

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут архітектури та будівництва
Кафедра автомобільних доріг, геодезії та землеустрою

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до магістерської роботи

на тему:

**УПРОВАДЖЕННЯ МІЖНАРОДНОГО ДОСВІДУ ПЛАНУВАННЯ
ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ В УКРАЇНІ**

**IMPLEMENTATION OF INTERNATIONAL EXPERIENCE IN THE
STREET AND ROAD NETWORK PLANNING IN UKRAINE**

Розробив: **Грицун Владислав Віталійович**
студент гр. 601-БА,
освітня програма «Автомобільні дороги,
вулиці та дороги населених пунктів»

Керівник: **Ткаченко Ірина Володимирівна,**
к.т.н., доцент кафедри автомобільних доріг,
геодезії, землеустрою

Рецензент: **Онiпко М.С.**
головний інженер проекту
ФОП «Колотовченков В.Л.»

Полтава 2024

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут архітектури та будівництва
Кафедра автомобільних доріг, геодезії та землеустрою

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
до магістерської роботи
на тему:

УПРОВАДЖЕННЯ МІЖНАРОДНОГО ДОСВІДУ ПЛАНУВАННЯ
ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ В УКРАЇНІ

IMPLEMENTATION OF INTERNATIONAL EXPERIENCE IN THE
STREET AND ROAD NETWORK PLANNING IN UKRAINE

Розробив: **Грицун Владислав Віталійович**
студент гр. 601-БА,
освітня програма «Автомобільні дороги,
вулиці та дороги населених пунктів»

Консультанти:

I розділ

к.т.н., доц. Ткаченко І.В.

II розділ

к.т.н., доц. Гасенко Л.В.

III розділ

к.т.н., доц. Ільченко В.В.

Допустити до захисту:

завідувач кафедру

д.е.н., проф. Шарий Г.І.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПЛАНУВАННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ.....	11
1.1 Роль вулично-дорожньої мережі в сучасному суспільстві.....	11
1.2. Аналіз існуючих вітчизняних досліджень щодо планування вулично-дорожньої мережі.....	16
2.3. Аналіз існуючих зарубіжних досліджень щодо планування вулично-дорожньої мережі.....	25
Висновки до роздлу 1.	35
РОЗДІЛ 2. ПРИНЦИПИ ПЛАНУВАННЯ ВУЛИЧНО-ШЛЯХОВОЇ МЕРЕЖІ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В КРАЇНАХ СВІТУ ...	36
2.1. Планування вулично-дорожньої мережі з заохоченням переходу до громадського транспорту	36
2.2. Забезпечення доступного та комплексного транспорту	42
2.3. Приклади планування вулично-дорожньої мережі та організації перевезень в країнах світу.....	45
2.4. Приклади перепланування вулиць в Україні.	83
2.5. Принципи планування вулично-шляхової мережі та організації перевезень в містах	87
Висновки з розділу 2.....	91
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ВУЛ. ВОЛОДИМИРІВСЬКА В М. ГЛОБИНЕ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	93
3.1. Характеристика району проектування.....	93
3.2. Обстеження існуючого стану вул. Володимирівської в м. Глобине Полтавської області	95
3.3. Проектні пропозиції щодо реконструкції вул. Володимирівської в м. Глобине Полтавської області.....	98
3.4. Візуалізація проектних пропозицій.....	104
Висновки до розділу 3.	109
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	110
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	112
ДОДАТОК А. Пакет візуального супроводження до магістерської роботи.	117

ВСТУП

Автомагістралі необхідні для економічного розвитку країни. Вони покращують зв'язки для бізнесу, забезпечують доступ до ринків і сприяють зростанню економіки країни. Вони також надають послуги доставки «від дверей до дверей», щоб завершити переміщення вантажів іншими видами транспорту, наприклад, залізницею та повітрям.

Чисельність і структура населення, землекористування та наявність автомобіля є демографічними та соціально-економічними характеристиками, які найбільше впливають на попит на подорожі. Наприклад, із зростанням населення чи економіки зростає попит на транспортування. Розташування мереж доріг та залізничної інфраструктури визначається існуючим (або запланованим) землекористуванням, наприклад, новий бізнес-парк або торговий центр. Найкращим засобом задоволення цього попиту є аналіз поточного або прогнозованого розміру транспортного потоку. Потім бідвництво навих автомобільних доріг чи реконструкції існуючих. Під час проектування розглядається, який тип транспортної схеми є оптимальним (хоча їх може бути декілька), а також розмір і розташування таких схем. Крім того, виконується оцінка впливу на навколишнє середовище проекту, враховуючи вплив шуму, якості повітря, біорізноманіття тощо. Враховуючи економічне порівняння варіантів та вплив їх на навколишнє середовище приймається рішення про затвердження чи відхилення проекту.

Потрібно враховувати наступні фактори при плануванні вулично-дорожньої мережі:

- Попит на транспортування: це визначатиме вибір маршруту та ключові характеристики дороги, такі як кількість смуг.

- Геометрія: Горизонтальне вирівнювання стосується кутів та радіусів повороту. Вертикальне вирівнювання враховує ухил – наскільки крутою може бути дорога. Обидва є ключовими вимогами до геодезичних та будівельних робіт.

- Конструкції: підпірні стіни та інші споруди, такі як мости, шляхопроводи особливо важливі, коли дорога перетинається з існуючими спорудами, такими як будинки та офіси, залізниця чи річка.

- Тротуар та елементи благоустрою: проїзна частина та елементи благоустрою для інших учасників дорожнього руху, таких як пішоходи та велосипедисти.

- Топографія та клімат: розташування природних і штучних фізичних об'єктів у межах території, вплив ґрунтових та кліматичних умов.

Під час проектування вулиць та доріг в різних країнах світу вирішуються наступні питання:

1. Необхідність смуг обгону. На багатьох дорогах є смуги, які дозволяють здійснювати обгін. Цілком можливо, що в майбутньому транспортні засоби зможуть рухатися з однаковою швидкістю.

2. Перепрофілювання деяких смуг, наприклад, для системи швидкого автобусного транспорту.

3. Збільшення обмеження швидкості підвищення стандартів безпеки майбутніх транспортних засобів. Важливо розуміти наслідки дозволу високих швидкостей, наприклад, шум транспорту та ризики для безпеки.

4. Підвищення ефективності перехресть доріг.

Дорожні розв'язки, або перехрестя, є однією з основних зон потенційного конфлікту транспорту на дорожній мережі. Вони можуть збільшити ризики для безпеки та призвести до заторів. Щоб уникнути цього, транспортні планувальники повинні застосовувати деякі ключові принципи та практики проектування. Перевантаженість дорожньої мережі, яку у Великій Британії називають «вузькими місцями», часто виникає на перехресті, де конфліктні потоки транспорту змагаються за дорожній простір. Їхнє переміщення потрібно ретельно контролювати, щоб мінімізувати затримки та зіткнення. Геометричний дизайн інфраструктури, яка регулює шляхи транспортних засобів, допомагає досягти ефективного

руху транспорту. Це часто супроводжується елементами організації дорожнього руху, такими як знаки, сигнали та дорожня розмітка.

5. Старіюча інфраструктурою.

Багато з сучасних дорожніх мереж були спроектовані та побудовані багато років тому. Їх обслуговування та забезпечення надійності вимагає значних витрат. У міру того, як дороги старіють і погіршуються, їх необхідно ремонтувати та покращувати, щоб гарантувати, що вони продовжуватимуть відповідати призначенню. Дороги з часом погіршуються через сукупний вплив транспорту та погоди. Вибоїни на дорогах можуть спричиняти затримки переміщення (через уповільнення руху та маневрування, щоб їх уникнути) і надмірний знос транспортних засобів, що призводить до незадоволення подорожуючих. Через постійне погіршення дорожнього покриття потрібні додаткові кошти на ямковий ремонт та ремонт інших дефектів дорожнього покриття. У той же час звичайні доходи, отримані від використання доріг і транспортних засобів (такі як паливо або податок на транспортні засоби), зменшуються в результаті переходу на електричні та більш економічні транспортні засоби. Через це доходи від дорожньої галузі падають. Як результат, потреба фінансування для підтримки експлуатаційного стану вулиць і доріг є значною. Тим часом вирішується, куди мають спрямовуватися кошти: на розбудову вулично-дорожньої мережі для автомобілів чи стимулювати оптимальний вибір виду транспорту (перевага надається громадському транспорту), а також більше заохочення до ходьби та їзди на індивідуальних екологічних видах транспорту.

Світовий досвід свідчить, що вклавши величезні кошти в розвиток вулично-дорожньої мережі, розв'язання проблем всього комплексу з обслуговування автомобільного транспорту, неможливо вирішити проблему транспортних пересувань в найбільших містах лише за допомогою забезпечення комфортного руху легкових автомобілів. Найкращі з точки зору транспортного планування міста у світі (Копенгаген, Берлін, тощо)

використовують так звану піраміду пріоритетності, яку радять застосовувати при прийнятті рішень щодо проектування і реконструкції вулиць (рис.1).



Рис.1. Піраміда пріоритетності

Враховуючи масовість пішохідного руху (майже кожен мешканець міста з тою чи іншою частотою використовує для пересування пішу ходу) та його безпечність для довкілля, на найвищу сходинку цієї піраміди ставлять пішоходів. Багаторічний світовий досвід доводить, що місто не може бути зручним і привабливим, якщо воно не є зручним для руху пішоходів, найвразливішими з яких є маломобільні верстви населення.

На другій сходинці знаходиться індивідуальний екологічний вид транспорту, який має ті самі переваги і проблеми, що і пішохідний, але займає окреме місце в піраміді тому, що дозволяє долати значно більші відстані (ефективний радіус використання велосипеда 5 – 7 км) і потребує місць для паркування і, на окремих вулицях, відокремленої інфраструктури.

Третю сходинку транспортної піраміди займає громадський транспорт, що перевозить набагато більше ніж приватні автомобілі людей, виробляє значно менше викидів (особливо тролейбуси), займає значно менше місця на дорозі і не паркується на довгий час в центральній частині міста. Також великою є соціальна роль громадського транспорту, значно доступнішого за приватне авто.

Комерційному транспорту, який здійснює доставку необхідних товарів, у містах з ефективною транспортною системою надають пріоритет перед

приватним транспортом, оскільки зручні умови для такого виду транспорту стимулюють розвиток бізнесу і запобігають дефіциту товарів. Пропонують надавати дозвіл руху комерційного транспорту у певні години, в основному вранці.

Останню сходинку у піраміді пріоритетів посідає приватний автомобіль, який, хоча і надає високу мобільність, комфорт і безмежний радіус поїздки, має низьку ефективність (великі затрати енергії відносно до корисної маси, яку він перевозить), спричиняє шумове та хімічне забруднення і окуповує значні території.

Мета роботи

Формулювання принципів планування вулично-дорожньої мережі в Україні з урахуванням міжнародного досвіду.

Задачі дослідження

1. Сформулювати недоліки планування вулично-дорожньої мережі в Україні;
2. Проаналізувати існуючі вітчизняні та зарубіжні дослідження щодо принципів планування вулично-дорожньої мережі;
3. Дослідити приклади планування вулично-дорожньої мережі в країнах світу.
4. Сформулювати принципи планування вулично-дорожньої мережі в Україні з урахуванням міжнародного досвіду.
5. Виконати експериментальне планування вулиці Володимирівської в м.Глобине Полтавської області.

Об'єкт магістерського дослідження: вулично-дорожня мережа.

Предмет магістерського дослідження: методика планування вулично-дорожньої мережі.

Актуальність теми. Основні проблеми вулично-дорожньої мережі України: не достатня пропускна здатність, невідповідність категорії; недостатня кількість паркувальних місць; неналежна пріоритетизація безпеки вуличного простору; відсутнє чітке зонування вуличного простору; хаотична

комерціалізація вуличного простору; невідповідність принципам універсального дизайну; обмеження доступності вуличного простору, наявність бар'єрів; відсутність комплексного підходу під час проектування та створення вуличного простору; економічні важелі у створенні та експлуатації вуличного простору; проблеми під час експлуатації вуличного простору; загалом низький рівень благоустрою вулично-дорожньої мережі.

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

Обраний напрямок магістерської роботи відповідає тематиці науково-дослідних робіт кафедри автомобільних доріг, геодезії та землеустрою Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» №0114U000354 «Благоустрій автомобільних доріг і вулично-шляхової мережі».

Практичне значення роботи: результати роботи можуть використовуватися при проектуванні вулично-дорожньої мережі населених пунктів України.

Структура та обсяг роботи: Робота складається з вступу, трьох розділів текстової частини, списку використаних джерел, додатків.

РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПЛАНУВАННЯ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ

1.1 Роль вулично-дорожньої мережі в сучасному суспільстві

Транспорт вважають основним джерелом забруднення та викидів парникових газів (в Україні у 2021 році викиди парникових газів склали 341,5 млн т. CO₂ це на 7,5% більше відносно 2020 року [1]). але також потрібно враховувати його значні досягнення та переваги. Розмірковуючи про роль і значення транспорту, варто пам'ятати про його важливість для існування людини: ми використовуємо транспорт для транспортування їжі та інших життєво важливих ресурсів, а також надання основних послуг, таких як охорона здоров'я. Нам, як людям, потрібен транспорт, щоб брати участь в економічній, освітній, соціальній та політичній діяльності (рис. 1).



Рис. 1.1. Роль вулично-дорожньої мережі в сучасному суспільстві

Транспортування забезпечує доступ до землі, людей та економічних ринків. Він має вирішальне значення для економічного зростання та торгівлі, які сильно залежать від руху людей і товарів. Транспортування має відповідати різноманітним індивідуальним і суспільним очікуванням. Перевезення також створює економічні можливості та зростання в сільській місцевості, зменшує бідність у країнах із низьким та середнім рівнем доходу. Транспортування впливає на конкурентоспроможність підприємств, наприклад, на час у дорозі на роботу та продуктивність промислового сектора. Дефіцит транспорту спричиняє збитки в торгівлі та економіці. Рівень транспортної інфраструктури та послуг впливає не лише на торгівлю,

а й співпрацю транснаціональних компаній та потоки прямих іноземних інвестицій. У Нігерії відсутність транспорту суттєво впливає на здатність транспортувати свіжу продукцію. Без відповідної інфраструктури, наприклад, помідори збирають, але не можуть транспортувати на ринок. Оскільки виробники не можуть транспортувати помідори на заводи, вони гніють у полі. У результаті Нігерії потрібно імпортувати велику кількість томатної пасты (рис.2).

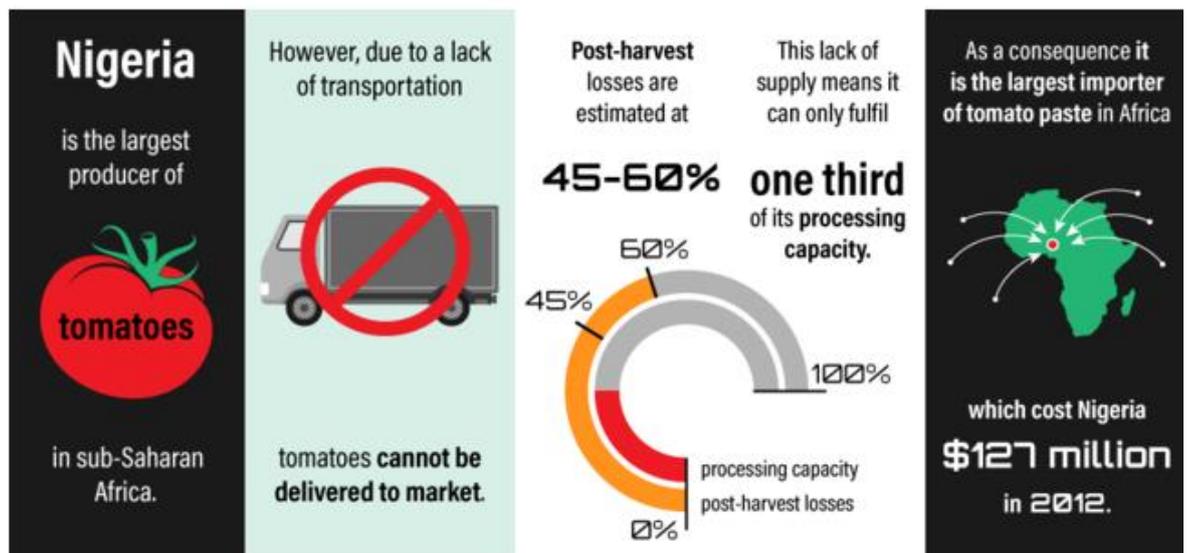


Рис. 1.2. Виробники Нігерії не можуть транспортувати помідори з поля на заводи, тому їм доводиться імпортувати томатну пасту

Перевезення також відіграє важливу роль у покращенні функціонування міст для їх мешканців та навколишнього середовища. Очікується, що зростання чисельності населення та урбанізація значно прискорять попит на перевезення як пасажирів, так і вантажів. У всіх цих функціях мета перевезення полягає в тому, щоб бути безпечним, чистим і доступним як для користувачів, так і для навколишньої громади.

Узагальнення норм проектування доріг. Дороги забезпечують основну транспортну інфраструктуру і послуги, що з'єднують більшість країн, що не мають виходу до моря до своїх транзитних сусідів, і для багатьох з них автомобільний транспорт є єдиним доступним видом транспорту. При розробці транзитного сполучення, було б добре, щоб країни зацікавлені

міжнародним перевезенням мали однакові технічні норми, стандарти та параметри інфраструктури. Це б забезпечило безперербійне транспортування вантажів у транзитні країни-сусіди. Нормативні параметри повинні бути міжнародні, щоб інтегрувати коридор у регіональну мережу та не втрачати можливості технологічного розвитку, запобігати несумісності з імпортом транспортним обладнанням, а також забезпечити хороші показники безпеки.

Проблеми транспортного сектору

Оскільки транспортування розвивається, транспортні планувальники, інженери та дослідники мають мати справу з низкою проблем, щоб задовольнити потреби окремих осіб і підприємств. Під час планування нових транспортних мереж або зміни існуючої інфраструктури спеціалісти з транспортного планування повинні враховувати наступні п'ять проблем:

- збільшення кількості автомобілів;
- незадоволені подорожуючі;
- зміна попиту;
- соціальна згуртованість, здоров'я та добробут;
- двогострокове планування.

1. **Збільшення кількості автомобілів** (рис. 1.3). Громадський транспорт, ходьба та велосипед з різних причин використовуються все менше. Вони варіюються від зростання добробуту до децентралізації міст. У свою чергу, це призвело до більшого використання приватних автомобілів у багатьох країнах світу. Крім того, впровадження поведінки людей під час подорожей і значні інвестиції в дорожню інфраструктуру ускладнюють подолання залежності від автомобіля, незважаючи на спроби зробити це в деяких промислово розвинених країнах.



Рис. 1.3. Збільшення кількості автомобілів.

2. Незадоволені подорожуючі. Згідно з дослідженням потреб мандрівників і можливостей Великобританії в 2015 році, 75% усіх подорожей у Великій Британії призвели до негативних вражень [3]. Наприклад, користувачі автомобілів відчували труднощі під час подорожі у вигляді ям, заторів і проблем з паркуванням. Для користувачів залізничного транспорту високі витрати, брак особистого простору через перенаселеність та обмежене підключення до Інтернету призвели до зростання невдоволення.

3. Зміна попиту. Працівник, який працює в домашньому офісі. Нова технологія забезпечує більшу гнучкість часу в дорозі, наприклад, уможлиблюючи мобільну роботу. Зрілість, масштаби та можливості інтелектуальних телекомунікацій забезпечують додатковий засіб підключення поряд із транспортною системою. Заплановані поїздки для зустрічей і покупок замінюються «заходами вдома», такими як відеоконференції та роздрібна торгівля в Інтернеті. Водночас генерується більше спонтанних подорожей, наприклад, на відпочинок. Сьогодні 31% поїздок у Великій Британії не були б здійснені, якби були доступні альтернативні засоби, такі як віртуальна мобільність. Щорічно це заощадить 3,2 мільярда подорожей для покупок, 1,8 мільярда для навчання, 1,5 мільярда для ділових поїздок і 0,5 мільярда для відвідувань лікаря [3]. Щоб пояснити це в контексті, на зображенні нижче показано відсоток поїздок Великобританією за цілями у 2015 році (рис. 1.4).

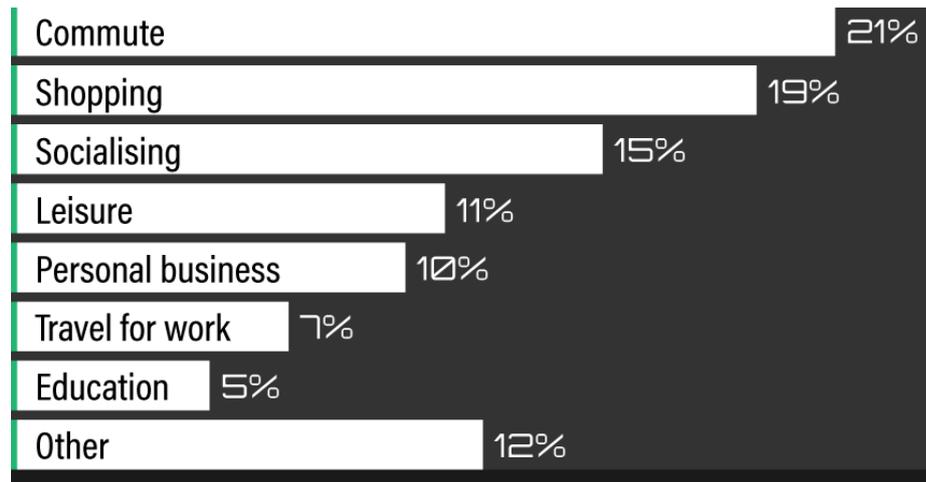


Рис. 1.4. Відсоток поїздок Великобританією за різними цілями: на роботу – 21%; за покупками- 19%; спілкування – 15%; дозвілля – 11%; особиста справа – 10%; проїзд на роботу – 7%; навчання – 5%; інше – 12%

4. Соціальна єдність, здоров'я та добробут. Серія автомобілів із видимими викидами вихлопних газів. Під час планування транспортної інфраструктури та послуг у різних географічних регіонах зростає потреба створити соціальну згуртованість, здоров'я та добробут. Однак зростання урбанізації поєднується зі збільшенням заторів і значним впливом на легкість пересування. Велика Британія страждає від другого найгіршого затору в ЄС, тоді як у 2014 році більше 10% регіональних і місцевих поїздів запізнилися. Крім того, забруднення повітря, використання викопного палива та інциденти з безпекою на дорозі, такі як зіткнення транспортних засобів і травми пішоходів, у багатьох країнах, що розвиваються, зростає.

5. Довгострокове транспортне планування. Зустріч, на якій люди, які приймають рішення, обговорюють нову політику. На рішення щодо планування та транспортування впливають ідеї, випадки, політичне лідерство та накопичення знань. Політикам важко планувати довгострокову перспективу, тоді як приватний сектор потребує гарантії узгодженості політичного порядку денного, наприклад, такого, який підтримує розвиток бізнесу та планування інвестицій у навички. Подальше ваше розуміння: Якщо вам цікаво дізнатися більше про виклики, з якими стикається

транспортний сектор, перегляньте дослідження «Потреби мандрівників і можливості Великобританії».

1.2. Аналіз існуючих вітчизняних досліджень щодо планування вулично-дорожньої мережі.

Дослідженням планування вулично-дорожньої мережі в Україні займаються багато вчених. Зокрема **Осетрін М.М.** пояснює необхідність і важливість оцінки ефективності роботи дорожньо-транспортних вузлів, при їх реконструкції. Розглядає ключові поняття, що стосуються даної теми і наводить рекомендації щодо оцінки ефективності дорожньо-транспортних вузлів на вулично-дорожній мережі міста. Оцінка стану вулично-дорожньої мережі міста (ВДМ), є обов'язковою складовою містобудівного проектування, а саме :

- при розробці генеральних планів (розділи пов'язані з ВДМ);
- при розробці комплексних схем транспорту;
- схем організації дорожнього руху;
- детальних планів.

Ефективність роботи ВДМ значною мірою залежить від якісної організації руху транспорту і пішоходів, як на перегонах, так і на окремих її вузлах. Вітчизняний досвід оцінки ефективності організації руху транспорту і пішоходів та закордонний, мають різні підходи. В США, при оцінці ВДМ, застосовано основний критерій ефективності – це показник рівня обслуговування LOS (level of servise), який характеризує транспортно-експлуатаційні умови. Даний показник використовується для оцінки умов руху, як при моделюванні роботи ВДМ, так і при проектуванні перехресть. Він включає в себе певний набір критеріїв, за якими здійснюється оцінка організації руху, як на окремих елементах ВДМ (вузлах), так і на всій ВДМ.

Аналіз рекомендацій, по оцінці елементів ВДМ міста закордонного досвіду, рекомендує розглядати ефективність роботи перетинів в одному рівні, за наступними критеріями:

- пропускна спроможність;
- довжина черги;
- середня затримка;
- сумарна затримка;

При цьому оцінювати ефективність перетинів в різних рівнях пропонується лише за критерієм пропускної спроможності. На жаль в діючій нормативній документації відсутні рекомендації щодо оцінки ефективності організації руху транспорту і пішоходів на вузлах ВДМ [28].

Литвиненко Т.П., Гасенко Л.В., Ткаченко І.В. формулюють проблеми вулично-дорожньої мережі сучасних міст. Пропонують використовувати піраміду пріоритетності під час прийняття рішень щодо проєктування і реконструкції вулиць. Де найвищу сходинку цієї піраміди займають пішоходи, на другій сходинці знаходиться велосипедний транспорт, третю сходинку транспортної піраміди займає громадський транспорт, комерційному транспорту, який здійснює доставку необхідних товарів, у містах із ефективною транспортною системою надають пріоритет перед приватним транспортом; останню сходинку у піраміді пріоритетів посідає приватний автомобіль [29, 30].

Івасенко В.В., Панкеєва А.М. розкривають принципи універсального дизайну при реконструкції транспортної інфраструктури в місті. Універсальний дизайн (з англ. – «universal design») – це дизайн продуктів, середовищ, програм і послуг для вулично-дорожньої мережі, які можуть бути використані всіма людьми максимально можливо без необхідності адаптації чи спеціалізованого проєктування. Універсальний дизайн не виключає допоміжних пристроїв для конкретних груп людей з інвалідністю, де це необхідно. Метою універсального дизайну є поліпшення життя усіх людей, створення продуктів, інформації та навколишнього середовища вулично-дорожньої мережі, які можуть використовуватися найбільшою кількістю людей. Універсальний дизайн також називають інклюзивним дизайном, дизайном для всіх, а також дизайном на всі випадки життя. Універсальний

дизайн був розроблений групою архітекторів на чолі з Роном Мейсом. Суть його полягає в рівності та доступності використання; гнучкості використання; простоті й інтуїтивності використання; доступності викладеної інформації; терпимості до помилок; малих фізичних зусиллях; наявності необхідного простору, місця, розміру. Засобами, що його забезпечують є:

- рівноправність використання заходів всіма категоріями користувачів, щоб додаткові, доступні пристосування не ставили окремих відвідувачів у гірше становище;
- гнучкість у використанні, коли одним і тим же пристроєм могли б скористатися всі однаково легко;
- простота, коли дія не вимагає додаткових навичок, досвіду, чи знань мови, а може здійснюватися на інтуїтивному рівні;
- сприйнятність інформації та сигналів, в тому числі незрячими, нечуючими чи людьми зі зниженим рівнем уваги, з інтелектуальними вадами;
- толерантність до помилок, коли випадкова чи ненавмисна дія не створить великої загрози;
- мінімальність зусилля, коли пристрій чи елемент середовища викликає мінімальну втому при тривалій дії, а також невелике одноразове зусилля;
- достатність розмірів і простору, включаючи місце для допоміжних засобів, якими користуються люди з обмеженими можливостями, а також враховуючи зони досяжності, різні для різних людей.

Принципи універсального дизайну впроваджують у різних аспектах для вулично-дорожнього простору та для різних груп людей. Можна навести чимало прикладів втілення цих принципів на практиці:

- відсутність сходів до будівлі – один плаский вхід для всіх;
- вхід із розсувними дверима в супермаркетах, аеропортах, лікарнях та інших установах комерційного і громадського призначення;
- навчальні матеріали, які враховують можливості різних дітей;

- інформація в доступних форматах на вебсайтах компаній та організацій, якою зможуть скористатися різні клієнти;
- поручні різних рівнів у транспорті;
- стійки різної висоти для клієнтів банку;
- розташування банкоматів на висоті, доступній для кожної людини, у тому числі для тих, хто пересувається в інвалідному візку;
- титрування новин та інформаційних повідомлень;
- ручка важільного типу на дверях, що є максимально зручною для більшості людей, незважаючи на можливі функціональні обмеження рук;
- автобус із підйомником або висувним пристроєм для заїзду;
- різні варіанти підйому – сходи, ескалатор, ліфт;
- різні види піктограм;
- карта місцевості, яка є максимально зрозумілою для всіх завдяки використанню піктограм, читабельному шрифту та інтуїтивному упорядкуванню інформації;
- контрастні кольори стін та підлоги в приміщенні, які можуть одночасно спрощувати орієнтування та вказувати напрямок до входу або виходу;
- зрозумілі піктограми в громадських місцях;
- назви вулиць, подані великим шрифтом;
- інформація про зупинки, що дублюється – усно і на табло у транспорті (якщо людина не чує або їде в навушниках);
- підсвічування сходів в місцях громадського користування;
- тактильна лінія яскравого жовтого кольору, щоб людина не оступилася в метро;
- неслизька підлога, що мінімізує ризик посковзнутися і впасти;
- кольорове маркування на дверях, наприклад, жовта стрічка на скляних дверях (багато людей не помічають скляні двері), а також використання дверей контрастного кольору порівняно зі стінами допомагає зорієнтуватися, особливо людям зі слабим зором;

- двері, що легко відчиняються (наприклад, людина з пакетами покупок легко може відкрити їх ліктем) горизонтальні рухомі доріжки в аеропортах, що полегшують пересування з багажем між терміналами чи в зоні відльоту;
- лавки в зонах очікування в метро чи на автобусних зупинках, у парках, біля магазинів, аптек тощо;
- широкий ліфт;
- широкі автоматичні розсувні двері для проїзду мами чи тата з дитячим візком або людини, яка пересувається в колісному кріслі;
- широкі турнікети в метро та в інших громадських місцях є зручними для всіх незалежно від ваги, зросту, наявності широкої валізи, візочка;
- достатньо простору в туалетній кабінці;
- достатньо широкі проходи в приміщеннях для безперешкодного пересування різних категорій людей тощо [31].

Тарабан С.М. виконує аналіз сучасного стану вулично-дорожньої мережі м. Києва. Приводить показники щільності населення та дорожньо-транспортної мережі міста поряд з відповідними показниками інших міст розвинутих країн Європи. Враховуючи напрямки територіального розвитку Києва визначає основні заходи з розвитку вулично-дорожньої мережі міста. Відповідно до Генерального плану Києва, основні заходи з розвитку вулично-дорожньої мережі передбачають комплексний розвиток магістральної мережі та вузла зовнішніх автошляхів міста з урахуванням напрямків територіального розвитку Києва і міжнародних транспортних коридорів, які проходять через Україну. Ці заходи спрямовані на формування системи магістралей безперервного руху і удосконалення сформованої системи магістралей. На правому березі – подальший розвиток радіально-кільцевої структури шляхом будівництва і реконструкції нових і старих радіальних напрямків, удосконалення напівкільцевих магістралей і початок створення зовнішнього автодорожнього обходу міської кільцевої автодороги. На лівому – створення нових широтних і меридіональних напрямів, реконструкція існуючих. Тарабан С.М. відмічає центральні райони міста (Печерський,

Шевченківський), для яких характерні високі показники щільності житлової забудови. Перевести вулиці та дороги до вищої категорії для цих районів, шляхом їх реконструкції надзвичайно складно, а в деяких випадках – неможливо, оскільки значна або більша частина забудови являється історичною пам'яткою культури. При таких умовах особлива увага повинна відводиться сучасним засобам та методам оптимізації дорожнього руху, які передбачають застосування комплексу управлінських, планувальних, організаційних та інженерно-технічних заходів [32].

Мироненко С.В., Венгер А.С. виконують дослідження транспортної структури міста Одеси. У результаті досліджень було визначено, що коефіцієнт непрямої лінійності для міста Одеси знаходиться у межах норми, а щільність магістральної мережі міста потребує вдосконалення. Генеральним планом міста передбачається збільшення довжини магістральних вулиць загальноміського значення до 395,1 км. Але, незважаючи на перспективу нарощення ВДМ, необхідно також вдосконалювати існуючу. Пріоритетним є збільшення смуг для руху, вдосконалення покриття, влаштування розділових смуг для підвищення безпеки руху. Особливу увагу необхідно приділяти технічним засобам організації дорожнього руху. Також важливим питанням залишається організація маршрутного транспорту для вдосконалення зв'язку між районами [33].

Подсєкін Ю.М. виконує аналіз існуючої планувально-транспортної мережі м. Миргорода та наводить пропозиції щодо їх вдосконалення [34]. Основним завданням комплексної схеми транспорту, що пропонується автором, є визначення напрямів реалізації заходів щодо розвитку магістральної вулично-дорожньої мережі, всіх видів міського, приміського та зовнішнього транспорту, що забезпечить потреби населення й народного господарства у пасажирських і вантажних перевезеннях із дотриманням нормативних вимог часу на пересування, безпеки руху, екології, економії енергетичних, сировинних та трудових ресурсів (рис.1.5).



Рис. 1.5. Проектні пропозиції щодо вдосконалення вулично-дорожньої мережі м. Миргород

Степанчук О.В. розглядає основні проблеми функціонування вулично-дорожньої мережі міст. Проводить аналіз основних вимог і потреб міського руху щодо здійснення класифікації вулиць населених пунктів. Розглядає можливості використання принципів ієрархії міських вулиць, їхній поділ і підпорядкування залежно від функціональних вимог.

Класифікація ВДМ міст України повинна бути лаконічною та зрозумілою не тільки фахівцям містобудівної та дорожньої галузі, а й її користувачам. Для цього необхідно максимально укрупнити категорії ВДМ. Функціональна класифікація США та Канади ґрунтується на відношенні функцій «обслуговування руху – обслуговування доступу» (traffic circulation versus access). Обслуговування поїздок на великі відстані є головною

функцією доріг і вулиць вищої категорії. В американських і канадських текстах із дорожнього проектування та міського планування вживаються терміни «доступ» (ac-cess), «доступ до володінь» (property access), «доступ до території» (land access). Загалом класифікація та стандарти проектування підпорядковані рішенням важливого завдання – отриманню такого розподілу потоків, під час якого рух на великі відстані обслуговується дорогами вищої категорії, а місцева мережа лише забезпечує обслуговування прилеглої території. Відповідно до цього обов'язковим елементом класифікації є міські дороги, магістральні вулиці, збираючі вулиці та місцеві вулиці.

Європейську класифікацію від чинної північноамериканської відрізняє велика різноманітність класифікаційних ознак. Аналіз європейських класифікацій і основні норми проектування були проведені Комітетом із міських територій Світової дорожньої асоціації (PIARC). З урахуванням наведених функцій PIARC була рекомендована така класифікація міських вулиць і доріг (табл. 1.1).

Таблиця 1.1.

Класифікація міських вулиць і доріг за PIARC

Категорія дороги	Призначення	Дозволена швидк., км/год	Швидкість сполуч., км/год
I	Дороги для автомобільного транспорту	70–90	40–60
II	Дороги для змішаного руху (розподіл різних видів руху)	40–60	20–40
III	Дороги для змішаного руху (суміщення різних видів руху)	10–30	10
IV	Дороги для громадського транспорту	40–60	20–40
V	Дороги для велосипедистів	20–30	10–20
VI	Дороги для пішоходів	–	3–5

З використанням досвіду розвинутих країн світу, беручи до уваги переваги та недоліки прийнятої в них класифікації вулично-дорожньої мережі, за умови віднесення вулиць або доріг населених пунктів до відповідної категорії, треба враховувати проєктну та перспективну чисельність населення, інтенсивність руху за видами транспортних засобів, оптимальну щільність для окремої ділянки мережі, враховувати режими руху транспорту, характер перехресть, розрахункову та середню швидкість руху, пропускну

спроможність, ширину та кількість смуг руху, а також забезпечення доступності до території. Класифікація вулиць і доріг має велике значення для розроблення містобудівної та проєктної документації з будівництва та реконструкції міських шляхів сполучення. Точність відповідності параметрів її елементів визначеній категорії дозволяє впровадити ефективні заходи з організації руху, визначити альтернативні вулиці та дороги, які дозволять цілеспрямовано розподілити рух транспортних потоків в обхід житлових районів і місць, де назріває виникнення заторової ситуації. Удосконалення класифікації міських вулиць і доріг потребує напрацювань необхідних вимог щодо її параметрів з урахуванням технічних показників і режимів руху транспортного потоку.

У багатьох країнах класифікація вулиць і доріг значно відрізняється від тієї, яка існує в нашій країні. Із проведеного аналізу видно, що в багатьох країнах світу для класифікації міських вулиць і доріг одним з основних показників є інтенсивність руху транспорту, як це прийнято в Україні для автомобільних доріг державного значення, тому що функціональна класифікація поділяє ВДМ за їхнім призначенням, а не за технічними показниками [35].

Солоннікова І.М. розглядає державну політику щодо утримання вулично-дорожньої мережі населених пунктів як складника благоустрою. З метою вдосконалення системи управління вулично-дорожньої мережі населених пунктів запропоновано напрями державної політики в цій сфері, які представлено у вигляді організаційних заходів на державному й місцевому рівнях, і заходи фінансового характеру, результатом чого має стати зменшення руху транспортних засобів вулицями міста; чисті дороги та їх узбіччя; покращення екологічної ситуації території населеного пункту; проведення своєчасного та якісного ремонту доріг; поява більшої кількості організованих місць паркування транспортних засобів [36].

2.3. Аналіз існуючих зарубіжних досліджень щодо планування вулично-дорожньої мережі.

Huilin Feng і **Huiqing Feng** з Китаю вважають, що удосконалення перехресть доріг, як вузлів дорожньої мережі, є основним шляхом до підвищення ефективності експлуатації ВДМ. Багаторічна практика показала, що грамотне проектування схеми перехрестя допоможе збільшити пропускну здатність дороги та покращити плавність руху для різних учасників, у тому числі для автотранспорту та повільного руху. Їхня робота ґрунтується на вітчизняних і зарубіжних нормах та інших дослідженнях, та пропонує принципи проектування та подальшого вдосконалення перехресть.

Відповідно до положень чинних Технічних умов на проектування перехресть міських доріг Китаю (CJJ 152-2010), проект перехрестя в одному рівні повинен включати зони, де кожна дорога перетинається на перехресті, і простір, що обмежується вїздом і виїздом доріг, а також пішохідних і велосипедних переходів. Однак Механічні правила планування, проектування та управління для перехресть міської вулиці в Ухані (пробне впровадження) передбачають, що сферою графічного дизайну міської вулиці на перехресті є плоска площа, обмежена червоними лініями для планування дороги, яка починається з 5 метрів від кінця розширеної перехідної зони або 5 метрів від кінця лінії власності розширеної перехідної зони. Інженерний проект та проект контролю управління перехрестям, включає каналізацію перехрестя, дизайн розворотної смуги, пішохідний перехід, проект острівця безпеки перехрестя, ландшафтний дизайн, дизайн освітлення, а також проект контролю та управління рухом, належать до тонкого дизайну.

В даний час проектування каналізованих перехресть є більш репрезентативним у таких країнах, як Сполучені Штати, Німеччина та Японія, і відповідні країни прийняли відносно досконалі нормативні документи для сприяння детальному інженерному проектуванню. Наприклад, Японський, нормативному документ *Planning and Design of At-grade Intersections*, містить багато деталей щодо розширення під'їзної дороги

до перехресть, встановивши відповідні «острівці» в місцях, де не використовується звичайний транспортний потік, вони відіграють важливу роль у забезпеченні пішоходів місцем для уникнення транспортних засобів та виправленні транспортного потоку. Посібник із засобів керування дорожнім рухом (Manual for Traffic Control Facilities (Посібник MUTCD)) Сполучених Штатів детально розкриває параметри конструкції та застосовний обсяг різноманітних засобів каналізації. Водночас у Геометричному плані доріг і вулиць сформульовані універсальні принципи проектування перехресть як загальні правила проектування, яких слід дотримуватися при проектуванні перехресть [38]. У Німецькому кодексі проектування доріг є чіткі положення в розділі про проектування перехресть у рівній частині, які передбачають, що на нерегульованому перехресті кількість прямих смуг має відповідати кількості смуг на ділянці дороги, а світлофорні перехрестя розширити на початковій основі.

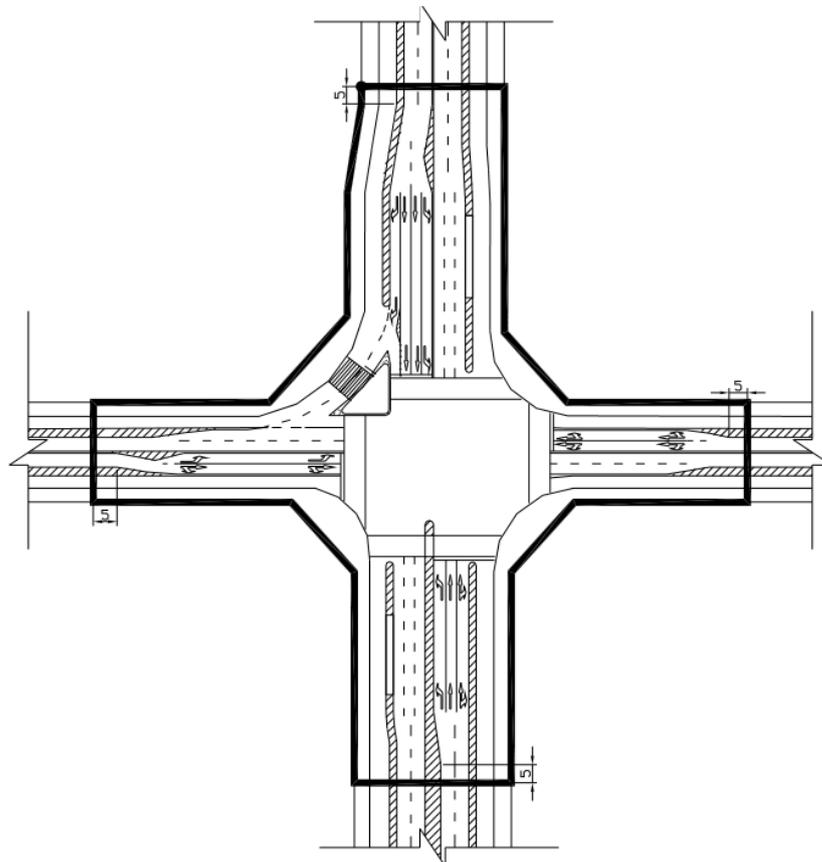


Рис. 1.6. Принципова схема перехрестя, що досліджується

В процесі проектування наземного перетину вулиць, радіус повороту узбіччя може бути зменшено, а відстань до перетину вулиці може бути скорочена (рис. 1.7). Цей захід може скоротити відстань пішоходів до переходу вулиці та підвищити їхню впевненість у переході. Більше того, конструкцію підйому перехрестя з невеликою шириною можна прийняти для забезпечення плавності пішохідного переходу, а прокладку сліпої доріжки можна оптимізувати відповідно до умов у поєднанні з об'єктами перетину, щоб повністю відповідати вимогам потреби пішохідного переходу. Для відокремлення каналу для пішохідного переходу від смуги для немоторного транспорту можна вжити таких заходів, як укладка асфальту різного кольору або встановлення знаків і розмітки, що може більш ефективно вирішити проблему переплетення пішоходів і немоторних транспортних засобів та підвищити ефективність руху повільного транспорту через перехрестя (рис.1.8) [37].



Рис. 1.7. Принципова схема зменшеного радіуса повороту на перехрестях



Рис. 1.8. Принципова схема проектування безперервності повільного руху на перехрестях

Tsigdinos S., Vlastos T. з Греції пропонують метод визначення альтернативної стратегічної мережі доріг у столичному місті: підхід багатокритеріального аналізу. Застосовується до материкової частини регіону Аттика в Греції. Територія дослідження складається з 58 муніципалітетів, що містять столичні центри Афіни та Пірей. Він займає площу приблизно 2,836 км² (77% від усього регіону Аттика) і, згідно з останнім переписом населення в 2011 році, тут проживає 3 714 500 жителів, що становить 33% всього населення країни. Територія дослідження – регіон із різноманітними характеристиками (міськими, транспортними, соціальними тощо). Він також має серйозне розростання міст, але водночас сильний мегаполіс. Дослідниками запропонована класифікація вулиць (6 типів) з наступними характеристиками (табл.1.2).

Таблиця 1.2. Запропоновані характеристики відповідно до категорій вулиць

	Рух автомобіля	Швидкість, км/год	Парковка на вулиці	Громадський транспорт	Велоінфраструктура	Пішохідна інфраструктура	Вземлекористування
RC	перехрестя на підвищенні або з сигналізацією, поворот	до 100-120 км/год	заборонена	регіональний автобус	відсутня	мінімум або відсутня	орієнтоване на транспортні засоби
MC		до 80-90 км/год		регіональний автобус,	мінімальна або відсутня	мінімальна	в основному орієнтоване на

	ліворуч заборонено			трамвай або BRT			транспортні засоби
MPT	сигналізовані розв'язки	до 60-70 км/год		трамвай або BRT	окрема інфраструктура	помірний дизайн	в основному орієнтоване на людину
MSM	перехрестя з сигналізацією або розміткою	до 40 км/год	за певних обставин	трамвай або BRT	Окрема відділена смуга на проїзній частині	покращений дизайн	орієнтоване на людину
CPT	сигналізовані розв'язки	до 50 км/год	в основному заборонена	трамвай або BRT або простий автобус		помірний або розширений дизайн	в основному орієнтоване на людину
CSM	перехрестя з сигналізацією або розміткою	до 30-40 км/год	за певних обставин			покращений дизайн	орієнтоване на людину

Дослідники розробили поперечні перерізи вулиць відповідно до класифікації (рис. 1.9 – 1.14).



Рис. 1.9. Тип вулиці RC (ширина 32 м)



Рис. 1.10. Тип вулиці MC (ширина 30 м)



Рис. 1.11. Тип вулиці МРТ (ширина 32 м)



Рис.1.12. Тип вулиці MSM (ширина 30 м)



Рис.1.13. Тип вулиці СРТ (ширина 25 м)



Рис. 1.14. Тип вулиці CSM (ширина 24 м)

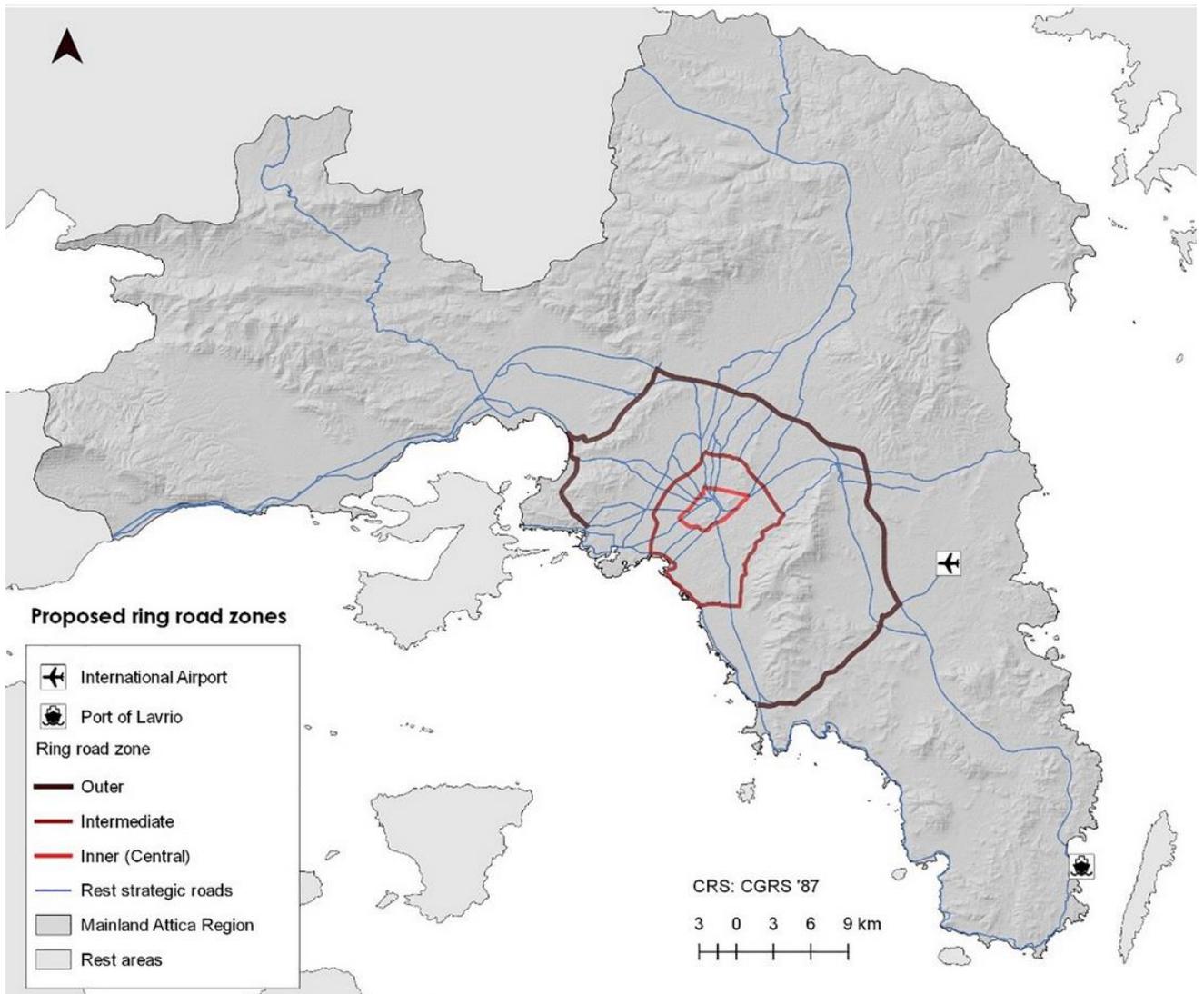


Рис. 1.9. Запропоновані кільцеві дороги

Chen Wangyang; Huang Huiming; Liao Shunyi з Китаю досліджують моделі глобальної міської дорожньої мережі: розкриття багатомасштабних парадигм планування 144 міст із новим підходом глибокого навчання. Міста вирізняються своєю унікальною міською формою, яка значною мірою формується мережею доріг. Це дослідження представляє нову перспективу інтерпретації міських форм за допомогою візуального підходу, природного для людини. Крім того, вчені досліджують синергію між схемами дорожньої мережі та соціально-економічними та екологічними умовами, включаючи населення та забруднення повітря.

Запропонований авторами метод і результати можна використовувати для моніторингу прогресу та якості розширення міст, а також для оцінки впливу міської форми на такі явища, як ефект міського теплового острова, викиди та якість повітря. До дослідження увійшли 3 міста України: Київ, Дніпро, Одеса (табл. 1.3).

Таблиця 1.3. Частина вулично-дорожньої планувальної схеми в містах
України

Місто	Прямокутна	Лінійна	Вільна	Природня	Радіальна	Примикання
Дніпро	1,8%	26,2%	59,4%	1,3%	2,5%	8,8%
Київ	5,3%	28,3%	43,0%	1,3%	3,5%	18,6%
Одеса	5,2%	30,1%	44,0%	1,3%	1,1%	18,3%

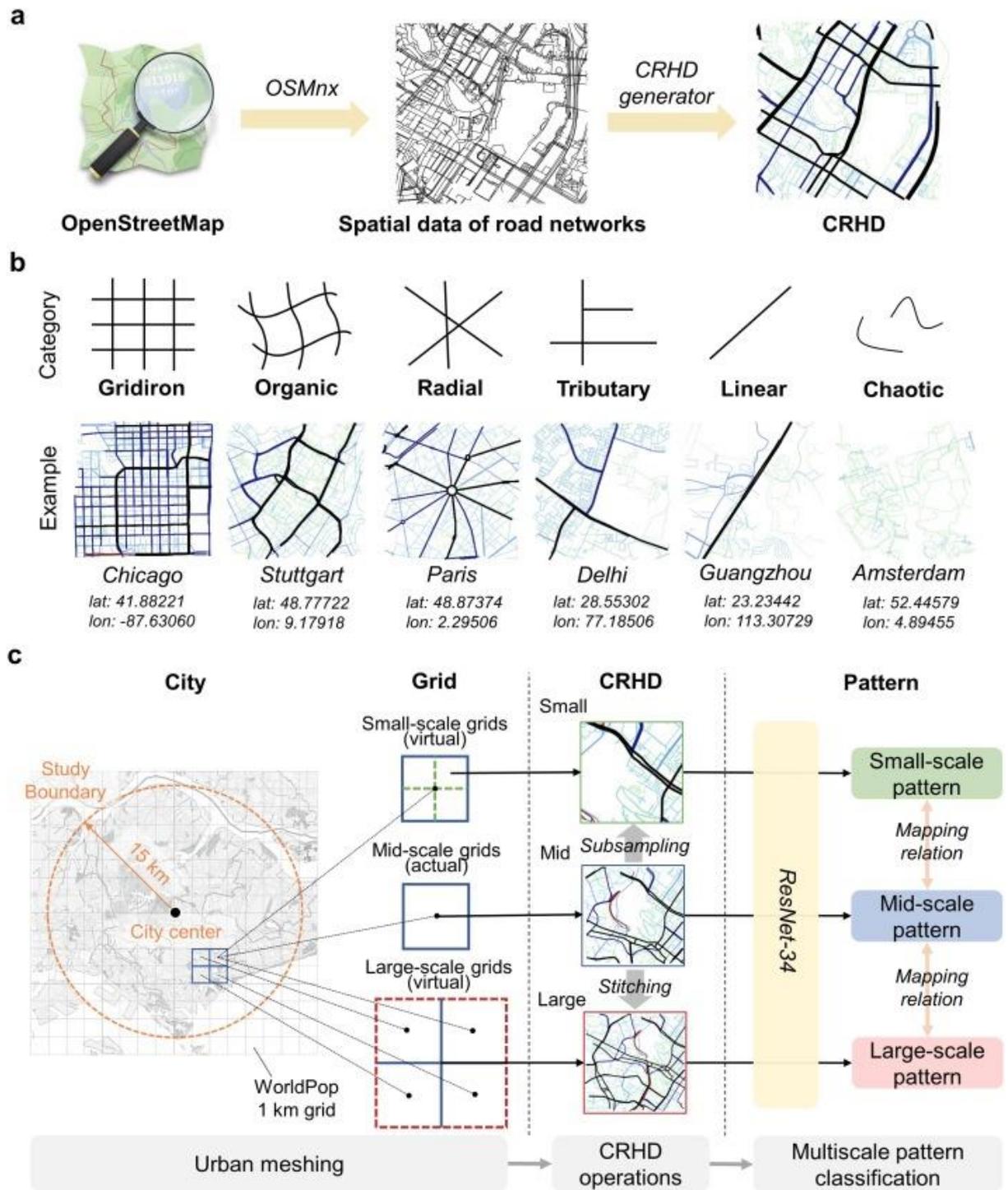


Рис. 1.10. Методика дослідження планувальних схем та їх класифікація. а - Робочий процес генерації CRHD з OpenStreetMap. б - Таксономія моделей дорожньої мережі з прикладами CRHD (1 км). с Технічна структура багатомасштабної класифікації шаблонів дорожньої мережі для міста (на прикладі Сінгапуру), яка складається з трьох основних етапів: міське січення, операції CRHD та багатомасштабна класифікація шаблонів. Джерело необроблених даних вуличної мережі: OpenStreetMap.

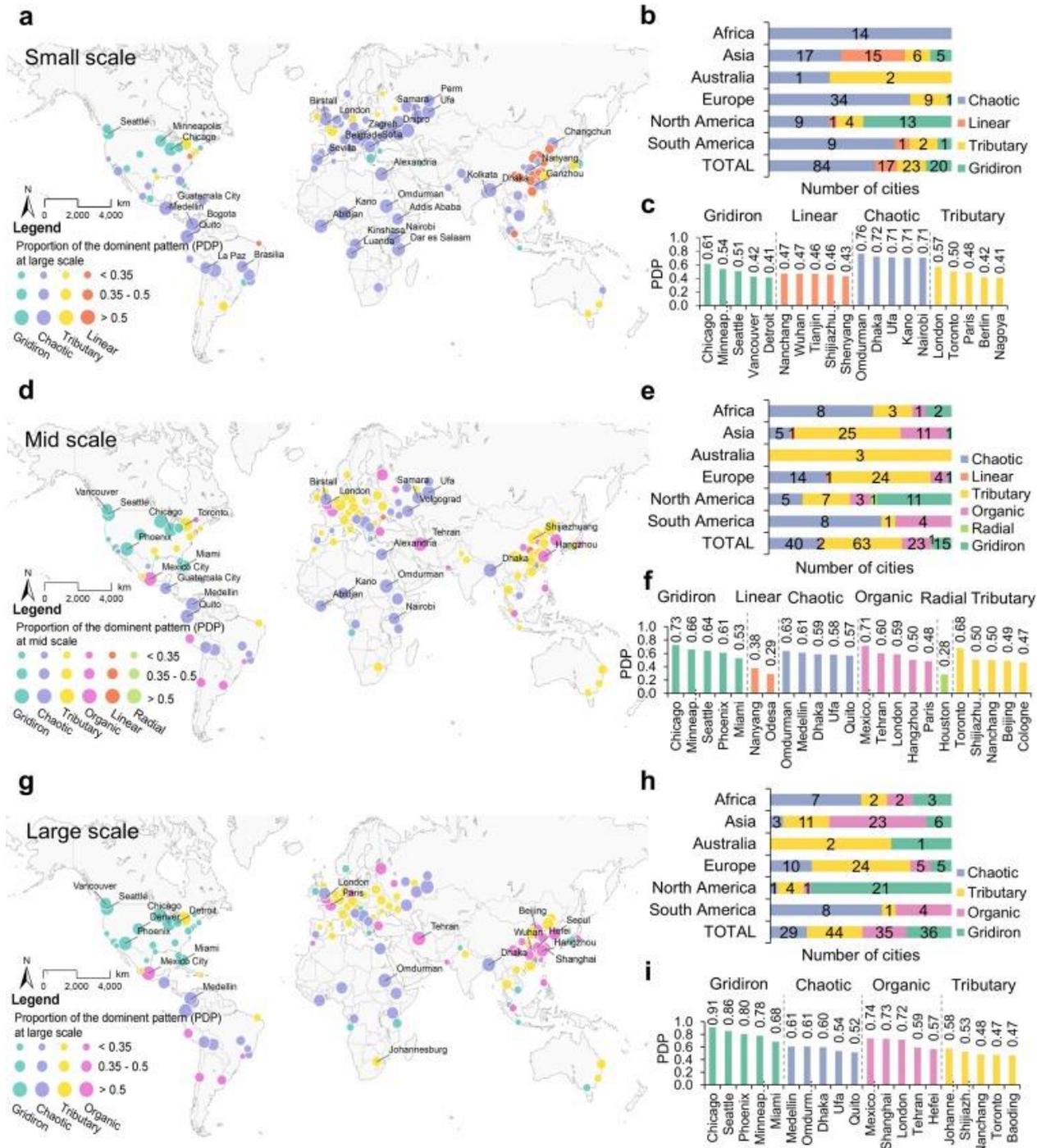


Рис. 1.11. Континентальні та розмірні неоднорідності доміантних схем. Розподіл міст із домінуючою структурою та пропорції домінуючої моделі (PDP) у різних масштабах: а - малий, d - середній і g - великий. Кожна точка на карті світу представляє місто, колір і розмір якого позначають домінуючу схему ВДМ. Чим більше бал, тим вище частка домінуючої категорії. Міста з PDP вище 0,5 позначені своїми назвами.

Висновки до роздлу 1.

1. Важливість транспортування для існування людини: ми використовуємо транспорт для транспортування їжі та інших життєво важливих ресурсів, а також надання основних послуг, таких як охорона здоров'я. Нам, як людям, потрібен транспорт, щоб брати участь в економічній, освітній, соціальній та політичній діяльності.
2. Транспорт вважають основним джерелом забруднення.
3. Основні проблеми транспортного сектору: збільшення кількості автомобілів; незадоволені подорожуючі; зміна попиту; соціальна згуртованість, здоров'я та добробут; двгострокове планування.
4. Дослідженням планування вулично-дорожньої мережі в Україні займаються багато вчених. Значний внесок зробили наступні вчені: Осетрін М.М., Степанчук О.В., Литвиненко Т.П., Подсекін Ю.М., Гасенко Л.В., Ткаченко І.В., Івасенко В.В., Панкєєва А.М., Тарабан С.М., Мироненко С.В., Венгер А.С., Солоннікова І.М.
5. Huilin Feng і Huiqing Feng з Китаю вважають, що удосконалення перехресть доріг, як вузлів дорожньої мережі, є основним шляхом до підвищення ефективності експлуатації ВДМ. Tsigdinos S., Vlastos T. з Греції пропонують нову класифікацію вулиць з відповідними характеристиками. Chen Wangyang; Huang Huiming; Liao Shunyi з Китаю та Filip Biljecki з Сингапуру дослідили вулично-дорожньої планувальної схеми в 144 містах світу.

РОЗДІЛ 2. ПРИНЦИПИ ПЛАНУВАННЯ ВУЛИЧНО-ШЛЯХОВОЇ МЕРЕЖІ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В КРАЇНАХ СВІТУ

2.1. Планування вулично-дорожньої мережі з заохоченням переходу до громадського транспорту

Зростання використання автотранспорту та збільшення володіння приватними автомобілями мають великий вплив на використання вулично-дорожньої мережі. Оскільки населення зростає та стає все більш урбанізованим, високий рівень використання приватних автомобілів став значною проблемою. Зміни в місцях роботи людей призвели до того, що тривалі поїздки на роботу й назад стали нормою. Багато з цих подорожей здійснюються на приватному автомобілі, тоді як раніше було звичніше йти пішки або їздити на велосипеді до найближчого місця роботи. Щоб проілюструвати вплив на використання вулично-дорожньої мережі, подивіться на зображення нижче, на якому показано порівняння кількості простору, необхідного для 60 людей, щоб подолати відстань трьома видами транспорту: автомобілем, автобусом і пішки (рис.2.1).



Рис. 2.1. Обсяг місця, необхідний для перевезення 60 осіб різними видами транспорту

Цей приклад ілюструє, чому до вибору засобу переміщення потрібно пристосовуватися в міру того, як населення зростає та стає все більш урбанізованим.

Одним із способів скорочення використання автомобілів є значні інвестиції в громадський транспорт. Цей спосіб пересування має низку переваг перед використанням приватного автомобіля та ефективніше використовує дорожній простір, що призводить до меншого впливу на навколишнє середовище. Крім того, він може представляти безпечніший, дешевший і більш об'єднуючий досвід для різних віків, культур і соціальних груп. На зображенні нижче показано кількість людей, перевезених різними видами транспорту за годину, використовуючи однакову площу дороги (рис.2.2).

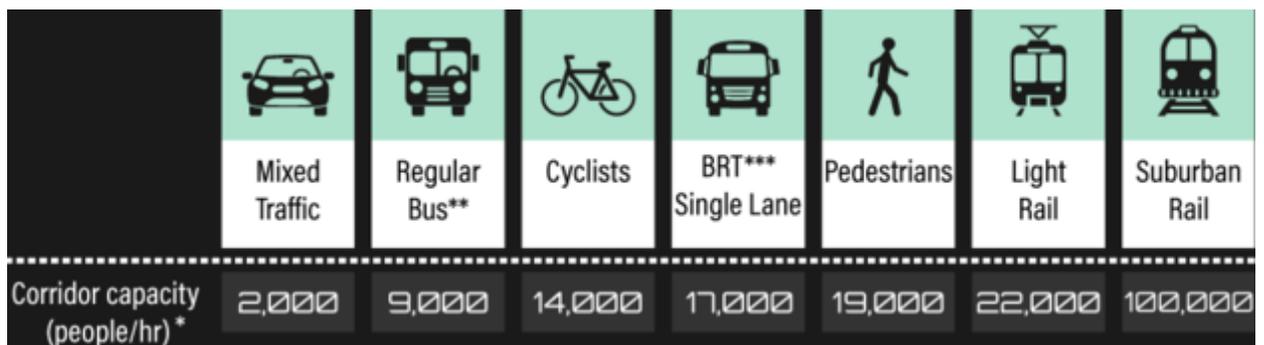


Рис. 2.2. Кількість людей, перевезених різними видами транспорту за годину, використовуючи однакову площу дороги (смуга шириною 3,5 м).

***BRT – швидкісний автобус

Можна стверджувати, що транспортні фахівці зобов'язані заохочувати людей користуватися громадським транспортом. Це пояснюється тим, що приватні автомобілі перевозять значно менше людей, ніж інші види транспорту, що призводить до меншої пропускної здатності коридору (тобто менша кількість людей, які перевозяться одночасно на тій самій відстані та ширині) (рис. 2.3).

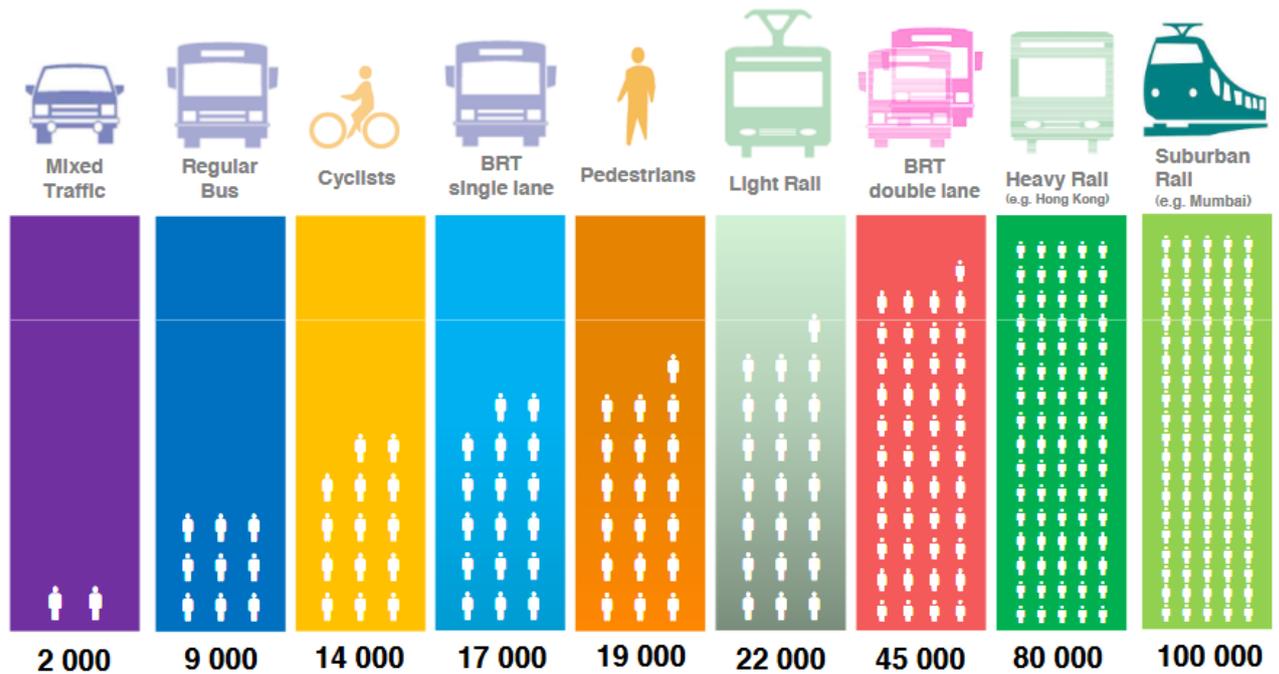


Рис. 2.3 Місткість різних видів транспорту [41]

Таким чином, ключова роль тих, кого робота в транспортному секторі полягає в плануванні ефективного використання дорожнього простору та ефективних систем громадського транспорту. Основні фактори, які вони повинні враховувати:

- безпека
- час подорожі
- доступність.

Безпека в системах громадського транспорту

Під час планування безпечних систем громадського транспорту транспортні фахівці повинні враховувати наступне:

1. Безпечний доступ до транспортних послуг і безпечне користування ними: жінки, молодь і люди похилого віку, а також люди з обмеженими можливостями пересування є групами, які, як правило, стикаються з труднощами в безпечному доступі до транспортних послуг.

2. Зменшення ризику дорожньо-транспортних пригод і травм: це може включати забезпечення належного використання спільного дорожнього простору шляхом відокремлення вразливих учасників дорожнього руху від моторизованих транспортних засобів.

В обох випадках характер і масштаб вимог безпеки дуже відрізняються для груп учасників дорожнього руху. Це означає, що існують конкуруючі потреби щодо розробки та реалізації безпеки дорожнього руху. У результаті часто виникають компроміси.

Дизайн для надійності під час подорожі

Під час проектування та надання послуг громадського транспорту транспортним фахівцям необхідно йти на багато компромісів. Наприклад, рішення щодо відстані між автобусними зупинками є компромісом між доступністю і швидкістю. Як правило, відстань між ними не повинна перевищувати 400 метрів (що еквівалентно п'яти хвилинам ходьби). Розташування автобусних зупинок є ще одним фактором дизайну. З точки зору постачальника автобусів і пасажирів, автобусну зупинку найкраще розташувати поблизу перехрест'я (де концентрація пішоходів вища). Однак, навпаки, дорожні організації планують автобусні зупинки подалі від розв'язок, щоб уникнути заторів і знизити ризики для безпеки. Обидва вищезазначені варіанти проектування впливатимуть на тривалість подорожі, особливо в години пік. Немає універсального правила щодо того, який варіант дизайну використовувати – натомість такі рішення мають бути адаптовані до конкретного середовища руху.

Доступність систем громадського транспорту

Доступність стосується здатності людей отримувати доступ до товарів, послуг і діяльності. Доступ людей до автотранспорту різний, і це створює нерівність у містах і регіонах, де приватні автомобілі є найпоширенішим і зручним засобом пересування. Наявність транспортних послуг і вартість транспорту були визначені як одна з основних перешкод, що впливають на доступність. Невід'ємною частиною покращення доступності є надання доступних за ціною транспортних послуг (включаючи громадський транспорт, велосипедне та пішохідне середовище), якими може користуватися кожен. Також важливою є участь у плануванні

землекористування. Це має на меті забезпечити доступність будинків, роботи та соціальної діяльності для всіх.

Рекомендовані майбутні заходи

У майбутньому рекомендовані проектні заходи для підвищення безпеки та доступності транспорту можуть включати наступне:

- Планування землекористування, що збільшує щільність і різноманітність учасників дорожнього руху. Це могло б зменшити потребу в подорожах як через частоту, так і через відстань, і могло б дати людям свободу не подорожувати.
- Сприяння попиту на громадський транспорт, пішки та велосипеди. Це може підвищити впевненість мандрівників у безпеці та часі прибуття.
- Підвищення безпеки дорожнього руху шляхом зменшення інтенсивності та швидкості руху. Це може допомогти заохочувати здорові способи подорожі та принести користь навколишньому середовищу.

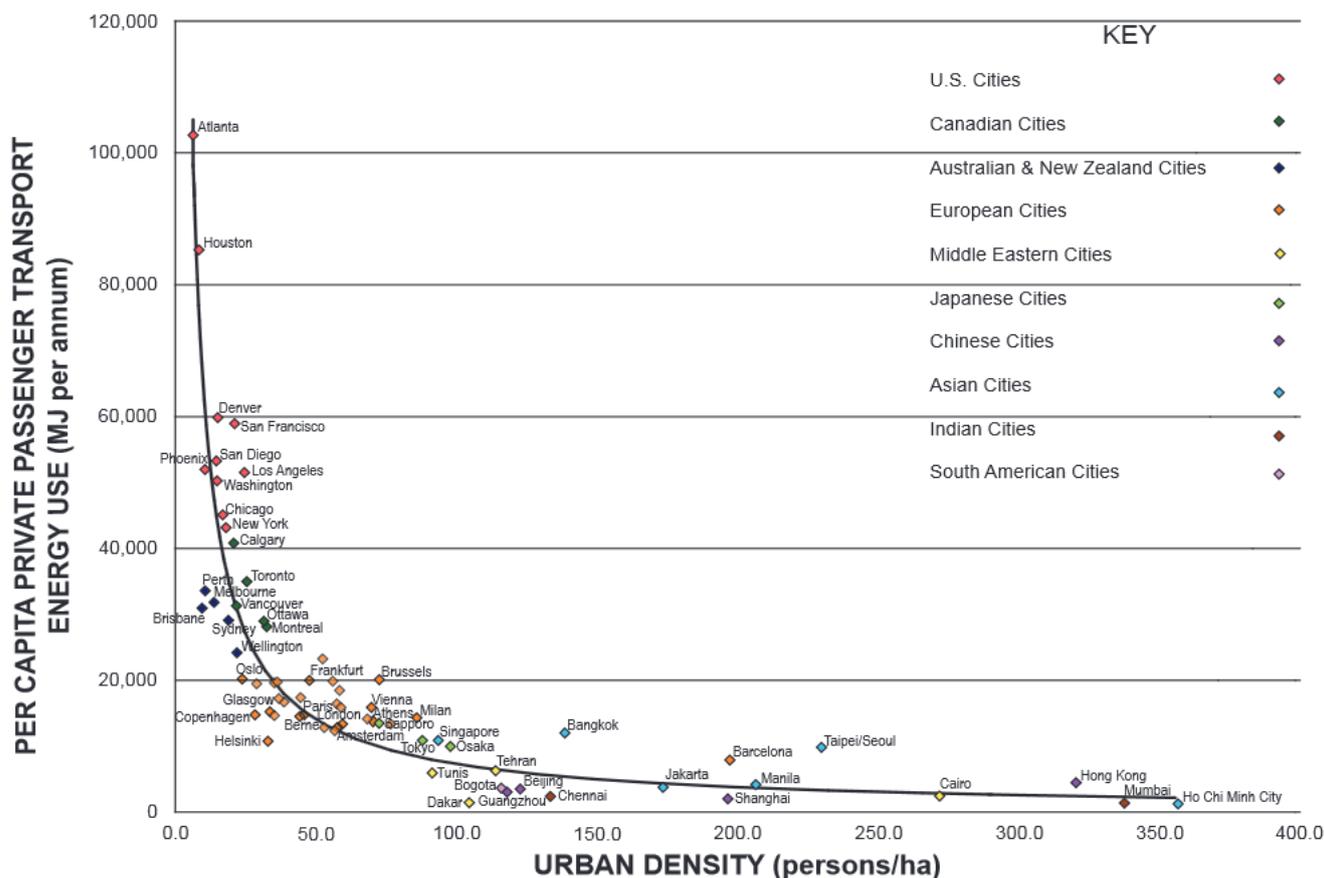


Рис. 2.4. Щільність населення та використання транспортної енергії на особу для вибраних міст

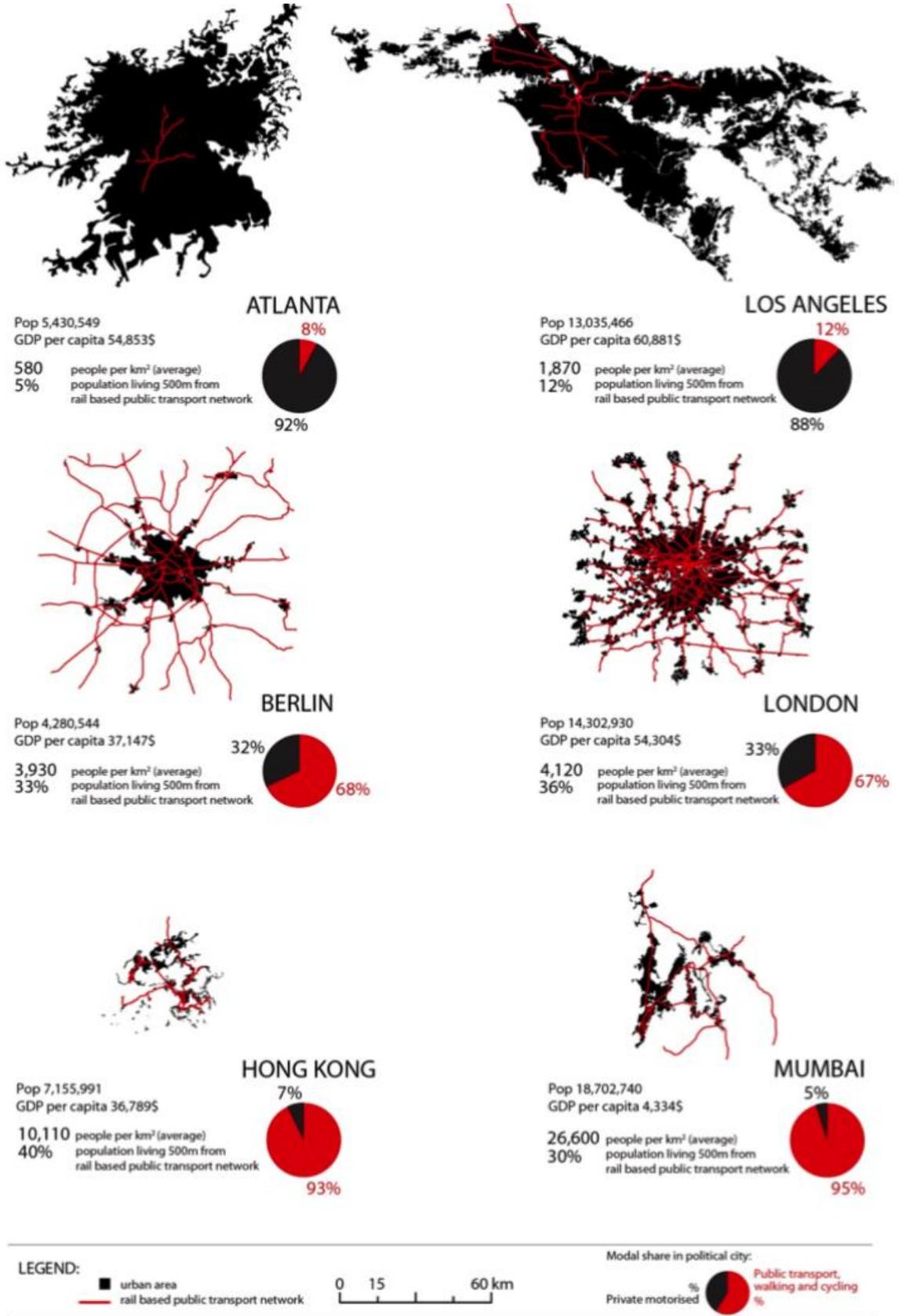


Рис.2.5. Форма міста та модальна частка (чорне на круговій діаграмі означає приватні моторизовані) вибраних міст. [LSE Cities 2014 Accessibility in Cities: Transport and Urban Form]

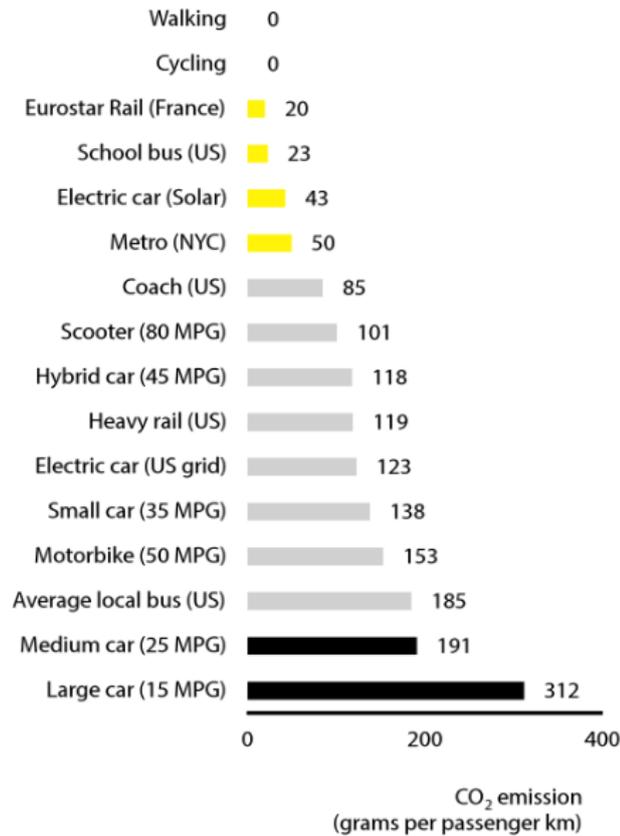


Рис. 2.6. Викиди на пасажиро-км у місті в залежності від виду транспорту

2.2. Забезпечення доступного та комплексного транспорту

Подорожі та транспорт забезпечують доступ до широкого спектру економічної, освітньої, соціальної та політичної діяльності. Доступна та інклюзивна транспортна система має забезпечувати безпечну мобільність для всіх членів суспільства. Однак багато транспортних систем не відповідають цьому ідеалу, що призводить до значної невідповідності для населення, яке вони обслуговують.

Транспортна нерівність існує також у глобальному масштабі. Таким чином, без належної політики та скоординованих дій країни з низьким і середнім рівнем доходу можуть вибрати дешевші рішення, які дозволяють використовувати забруднюючі транспортні засоби та паливо. Загалом **багатші країни мають нові автопарки, які, як правило, менше забруднюють навколишнє середовище та є більш економічними.**

На зображенні нижче показано різницю у вікових профілях транспортних засобів між країнами – вона досить широка, навіть у межах Європейського Союзу (рис.2.7).

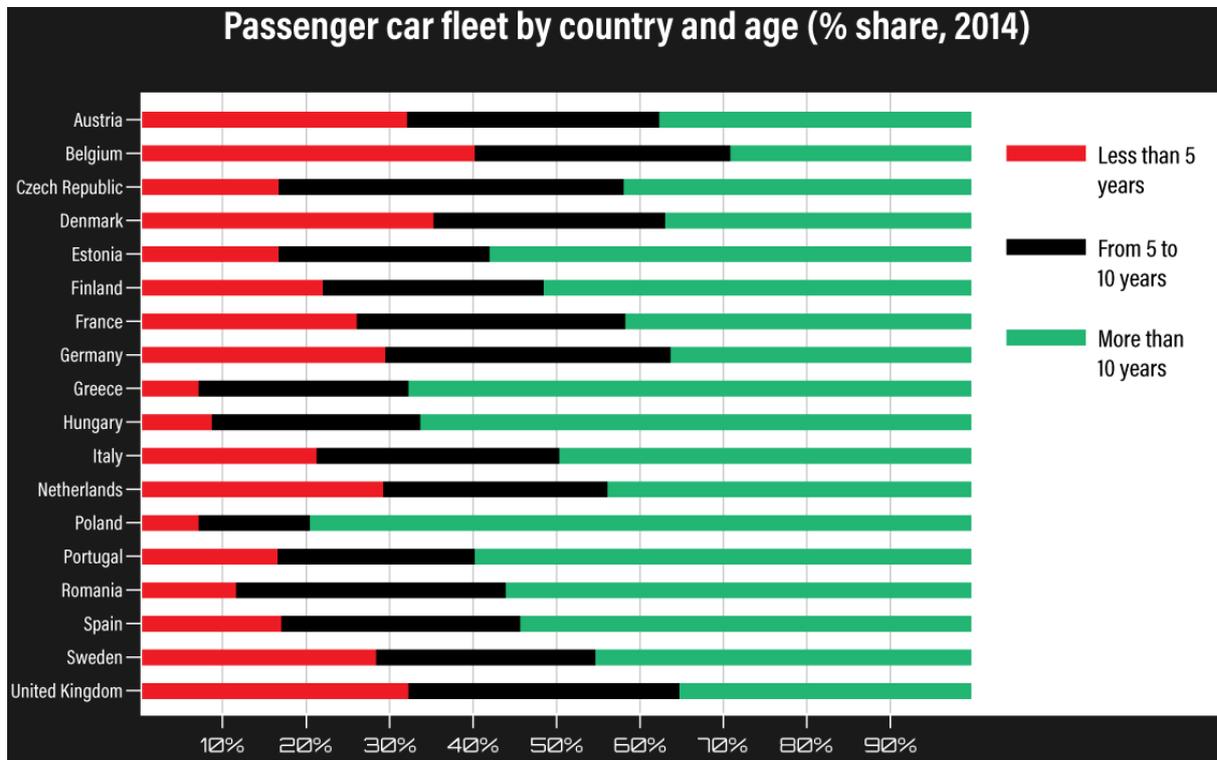


Рис.2.7. Вікова характеристика парку легкових автомобілів по країнах

Міська транспортна нерівність

Міська транспортна нерівність існує в кількох формах, зокрема:

- Люди з нижчим соціально-економічним статусом, як правило, піддаються впливу вищих рівнів забруднення повітря та вищого ризику травматизму на дорогах.

- Нові технології, такі як ефективні транспортні засоби (з нижчими експлуатаційними витратами), ймовірно, принесуть користь заможнішим людям, які можуть дозволити собі ці транспортні засоби.

- Міста, які покладаються на людей, які використовують автомобілі для подорожей, ризикують, виключаючи часто низькі доходи без автомобілів. Без автомобіля їм може бути важко отримати доступ до основних послуг, таких як освіта та охорона здоров'я.

Таке середовище, як правило, надає перевагу заможнішим людям.

Навпаки, активний транспорт, такий як пішохідна або велосипедна прогулянка та недорогий громадський транспорт, більш рівномірно доступний та інклюзивний для соціальних груп. Активні види транспорту та доступ до громадського транспорту можуть заохочуватися (або стримуватися) через рівень вуличної злочинності. Дослідження показують, що жителі вулиць із низьким рівнем руху транспорту, як правило, є більш соціально згуртованими та більш пов'язаними зі своїм районом. Моделі транспорту та землекористування сильно впливають на те, чи доступ до державних послуг є для всіх. Те, як країни та міста адаптують транспорт у відповідь на демографічні зміни та потреби людей похилого віку, молоді та людей з обмеженими можливостями, є важливим питанням для транспортних фахівців.

Забезпечення безпечного та інклюзивного громадського транспорту

Перед планувальниками громадського транспорту залишається багато проблем, щоб забезпечити інклюзивність послуг і враховувати безпеку як пасажирів, так і учасників дорожнього руху. Серед них:

- вимога розробити послуги, що реагують на попит, для конкретних груп користувачів.
- необхідність того, щоб транспортні органи вживали заходів щодо доступу транспортних засобів у містах і правил паркування – це важливо для забезпечення соціальної інтеграції.

Вартість проїзду – важлива детермінанта у виборі людьми виду транспорту.

У Великій Британії плата за затори є прикладом заходів, які Лондон вживає для розвитку екологічно чистого виду міського транспорту. Він спрямований на те, щоб стримувати автотранспортні засоби, стягуючи їх за в'їзд у центральну зону. Водночас зібрані кошти інвестуються в інфраструктуру, яка підтримує велосипедний, пішохідний та громадський транспорт. Розширення систем доріг без планування землекористування для зелених зон, залізничних і автобусних коридорів, як правило, стимулює

використання автомобілів. У свою чергу, це призводить до забруднення повітря та збільшення травматизму на дорогах у містах. Це також призводить до збільшення попиту на автомобільний доступ і місця для паркування навколо та між комерційними, офісними та житловими районами.

2.3. Приклади планування вулично-дорожньої мережі та організації перевезень в країнах світу

Серед європейських країн – Копенгаген, Гамбург і Відень – міста зі щільною забудовою, перевагою громадського транспорту, чудовою інфраструктурою для їзди на велосипеді та пішоходів, а також значна увага тут приділяється сталому розвитку та зменшенню шкідливих викидів. Проектувальники частіше застосовують творчий підхід до планування і розвитку транспортної мережі. Використовуючи приклади та ініціативи різних країн світу. В наступних прикладах побачимо, що можлива базова нова забудова навколо громадського транспорту, заохочення до пересування пішки чи на велосипеді, і що це може підтримати економіку. Наведені приклади мають на меті показати, як правильно планувати транспортну мережу, що може призвести до здоровішого, щасливішого та економічнішого середовища, де люди мають справжній вибір засобів пересування.

Покращення мережі громадського транспорту в м.Сеул, Південна Корея.

Річка Ченгечхон, яка колись проходила через серце Сеула (столиця Південної Кореї), була перекрита в середині 60-х, щоб забезпечити простір для зростаючого автомобільного руху. До 1978 року річка повністю охоплена дорогою та високошвидкісною магістраллю (рис.2.8). Бажання створити Сеул для людей, а не для автомобілів, спричинило знесення швидкісної автомагістралі та естакади (рис.2.9).



Рис. 2.8. Річка Ченгечхон з автомобільною естакадою до перепланування



Рис. 2.9. Виконано перепланування, річка Чонгечхон – живе громадське місце

Сеул інвестував в оновлення системи громадського транспорту як



засобу забезпечення альтернативного транспортного рішення для своїх громадян. Поліпшена система громадського транспорту, також відома як Seoul Bus Rapid Transit (BRT) система, включає звичайні та спеціальні службові автобуси, які курсують серединними смугами. Автобусні маршрути були позначені кольором. Кольорове кодування автобусів дозволяє громадянам легко ідентифікувати маршрути, за якими курсують автобуси. Колір коди такі: сині автобуси – довгі маршрутні автобуси, які з'єднують зовнішні передмістя від міста до центру міста; зелені автобуси – місцеві службові автобуси, які підключаються до

системи метро та зупинок експрес-автобусів; червоні автобуси – ці автобуси сполучають нещодавно заплановані міста-супутники з центром міста; жовті автобуси – це автобуси, які надають місцеві послуги в столичному регіоні.

Щоб керувати роботою вищезазначених послуг, Сеул інвестував у систему керування автобусами (BMS) та інтелектуальну транспортну систему (ITS). Автобуси оснащені глобальною системою позиціонування (GPS), яка дозволяє диспетчерському центру точно визначити місцезнаходження автобуса та надавати інформацію про прибуття автобуса пасажиром. Центр керування також може вимірювати швидкість автобусів, що дозволяє оптимізувати прибуття та відправлення автобусів залежно від попиту на маршруті. Ця система забезпечує краще обслуговування пасажирів. У минулому Сеул вже інвестував кошти в велику приміську залізницю та систему метро. Міська влада вважала за необхідне максимально використовувати залізничну інфраструктуру. Для цього міська влада

інвестувала в інтеграцію автобусної системи з залізничною системою. Інтеграція була як фізичною, шляхом надання фідерних послуг (зелених автобусів), так і через інтеграцію вартості проїзду. Нова структура тарифу базується на пройденій відстані та з безкоштовними трансферами між метро та автобусом і навпаки. Міська влада запровадила багатофункціональну систему смарт-карт під назвою «T-money». Нова смарт-картка дає змогу оплачувати проїзд у транспорті, а також використовувати картку для інших комунальних послуг. Постійні користувачі транспортної системи тепер мають доступ до місячного квитка, який надає їм знижки. На багатьох коридорах швидкість автобусів зросла вдвічі. Цікавим фактом є те, що швидкість автомобілів також покращилася після впровадження середніх автобусних смуг. Виявлено, що автобуси по середній смузі перевозять у 6 разів більше людей, ніж інші смуги в коридорі (рис. 2.10, 2.11).



Рис. 2.10. м.Сеул до реконструкції вулично-шляхової мережі



Рис. 2.11. м. Сеул після виділення смуг для громадського транспорту та облаштування зупинок

З досвіду Сеула, міста, що розвиваються, можуть винести кілька важливих уроків у просуванні сталого транспорту.

По-перше, перетворити міста на дружні до людей. Міста є центрами діяльності, коли така діяльність є соціальною та орієнтованою на людину, життєздатність у містах зростає. Масштаби будівель, розташування різноманітних видів діяльності, таких як покупки, робота та відпочинок, повинні бути кластеризовані. Такий змішаний розвиток збільшує доступ до місць призначення та зменшує автомобілізацію. Створення громадських парків замість надмірних парковок сприяє розумному використанню землі. Як і в прикладі Сеула, естакаду розібрали, щоб створити громадський простір, водний потік, куди люди можуть прийти відпочити та провести час зі своїми близькими. Нове громадське місце є притулком для дітей, щоб грати далеко від рухомих транспортних засобів і задимлених доріг. В екологічному сенсі громадські простори дають місту шанс просувати свій

екологічний корабель, розміщуючи різні види флори в новому громадському просторі. Дослідження показують, що екосистема вздовж Чонгечхон значно покращилася. Кількість видів риб зросла з 4 до 25, а видів птахів — з 6 до 36. Якість повітря на ділянці проекту також покращилася. Рівень забруднення твердими частинками знизився з 74 до 48 мікрограмів на кубічний метр, і, як було зазначено раніше, температура на території проекту також знизилася на 3,6 градуса.

Другий урок, який можна винести з досвіду Сеула, полягає в тому, що автобусна система є ключовим транспортним засобом для міста. Сеул багато інвестував у свою приміську залізницю та систему метро. Сеул міг би інвестувати більше грошей у залізничний транспорт; натомість міська влада вклала кошти у пріоритетність своєї автобусної системи. Міська влада визнає, що автобусний транспорт коштуватиме менше грошей; при тій самій вартості забезпечення частки покриття в метро система на основі автобусів матиме набагато більше покриття за високої якості обслуговування. Місто інвестувало в наявність найсучасніших технологій для інформування та супроводу автобусів. Середні автобусні смуги були надані виключно для системи. Понад 400 автобусних маршрутів було реорганізовано та розділено на 4 автобуси з простим кольоровим кодуванням. Спочатку пасажирів були збентежені новою системою в місті. Міська влада одразу зрозуміла потребу в інформації. Допомогли кампанії з інформування людей на автобусних маршрутах. Хоча спочатку рівень задоволеності пасажирів був низьким, він підвищився протягом кількох місяців експлуатації. Після запуску нової автобусної системи *швидкість автобусів у багатьох районах зросла майже вдвічі, а також автомобілі рухалися швидше, оскільки автобуси не заважали*. Автобуси на середніх смугах перевозили в 6 разів більше людей, ніж транспортні засоби на змішаних смугах.

По-третє, потрібна сильна політична воля. Уся ця трансформація стала можливою, коли Сеул перестав фокусуватися з будівництва доріг на їх знесення. Іншими словами, далекоглядна мета створити місто для людей, а не

для автомобілів, є ключем до трансформації. Багато міст із сильною політичною волею показали, що будь-яке місто може вирватися з лап автомобільної залежності та прийняти життя, зосереджене на людині. Навіть у країнах, що розвиваються, наприклад, індійські міста можуть мати транспортну систему світового класу, ввівши в експлуатацію систему швидкого автобусного транспорту в Ахмедабаді, яка виграла Нагорода за сталий транспорт у 2010 році.

MediaCityUK, місто Солфорд, Великий Манчестер, Англія. MediaCityUK займає площу 80 га. Перед початком проектування майбутньої вулиці було проведене опитування людей, в результаті якого зроблений висновок: «Щоб бути місцями, які люди хочуть відвідувати, головні вулиці мають бути доступними, привабливими та безпечними». Для процвітання великих вулиць потрібен комплекс заходів. Проект Фонду місцевого сталого транспорту в центрі міста Телфорд усуває затори, підтримує економіку та заохочує доступ для пішоходів і велосипедистів. Існуюча кільцева дорога в центрі міста перепланується з перерозподілом дорожнього простору, заходами з регулювання дорожнього руху, обмеженням швидкості 40 км/год і принципами спільного простору. Це сприятиме відродженню центру міста, значному покращенню громадського простору та покращенню пересування центром міста для велосипедистів і пішоходів, а також загальному скороченню часу в дорозі на користь підприємствам у Телфорді (рис.2.11, 2.12).

Стратегія відновлення, була спрямована на підтримку місцевого бізнесу та залучення інвестицій. Громадський транспорт міста (зокрема залізниця) використовується, щоб залучити відвідувачів у центр міста та зробити пішохідні та велосипедні прогулянки більш привабливими. Кількість пасажирів, які користуються залізничною станцією, зросла більш ніж удвічі між 2006/07 та 2010/11 роками і з тих пір продовжує зростати.



Рис. 2.11. Telford перед преплануванням



Рис. 2.12. Telford після препланування

Дріффілд у Східному Йоркширі (Англія) покращив доступність і привабливість автобусів і залізниць. Після оцінки та громадських консультацій погане довкілля навколо вокзалу було визначено одним із п'яти пріоритетів, які необхідно вирішити. Згодом територію непривабливих рекламних щитів було розчищено для створення громадського саду поруч із громадським транспортом. Це частина першого кроку до покращення загальної якості публічної сфери. Також було виконано покращення показників для пішоходів і велосипедистів і просування Дріффілда як місця для користувачів залізниці. Фонд місцевого сталого транспорту дав можливість місцевим органам влади подати заявку на фінансування для

підтримки різноманітних проектів сталого транспорту. Наприклад, було профінансовано велосипедні доріжки, пішохідні та велосипедні маршрути для шкіл і автомобільного клубу. Місця з високою якістю громадського простору, інвестують в сучасне пішохідне середовище. Як стверджує Living Streets, якість пішохідного доступу традиційно недооцінюється: «Звичайні практики транспортного планування розглядають ходьбу як другорядний вид транспорту та визнають лише скромні переваги від покращення прохідності та збільшення активності при ходьбі. Забиті транспортом центри міст не приваблюють людей. Місця, до яких легко дістатися на громадському транспорті чи велосипеді та легко пересуватися пішки, набагато кращі. Ноттінгем, Манчестер і Бірмінгем спрямовують інвестиції в громадський транспорт, зокрема трамвайні мережі.

Надання переваги вибору екологічному транспорту поряд із звичайними автомобільними варіантами недостатньо для зміни звичок переміщення. Обмеження використання автомобіля можливе через розташування, дизайн і планування. Щоб зменшити кількість автомобілів, будуючи нове житло, важливо, щоб *забудова була зосереджена спочатку на міських забудованих ділянках*, перш ніж розглядати нові ділянки. Ефективне планування може допомогти забезпечити це, а також потрібно проектувати хороше сполучення з існуючими транспортними мережами. Особливу увагу слід приділити *розміщенню забудови там, де вона має доступ до мереж громадського транспорту*; проектувати забудову, яка буде зручною для пішоходів, велосипедистів і громадського транспорту; і *боротися з поїздками на роботу та в школу*, створені новою забудовою. У тих випадках, коли поїздки на роботу і назад, ймовірно, становлять значний відсоток поїздок, їх слід планувати навколо високоякісного громадського транспорту. Існуючі найкращі практики слід використовувати при проектуванні населених пунктів, щоб зробити *переміщення пішки та велосипедом найкращим вибором для коротких та середньотривалих подорожей*, а служби мають бути розташовані разом, щоб зменшити кількість та довжину поїздок.

Потрібно надавати перевагу «вуглецево-нейтральним» проектам. Оцінка впливу нових забудов на навколишні транспортні мережі повинна проводитися кожні 10 років, з вирішенням проблеми збільшення інтенсивності транспортного потоку або проблеми з пропускнуою спроможністю громадського транспорту, які повинні бути включені в процес планування та планування подорожей.

Місто Копенгаген (Данія). До 1962 року всі вулиці середньовічного центру міста були заповнені автомобілями, а всі площі використовувалися як стоянки. Зі збільшенням автомобільного руху умови для пішоходів швидко погіршувалися. 17 листопада 1962 року головну вулицю Копенгагена Стрьогет зробили пішохідною. У той час це перетворення було дуже обговорюваним. Люди сперечалися, що пішохідна вулиця в Данії ніколи не працюватиме. Однак, незважаючи на високий скептицизм, нове середовище без автомобілів виявилось надзвичайно популярним серед місцевих жителів з першого дня. Це стало початком поступової трансформації, яка триває досі. Сьогодні Копенгаген має живий центр міста, який приваблює відвідувачів протягом усього року. Сьогодні місто Копенгаген має понад 96 000 м² (з яких 33 % - це вулиці та 67 % - міські площі) вільного від автомобілів простору. 80% усіх переміщень в центр міста є пішохідні, 14% - велосипедні.

Хоча рівень пішохідного руху майже не змінився протягом останніх десятиліть. Протягом літніх місяців багато пішохідних вулиць заповнені людьми, які насолоджуються численними соціальними та культурними заходами просто неба. У зимові місяці такі цікаві місця включають фестивалі та катання на ковзанах.



Рис.2.13. Вул. Строгет головна вулиця Копенгагена



До

м. Копенгаген (Данія) , Ратушна площа
перетворення в 1996 році



Після

Рис. 2.14. м. Копенгаген, Ратушна площа, перетворення в 1996 році

В м. Богота (столиця Колумбії) вирішили не будувати автомагістралі вартістю 10 мільярдів доларів і обмежити використання автомобілів та створити якісний громадський транспорт (рис. 2.15)



Рис. 2.15. Автобусна смуга та пішохідна вулиця в м. Богота (столиця Колумбії)



Рис.2.16. Велоінфраструктура в м. Богота



Рис. 2.17. В м. Мехіко (столиця Мексики) беруть приклад з м.Богота



Рис. 2.18. Приклади планування смуги для швидкісних автобусів в Китаї



Рис. 2.19. Смуги для швидкісних автобусів в Гуажоу (Китай)

В місті **Bicester** (це історичне ринкове місто, місто-сад в південно-центральної **Англії**, Населення: 28 672 (2001), Площа: 8,58 км²) щоб зменшити відсоток подорожей на автомобілі перепланували дороги та вклали інвестиції у екологічний транспорт. Це включає в себе кращі пішохідні та велосипедні зв'язки між залізничним сполученням міста, робочими та житловими районами, покращене сполучення громадського транспорту з іншими великими містами округу та покращення громадської сфери до центру Бістера. Бістер є еко-містечком, відповідно до стандартів Eco-Town, загальна мета полягає в тому, щоб принаймні 50 відсотків поїздок здійснювалися без автомобіля, з потенціалом підвищити до 60 відсотків. Розробники мають намір заохочувати переміщення пішки, велосипедом, громадським транспортом та інші екологічні варіанти, зменшити залежність мешканців від приватних автомобілів шляхом планування території:

- зробити усі будинки щонайбільше десяти хвилинами ходьби від громадського транспорту та місцевих служб;
- розміщення служб і магазинів разом;
- моніторинг впливу транспорту на рівень вуглекислого газу в повітрі;
- оцінка впливу на затори навколо Бістера;

- надання варіантів транспортних засобів з низьким викидом вуглекислого газу, включаючи схеми спільного використання автомобілів та електромобілів;
- зобов'язання щодо постійного планування поїздок громади.

Досвід останніх 50 років показує, що погане планування призводить до зниження загальної мобільності для громад і збільшення рівня залежності від автомобіля. Задоволення гострої потреби в новому житлі повинно здійснюватися з акцентом на схеми, які можуть підтримувати існуючі моделі заселення, де це можливо. Зрозуміло, що стійкий транспорт має бути в основі цього через високоякісну інфраструктуру, інформаційну підтримку, яка заохочує відійти від залежності від автомобіля та певних обмежень у використанні автомобіля. Такі заходи мають бути введені в міру прибуття нових мешканців і встановлення їхніх моделей подорожей.

Каяні, Фінляндія. У цьому прикладі розглядається закриття головної площі та частини головної вулиці Каяні для руху транспорту в рамках інтегрованої реакції на затори та занепад міст. До схеми перерозподілу доріг головною площею проїжджало приблизно 13 000 автомобілів на день. Зараз автомобільного руху немає. На прилеглих до площі вулицях транспортний потік зріс з 1000 до 6500 транспортних засобів на добу, а на інших вулицях зміни в транспортному потоці не відбулося. Частина транспортного потоку «випарувалася», більше поїздок у центрі міста тепер здійснюються пішки.

Каяні знаходиться в 570 км на північ від Гельсінкі на північному сході Фінляндії. Місто бере початок з 17 століття і є культурним, промисловим, адміністративним і комерційним центром свого регіону. На початку 1990-х років центр міста Каяні занепадав через сукупність факторів, зокрема:

- затори на головній вулиці та пов'язані з цим проблеми забруднення повітря та шуму;
- конкуренція з боку гіпермаркетів;
- сальдо міграції населення з міста;
- високий рівень порожніх земель, що призводить до занепаду міст.

У 1996 році місцева влада започаткувала активну стратегію регенерації центру міста в рамках національної ініціативи «Кращі центри міст», що фінансується Міністерством навколишнього середовища, Міністерством транспорту та Міністерством торгівлі. Центральним у стратегії було перетворення частини перевантаженої головної вулиці та головної міської площі на пішохідну зону в 1998 році. Виключення автомобільного руху з головної площі було предметом гострих дискусій понад 20 років. Нарешті це стало можливим у 1996 році завдяки підтримці альянсу місцевої влади, забудовників, власників магазинів і мешканців (формалізовано у 1998 році зі створенням «суспільства в центрі міста») у розумінні того, що необхідні дії, щоб зупинити занепад центру міста Каяні.

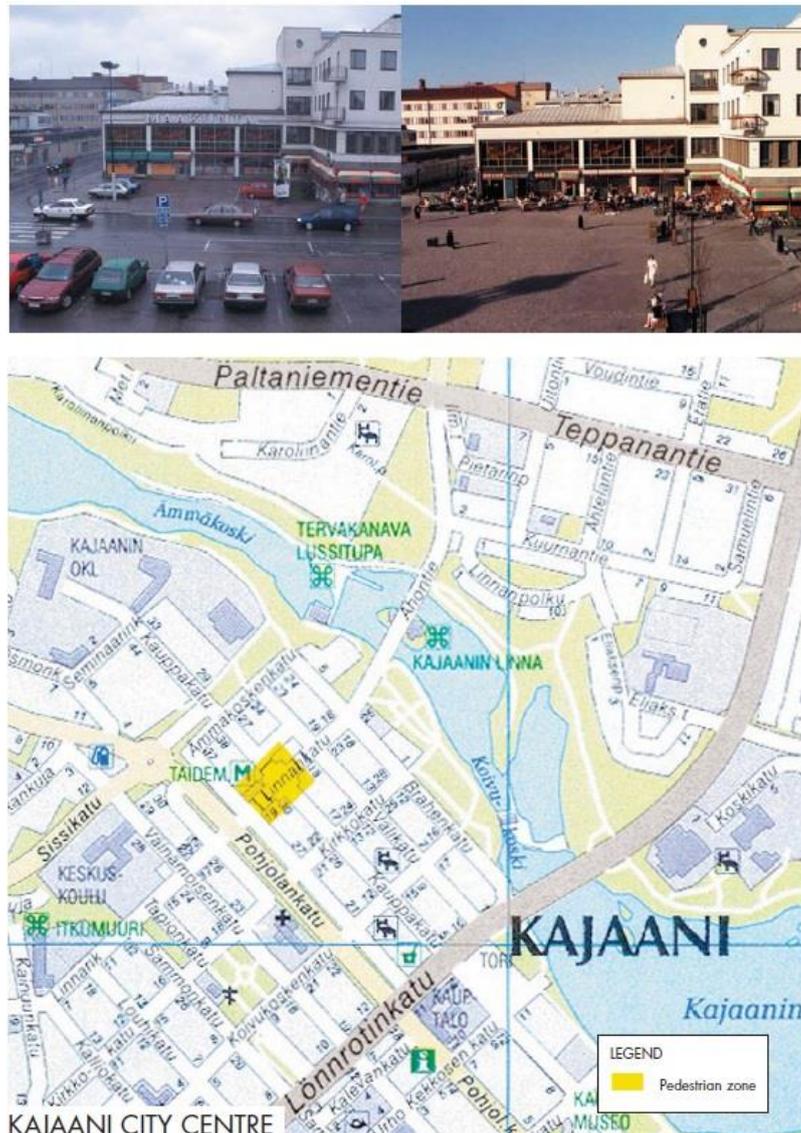


Рис.2.20. Головна площа до і після створення пішохідної зони в 1998 р.

Наразі проектну територію оновлено: вся територія вимощена каменем, є нові дерева, лавки, освітлення, сцена та фонтан. Інтегрована стратегія також включає активний маркетинг центру міста, розвиток нових торгових дворів і житлових об'єктів над магазинами вздовж головної вулиці, просування послуг громадського транспорту, деякі заміни паркінгів поза пішохідною зоною та розвиток нових велосипедних доріжок як до центру міста, так і в його межах.

Результати. Транспортні потоки. Спочатку затори на території проекту збільшилися, але це тривало недовго. Хоча пропозиція про 13 000 автомобілів на день, які колись проходили через теперішню пішохідну міську площу, перемістилася на сусідні вулиці, це не враховувало весь попередній обсяг транспортного потоку. Здається, частина транспортного потоку зникла або «випарувалася». Збільшилась кількість пішохідних поїздок до центру міста та всередині нього.

Покращення громадського простору. Недавнє опитування громадської думки показало, що місцеві жителі вважають, що центр міста тепер гарніший, комфортніший і безпечніший, ніж був раніше. Головна площа тепер є місцем, яке показують відвідувачам і яким пишаються мешканці. Зараз місцеві вважають, що найкращий спосіб покращити центр міста – це збільшити пішохідну зону.

До проекту: 60% жителів вважали Каяні гарним містом для життя, а 47% жителів вважали центр Каяні прекрасним (1977). Після проекту: 80 % вважали Каяні гарним містом для життя, а 60 % вважали центр прекрасним; 55 % хотіли, щоб пішохідна зона була збільшена (2000).

Комерційна діяльність Опитування роздрібних торговців (4) показало, що 52 % вважають, що схема покращилася або покращить їхній бізнес у майбутньому.



Рис. 2.21. Головні Площа до і після перепланування.

Ключові фактори успіху:

- Партнерський підхід: формування «координаційної групи» та «суспільства в центрі міста», що представляє зацікавлені сторони (міську владу, забудовників, власників магазинів та мешканців) для надання активної підтримки стратегії, було ключовим фактором успіху в цьому прикладі.
- Чітке політичне бачення та відданість міської ради вирішенню проблем транспортних заторів і занепаду міст, включаючи складне рішення віддати пріоритет фінансуванню ініціативи над конкуруючими вимогами.
- Інтегрована стратегія відновлення, включаючи перерозподіл доріг, покращення міського середовища та маркетингову стратегію для міста.
- Залучення громадськості до проведення опитувань до та після реалізації проекту.

Вулвергемптон, Англія. У цьому тематичному дослідженні розглядається реакція на інтенсивні пробки на дорогах, погіршення екологічних умов і зниження економічної активності в Вулвергемптон перед

обличчям конкуренції з боку інших торгових центрів у місті Телфорд на заході, комплексу Merry Hill на південному сході та додаткових запланованих торгових центрів. У 1986 році місцева влада замовила «Інтегроване транспортне дослідження чорної країни», яке дійшло висновку, що будівництво додаткових доріг не вирішить зростаючих транспортних проблем. Ефективнішою стратегією було б надавати більший пріоритет громадському транспорту та приділяти більше уваги покращенню міського середовища шляхом створення привабливого фізичного простору, який би відповідав очікуванням громадськості. Відповіддю стала чотириетапна стратегія, центральною частиною якої було видалення з центру міста приблизно 8 000 автомобілів, що проїжджали на день. Прогнозованого затору не виникло. Значний відсоток транспорту, зник з центру міста, результат, який не можна пояснити лише переміщенням на інші маршрути.

Вулвергемптон розташований за 24 км на північний захід від Бірмінгема на околиці агломерації Вест-Мідлендс. У 1980-х роках місто пережило занепад обробної промисловості та високий рівень безробіття. Протягом цього періоду екологічні умови в центрі міста погіршувалися через збільшення транспортних потоків, часті затори, зниження надійності громадського транспорту та обмежений доступ до місць у центрі міста, включаючи автостоянки. Імідж міста як торговельного центру занепадав. Опитування показали, що затори на дорогах і проблеми з доступом мають значний негативний вплив на роздрібну торгівлю в місті.

Стратегія: чотирифазна інтегрована транспортна стратегія. Між 1987 і 1991 роками була запроваджена чотириетапна транспортна стратегія з метою досягнення «суттєвого впливу не лише на подорожі, але й на майбутнє просування Вулвергемптона як субрегіонального центру» Наскрізний рух приватних автомобілів було поступово ліквідовано шляхом закриття центральних доріг, фактично блокування основних маршрутів міста з півночі на південь і схід-захід, а також раціоналізації руху в центрі міста, одночасно здійснюючи додаткову модернізацію та ремонт вулиць у центрі міста. Доступ

Результат. Транспортні потоки. З кожним етапом, після початкового періоду «пристосування», водії незабаром звикли до нової схеми дороги, і будь-які початкові затори були короткочасними. Після Етапу 4, на якому весь наскрізний транспортний потік було вилучено з центру міста, дані свідчать про те, що транспортний потік, відсутній у кордоні внутрішньої кільцевої дороги (який впав на 14 % між 1990 роком до закриття та 1996 роком), здається, не перейшов до зовнішньої кільцевої дороги, де кількість кордонів зменшилася трохи більше ніж на 1%. Здається, частина транспортного потоку «випарувалася».



Рис. 2.23. Площа Королеви: до і після перепланування

Громадський транспорт. З кожним етапом схеми надійність громадського транспорту покращувалася. Громадський транспорт збільшив свою частку поїздок за видами транспорту з 23 % у 1994 році до 26 % у 2000 році та до 29 % у 2006 році. Проект був успішним і мав додатковий ефект у поширенні можливостей громадського транспорту, які залежали від закриття центру міста для наскрізного руху, включаючи низку пріоритетних автобусних смуг, що сполучають центр міста з містом околиці та новий центр міста, який сполучатиме Бірмінгем за допомогою швидкісної трамвайної системи.

Громадська думка. Початкова негативна реакція з боку місцевих ЗМІ та деяких місцевих груп стала більш прихильною, оскільки переваги схеми, чистішого, безпечнішого та привабливішого міста з кращим доступом, стали більш очевидними.

Громадянська гордість Поліпшення іміджу міста та поліпшення торговельного та загального комерційного середовища є одним із найпозитивніших аспектів схеми. У 1993 році Вулверхемптон отримав «Нагороду за навколишнє середовище в центрі міста», яку присуджує Британська рада торгових центрів. Вулвергемптон став містом у листопаді 2000 року якість центру продовжує покращуватися завдяки залученню нових інвестицій та розпочатому великому етапу розширення міського університету. Ці покращення залежали від кращого доступу до центру міста та якості навколишнього середовища.

Ключові фактори успіху. «Основні засвоєні уроки полягають в необхідності мати чітке бачення майбутньої важливості залучення громадської підтримки шляхом широкого розголосу та консультацій, а коли виникають сумніви, твердої політичної підтримки».

Vauxhall Cross, Лондон, Англія. Транспортні планувальники використали концепцію випаровування транспортного потоку, щоб заручитися підтримкою першого в Лондоні повністю інтегрованого вузла громадського транспорту на розв'язці Vauxhall Cross у південному лондонському районі Ламбет. Спочатку комп'ютерне моделювання показало, що надмірні затори виникнуть, якщо обсяги руху через критичні зупинкові лінії на розв'язці зменшаться на 20 %, скорочення вважається необхідним для забезпечення простору та пропускнуої здатності, необхідних для запропонованої розв'язки. Vauxhall Cross переживає одні з найвищих обсягів транспортного потоку в піковий період у Лондоні, 9 000–10 000 автомобілів на годину. Ця схема зустріла значний опір інженерів дорожнього руху. Аргументом, використаним для подолання їхнього опору, була частково дослідницька робота, проведена Гудвіном, Хасс-Клау та Кернсом («Вплив зменшення пропускнуої спроможності автострад на транспортний потік», 1998), а також якість моделювання руху, що використовується для перевірки існуючих умов, таким чином забезпечуючи впевненість у тому, що розробники схеми зможуть знайти відповідне рішення. Було проведено

експеримент на місці, під час якого пропускну спроможність дороги було фактично зменшено на 15 % шляхом поєднання змін планування дороги та коригування послідовності світлофорів. Значних заторів чи зупинок не було, і експеримент, здавалося, не викликав значних проблем у Ламбеті чи сусідніх районах. Фактично спостерігалось зменшення транспортного потоку в час пік на 2–8 %, а черги на транспорті були коротшими, ніж раніше. Докази були переконливими, і схема була схвалена. Нещодавно (червень 2001 р.) розпочато роботу над розв'язкою. Загалом 8 мільйонів фунтів стерлінгів (13 мільйонів євро) із загальної оціночної вартості будівництва в 16 мільйонів фунтів стерлінгів (26 мільйонів євро) були надані центральним урядом. Партнерство під керівництвом Transport for London, між мером Лондона, лондонським районом Ламбет, Лондонським агентством розвитку, Cross River Partnership, Railtrack та іншими, має керувати подальшим шляхом.



Рис.2.24. Аерофотозйомка перехрестя Vauxhall Cross.

Опис. Дуже перевантажена розв'язка Vauxhall Cross розташована в лондонському районі Ламбет на одному з пунктів перетину річки Темза. Розв'язка включає в себе багатосмугову систему кільцевих перехресть, а також автобусні, підземні та наземні залізничні станції, які не пов'язані між собою. Пішоходи змушені використовувати поєднання наземних і підземних переходів або переходити багатосмугові магістралі. Для велосипедистів не

передбачено. У місцевих жителів один із найнижчих показників володіння автомобілями в Лондоні, але на їхнє життя значно впливає негативний вплив автомобіля, зокрема порушення пішохідних і велосипедних маршрутів, погана якість повітря, шумове забруднення та висока кількість аварій. Наслідки надмірного автомобільного руху загалом негативно впливають на якість життя в регіоні. У районі високий рівень безробіття, тому територія потребує відновлення.



Рис. 2.25. Карта центрального Лондона, що ілюструє розташування розв'язки Vauxhall Cross

Стратегія: Проект Vauxhall Cross. «Проект Vauxhall Cross» є частиною запланованої схеми реконструкції міст під керівництвом транспорту, Vauxhall Cross Capital Challenge. Основна мета стратегії полягає в тому, щоб усунути домінування автомобільного руху, полегшити подорож до центру Лондона автобусом, метро та залізницею, і в той же час відновити місцеве середовище за допомогою місцевих покращень, щоб залучити мікро- та макро інвестиції в область. Проект, який забезпечить повністю інтегровану транспортну розв'язку, включатиме нову криту автостанцію з прямим

пішохідним доступом до залізничної станції та станції метро. Схема також включає комплексні безпечні наземні пішохідні переходи, спеціальні велосипедні об'єкти, покращення освітлення та загальну покращення навколишнього середовища. Територія проекту буде визначена характерною пам'яткою «Стрічка» (рис.2.26), розташованою на автовокзалі. Для того, щоб отримати схвалення місцевої влади для схеми, планувальники повинні були довести, що можна зменшити обсяги руху через критичних внутрішніх зупинок на 20 %, тим самим значно зменшуючи доступну пропускну здатність дороги для автомобільного руху. Однак раннє комп'ютерне моделювання з використанням Transyt (інструмент дослідження мережі транспортного потоку) передбачало значні черги до 267 % вище базових даних у ранковий пік. Висловлювалося додаткове занепокоєння тим, що затори в околицях можуть посилитися через подальші затримки автобусного сполучення. Технічна здійсненність схеми виявилася сумнівною. Планувальники звернулися до концепції «випаровування транспорту», щоб створити альтернативну гіпотезу: «вважалось, що обсяг простору, який пропонується відняти від приватного автомобіля, є проблематичним, але коли результати дослідження Гудвіна та ін. розглядалися, експеримент вважався плідним, адже приз був таким великим» (Браян Фіцпатрік, колишній керівник проекту).



Рис. 2.26. Враження архітекторів від нової інтегрованої транспортної розв'язки зі знаковим елементом «Стрічка».

Експеримент розпочався у травні 1999 року. Спочатку транспортні потоки через критичні зупинкові лінії були зменшені на 10 %, а згодом збільшилися до 15 %. Суворе комп'ютерне моделювання та масштабна модель перехрестя також використовувалися для підтвердження аргументу. На початкових етапах ця схема зустріла значний опір громадськості. ЗМІ були негативно налаштовані, оскільки це була перша схема зменшення транспортного потоку, запропонована в такому великому масштабі в Лондоні та на такому стратегічному перехресті. Різні організації пророкували хаос. Однак міжпартійна політична підтримка (з боку місцевого депутата та місцевих радників) схеми була послідовною. Було проведено комплексний процес консультацій із залученням усіх місцевих зацікавлених сторін. Рада району Ламбет найняла компанію зі зв'язків з громадськістю, щоб оприлюднити схему за допомогою запланованої кампанії в газетах, на радіо та телебаченні та через веб-сайт. Місцеві торговці були залучені до мистецького проекту, який розробив низку продуктів, у тому числі паперові пакети для товарів у магазинах, на яких було надруковано опис схеми та адресу безкоштовної пошти. Створено цілодобову телефонну лінію зворотного зв'язку.

Результати. Прогнозованого транспортного хаосу не виникло ані в безпосередній зоні проекту, ані в сусідніх районах. Спостерігалось зниження транспортного потоку в час пік на 2–8 %, а черги на транспорті були коротшими, ніж раніше. Неможливо зробити остаточний висновок, що певний відсоток транспортного потоку «випарувався», оскільки вибір маршрутів, доступний водіям у Лондоні, здійснюється за багато кілометрів від зони проекту. Однак дослідження теорії випаровування транспорту дозволило планувальникам проекту вивчити різні рішення та кинути виклик традиційним ортодоксам. Результат був успішним завдяки нещодавньому схваленню інноваційної схеми, у якій пріоритет надається більш екологічним видам транспорту.

Ключові фактори успіху:

- Вірити та довести свою правоту технічно; завоювати довіру партнерів або критиків, що ваші пропозиції ґрунтуються на твердих, технічних, «спостережених» доказах.
- Вимірюйте та контролюйте всі можливі аспекти ситуації до, під час і після будь-якої судової схеми. Будьте готові поділитися усією інформацією, нічого не приховуйте.
- Розгляньте можливість найняти спеціального спеціаліста з комунікацій для проекту. Інвестиції в хороші зв'язки з громадськістю протягом цього процесу, який може бути тривалим, є життєво важливими, якщо ми хочемо отримати визнання схеми.
- Уважно слухайте як позитивну підтримку, так і критику, будьте готові бути гнучкими та вносити корективи в світлі всіх відгуків.

Нюрнберг, Німеччина. З початку 1970-х років історичний центр міста поступово став пішохідним, зокрема, намагаючись вирішити проблему погіршення якості повітря. Незважаючи на численні попередження транспортних планувальників про те, що це призведе до хаосу руху на прилеглих дорогах, хаосу насправді не сталося. Чотири випадки, коли сильно перевантажені дороги в місті були закриті для автомобілів, частина транспорту, схоже, «випарувалася». Обсяг транспортного потоку на інших вулицях зріс лише на 20–29 % від транспортного потоку на закритих тоді дорогах. У той же час, прогнозованого роздрібними торговцями спаду відвідувачів не відбулося, навпаки, сталося на нових пішохідних вулицях. Незважаючи на цей досвід, пробне закриття останнього наскрізного маршруту через центр міста у 1988 році зустріло сильний опір, зокрема з боку власників магазинів. Прогнози передбачали, що перетворення площі Ратхаусплац/Терезієнштрассе на пішохідну зону (таким чином закривається дорога, по якій проїжджало в середньому 25 000 автомобілів/16 годин) призведе до хаосу руху на прилеглих вулицях. Цей хаос не здійснився. Через рік моніторинг дорожнього руху показав, що загальний транспортний потік в історичному місті скоротився на 25 %, а збільшення транспортного потоку

на прилеглих вулицях виявилось дуже обмеженим, коливаючись від 4 до 19 %, що значно нижче прогнозів експертів (для деяких випадків спостерігалось зменшення). Здається, частина транспортного потоку випарувалася. Виявлено, що транспортний потік з зовнішньої кільцевої дороги, був переміщений в інше місце, і, інтенсивність руху також впала. Було досягнуто значного покращення якості повітря.

Опис. На початку 1970-х років центр міста Нюрнберг у Північній Баварії з його вузькими вуличками, історичними пам'ятками та торговельними районами зіткнувся зі зростаючими проблемами забруднення повітря, пов'язаного з транспортом, що спричиняло занепад історичних будівель, проблеми зі здоров'ям та надмірну заторку на дорогах у центр міста.

Стратегія: «Цивілізація міського руху». Починаючи з 1970-х років, міська влада прийняла прогресивну стратегію, спрямовану на надання пріоритету більш екологічним і менш забруднюючим видам транспорту, на забезпечення кращого доступу до магазинів і офісів у районі, а також на покращення управління місцями для паркування. Вилучення автомобільного транспорту з центру міста здійснювалося поетапно, кульмінацією якого стало закриття останнього великого транспортного коридору через центр міста між 1988 і 1989 роками. Доступ для громадського транспорту все ще був дозволений. У 1989 році після широких консультацій і ретельного голосування міською владою пішохідну зону було зроблено назавжди. Протягом наступних 10 років територія була перетворена в шість етапів на привабливу пішохідну зону, будівлі були відремонтовані, оновлено вуличні меблі та представлено твори мистецтва. Район став приємним місцем для прогулянок і насолоди вуличними кафе, вільними від забруднення та заторів. Доведено, що підтримка пішохідної зони є сильною. Пропозиції знову відкрити Ратхаусплац/Терезієнштрассе через дорогу для автомобільного руху після зміни політичного керівництва міста в 1996 році не були реалізовані через заперечення громадськості.



Рис. 2.27. Внутрішнє місто Нюрнберга після реконструкції Rathausplatz (ліворуч), центральна ринкова площа (праворуч)

NUREMBERG CITY CENTRE

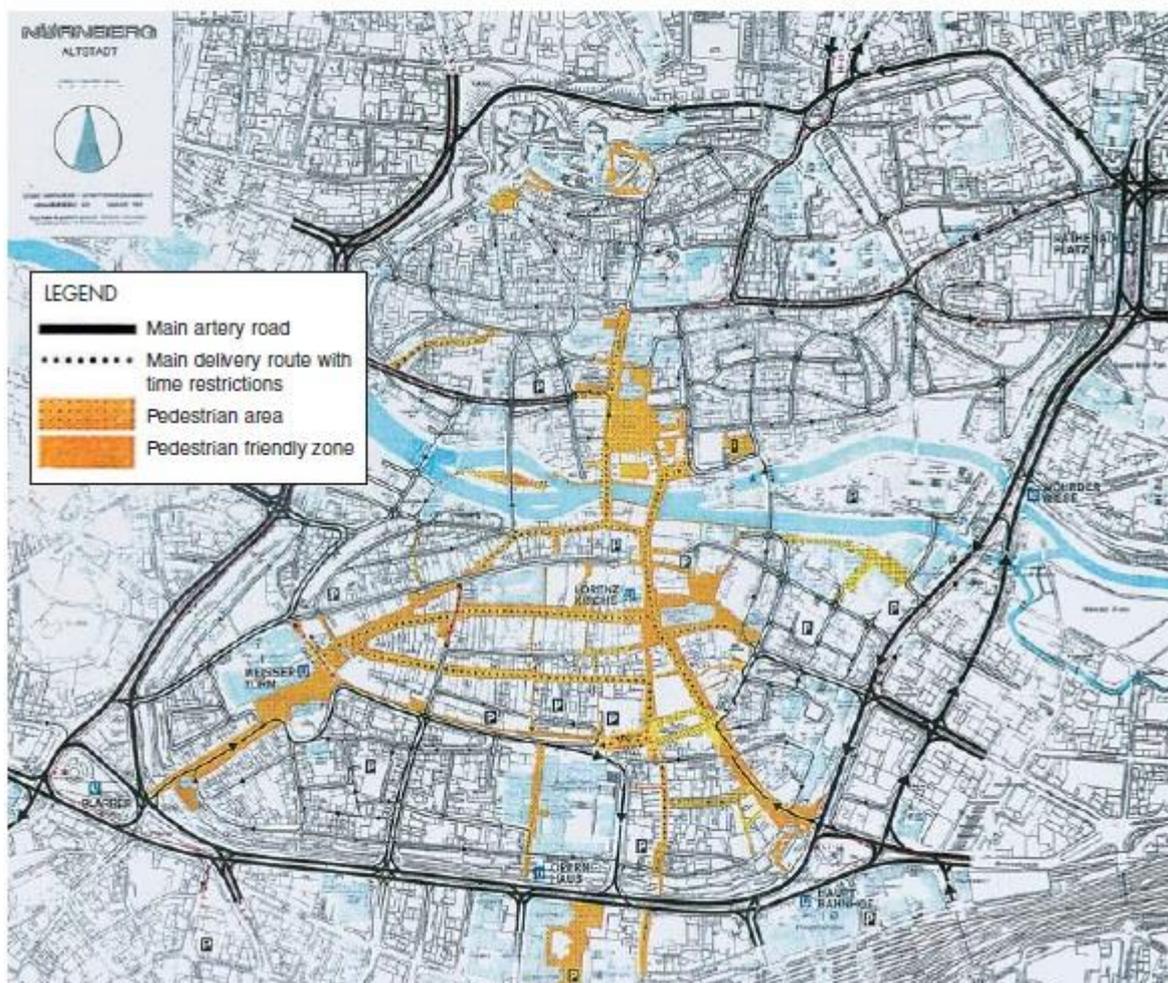


Рис.2.28. Карта Управління транспортного планування міста Нюрнберг, травень 2002 р.

Результати. Транспортний потік.

Перші два місяці після закриття площі Ратхаусплац/Терезієнштрассе для руху:

- збільшення заторів;
- муніципалітет зіткнувся із значним критичним опором з боку громадськості та ЗМІ.

Через 6-8 тижнів:

- адаптація транспортного потоку до нової ситуації та вирішення проблем із заторами;
- підтримка схеми зросла, оскільки переваги проекту стали очевидними, особливо навесні, коли люди могли насолоджуватися міським вуличним життям. Було проведено масштабний моніторинг руху, щоб оцінити вплив перекриття дороги на рух в історичному центрі. Фактичне скорочення транспортного потоку (21 176) в історичному центрі міста було вдвічі більшим за прогнозоване. До 1993 року загалом зникло 36 044 транспортних засобів, і дані (хоча й неповні за 1997 рік) свідчать про подальше зменшення рівня руху. Для того, щоб побачити, чи «відсутній транспортний потік» переміщується на дороги всередині зовнішньої кільцевої дороги, було проведено підрахунок транспортного потоку на 12 мостах міста. Статистичні дані показують, що замість збільшення транспортних потоків спостерігалось загальне скорочення приблизно на 10 000 транспортних засобів між 1989 і 2000 роками, незважаючи на загальне збільшення кількості власників автомобілів у цей період.

Якість повітря. Через два місяці після перекриття дороги:

- Спочатку якість повітря в зоні, що оточує територію проекту, погіршилася через сукупність факторів, включаючи несприятливі метеорологічні умови (проект розпочато пізньої осені, сезону, який характеризується поганим повітрообміном/потоками, збільшенням викидів у місті через опалення та збільшення транспортного потоку. Через рік після закриття дороги (див. таблицю вище)

- забруднення повітря значно зменшилося в районі, який тісно корелює з територією закритої дороги;

- в історичному центрі міста викиди двоокису азоту зменшилися приблизно на 30 %, оксиду вуглецю та твердих часток приблизно на 15 % – це було здебільшого зумовлено пішохідним рухом. Покращення рівня діоксиду азоту, відбулася фундаментальна зміна просторового

Структура забруднення повітря діоксидом азоту. У період 1981–85 рр. (до закриття дороги) рівні NO_2 над урбанізованою територією утворювали дзвоноподібне покриття. Рівні забруднення досягли піку в центрі міста з середньорічними концентраціями $\text{NO}_2 > 80 \text{ мкг/м}^3$ у центрі міста, знизившись до 35–40 мкг/м^3 на околицях. У 1993–1997 роках, після обмеження руху в центрі міста, структура забруднення NO_2 змінилася і тепер нагадувала неглибоке кратерне покриття над центром міста. Рівень діоксиду азоту в центрі міста впав до рівнів, подібних до тих, що раніше були в передмістях. Вищі концентрації NO_2 змістилися в зону над системою кільцевих доріг.

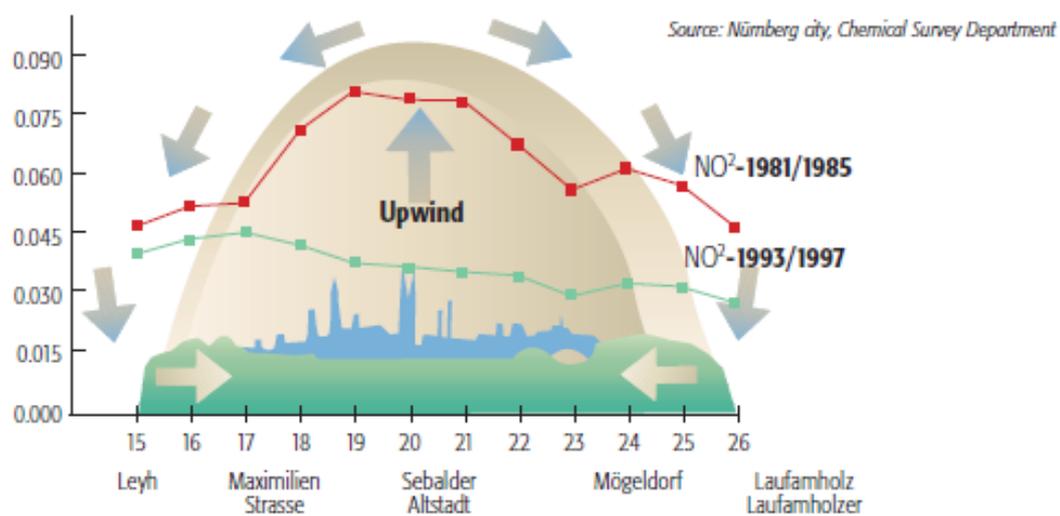


Рис. 2.29. Зміна забруднення повітря

Хоча це покращення якості повітря можна пояснити вдосконаленими технологіями транспортних засобів, меншими викидами (жорсткіші національні та європейські правила), введенням обмежень швидкості та переходом від приватного до громадського транспорту, покращення якості

повітря в центрі міста може бути безпосередньо пов'язане із закриттям доріг у центрі міста для наскрізного руху.

Ключові фактори успіху:

- Всебічні консультації з громадськістю були життєво важливими для отримання громадського схвалення пропозиції.
- Поетапне впровадження (через фінансові обмеження) дало час для сприйняття громадськістю та адаптації поведінки водіїв.
- Ретельний моніторинг ситуації до та після впровадження схеми був важливим для надання доказів на підтримку проекту.

Страсбург, Франція. Політика Страсбурга щодо видалення автомобілів із центру міста, щоб звільнити місце для громадського транспорту, автобусів, нових трамвайних ліній, велосипедистів і пішоходів, почалася в 1992 році з впровадженням першого «плану циркуляції». План передбачав розширення вільної смуги в центрі міста та заборону проїзду приватних автомобілів; доступ обмежений для трамваїв, автобусів, таксі, велосипедистів і пішоходів. Дві нові трамвайні лінії були побудовані з використанням дорожнього простору, який раніше був зайнятий автомобільним рухом. Прогнози транспортного хаосу в центрі міста після демонтажу через транспортний потік, не реалізувалися. Значно зменшилась кількість транспортних засобів, які в'їжджають у центр міста. У 1990 році до реалізації стратегії кількість транспортних засобів у центрі міста становила приблизно 240 000 автомобілів/день. До 2000 року цей показник впав більш ніж на 16% до 200 000 автомобілів на день. Прогнози показують, що якби стратегія не була прийнята, у 2000 році в центрі міста очікувалося б 300 000 автомобілів, тобто збільшення на 25 %. Цей успіх був досягнутий у період загального збільшення ваги транспортного потоку в Страсбурзькій агломерації в цілому. Неможливо сказати, скільки транспортного потоку «випарувалося» через характер даних: частина транспортного потоку буде переміщена на орбітальні маршрути, але значна частина транспортного потоку зникла. Крім

того, стратегія призвела до збільшення кількості велосипедистів, патронажу громадського транспорту та використання паркувальної техніки [42]..



Рис. 2.30. Трамвай А — Place de l'Homme de Fer

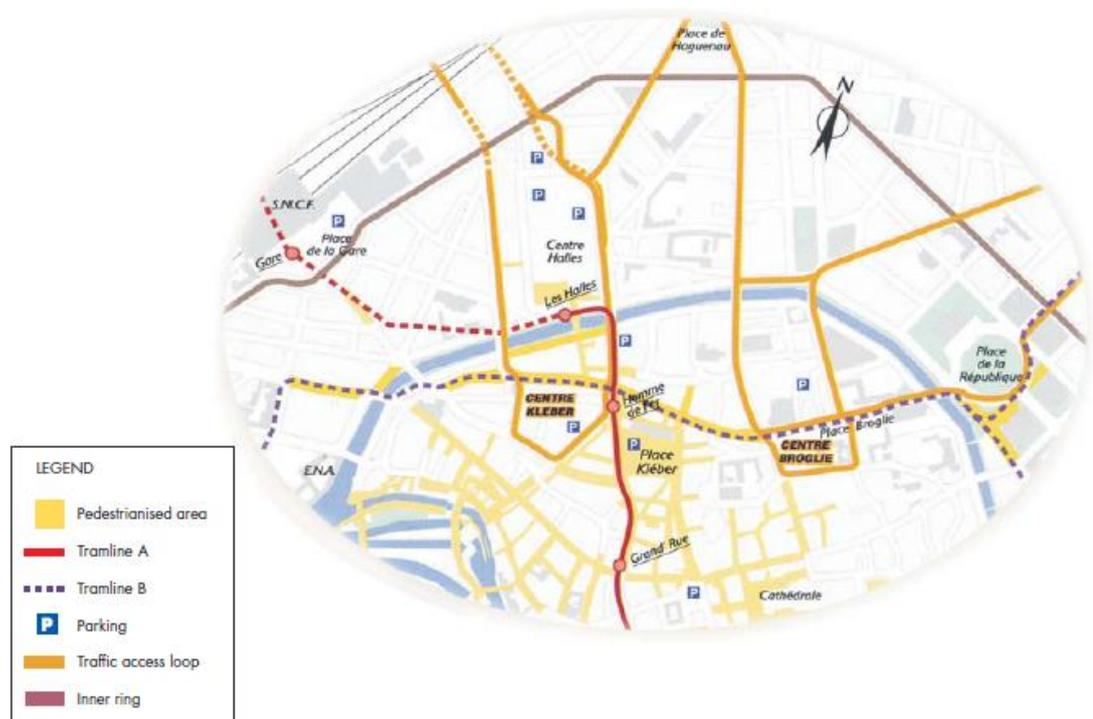


Рис. 2.31. Центр міста Страсбург

Гент, Бельгія. У 1997 році Гент реалізував план мобільності в центрі міста з метою вирішення проблеми надмірного автомобільного руху, який домінував на вулицях і площах міста. План передбачав закриття центру міста для всього транспорту, а також низку стратегій управління дорожнім рухом, щоб забезпечити необхідний доступ і покращити громадський транспорт, велосипедні та пішохідні засоби. Хоча дані про підрахунок транспортного потоку для цього прикладу недоступні, спостереження міської служби мобільності підтверджують, що прогнозованого хаосу не відбулося і що

частина транспортного потоку фактично зникла. Це тематичне дослідження було включено як приклад міста, яке зіткнулося з серйозними проблемами з дорожнім рухом, але водночас зіткнулося з сильним опором деяких груп будь-яким планам вирішення цих проблем. Незважаючи на ці виклики, інноваційний план мобільності отримав політичну підтримку. План було реалізовано і загалом вважається великим успіхом. Внутрішня частина міста, тепер вільна від автомобільного руху, є живим місцем, яке користується популярністю серед жителів і гостей. Послуги громадського транспорту тепер більш надійні, патронаж зростає, і більше людей їздять на велосипедах.

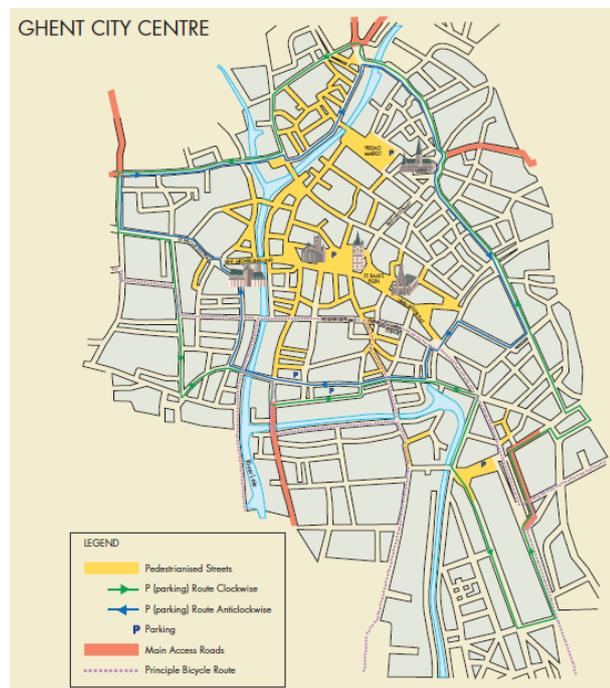


Рис. 2.32. Центральна частина м.Гент



Рис. 2.33. Маршрут Ghent 'P' (парковка) (ліворуч) і центр міста без автомобілів (праворуч)

Кембрідж, Англія. У січні 1997 року Рада округу Кембріджшир запровадила 18-місячну експериментальну схему перерозподілу дорожнього простору в центрі міста як перший етап основної схеми руху Кембриджа. Закриття вулиці Брідж-стріт для наскрізного руху спричинило вилучення приблизно 9 000 автомобілів на день. Місцеві автобуси, таксі та автомобілі з ліцензією на прокат дозволені за допомогою наборів автоматичних гідравлічних стовпів. Незважаючи на початкове протидію цій схемі через збільшення заторів на сусідніх вулицях, обмежений доступ і втрату торгівлі, комплексний огляд після першого року проекту визнав експериментальне закриття успішним і згодом стало постійним через 18 місяців. У серпні 1999 року було реалізовано другий етап схеми, закриття дороги Еммануель для наскрізного руху приватних автомобілів. Хоча неможливо оцінити відсоток транспортного потоку який випарувався в результаті перерозподілу пропускної здатності доріг на Bridge Street та Emmanuel Road, в обох випадках було досягнуто значного скорочення транспортного потоку на закритих маршрутах (Bridge Street – 85 %, Emmanuel Road). Дорога – 78 %), не спричиняючи неочікуваного збільшення на інших дорогах у цьому районі. Моніторинг лінії екрану River Cam показує, що рух через річку впав приблизно на 6 000 транспортних засобів на день після закриття. Прогнози про дорожній хаос і зростання заторів не виправдалися [42].



Рис.2.34. Bridge Street до обмеження руху



Рис.2.34. Bridge Street після перекриття дороги для наскрізного руху

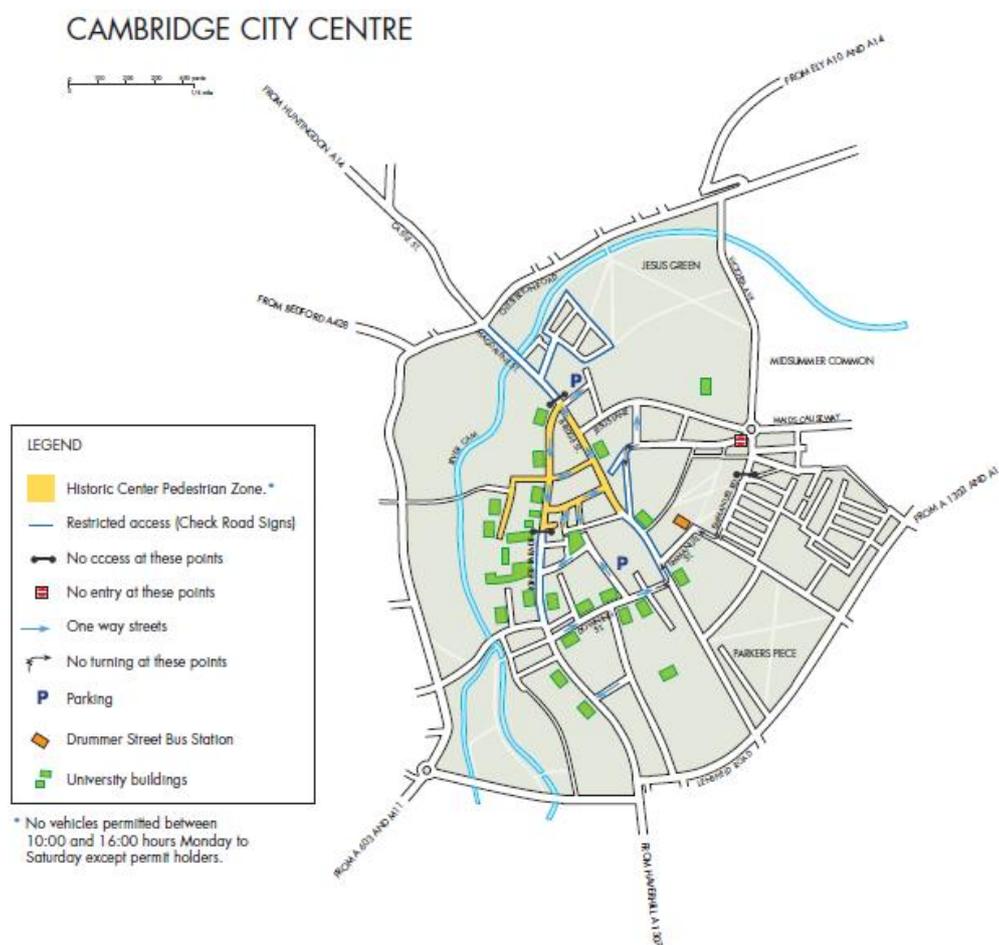


Рис. 2.35. Центр м. Кембрідж

Оксфорд, Англія. 1 червня 1999 року доступ приватних автомобілів до центру міста було обмежено через закриття головної Хай-стріт. Це закриття, яке є частиною Оксфордської інтегрованої транспортної стратегії (OTS), на додаток до ряду інших змін в управлінні дорожнім рухом у центрі міста,

представляє найважливішу зміну в транспортній системі Оксфорда за понад 25 років. Прогнози збільшення заторів через центр міста закриття не відбулося. За 12 місяців, з червня 1999 року по червень 2000 року, транспортні потоки на внутрішньому кордоні знизилися в середньому на 20 %. Потоки транспорту на зовнішньому кордоні за той самий період майже не змінилися з невеликим скороченням на 1,3 %. Схоже, що частина транспортного потоку випарувалася. Зменшення кількості автомобілів, що паркуються в центрі міста, було переважене збільшенням використання паркувальних машин. Якість повітря помітно покращилася в центральній частині міста. Зміна модального розподілу від приватного автомобіля є явним доказом успіху OTS. У 1991 році співвідношення осіб на поїздку (без урахування пішоходів) становило 54 % для приватних автомобілів, 27 % для автобусів і 11 % для велосипедистів. До 2000 року розподіл транспортних засобів становив 39 % для автомобілів, 44 % для автобусів і 11 % для велосипедистів [42].

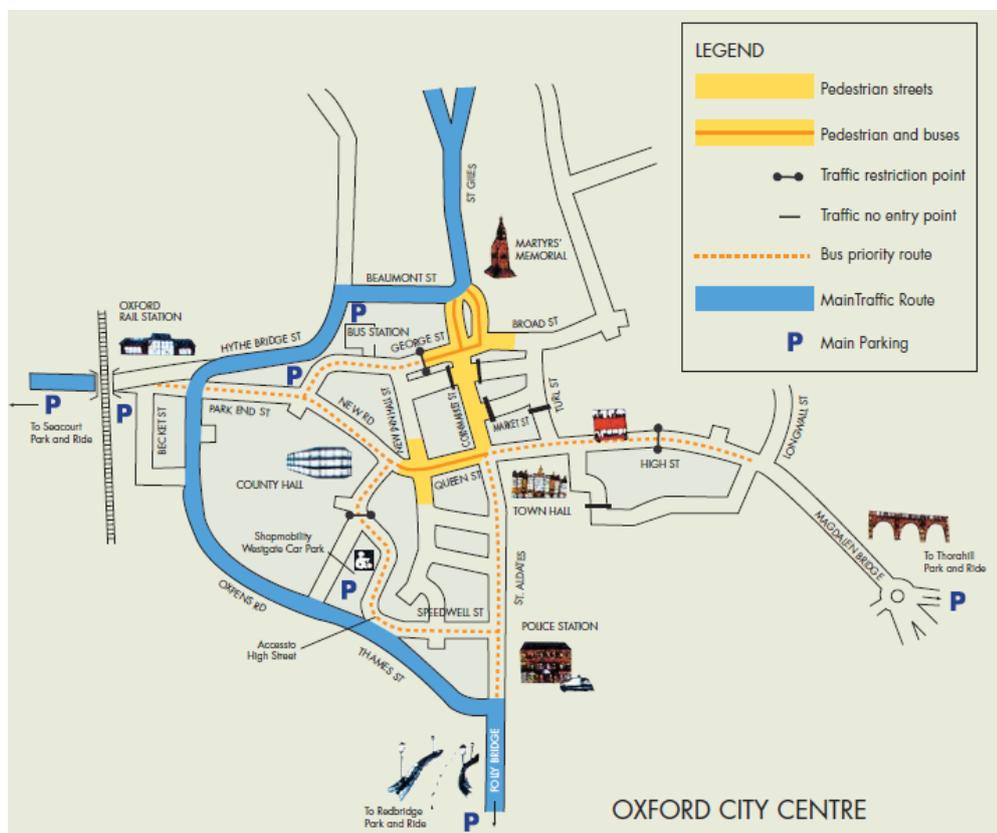


Рис. Центр м. Оксфорд



Рис. 2.36. High Street – до (ліворуч) і після (праворуч) змін центральної площі

Проектування перехресть вулиць

Технологічні інновації в міських транспортних системах завжди були важливим чинником шляхів міської доступності. Технологічні інновації мобільності в містах можуть включати впровадження нових технологій, інноваційне використання існуючих технологій та інфраструктура або їх поєднання. Окрім простого впровадження передових технологій у містах, це швидкість інноваційного впровадження та масштабування технологій у поєднанні з більш широким соціально-технічним переходом, який визначає чи можна стійко змінити шляхи розвитку. На рис. 2.20 показано поширення впровадження технологічних інновацій мобільності, в залежності від кількості міст, у яких вони були введені. Цей малюнок ілюструє реалізацію концепцій стійкої мобільності та показує міста, які перебувають на переломному етапі в усьому світі, оскільки постійно збільшується кількість міст, які починають впроваджувати ці рішення для підвищення ефективності, конкурентоспроможності, соціальної справедливості та якості життя. Проте міста підуть різними шляхами впровадження нових технологій в залежності від їх розміру, стадії розвитку та рівня доходу.

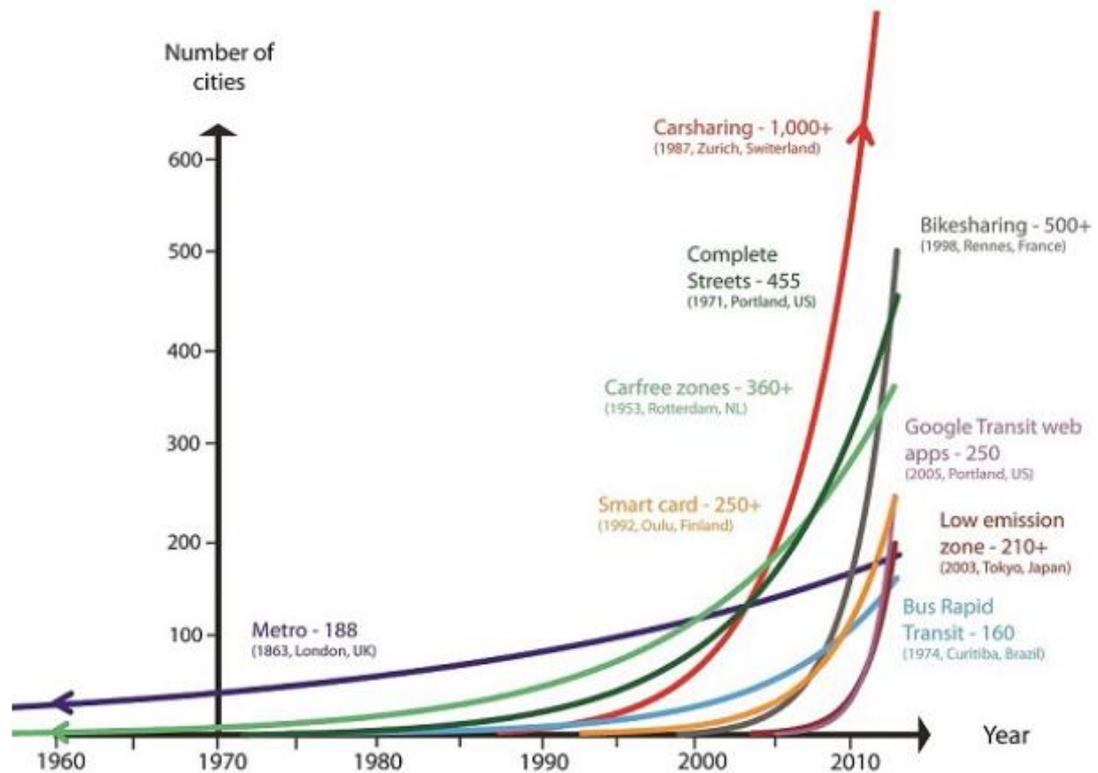


Рис.2.20. Поширення впровадження технологічних інновацій мобільності, в залежності від кількості міст, у яких вони були введені [2]

2.4. Приклади перепланування вулиць в Україні.

Львів успішніше за інші українські міста відходить від пострадянського мислення вуличного планування і обирає європейську парадигму розвитку. Вуличне середовище стає комфортним та зручним для всіх і виконує функцію не лише транзиту, а доступного громадського простору. Тим часом у більшості містах, зокрема і в Києві, ремонт вулиць досі зводиться до заміни асфальту.

Вулиці в більшості українських міст не переплановують, а просто відтворюють, зберігаючи радянське планування. Як наслідок, у більшості міст відновлюють радянський стиль, де вулицю роблять переважно лише для водіїв. Але ж із того часу стиль життя міст змінився, як і кількість авто на українських вулицях. Вулицю Руданського у Львові (рис. 2.6) перепланували, після її реконструкції змінилася не лише вулиця, а й характер всього простору. До реконструкції місцеві водії використовували її як парковку.

Сьогодні це безбар'єрний простір, з новим декором, вуличними меблями, дизайнерськими світильниками та гарним озелененням.



Рис. 2.6. вул. Руданського у м.Львів після реконструкції

ЛКП «Львівавтодор» виконали реконструкцію вулиці Шевченка та облаштування громадського простору. Тут встановили вуличні меблі, а восени ще висадять дерева і кущі. Також у межах реконструкції вул. Шевченка на цій локації було замінено покриття, облаштовано клумби і посіяно газони, змонтовано опори освітлення та встановлено питний фонтанчик (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Вул.Шевченка у м.Львові до реконструкції

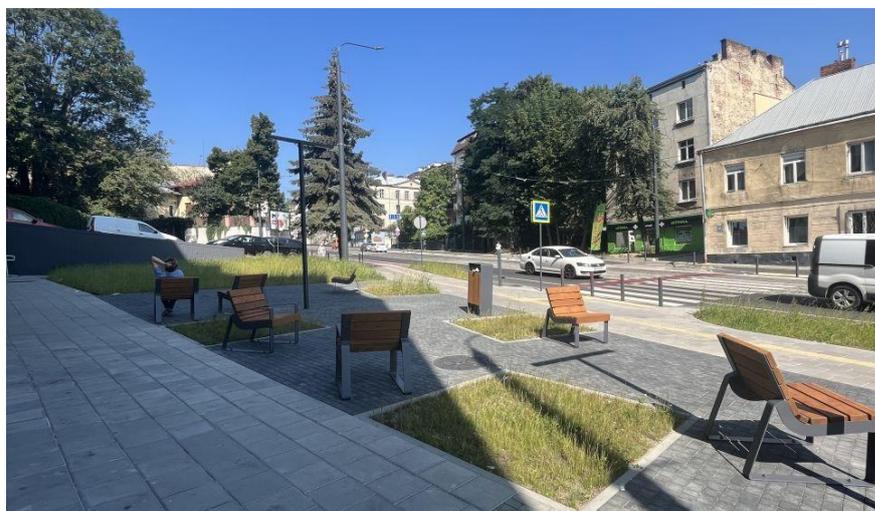
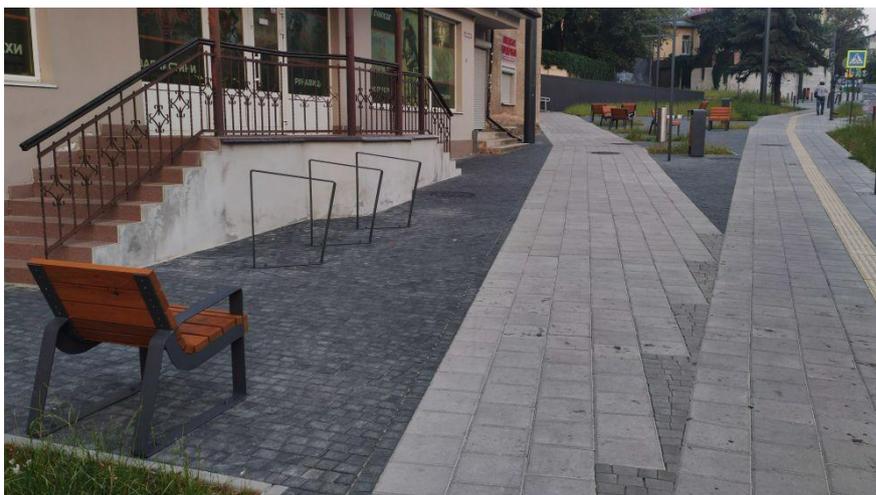


Рис. 2.8. Вул.Шевченка у м.Львові після реконструкції

На вулиці Римлянина у Львові понизили бордюр, щоб було зручно пересуватися всім (рис. 2.9).

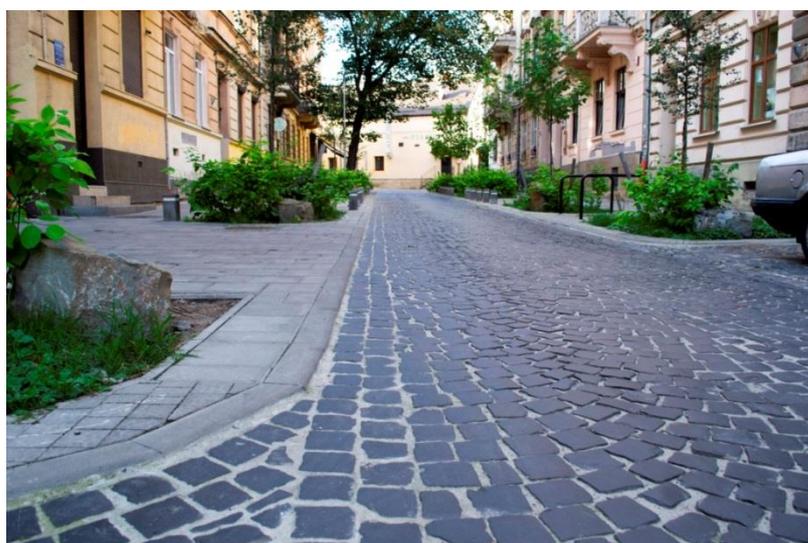


Рис. 2.9. Вул. Римлянина у Львові – вуличне середовище комфортне та зручне для всіх.

На вулиці Коперника, що в центрі Львова, облаштували велику пішохідну зону – від вул. Грабовського до вул. Колесси. Нові сходи, захисні перила, велодоріжка, тактильна плитка, сучасні ліхтарі, озеленення, лавки, та пішохідна алея перетворили дорожнє покриття на зручний вуличний простір (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Пішохідна алея на вул. Коперника, м. Львів

При реконструкції вул. Чернівецька із площею Двірцевою, що біля головного залізничного вокзалу Львова повністю змінили конфігурацію руху громадського транспорту, облаштували пішохідну алею, платформи зупинок громадського транспорту (рис. 2.11).



Вул. Чернівецька, м. Львів, після реконструкції

2.5. Принципи планування вулично-шляхової мережі та організації перевезень в містах

Ключові принципи сталого міського транспорту:

1. *Планування густонаселених міст із різноманітністю учасників дорожнього руху.* Заохочення користуванням громадським транспортом. Проблема полягає в тому, як запропонувати послуги перевезення громадським транспортом високого рівня, що відповідають запитам, щоб перевершити переваги переміщення індивідуальним автомобілем.
2. *Оптимізація дорожньої мережі та її використання.* Динамічний перерозподіл смуг у місцях сильних «приливних» потоків. Деякі частини мережі спостерігають інтенсивне використання в певний час в одному напрямку, але набагато менше використання в протилежному напрямку. У майбутньому, можливо, стане можливим змінити напрямок деяких смуг, щоб збільшити ефективну пропускну здатність, а підключені та автономні транспортні засоби зможуть керувати цим складнішим середовищем без підвищеного ризику аварій.
3. *Заохочення до ходьби та їзди на велосипеді.* Освіта, інформаційні кампанії та реклама через ЗМІ. Важливо повідомити про переваги активних подорожей, навіть якщо вони пов'язані з витратами, незручностями та жертвами. У країнах, що розвиваються, які зазнають швидкої автомобілізації, особливо важливо стримувати зростання володіння автомобілями, до того, як залежна від автомобіля поведінка подорожей закріпиться і створить значні політичні перешкоди для великої зміни режиму в майбутньому.
4. *Управління паркуванням.* Чи вплинуть зміни в наявності паркувальних місць на робочих місцях або запровадження плати за паркування на робочих місцях на вибір маршруту? Дослідження показало, що ті, хто повідомили, що на роботі є безкоштовна

автостоянка, рідше подорожували громадським транспортом, велосипедом або пішки. Навпаки, ті, кому доводилося платити за паркування автомобіля на роботі, у 26 разів частіше інтегрували пішохідну та велосипедну прогулянку під час поїздки на роботу

5. *Сприяння екологічно чистим транспортним засобам.* Технологія електровелосипеда поєднує в собі деякі переваги подорожей на мотоциклі (більший запас ходу, здатність підніматися та швидкість) з перевагами велосипеда (чистота, покращення здоров'я).

Створення сталого міського транспорту має вирішальне значення для майбутнього міст. Важливо знайти довгострокові рішення, які зменшать залежність від викопного палива та їхніх шкідливих наслідків. Більшість населення світу живе в містах, багато з яких вже є великими та складними, і ця тенденція продовжується. Міста щодня відповідають низці важливих вимог, зокрема: основні запаси – їжа, енергія та вода; поводження з відходами; та транспорт. У той же час вони стикаються з демографічними змінами та старінням інфраструктури, а також уразливі до стихійних лих, наприклад, повеней і ворожих загроз, таких як тероризм. Здорова та стійка транспортна система має вирішальне значення для забезпечення функціонування та процвітання міст. Транспорт є центральною частиною життя, яка переживає революцію, оскільки ставлення, поведінка та технології швидко змінюються. Зростає вимога, щоб у майбутньому транспорт був безпечнішим, чистішим і ефективнішим. Технологічні вдосконалення означають, що це майбутнє стає реальністю. Для цього необхідно прийняти деякі ключові принципи сталого міського транспорту. Деякі міста вже почали цей процес.

Розвиток міст, орієнтованих на транзит (Південна Корея, Східна Азія) Економічне зростання в *Сеулі* дозволило людям змінити свій спосіб життя та сприяло володінню автомобілями, кількість яких зросла в 100 разів між 1970 і 2003 роками. Це швидке зростання кількості приватних транспортних засобів у Сеулі спричинило низку проблем, таких як *затори та забруднення*

повітря. У період з 2003 по 2009 рік знесення швидкісних доріг та інвестиції в громадський транспорт у місті мали глибокий вплив на транспортне середовище та екосистему міста. Це змінило світогляд міста, поведінку людей у подорожах і ставлення до урбанізації.

Потрібно проектувати нові забудови, як житлові, так і комерційні, які підтримують значну частку використання громадського транспорту та які спроектовані таким чином, щоб громадський транспорт був реальним і привабливим вибором. Щоб зробити такий розвиток більш звичайним, потрібне просторове планування для активного сприяння сталому транспорту. Основні переваги цього підходу:

- забезпечення того, щоб нова забудова не створювала заторів на місцевих дорогах;
- зменшення соціальної ізоляції шляхом покращення доступу для тих, хто не має автомобілів (і, таким чином, також розширення доступу до ринків праці та соціальної мобільності)
- розширення доступу до основних і повсякденних зручностей для груп, які мають меншу ймовірність мати автомобіль, таких як молоді та літні люди, шукачі роботи, люди з обмеженими можливостями та люди з низькими доходами
- зменшення внеску транспорту у викиди парникових газів
- зменшення погіршення навколишнього середовища через шум і забруднення повітря та домінування транспорту в громадській сфері
- збільшення можливостей для більш здорових, активних подорожей
- зменшення тиску забудови на сільськогосподарські та інші зелені землі
- створення більш привабливих місць, які є більш економічно вигідними.

Система світлофорів, подібна до тієї, що використовується в Південному Йоркширі, або система PTAL у Лондоні, може працювати разом із плануванням і транспортною політикою, допомагаючи скеровувати розвиток до місць, які пропонують легкий доступ до належного сталого транспорту. Місцеві плани мають не лише висвітлювати місця нової забудови, а й демонструвати, як вони сприймають ці забудови як пов'язані з пішохідними, велосипедними та громадськими транспортними мережами, які будуть реалізовані протягом планового періоду. Політика повинна вимагати розробки, щоб пріоритетним було ставлення до сталого транспорту процес планування та інвестувати в нього. План розвитку інфраструктури (IDP) має включати положення про покращення пішохідного, велосипедного руху та громадського транспорту, пов'язане не лише із збором за інфраструктуру громади (CIL) та положеннями розділу 10б, але й із забезпеченням інвестицій через інші маршрути.

Уроки розвитку та проектування житла. Якщо якісні варіанти сталого транспорту включені в розвиток на етапі планування або під час великих інвестицій, вони добре використовуються. Набагато складніше спробувати «модернізувати» екологічно чистий транспорт у існуючий звичайний розвиток, оскільки звички подорожувати вже склалися. Нинішня потреба у значному житловому та економічному розвитку надає великі можливості для встановлення справді сталого розвитку. Стандартною практикою у Великій Британії є забезпечення потреб у доступі до нових будівель, житлових чи комерційних, шляхом розміщення їх на дорожній мережі. Результати такого підходу погіршуються через те, що такі місця часто віддалені від громадського транспорту. Існує багато **способів щоб зменшити використання приватних автомобілів**. Зокрема:

- Перерозподіліть дорожній простір для громадського транспорту (наприклад, автобусні смуги) і заохочуйте пішки та велосипеди.
- Підвищити вартість паркування в центральних районах.

- Обмежити реєстрацію або використання приватних автомобілів. Прикладом цього є парний-непарний номерний знак політика, відповідно до якої приватним транспортним засобам дозволяється їздити, паркувати або купувати паливо в різні дні. Дозволи на дні визначаються залежно від того, парною чи непарною є остання цифра номерного знака.
- Плата за дороги (наприклад, платні дороги та плата за затори).
- Субсидувати автобусне сполучення.
- Розвивати залізничні послуги для поїздок на великі відстані.

Висновки з розділу 2.

1. Досліджено питання планування вулично-дорожньої мережі з заохоченням переходу до громадського транспорту. Порівняно обсяг місця потрібний для переміщення 60 людей, найменше займає перевезення громадським транспортом.

2. Проаналізовано забезпеченість країн доступним та комплексним транспортом. Багатші країни мають нові автопарки, які, менше забруднюють навколишнє середовище та є більш економними. При акценті на користування приватним транспортом спостерігається міська транспортна нерівність, таке середовище, надає перевагу заможнішим людям.

3. Аналіз прикладів планування вулично-дорожньої мережі та організації перевезень в країнах світу, можна зробити висновок, що потрібно перетворювати міста на дружні до людей, а не до автомобілів; автобусна система є ключовим транспортним засобом для міста, потрібно створювати автобусні смуги, щоб швидкість переміщення автобусом була вищою; перестати фокусуватися з будівництва доріг на їх знесення та побудови зручного громадського простору із акцентом на пішоходів та користувачів індивідуальних екологічних видів транспорту; планувати розвиток міста таким чином щоб мінімізувати поїздки до місць прикладання праці (школи,

роботи) та магазинів; переміщення пішки та велосипедом зробити найкращим вибором для коротких та середньотривалих подорожей.

4. Сформульовано наступні принципи планування вулично-шляхової мережі та організації перевезень в містах: заохочення користуванням громадським транспортом; оптимізація дорожньої мережі та її використання; заохочення до ходьби та їзди на велосипеді; управління паркуванням; сприяння використанню екологічно чистих транспортних засобів.

5. Сформульовані способи зменшення використання приватних автомобілів: перерозподіл дорожнього простору для громадського транспорту (наприклад, автобусні смуги) і заохочення до переміщення пішки та на велосипеді; підвищити вартість паркування в центральних районах; обмежити реєстрацію або використання приватного автомобіля (наприклад, приватним транспортним засобам дозволяється їздити, паркуватися або купувати пальне в різні дні в залежності від номерних знаків (парних чи непарних)); плата за дороги (наприклад, платні дороги та плата за затори); субсидувати автобусне сполучення; розвивати залізничні послуги для поїздок на великі відстані.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ВУЛ. ВОЛОДИМИРІВСЬКА В М. ГЛОБИНЕ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1. Характеристика району проектування

Глобине – місто в Україні, у Кременчуцькому районі Полтавської області, адміністративний центр Глобинської міської громади.

Населення: 9800 осіб (на 1 січня 2015 р.)

Координати: 49°23'17" пн. ш. 33°15'41" сх. д.

Висота над рівнем моря: 97 м.

Площа: 17 км².

Географічне положення.

Місто Глобине знаходиться за 122 км від обласного центру (м.Полтава), за 40 км від райцентру (м.Кременчук) та за 25 км від Градизька на пересихаючій річці Омельник (Сухий Омельничок, Омельничок), яка через 25 км впадає в річку Псел. На річці кілька великих загат (рис. 3.1, 3.2).



Рис. 3.1. Розташування м. Глобине в Україні



Рис. 3.2. Розташування м.Глобине в Полтавській області

На відстані до 1,5 км розташовані села Жуки, Черевані та Новодорожнє. Через місто проходять автомобільна дорога Т 1717 та залізниця, станції Глобине та Черевані.

Економіка.

На території Глобиного розміщено такі основні підприємства:

- ВП «Глобинський цукровий завод» ТОВ ІПК «Полтавазернопродукт»
- ВАТ «Глобинський маслосирзавод»
- Глобинський елеватор
- ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат»
- ТОВ НВП «Глобинський свинокомплекс»
- «Райагробуд»
- ТОВ СП «НІБУЛОН»
- Глобинський переробний завод (Агропромхолдинг «Астарта-Київ»)

Освіта.

У Глобиному знаходяться 4 загальноосвітні школи.

Історична довідка.

До заснування міста Глобине причетний відомий український козацький рід Глобів. Саме вони дали назву містечку, а легенди вказують, що історичним засновником міста є один з найвидатніших представників цього роду Іван Якович Глоба, який був військовим писарем Нової Запорозької Січі. У 1765 – 1775 рр., брав участь у російсько-турецькій війні 1768 – 1774 рр. Вирізнявся гнучким розумом, глибокими знаннями та кмітливістю. Знав декілька мов, мав дипломатичні та військові організаторські здібності.

На території громади збереглося чимало приміщень, збудованих у ХІХ чи на початку ХХ століть, які мають культурно-історичне значення.

З грудня 1976 року селище міського типу Глобине отримало статус міста.

3.2. Обстеження існуючого стану вул. Володимирівської в м. Глобине Полтавської області

Вулиця Володимирська є продовженням територіальної автомобільної дороги Т1721. Ділянка, що обстежується, знаходиться в центральній частині м. Глобине (рис. 3.3). Вздовж ділянки вул. Володимирської праворуч знаходиться Глобинський переробний завод, ліворуч мальовниче озеро (рис. 3.7) та ТОВ СП «Нібулон» філія «Глобинська» (рис. 3.4). Зі сторони озера та ТОВ «Нібулон» спостерігається застій поверхневих вод.

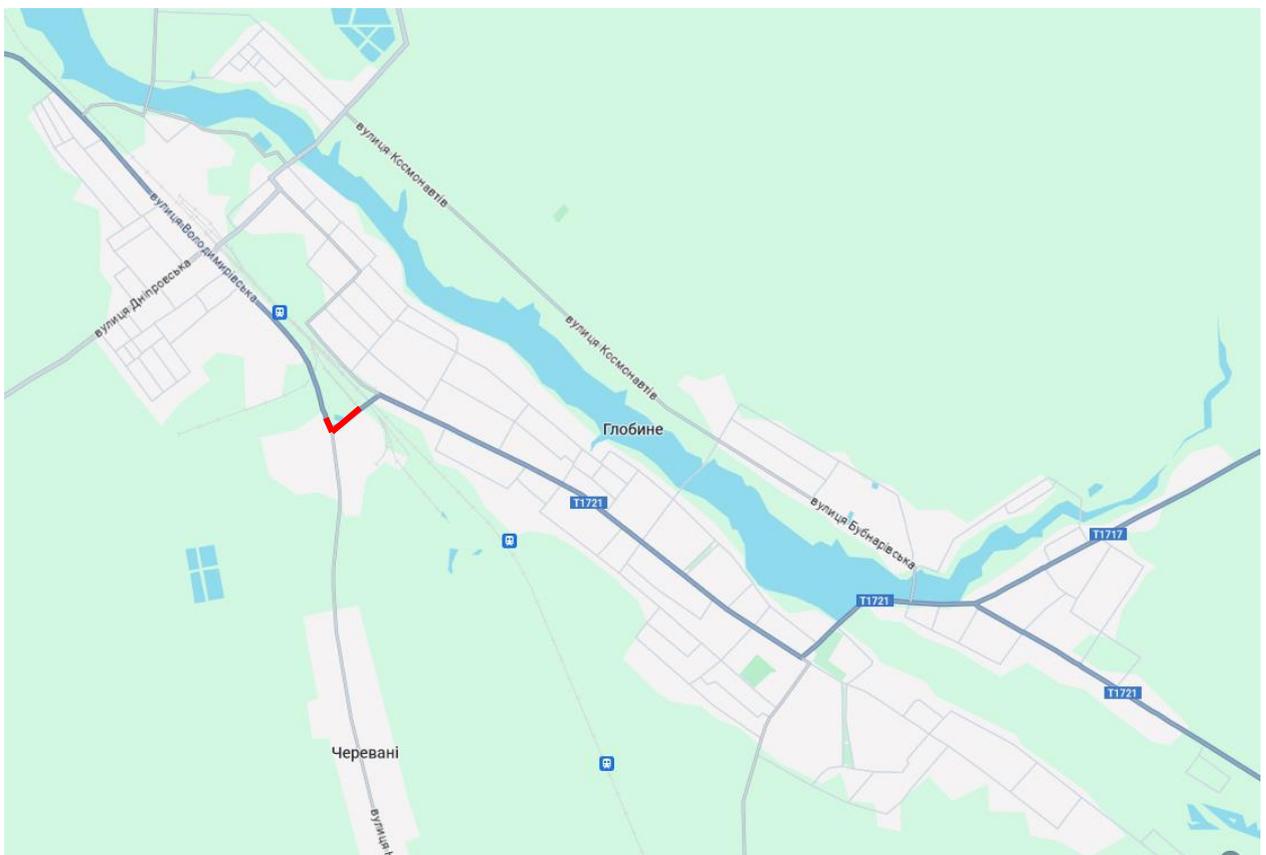


Рис.3.3. Ділянка вул. Володимирська в м. Глобине, що обстежується

На початку ділянки є автобусна зупинка, облаштування якої не відповідає нормативним вимогам (рис. 3.5).

Вздовж вулиці зі сторони озера відсутній тротуар (рис. 3.8).

Відсутня розмітка на пішохідних переходах (рис. 3.9).

Так як з обох боків знаходяться великі промислові підприємства, є потреба в проектуванні автомобільної стоянки вздовж ділянки (рис. 3.6).

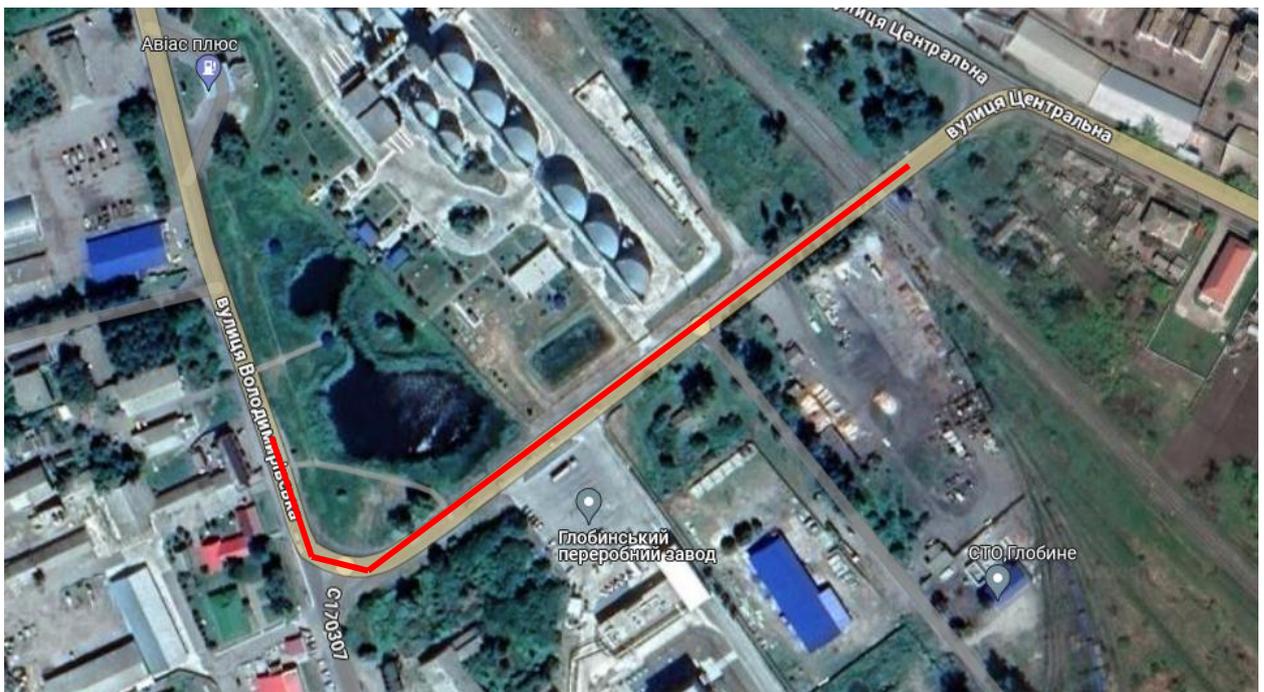


Рис. 3.4. Ділянка вулиці, що обстежується



Рис. 3.5. Автобусна зупинка на ділянці вул.Володимирської



Рис.3.6. Два промислових підприємства з обох боків ділянки вулиці



Рис. 3.7. Озеро на перехресті вул.Володимирської і вул. Центральної



Рис. 3.8.Немає дорожньої розмітки вздовж вулиці



Рис. 3.9. Немає розмітки на перехресті

3.3. Проектні пропозиції щодо реконструкції вул. Володимирівської в м. Глобине Полтавської області

Обстеживши існуючий стан вулиці Володимирівської в м. Глобине Полтавської області, проаналізувавши існуючі нормативні вимоги та закордонний досвід були розроблені наступні проектні пропозиції:

- Облаштування зупинки на вул. Центральній перед поворотом на вул. Володимирівську. На зупинці – встановити автобусний павільйон, тактильні попереджувальні смуги (ДБН В.2.2-40-2018) - смуги з рельєфом у вигляді зрізаних конусів;
- Облаштувати майданчик для стоянки автомобілів;
- Улаштування нового дорожнього одягу тротуару;
- Відновлення газонів (планування ґрунту та засів трав);
- Покращення водовідведення:
 - улаштування водозливів з бетонним покриттям,
 - влаштування щєбеневої призми на ПК 3+46,
 - дренажної канами з щєбеневою накидкою (фракція щєбеню 40-70 мм) на ПК 3+11
 - на примиканні вул. Центральна до вул. Володимирівської (ПК00+96,00) встановити закритий лоток з бортового каменю БР 100.30.15 (L=3,0м) та телескопічний лоток з елементів Л-6
- Встановлення 46 нових дорожніх знаків (попереджувальних – 12 шт; пріоритету – 5 шт; заборонні – 1 шт; інформаційно-вказівні – 19 шт; таблички до дорожніх знаків – 9 шт) (табл.3.1).
- Демонтаж існуючих дорожніх знаків – 7 шт;
- Нанесення горизональної дорожньої розмітки – 1014,3 м (табл. 3.3).
- Встановлення огороження – 122 м пішохідного огороження С2-РМ-2,0 ДСТУ 8751:2017 (табл.3.2).
- Улаштування тактильної смуги на зупинці та перед пішохідним переходом (тактильної смуги з рельєфом у вигляді зрізаних конусів).

Таблиця 3.1. Відомість проєктних дорожніх знаків

Номер знака згідно з ДСТУ 4100-2014	Спосіб кріплення дорожніх знаків							Всього проєктних знаків, шт.
	На стійці				ДЗІП шт.	Знаки на опорі шт.	ДЗІП на опорі шт.	
	Стойки, шт			Знаків, шт.				
	СКМ2.35	СКМ2.45	СКМ2.50					
<i>Попереджувальні знаки</i>								
1.27	-	3	-	4	-	-	-	4
1.31.1	1	-	-	1	-	-	-	1
1.31.2	1	-	-	1	-	-	-	1
1.31.3	-	-	-	2	-	-	-	2
1.31.4	-	1	-	1	-	-	-	1
1.31.5	1	-	-	1	-	-	-	1
1.31.6	-	-	-	2	-	-	-	2
<i>Знаки пріоритету</i>								
2.1	-	2	-	2	-	1	-	3
2.3	-	3	-	3	-	-	-	3
<i>Знаки пріоритету</i>								
3.21	1	-	-	1	-	-	-	1
<i>Інформаційно-вказівні знаки</i>								
5.35.1	3	1	-	6	-	1	-	7
5.35.2	-	-	-	7	-	1	-	8
5.38.1	-	1	1	2	-	-	-	2
5.41.1	2	-	-	2	-	-	-	2
5.41.2	1	-	-	2	-	-	-	2
5.54	10	-	-	-	5	-	1	6
<i>Таблички до дорожніх знаків</i>								
7.3.2	-	-	-	1	-	-	-	1
7.5.1	-	-	-	2	-	-	-	2
7.6.1	-	-	-	2	-	-	-	2
7.8	-	-	-	4	-	1	-	5
Разом	20	11	1	46	5	4	1	56

Таблиця 3.2. Таблиця дорожніх огорожень

Найменування	Довжина огорожень, м		Кількість, шт	
	існуюча	проєктна	існуючі	проєктні
Пішохідне огороження	-	122	-	-

Таблиця 3.3. Таблиця дорожньої розмітки

Номер згідно з ДСТУ 2587:2010	Довжина, м	Кількість, шт	Площа кольору, м ²		Матеріал розмітки
			білого	жовтого	
Горизонтальна розмітка					
1.1	457	18	45,7	-	Дор. фарба
1.6	36	1	2,41	-	Дор. фарба
1.7	268	8	13,4	-	Дор. фарба
1.10.1	48	2	-	2,4	Дор. фарба
1.11	111	7	18,54	-	Дор. фарба
1.12	7,3	2	2,92	-	Дор. фарба
1.13	23	2	5,36	-	Дор. фарба
1.14.1	64	5	102,4	-	Дор. фарба
1.20	-	2	4,92	-	Дор. фарба
1.21	-	2	1,60	-	Дор. фарба
Разом:	1014,3	49	197,25	2,4	Дор. фарба

Детальне місце розташування та проектні параметри показано на аркуші креслення (рис. 3.10-3.13)

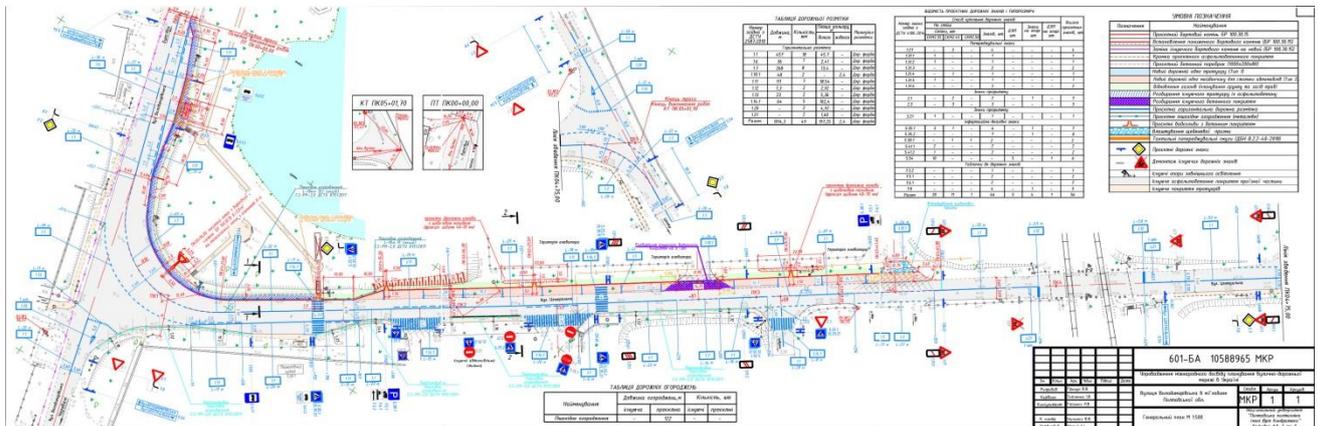


Рис. 3.10. Генеральний план вул. Володимирівська, м.Глобине
(загальний вигляд)

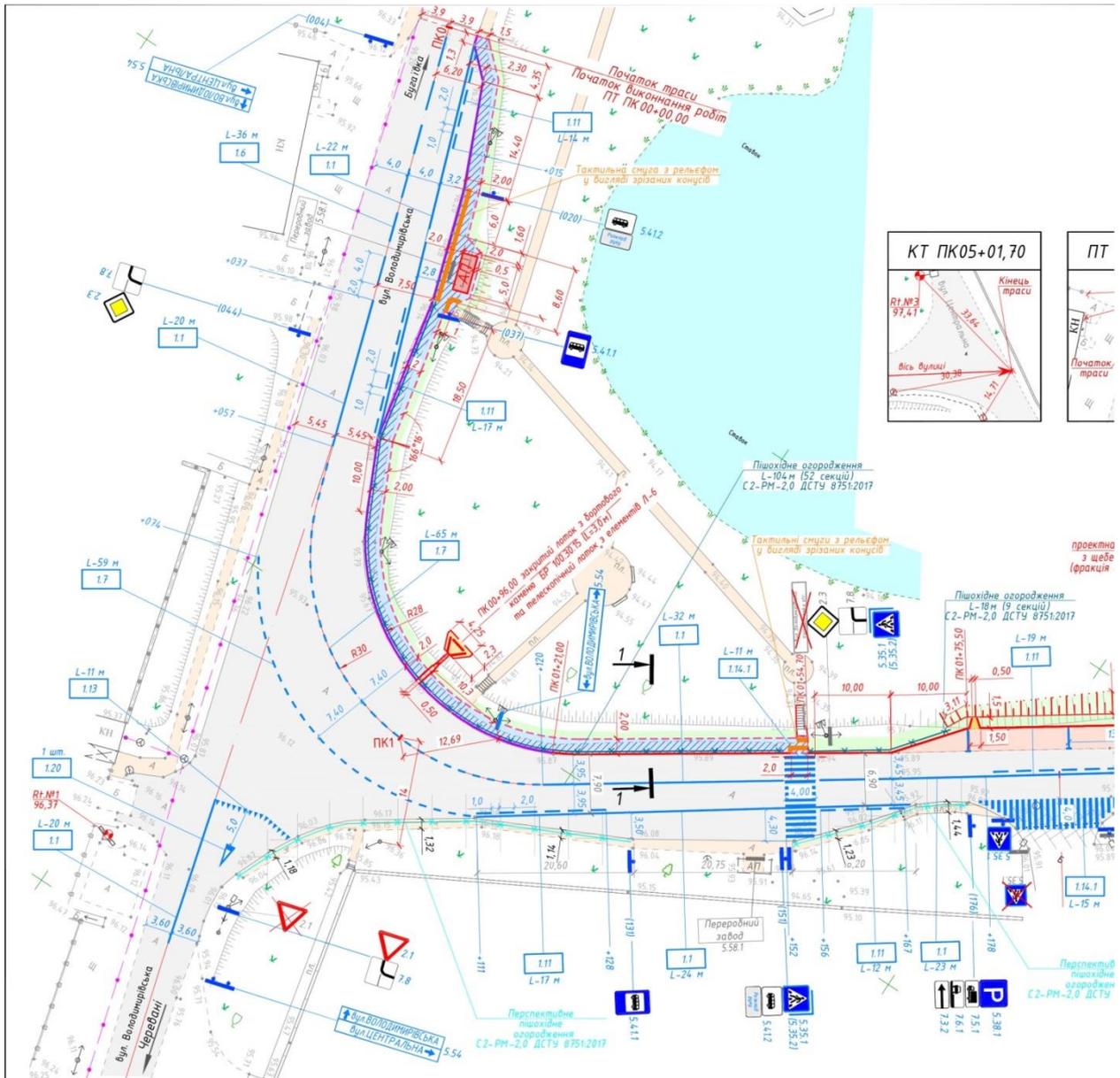


Рис. 3.11. Генеральний план вул. Володимирівська, м.Глобине (Ч.1).

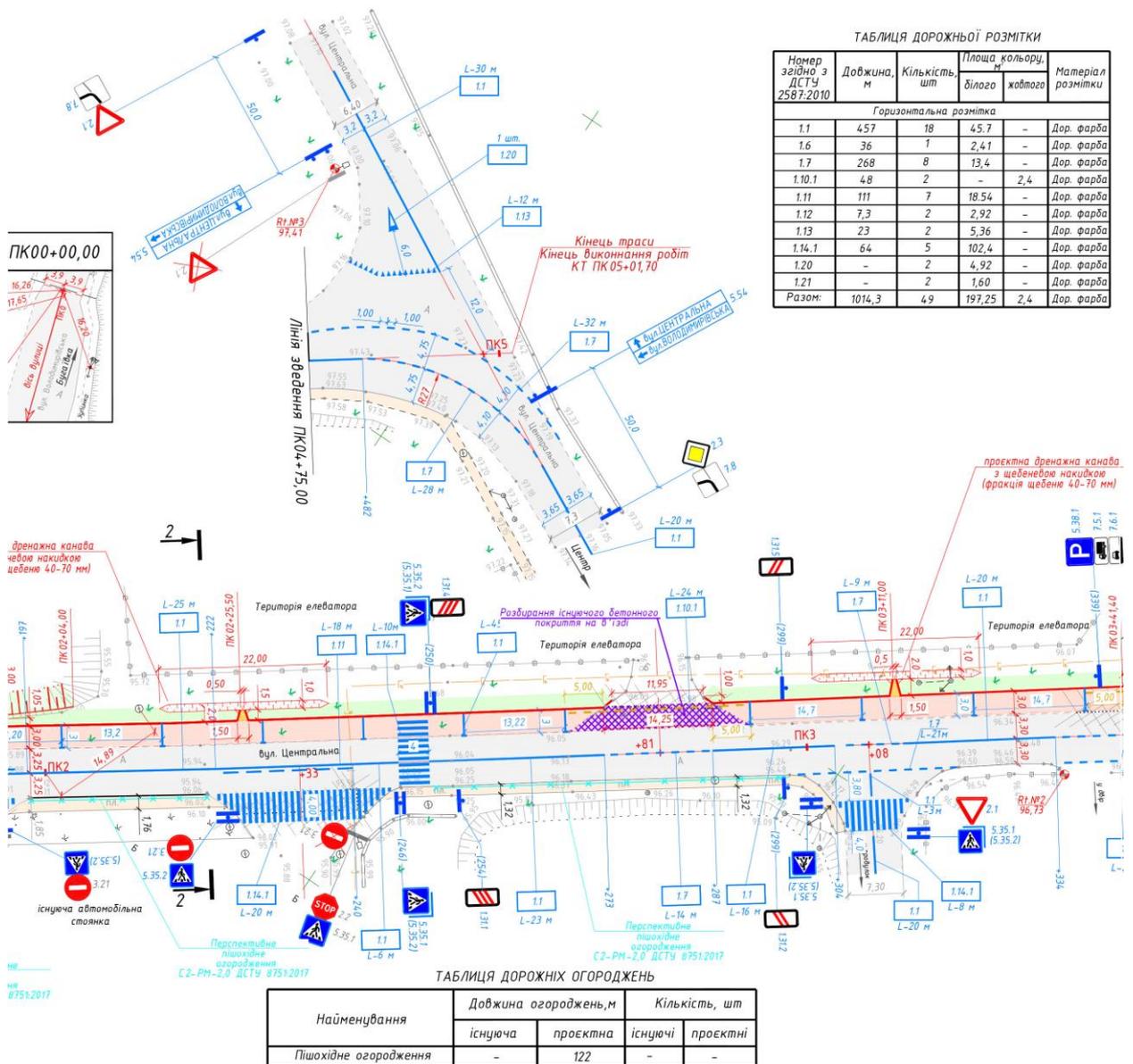


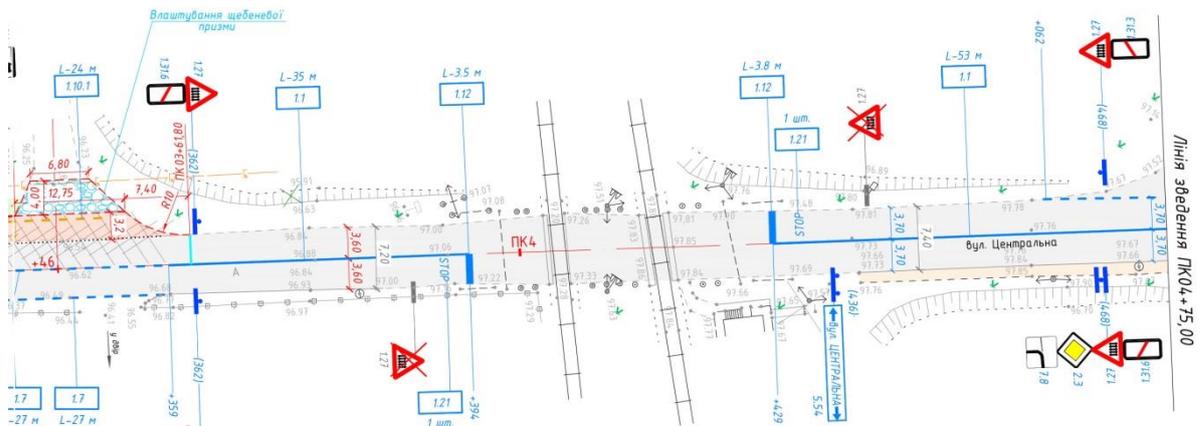
Рис. 3.12. Генеральний план вул. Володимирівська, м.Глобине (Ч.2).

ВІДОМІСТЬ ПРОЕКТНИХ ДОРОЖНІХ ЗНАКІВ І ТИПОРОЗМІРУ

Номер знака згідно з ДСТУ 4100-2014	Спосіб кріплення дорожніх знаків						Всього проектних знаків, шт
	На стійці			ДЗП шт.	Знаки на опорі шт.	ДЗП на опорі шт.	
	СКМ2.35	СКМ2.45	СКМ2.50				
Попереджувальні знаки							
1.27	-	3	-	4	-	-	4
1.31.1	1	-	-	1	-	-	1
1.31.2	1	-	-	1	-	-	1
1.31.3	-	-	-	2	-	-	2
1.31.4	-	1	-	1	-	-	1
1.31.5	1	-	-	1	-	-	1
1.31.6	-	-	-	2	-	-	2
Знаки пріоритету							
2.1	-	2	-	2	-	1	3
2.3	-	3	-	3	-	-	3
Знаки пріоритету							
3.21	1	-	-	1	-	-	1
Інформаційно-вказівні знаки							
5.35.1	3	1	-	6	-	1	7
5.35.2	-	-	-	7	-	1	8
5.38.1	-	1	1	2	-	-	2
5.41.1	2	-	-	2	-	-	2
5.41.2	1	-	-	2	-	-	2
5.54	10	-	-	5	-	1	6
Таблички до дорожніх знаків							
7.3.2	-	-	-	1	-	-	1
7.5.1	-	-	-	2	-	-	2
7.6.1	-	-	-	2	-	-	2
7.8	-	-	-	4	-	1	5
Разом	20	11	1	46	5	4	56

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Позначення	Найменування
	Проектний бортовий камінь БР 100.30.15
	Встановлення пониженого бортового каменя (БР 100.30.15)
	Заміна існуючого бортового каменя на новий (БР 100.30.15)
	Кромка проектного асфальтобетонного покриття
	Проектний бетонний поребрик (1000x200x80)
	Новий дорожній одяз тротуару (Тип 1)
	Новий дорожній одяз майданчику для стоянки автомобілів (Тип 2)
	Відновлення газонів (планування ґрунту та засів трав)
	Розбирання існуючого тротуару із асфальтобетону
	Розбирання існуючого бетонного покриття
	Проектна горизонтальна дорожня розмітка
	Проектне пішохідне огородження (металеве)
	Проектні водозливи з бетонним покриттям
	Влаштування щебеневої призми
	Тактильні попереджувальні смуги (ДБН В.2.2-40-2018)
	Проектні дорожні знаки
	Демонтаж існуючих дорожніх знаків
	Існуючі опори зовнішнього освітлення
	Існуюче асфальтобетонне покриття проїзної частини
	Існуюче покриття тротуарів



					601-БА 10588965 МКР		
					Упровадження міжнародного досвіду планування вулично-дорожньої мережі в Україні		
Зм.	Кільк.	Арк.	Ндвк.	Підпис	Дата	Вулиця Володимирівська в м.Глобине Полтавської обл.	
Розробив	Грицич В.В.					Стадія	Аркуш
Керівник	Ткаченко І.В.					МКР	1
Консультант	Гасенко Л.В.					Аркушів	1
Н. конпр.	Ільченко В.В.					Національний університет "Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка" Кафедра АД, Г та З	
Затвердив	Шарій Г.І.					Генеральний план М 1:500	

Рис. 3.13. Генеральний план вул. Володимирівська, м.Глобине (Ч.3).

3.4. Візуалізація проектних пропозицій

В наш час існує велика кількість прикладних комп'ютерних програм для 3D-моделювання. Тому виникає проблема вибору оптимальної для моделювання вулично-дорожнього середовища.

Виконано порівняння функцій програм AutoCAD та Allplan у вигляді таблиці (табл.3.4). Для порівняння обрано найважливіші функції програм при двомірному кресленні та у випадку тривимірного проектування об'єктів дорожньої інфраструктури.

Таблиця 3.4.

Порівняльна таблиця можливостей програм AutoCAD і Allplan

Технологія	AutoCAD	Allplan
<i>Загальні відомості</i>		
Країна-розробник	США	Німеччина
Базові технології платформи	Власні розробки	Власні розробки
<i>Інтерфейс та базові технології</i>		
Внутрішній формат	*.dwg	*.ndw
Налаштування меню та панелей інструментів	так	так
Операції з растровими зображеннями	так	так
<i>2D-креслення</i>		
Інформація про властивості об'єкта при наведенні курсору	так	так
Багатофункціонал. ручки	так	так
Асоціативні розміри	так	так
Асоціативне штрихування	так	так
Додаткові команди для роботи з «шарами»	так	так
Автоматичні таблиці	так	ні
Вбудовані елементи оформлення креслення по СПДС та ЕСКД	ні	так
Створення бібліотек користувачських	динамічні блоки	макроси

об'єктів		
Друк в PDF	так	так
Функції редагування	так	так
Виміри	так	так
Текстовий редактор	так	так
Нанесення координатних осей	вручну	автоматизовано
Графік функції по заданій формулі	ні	так
Створення елементарних 2D фігур	так	так
<i>3D-креслення</i>		
Створення найпростіших 3D моделей	автоматизовано	автоматизовано
Моделювання мостів	вручну	автоматизовано
Створення архітектурних елементів	вручну	автоматизовано
Армування	вручну	вручну та автоматизовано за даними програм для розрахунку навантажень: SCADта ін.
Побудова точок за даними геодезичної зйомки	вручну	Вручну та автоматизовано шляхом зчитування даних із текстових файлів ASC
Побудова горизонталей	вручну	автоматизовано
Побудова ЦММ	вручну за допомогою функцій 3Dмоделювання	автоматизовано
Побудова профілю місцевості по лінії	вручну	автоматизовано
Побудова проектного профілю	вручну	автоматизовано через задані точки
Імпорт даних в	ACIS, 3D Studio, Micro Station DGN, wmf	AutoCAD, MicroStation, PDF, IFC, CINEMA 4D, Sketch up, Rhino, VRML, STL, BCM
Експорт даних із	3D DWF, 3D DWFx,	AutoCAD,dgn, IFC,

	ACIS, Encapsulated PS, DXX, V8 DGN, V7 DGN, std, bmp, dwg, wmf	CINEMA 4D, Rhino, VRML, BCM, 3DS, U3D
--	---	--

Виконавши порівняння, бачимо, що можливості 2D-креслення у обох програм майже однакові, а за функціями для 3D-проектування автомобільних доріг та дорожньої інфраструктури кращі показники має програма Allplan.

Allplan – це система автоматизованого проектування, що належить компанії Nemetschek Allplan Systems GmbH, яка об'єднує всі розділи будівельного проектування: ескізне креслення, архітектурно-будівельні рішення, конструкції залізобетонні, металоконструкції, інженерні системи будівель, генплан, специфікації, кошторисну документацію та ін. Спеціалісти кожного розділу можуть працювати над одним проектом одночасно та бачити результати роботи іншого, підлаштовуватися один під одного.

Allplan складається з модулів різного призначення: «Модулі загального призначення», «Додаткові модулі», «Архітектура», «Вигляди, деталі», «Конструювання», «Гео», «Енергія», «Візуалізація», «Дороги».

Для проектування дорожньої інфраструктури застосовуються модулі «Архітектура», «Додаткові модулі» та «Дороги». За допомогою модуля «Архітектура» проектуються такі об'єкти інфраструктури автомобільних доріг: споруди дорожньої служби, споруди автотранспортної служби, об'єкти сервісу. За допомогою модуля «3D-моделювання» створюються елементи організації дорожнього руху, об'єкти монументальної архітектури. За допомогою спеціальної функції модуля «Дизайнер лінійних об'єктів» можна створювати штучні споруди, задаючи лише їх параметри.

За допомогою модуля «Цифрова модель місцевості» моделюється місцевість у тривимірному просторі. Дані про точки зйомки вводяться або імпортуються в цифровому вигляді. Місцевість представлена сіткою, що складається із тривимірних трикутних площин. Спеціальні області (наприклад, будівельні ділянки) можуть бути позначені на цій сітці та

пізніше вирізані в процесі редагування. Місцевість може бути конвертована в тривимірне тіло для подальшої обробки в модулі 3D-моделювання.

В програмі Allplan були змодельовані автобусні зупинки, дорожні знаки, напрямні стовпчики, тощо та виконана загальна візуалізація проектних пропозицій (рис.3.14 – 3.19).



Рис. 3.14. Примикання вулиці, ПК 3+08,00



Рис. 3.15. Автобусна зупинка, ПК 1+50,00



Рис.3.16. Запроектований майданчик для стоянки автомобілів, від ПК 1+75,50 до ПК 3+61,80



Рис. 3.17. Запроектований майданчик для стоянки автомобілів, від ПК 1+75,50 до ПК 3+61,80



Рис. 3.18. Залізничний переїзд, що перетинає вулицю, ПК 4+20,00



Рис. 3.19. Кінець ділянки проектування, ПК 4+75,00

Висновки до розділу 3.

Обстеживши існуючий стан вул. Володимирівську в м. Глобине Полтавської області, розроблено наступні проектні пропозиції: облаштування зупинки на вул. Центральній перед поворотом на вул. Володимирівську; улаштування майданчику для стоянки автомобілів та тротуару; відновлення газонів; покращення водовідведення; встановлення 46 нових дорожніх знаків; демонтаж 7 існуючих дорожніх знаків; нанесення горизонтальної дорожньої розмітки – 1014,3 м, встановлення пішохідного огороження – 122 м; улаштування тактильної смуги на зупинці та перед пішохідним переходом. Виконано візуалізацію проектних пропозицій в Allplan.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Важливість транспортування для існування людини: ми використовуємо транспорт для транспортування їжі та інших життєво важливих ресурсів, а також надання основних послуг, таких як охорона здоров'я. Нам, як людям, потрібен транспорт, щоб брати участь в економічній, освітній, соціальній та політичній діяльності.

2. Транспорт вважають основним джерелом забруднення.

3. Основні проблеми транспортного сектору: збільшення кількості автомобілів; незадоволені подорожуючі; зміна попиту; соціальна згуртованість, здоров'я та добробут; двгострокове планування.

4. Дослідженням планування вулично-дорожньої мережі в Україні та за кордоном займаються багато вчених. Значний внесок зробили настпні українські вчені: Осетрін М.М., Степанчук О.В., Литвиненко Т.П., Подсекін Ю.М., Гасенко Л.В., Ткаченко І.В., Івасенко В.В., Панкєєва А.М., Тарабан С.М., Мироненко С.В., Венгер А.С., Солоннікова І.М. Значний внесок зробили настпні зарубіжні вчені: Huilin Feng і Huiqing Feng, Tsigdinos S., Vlastos T., Chen Wangyang; Huang Huiming; Liao Shunyi, Filip Biljecki.

5. Досліджено питання планування вулично-дорожньої мережі з заохоченням переходу до громадського транспорту. Порівняно обсяг місця потрібний для переміщення 60 людей, найменше займає перевезення громадським транспортом.

6. Проаналізовано забезпеченість країн доступним та комплексним транспортом. Багатші країни мають нові автопарки, які, менше забруднюють навколишнє середовище та є більш економними. При акценті на користування приватним транспортом спостерігається міська транспортна нерівність, таке середовище, надає перевагу заможнішим людям.

7. Аналіз прикладів планування вулично-дорожньої мережі та організації перевезень в країнах світу, можна зробити висновок, що потрібно перетворювати міста на дружні до людей, а не до автомобілів; автобусна система є ключовим транспортним засобом для міста, потрібно створювати

автобусні смуги, щоб швидкість переміщення автобусом була вищою; перестати фокусуватися з будівництва доріг на їх знесення та побудови зручного громадського простору із акцентом на пішоходів та користувачів індивідуальних екологічних видів транспорту; планувати розвиток міста таким чином щоб мінімізувати поїздки до місць прикладання праці (школи, роботи) та магазинів; переміщення пішки та велосипедом зробити найкращим вибором для коротких та середньотривалих подорожей.

8. Сформульовано наступні принципи планування вулично-шляхової мережі та організації перевезень в містах: заохочення користуванням громадським транспортом; оптимізація дорожньої мережі та її використання; заохочення до ходьби та їзди на велосипеді; управління паркуванням; сприяння використанню екологічно чистих транспортних засобів.

9. Сформульовані способи зменшення використання приватних автомобілів: перерозподіл дорожнього простору для громадського транспорту (наприклад, автобусні смуги) і заохочення до переміщення пішки та на велосипеді; підвищити вартість паркування в центральних районах; обмежити реєстрацію або використання приватного автомобіля (наприклад, приватним транспортним засобам дозволяється їздити, паркуватися або купувати пальне в різні дні ві залежності від номерних знаків (парних чи непарних)); плата за дороги (наприклад, платні дороги та плата за затори); субсидувати автобусне сполучення; розвивати залізничні послуги для поїздок на великі відстані.

10. Обстеживши існуючий стан вул. Володимирівську в м. Глобине Полтавської області, розроблено наступні проектні пропозиції: облаштування зупинки на вул. Центральній перед поворотом на вул. Володимирівську; улаштування майданчику для стоянки автомобілів та тротуару; відновлення газонів; покращення водовідведення; встановлення 46 нових дорожніх знаків; демонтаж 7 існуючих дорожніх знаків; нанесення горизонтальної дорожньої розмітки – 1014,3 м, встановлення пішохідного огороження – 122 м; улаштування тактильної смуги на зупинці та перед пішохідним переходом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Як змінювалась кількість викидів парникових газів в Україні упродовж 30 років? / Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/yak-zminyuvalas-kilkist-vykydiv-parnykovyih-gaziv-v-ukrayini-uprodovzh-30-rokiv/>
2. Rode Philipp, Floater Graham. Accessibility in cities: transport and urban form./The new climate economy [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lsecities.net/wp-content/uploads/2014/11/LSE-Cities-2014-Transport-and-Urban-Form-NCE-Cities-Paper-03.pdf>
3. Transport systems catapult 2015. Traveller Needs and UK Capability Study – Supporting the Realisation of Intelligent Mobility in the UK. Transport Systems Catapult. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://people-places.net/wp-content/uploads/Transport-Systems-Catapult-Traveller-Needs-Study.pdf>
4. World health and disability statistics including data and facts on age, area, types, and population numbers of people with disabilities available online: <https://www.disabled-world.com/disability/statistics/> – Title from the screen. – last visit: 12.08.2018.
5. R. Rafiemanzelat. (2017). Influence of Place Identity on Walkability: A Comparative Study between Two Mixed Used Streets Chaharbagh St. Isfahan, Iran and Dereboyu St. Lefkosa, North Cyprus (Version 10006493). <http://doi.org/10.5281/zenodo.1128997>.
6. Basavaraj Kabade, K. T. Nagaraja, Swathi Ramanathan, A. Veeraragavan, & P. S. Reashma. (2018). Improvement to Pedestrian Walkway Facilities to Enhance Pedestrian Safety-Initiatives in India (Version 10008847). International Journal of Mechanical, Industrial and Aerospace Sciences, 11.0(3). <http://doi.org/10.5281/zenodo.1316381>.

7. Ji Hyun Kang, Hwan Su Seo, Hong-Kyu Kim, & Hong Sok Kim. (2012). A Study on the Design Elements of Sidewalk in Urban Commercial District (Version 10924). <http://doi.org/10.5281/zenodo.1076234>.
8. Access: a guide to accessible design for designers, builders, facility owners and managers. – Winnipeg: Universal design institute, 2000. – 314 p.
9. Суворов В. Веломобіль PEBL – екологічний транспорт для міста/ Віктор Суворов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://altenergy.in.ua/velomobil-pebl-ekologichnij-transport-dlya-mista/>
10. Dirk Dufour. Підручник з велосипедної політики PRESTO. Загальний підхід. Українська версія / Dirk Dufour, Ligtermoet&Partners. – Нідерланди, 2010. – 24 с.
11. Dirk Dufour. Практична довідка PRESTO. Уповільнення автомобільного руху і велотранспорт. Українська версія / Dirk Dufour, Ligtermoet & Partners. – Нідерланди, 2010. – 6 с.
12. Dirk Dufour. Практична довідка PRESTO. Велосипедисти і пішоходи. Українська версія / Dirk Dufour, Ligtermoet&Partners. – Нідерланди, 2010. – 8 с.
13. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування: ДСТУ 4100-2021. – Київ: Держстандарт України, 2021. – 63 с.
14. ДБН Б.2.2-12-2019 Планування і забудова територій. – Київ: Мінрегіон України, 2019. – 177 с.
15. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів. Київ: Мінрегіон України, 2018. – 55 с.
16. ДСТУ 8906:2019 Планування та проектування велосипедної інфраструктури. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. – 47 с.
17. Закон України «Про дорожній рух».
18. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво, затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 21.09.2015 № 234.

- 19.ГБН В.2.3-37641918-555:2016 Автомобільні дороги. Транспортні розв'язки в одному рівні. Проектування, затверджені наказом Міністерства інфраструктури України від 21.03.2016 № 114.
- 20.ДБН В.2.3-22:2009 Мости та труби. Основні вимоги проектування, затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 11.11.2009 № 484.
- 21.ДБН Б.2.2-5:2011 Благоустрій територій, затверджений наказами Мінрегіону України від 28.10.2011 № 259, від 30.03.2012 № 139, 01.09.2012.
- 22.Бондаренко І. Топ-4 українських міст, дружніх до велосипедистів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://life.pravda.com.ua/society/2014/06/5/171056>
- 23.Ревунова І. Як львівську вулицю зробили найсучаснішою в Україні. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zaxid.net/persha_naylipsha_n1410782
- 24.Концепція розвитку велосипедної інфраструктури в м. Києві / Комунальне підприємство "Київський центр розвитку міського середовища". Головний редактор/ упорядник: Ірина Яковчук. Київ, 2017.
- 25.Прес-служба ПМГО «ВелоПолтава»Велосипедисти Полтави надали владі схеми велодоріжок. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://poltava.to/news/10300/>
- 26.Розробка транспортної політики з врахуванням велосипедного руху: посібник / [ред. Том Годафрой, Карлосфілепе Пардо, Лейк Сагаріс (переклад на укр. Л. Шевчук, О. Слобода, М. Березовська)]. – Утрехт, 2009. – 47 с.
- 27.Трамп: єдиний у світі велосипедний ліфт [Електронний ресурс]: Світ мандрів – Український туристичний портал. – Режим доступу: <http://travelworld.org.ua/articles/tramp-jedynyj-u-sviti-velosypednyj-lift/>

28. Осетрін М.М. Оцінка ефективності організації руху транспорту і пішоходів на перетинах міських магістралей в різних рівнях// Містобудування та територіальне планування. – С. 428-433.
29. Литвиненко Т.П. Благоустрій автомобільних доріг та вулиць : навч. посібник / Т. П. Литвиненко, С. Й. Солодкий, І. В. Ткаченко, Л. В. Гасенко, В. В. Івасенко, Ю. В. Сідун; за ред. Т. Литвиненко. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2022. – 272 с. ISBN 978-966-941-732-9.
30. Lytvynenko, T., Hasenko, L., Elgandour, M., Tkachenko, I. (2023). Settlements Preparation to Future Transport Progress. In: Onyshchenko, V., Mammadova, G., Sivitska, S., Gasimov, A. (eds) Proceedings of the 4th International Conference on Building Innovations. ICBI 2022. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 299. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-17385-1_34
31. Івасенко В. В. Сучасне проектування вулично-дорожньої мережі населених пунктів : конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 192 –Будівництво та цивільна інженерія / В. В. Івасенко, А. М. Панкеєва ; Харків.нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім.О. М. Бекетова, 2023. – 41 с.
32. Тарабан С.М. Сучасний стан та тенденції розвитку вулично-дорожньої мережі м. Києва. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/90/024-032.pdf
33. Мироненко С.В., Вегнер А.С. Дослідження транспортної структури міста Одеси. // Автомобільний транспорт, Вип.41, 2017. – С.105 – 109.
34. Подсекін Ю.М. Удосконалення існуючої планувально-транспортної мережі м. Миргород. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PolNTU/8219/1/Znpgmb_2010_2_29.pdf

35. Степанчук О.В. Обґрунтування відповідності класифікації вулично-дорожньої мережі вимогам міського руху // *Airport Planning, Construction and Maintenance Journal*. Вип. 2, 2023. – С.69 – 77.
36. Солоннікова І.М. Державна політика щодо утримання вулично-дорожньої мережі населених пунктів як складника благоустрою. // *Право та державне управління*. № 2 (35). Том 2., 2019 р.. – С. 225 – 236.
37. Huilin Feng and Huiqing Feng 2020 *J. Phys.: Conf. Ser.* 1650 032104 **DOI** 10.1088/1742-6596/1650/3/032104
38. American Association of State Highway and Transportation Officials. A Policy on Geometric Design of Highways and Streets[R]. Washington DC: AASHTO, 2011.
39. Tsigdinos S., Vlastos T. Erratum regarding missing Declaration of Competing Interest statements in previously published articles *IATSS Research*, Volume 46, Issue 1, April 2022, Pages 159-160.
40. Chen, Wangyang; Huang, Huiming; Liao, Shunyi. Global urban road network patterns: Unveiling multiscale planning paradigms of 144 cities with a novel deep learning approach // *Landscape and urban planning*, 01/2024, Volume 241.
41. BOTMA, H. & PAPENDRECHT, H. 1991. Traffic Operation of Bicycle Traffic. *Transportation Research Record* 1320. and BREITHAUPT, M. 2010. Creating liveable Cities – the Role of Urban Transport. CODATU XIV Conference. Buenos Aires, Argentina
42. Reclaiming city streets for people. Chaos or quality of life? European Commission Directorate-General for the Environment. https://ambientenonsolo.com/wp-content/uploads/2021/10/streets_people.pdf

ДОДАТОК А. Пакет візуального супроводження до магістерської роботи.