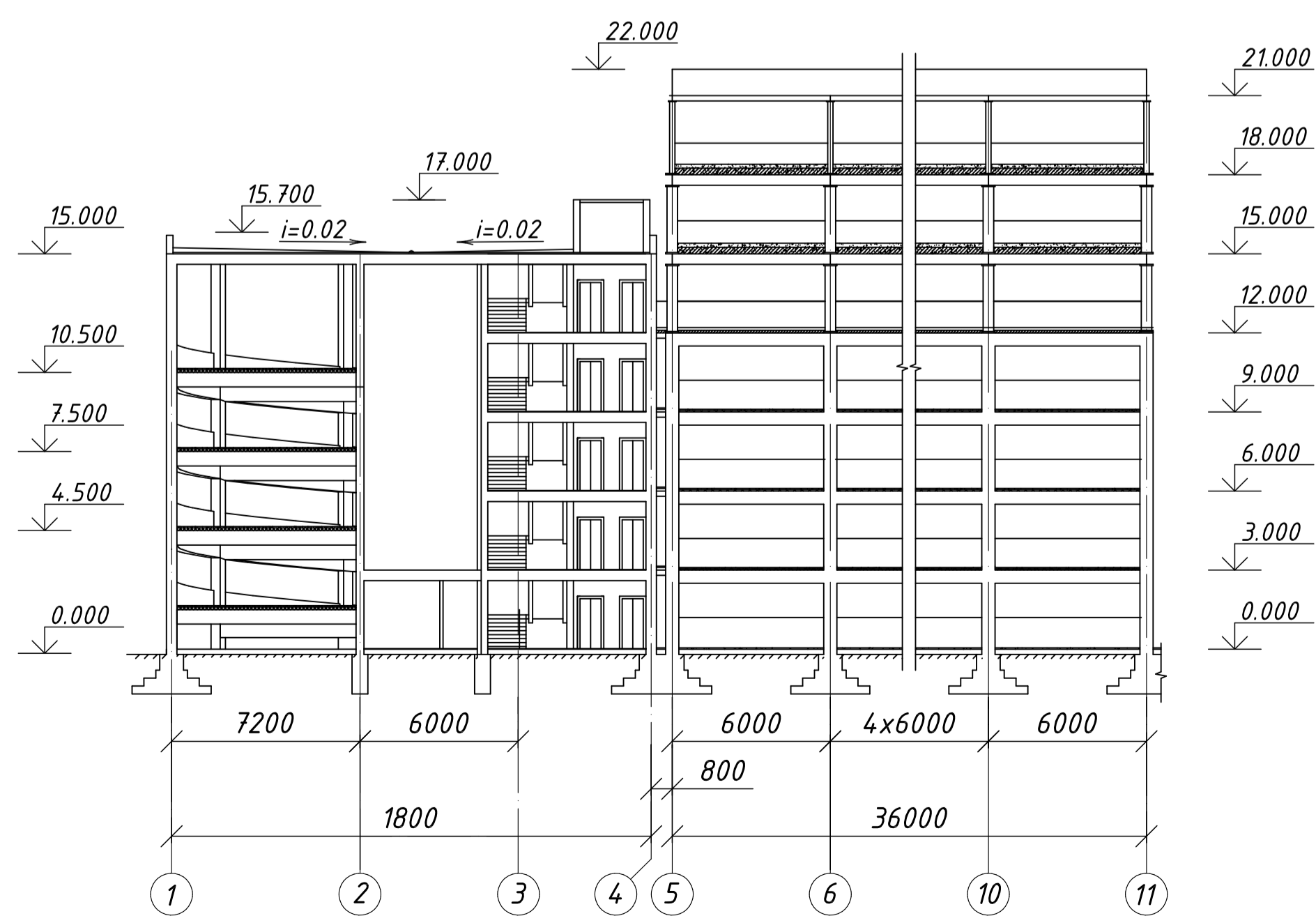
Фасад в осях Ж-А




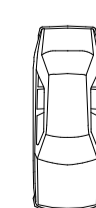
План на відм. 12.000



Розріз 1-1



Умовні позначення

-  Напрямок руху автомобіля
-  Місце зберігання автомобіля

Ділянка рампи на розрізі умовно не показана.

08-11МКР.007-АР						Автостоянка		
Зм.	Кільк.	Лист	АР док	Підпис	Дата	Сторінка	Архив	Архив
Розробник	Лялик В. В.					п	7	11
Перевірив	Лялик О. Г.							
Керівник	Лялик О. Г.							
Надз. контроль	Кучеренко Л. В.							
Опрант	Панкевич О. П.							
Замовник	Швець В. В.							

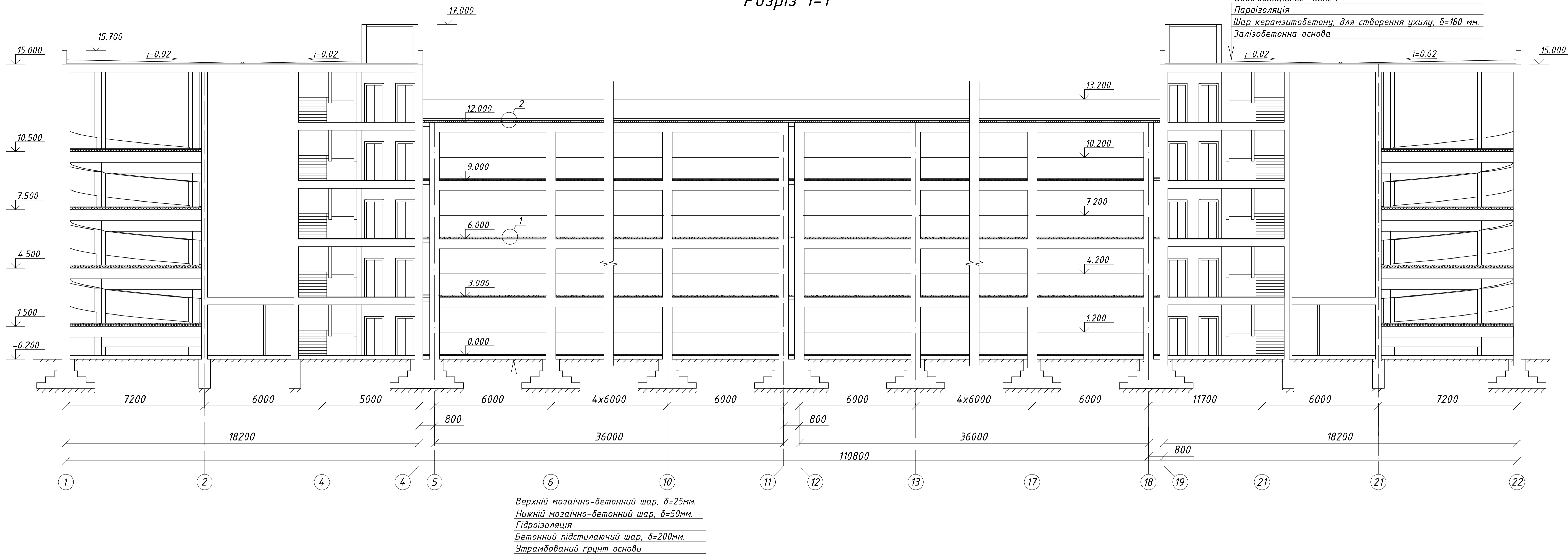
Виробдження адаптованих автостоянок в умовах високо урбанізованого житлового середовища

Фасад в осях 1-20, фасад в осях Ж-А, план на відм. 12.000, розріз 1-1

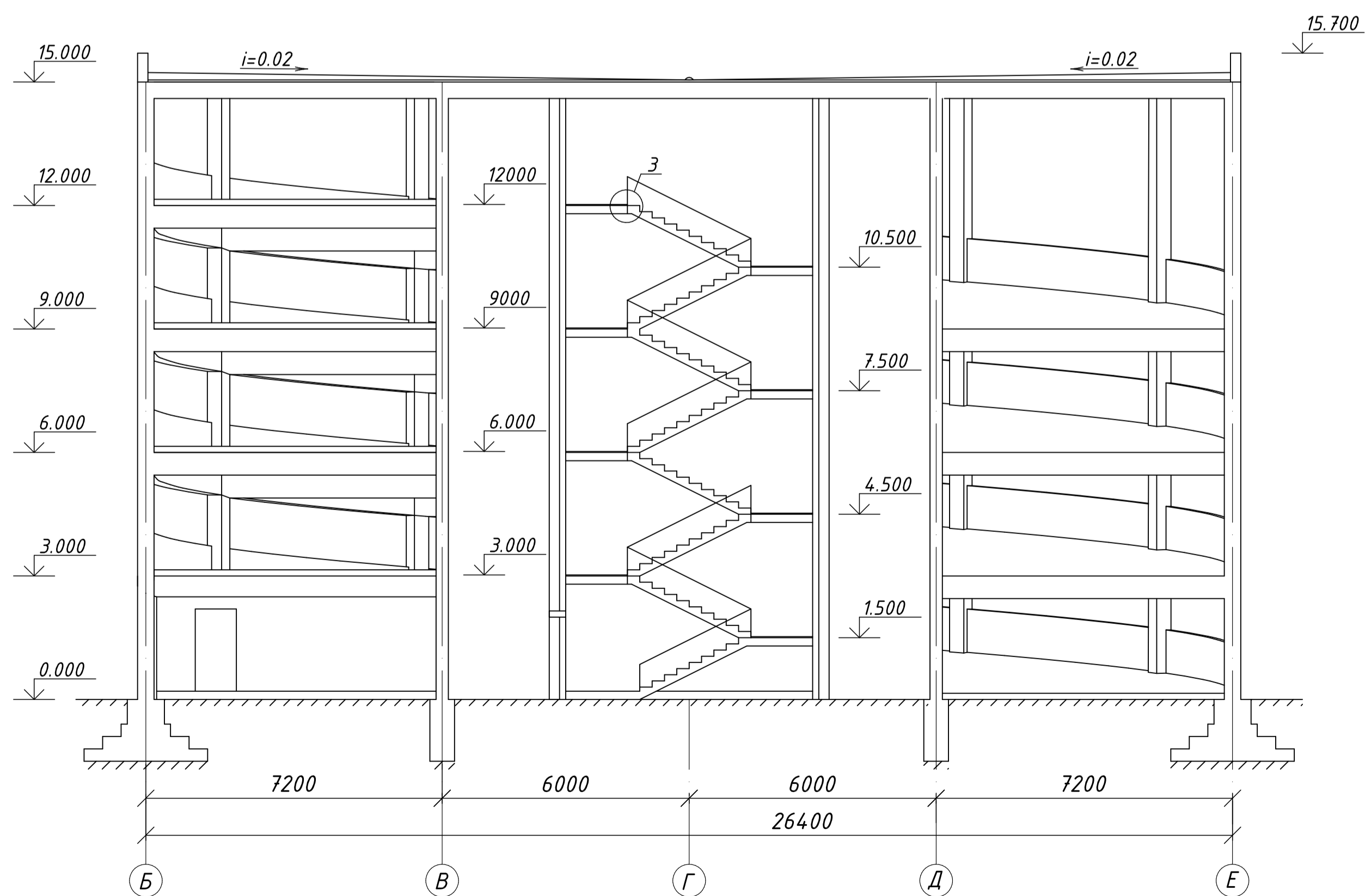
ВНТУ, гр. БМ-21мз



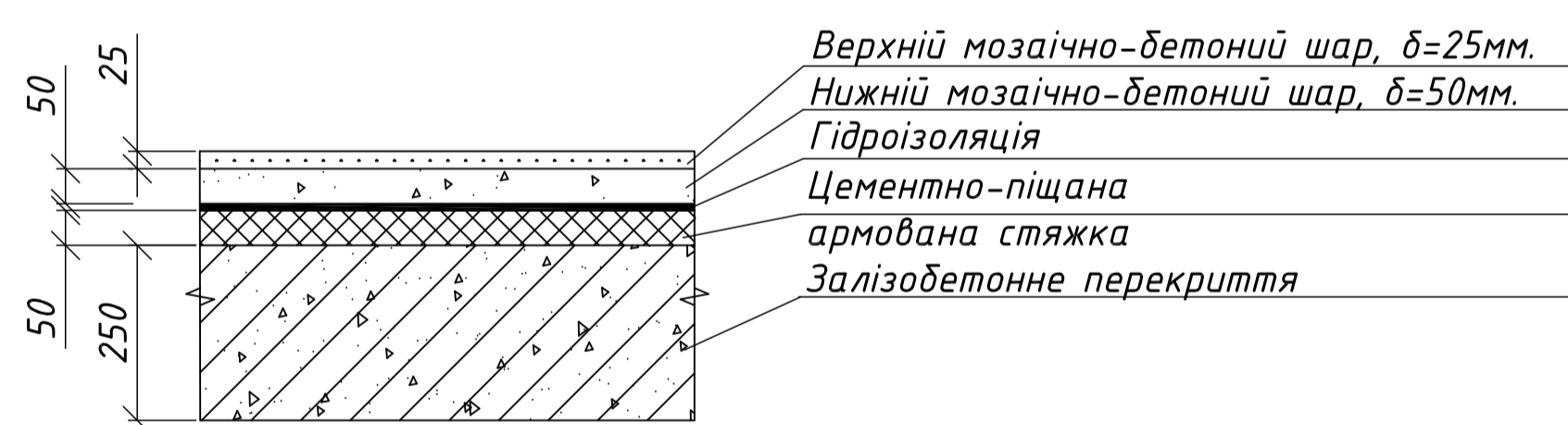
### Розріз 1-1



### Розріз 2-2



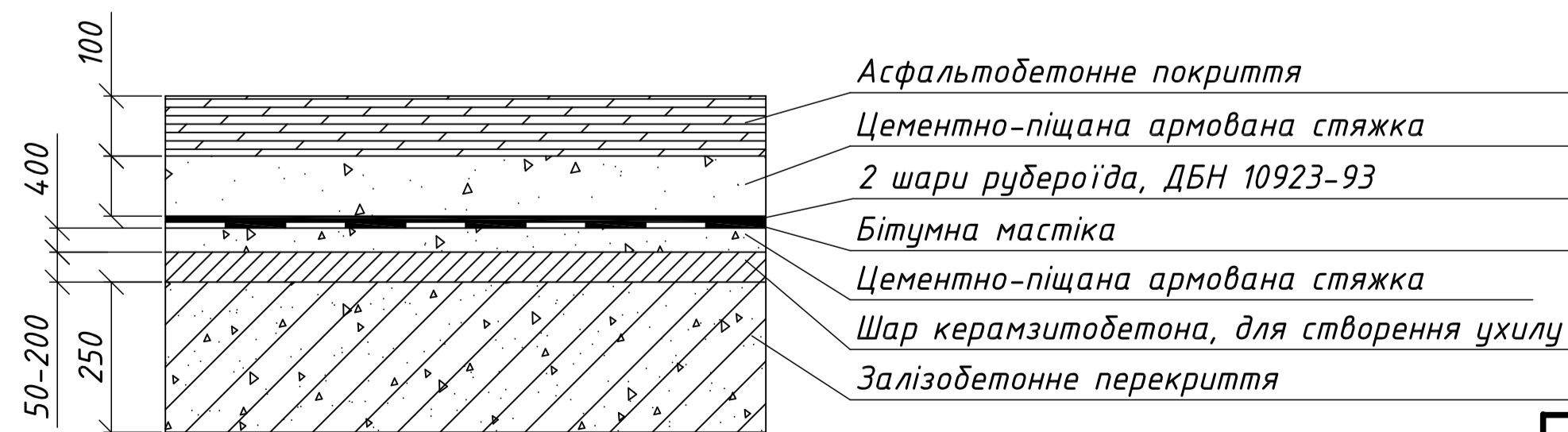
### Вузол 1. Двошарова мозаїчно-бетонна підлога.



### Вузол 3.



### Вузол 2. Керована інверсія конструкція даху.



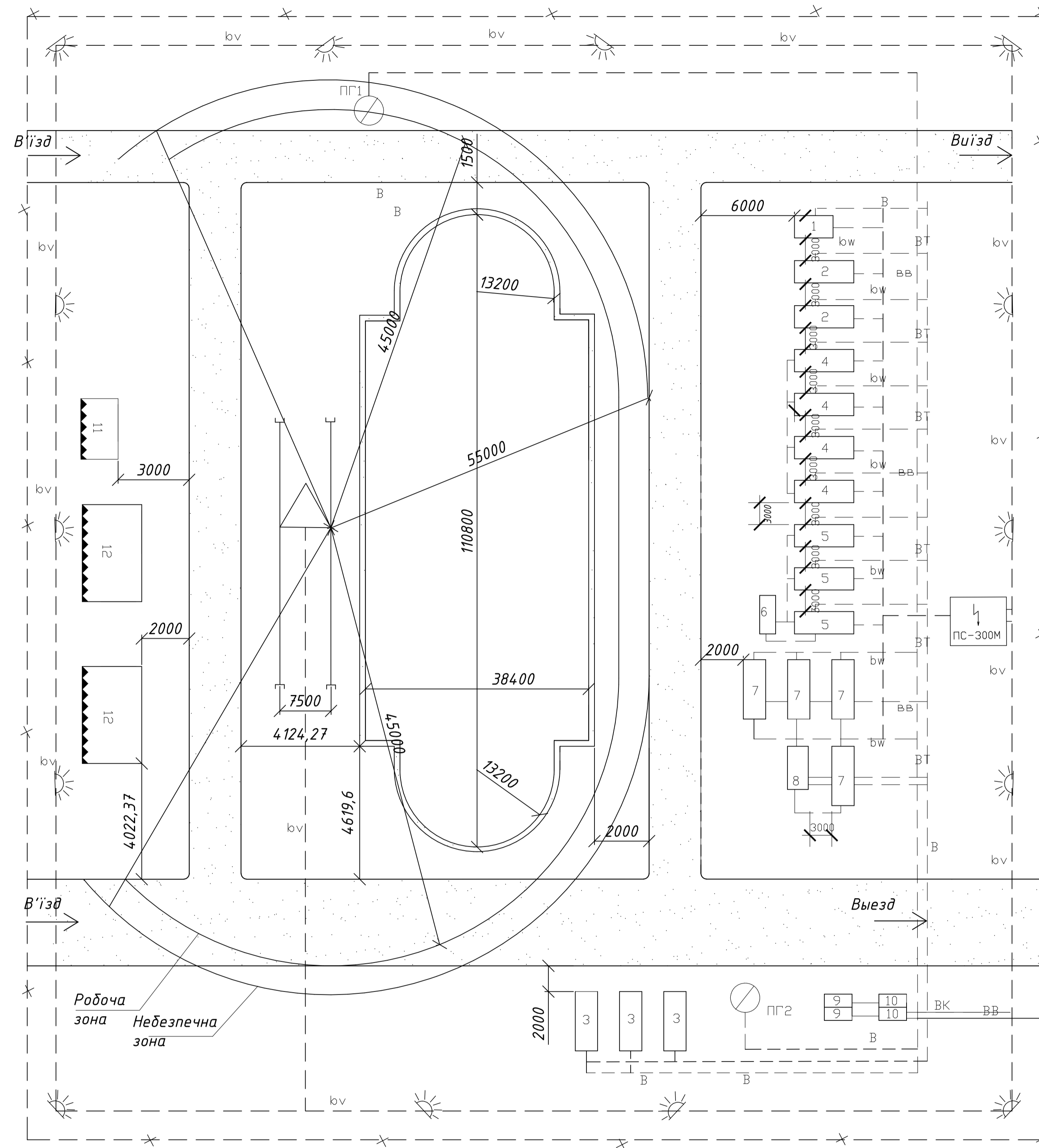
						08-11МКР.007-АР		
						Автостоянка		
Зм.	Кільк.	Лист	АР Фак	Підпис	Дата	Впровадження адаптованих автостоянок в умовах високо урбанізованого житлового середовища		
Розробник	Лялик В. В.					Сторінка	Архив	Архив
Перевірник	Лялик О. Г.					п	9	11
Керівник	Лялик О. Г.							
Надз. контроль	Кучеренко Л. В.					Розріз 1-1, розріз 2-2, вузол 1, вузол 2, вузол 3		
Опонамент	Панкевич О. Д.					ВНТУ, гр. БМ-21мз		
Затвердник	Швець В. В.							







## Будівельний генеральний план



## Експлікація тимчасових споруд

№ пом.	Найменування	Площадь м <sup>2</sup>	Кол-во зд-ї	Конструктивна характеристика
1	Прохідна	9,0	1	Будка
2	Прорабська	40,0	2	Контейнерні
3	Майстерні	72,0	3	Контейнерні
4	Раздягальні	108,5	4	Контейнерні
5	Душові	58,85	3	Контейнерні
6	Сушарка	31,0	2	Контейнерні
7	Їдальня	109,0	4	Контейнерні
8	Чмивальня	21,8	1	Контейнерні
9	Чол. санвузол	10,9	2	Біотуалет
10	Жін. санвузол	4,6	2	Біотуалет
11	Відкриті склади	32,92	1	Площадка
12	Закриті склади	253,63	2	Метал. контейнерні

## Вказівки щодо організації будівельного майданчика

- Відкриті склади розташовуються в зоні дії крана.
- Закриті склади розміщуються в об'єднаних групах, або безпосередньо біля об'єкта.
- Вся територія будівельного майданчика огорожується суцільним забором (H=2м).
- Тимчасові мережі заглиблюються на 5 м.
- Групи службових будівель розташовують поблизу входу на будівельному майданчику, крім контрольної лінії персоналу.
- Санітарно-побутові споруди та установки мають контактні групами поблизу зон найбільшої концентрації робітників.
- Автомобільні дороги на будівельному майданчику мають бути кільцевими.
- До тимчасових будівель, що будуються, повинен бути вільний під'їзд.
- Уздовж доріг та проїздів мають бути встановлені пожежні гідранти з відривом трохи більше 100 м друг від друга.

## Вказівки з техніки безпеки

- На в'їзді та виїзді встановлюються попереджувальні та заборонні знаки "Небезпечна зона", "Стороннім вхід заборонено", "Бережись автомобіля".
- На межах встановлених небезпечних зон встановлюють символи ТБ.
- На території будівельного майданчика біля складів та тимчасових побутових приміщень розміщуються пожежні щити, а також ящики з піском, бочки з водою.

## Умовні позначення

	Проектований будинок		— юв — Тимчасовий електрокабель
	Проектована дорога, використовується в процесі будівництва		— юв — Тимчасова повітряна ел. мережа
	Зона складування		— вв — Тимчасовий водопровід
	Вагончик, пересувного типу		— вк — Тимчасова каналізація

08-11МКР.007-П05					
Автостоянка					
Зм.	Кільк.	Лист	№ док.	Підпис	Дата
Розробил	Левченко В. В.				
Перевірив	Христюк О. В.				
Керівник	Львів О. Г.				
Нам. контроль	Кучеренко Л. В.				
Опаний	Панкевич П. П.				
Затвердив	Шевць В. В.				
Впровадження адаптованих апостоянок в умовах високо урбанізованого житлового середовища					
			Сторінка	Аркеш	Аркешів
			п	11	11
Будівельний генеральний план, експлікація тимчасових споруд, вказівки, умовні позначення					
ВНТУ, гр. БМ-21мз					



## ВІДГУК

### керівника магістерської кваліфікаційної роботи

студента (-ки) Пекніча В.В. групи БМ-21мз  
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему: **Впровадження адаптованих автостоянок в умовах високоурбанізованого житлового середовища**

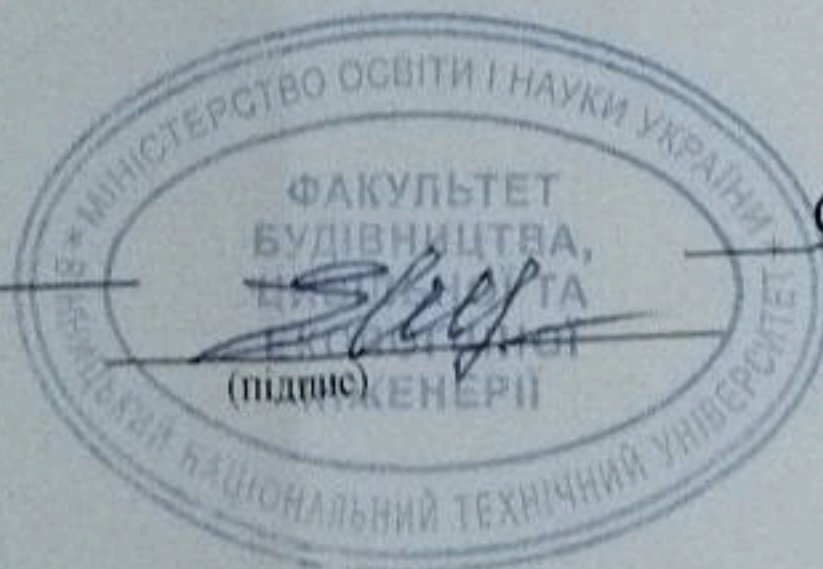
Актуальність теми відповідає сталим програмам розвитку довкілля, запропонований комплексний благоустрій забудованих територій дозволить втілити в життя принцип екологізації територій. Тема роботи відповідає виданому завданню. При виконанні кожного розділу студент проявив самостійність, ерудицію, показав достатній рівень теоретичної та практичної підготовки, знання та вміння аналізувати фахову, нормативну літературу. Самостійно з урахуванням сучасних вимог розробив рекомендації вдосконалення існуючих цільових програм підвищення комфортності проживання, нормативів містобудівного та функціонального зонування, проектів планування і межування території з урахуванням результатів екологічного моніторингу. Застосовував сучасні програми для створення візуалізації, Archicad, кошторисну програму АВК для визначення кошторисної вартості будівництва. Результати апробовані: опубліковані матеріали доповіді, 23-25 березня 2023 р., у науково-практичній 52ВНТУ. Студент своєчасно виконував розділи магістерської роботи відповідно календарного плану. Недоліки роботи – є незначні помилки в оформленні роботи, більш ширше можна було б розкрити в роботі інструменти геоінформаційного моделювання.

Висновки: якість підготовки студента відповідає вимогам освітньої програми і дипломник заслуговує присвоєння ступеня магістра та на оцінку «С».

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

К.Т.Н., доцент

(посада, науковий ступінь, вчене звання)



(підпис)

О.Г. Лялюк

(ініціали, прізвище)



# ВІДГУК ОПОНЕНТА

## на магістерську кваліфікаційну роботу

магістранта Пекніча В. В.  
(прізвище, ім'я, по батькові)

на тему **Впровадження адаптованих автостоянок в умовах високоурбанізованого житлового середовища**

Магістерська кваліфікаційна робота, яку подано на опонування, виконана у повному обсязі та у встановлений термін. Робота відповідає затвердженій темі та завданню. Тема є актуальною і присвячена врахуванню росту транспортних мереж, які формують розміри житлових кварталів та впливають на габарити житлових будинків.

Виконана МКР за своєю тематикою є спорідненою із темами науково-дослідних робіт, які виконуються співробітниками кафедри БМГА за держбюджетними напрямками наукових досліджень.

Матеріал роботи подано у розгорнутому та доступному для розуміння вигляді. МКР складається з наступних розділів: вступ; аналітичний огляд сучасного стану вирішування теоретичних та практичних питань досліджуваної проблеми за темою МКР; аналіз та узагальнення результатів теоретичних досліджень; технічна частина; охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях; економічна частина; загальні висновки; додатки.

На початку роботи автор у вступі окреслив актуальність, мету і завдання, об'єкт і предмет, наукову новизну та практичну значущість досліджень, що пов'язані з стійким розвитком країни.

У першому розділі роботи виконано достатньо розгорнутий та якісний огляд робіт інших авторів із близьким напрямком дослідження, що підкреслює гарне розуміння автором обраної теми.

Другий розділ МКР розкриває теоретико-методичні основи, що пов'язані із виявленням параметрів забудови, що впливають на рівень автомобілізації міста. Залежно від розміру земельної ділянки виявлено типи містобудівних територіальних резервів.

У третьому розділі магістрант сформулював принципи архітектурного формування автостоянок з урахуванням збереження ефективності її функціонування у часі: принцип доступності..

У четвертому розділі – технічній частині магістерської кваліфікаційної роботи отримані результати досліджень були застосовані на реальному об'єкті. Було відображено архітектурно-планувальні рішення, ситуаційну схему, фрагмент генерального плану. Автор надає реальні результати власного обстеження, проведених розрахунків та аналізу основних характеристик за сьогоdnішнім ситуаційним станом. Всі належні завдання, які стосуються цього розділу МКР вирішені автором повністю і без зауважень.



У п'ятому розділі розроблено заходи з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях. Були визначені небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які впливають на будівельно-монтажний персонал, що здійснює будівельні роботи визначені у відповідних. Розроблено технічні рішення щодо запобігання електротравмам. Визначені рекомендації з гігієни праці і виробничої санітарії.

У шостому розділі – економічній частині автор здійснив на прикладі для окремо взятої будівлі складання кошторисної вартості, визначення можливого прибутку та визначення терміну окупності від реалізації забудови. При виконанні відповідних розрахунків було використано програму АВК.

Виконання текстової частини пояснювальної записки, ілюстративних матеріалів графічної частини виконано відповідно до стандартів та з дотриманням усіх необхідних вимог.

До недоліків роботи можна віднести:

- окремі висновки, що стосуються розділів роботи не повністю розкривають сутність опрацьованого і викладеного в них матеріалу;
- розрахований у четвертому розділі календарний графік виконання робіт, який показаний на плакаті графічної частини недостатньо оптимізований за виконуваними окремими технологічними операціями.

Проте вказані недоліки не впливають на позитивне враження від роботи.

Магістерська кваліфікаційна робота в цілому виконана на хорошому рівні та у відповідності з завданням із дотриманням всіх вимог. Робота заслуговує оцінки «добре» (С), а її автор – присвоєння кваліфікації «магістра будівництва» за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія».

**Опонент**

Доцент кафедри ІСБ, к.т.н.

(посада, науковий ступінь, вчене звання)



Панкевич О.Д

(ініціали, прізвище)