

Journal of Polonia University. 26 (2018) nr 1. pp.. 77–81.
<https://doi.org/https://doi.org/10.238>

2. Лойко В.В., Руденко В.С., Золотоверха А.В. (2021). Аналітичні аспекти впливу пандемії на розвиток бізнесу в Україні на засадах соціальної безпеки. *Стратегії сталого розвитку територій в умовах посткризового відновлення: [монографія]* / під заг. ред. д.е.н., проф. Храпкіної В.В., д.ю.н., проф. Устименка В.А. К.: Інтерсервіс. С. 249 – 267.

3. Чернишевич, Д. Р., Жигалкевич Ж. М. (2022). Розвиток бізнесу під час воєнного стану. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи* : зб. тез доп. III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 08 груд. 2022 р. Київ. С. 115-116.

4. Василець, Н. М. (2022). Наукові підходи до розвитку малого бізнесу в умовах війни. *Науково освітній інноваційний центр суспільних трансформацій: колективна монографія*, 110–121. URL:<https://doi.org/10.54929/monograph-02-2022-01-08>

5. Гук О., Сомова Є. (2022). Вітчизняний бізнес в умовах війни. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи: збірник тез доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції*, Київ, 6 грудня 2022. С. 44-45.

6. Дикань, В., & Фролова, Н. (2022). Напрями та інструменти державної підтримки розвитку малого та середнього бізнесу в Україні у воєнний час. *Економіка та суспільство*, (38). URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-38-56>

7. Піщуліна О., Юрчишин В., Маркевич К., Міщенко М., Добвольський Д. (2022). Соціально-економічні та гуманітарні наслідки російської агресії для українського суспільства. К., Центр Разумкова. 277 с. URL: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2022_Gum.pdf

8. Барвінок Н. Вплив глобальних безпекових факторів на розвиток міжнародного туризму в Україні. *Věda a perspektívy*. 2022. № 4 (11). с. 139-151. [https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-4\(11\)-139-151](https://doi.org/10.52058/2695-1592-2022-4(11)-139-151).

4.4. Можливості адаптації успішних європейських практик у стійкій міській логістиці в Україні

Савченко Л.В.,

*кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри логістики,
 Національний авіаційний університет*

На даний момент питання зниження забруднення навколишнього природного середовища стоїть на порядку денному всіх країн. Розвинені країни, які мають на своєму балансі значні кошти для запобігання забрудненню або боротьбі з ним, давно вкладають гроші в наукові дослідження та реальні проекти, що дозволяють завдавати менше шкоди природі, тим самим підвищуючи рівень життя своїх громадян. При цьому країни, що розвиваються, не можуть розраховувати на такі серйозні фінансові вкладення в екологічні або

навколоекотологічні проєкти, часто дотуються з боку різних міжнародних спілок, фондів, асоціацій тощо. Таке відповідальне ставлення пов'язане насамперед із тим, що природне середовище нашої планети є єдиним цілим. Це означає, що між країнами не може бути чіткого кордону у навколишньому середовищі (повітрі, воді, ґрунті). Таким чином, проблеми в екології країн, що розвиваються, безпосередньо впливають на всі сусідні країни, як, втім і на єдину екологію планети. Таким чином, так чи інакше, весь світ залучений до вирішення глобальної проблеми зниження негативного впливу людини на навколишнє природне середовище.

Серед сфер, що мають величезні негативні наслідки на природу, є логістика і ланцюги постачання. З часу промислової революції, коли економічна вигода була єдиним мірилом ефективності бізнесу, з'явилася величезна кількість концепцій і наукових течій, що визнають необхідність урахування екологічної складової в людській діяльності [1]. Що стосується транспорту, що є найбільшим забруднюючим компонентом у логістиці, ситуація змінюється кардинально та швидко. Якщо 50 років тому про підрахунок викидів від транспортного засобу ніхто не замислювався, зараз цей показник необхідний [2, 3]. Його використовують при оцінці ефективності інвестиційних проєктів, при розробці нових моделей транспортних засобів, при розрахунку податків і страхових платежів, при пошуку найкращих схем доставки [4, 5, 6].

Якщо говорити про різні види транспорту, вже кілька декад існує чітке розуміння рейтингу видів транспорту з точки зору їх екологічності. Можна стверджувати, що цей рейтинг не зазнавав жодних змін, і у найближчій перспективі підстав для його змін не передбачається. Безумовно, водний та залізничний види транспорту лідирують як найбільш зелені засоби пересування, причому як вантажів, так і пасажирів. Авіаційний транспорт є надто унікальним, щоб його номер у рейтингу суттєво впливав на його включення до ланцюга постачання. Його основні унікальності - це можливість доставки в важкодоступні місця за максимальної швидкості і такої самої максимальної вартості. Не варто забувати про неймовірний розвиток сфери безпілотних літальних апаратів. Судячи з тенденцій, що спостерігаються, цей вид транспортних засобів, які час виділяти в окремий клас доставки, через кілька років займе гідне місце в доставці вантажів (спочатку) і пасажирів [7, 8]. Проте, на даний момент про масове використання безпілотних літальних апаратів у логістиці все ще не йдеться.

Екологічність автомобільного транспорту загалом, на жаль, набагато гірша, ніж у водного чи рейкового транспорту. Автомобільний

електротранспорт, хоч і суттєво зайняв ринок автомобільних перевезень пасажирів, нині не здатний істотно впливати на вантажні перевезення. Вартість електричного вантажного автомобіля може у 2-3 рази перевищувати вартість його бензинового або дизельного аналога. На цей час жодні плати за забруднення навколишнього середовища автотранспортом, у тому числі у містах, не можуть перекрити такої різниці у вартості. Заборона ж на використання традиційних автотранспортних засобів як засобу доставки останньої милі змушує швидше не переходити на використання електричних вантажних автомобілів, а шукати нові технології та схеми організації ланцюгів поставок [9, 10, 11].

До технологій та методів, що дозволяють знизити негативний вплив автотранспорту на навколишнє природне середовище, належать:

- доставка у непіковий час (вночі або на вихідних);
- використання консолідаційних центрів різних рівнів (у регіоні, на під'їзді до міста, у місті) [12, 13];
- використання поштоматів;
- включення в доставку останньої милі більш екологічних засобів переміщення (наприклад, електротранспорту, велотранспорту) [14, 15];
- використання зон з низькими (нульовими) викидами у частині міста [16];
- заборона використання автотранспорту;
- удосконалення організації дорожнього руху;
- поліпшення дорожніх умов.

Розглянемо кожен із вищевикладених пунктів детальніше.

Позапіковим часом у цьому випадку зазвичай вважається або нічна доставка, або доставка в середині робочого дня, що дозволяє уникнути ранкових та вечірніх заторів у місті. Час, який використовується для цього терміну, може бути різним і в принципі залежить від бізнес-традицій регіону. Насамперед, розглянемо, яким чином доставка у непіковий час може позитивно вплинути на стан навколишнього природного середовища порівняно традиційній доставці у робочий час.

За загальних рівних умов доставка вважається більш екологічною, якщо:

- використовується менша кількість транспортних засобів;
- використовується найбільш екологічний швидкісний режим;
- використовуються більш екологічні транспортні засоби.

Технологія позапікової доставки дозволяє покращити саме швидкісний режим автомобіля. Це досягається за рахунок того, що при доставці мінімізується ймовірність дорожніх заторів, а отже, і швидкість пересування є

максимально можливою у місті (максимально екологічно вигідною). Сюди слід віднести і кількість прискорень, уповільнень, зупинок і пусків двигуна. Чим щільніший транспортний потік, тим меншою буде швидкість переміщення. При цьому водієві доводиться постійно пригальмовувати і набирати швидкість, слідуючи швидкості потоку в заторі. Такий рух суттєво збільшує витрати палива, а відповідно, і кількість викидів. Крім того, у заторах суттєво підвищується ймовірність ДТП з незначною шкодою для транспортних засобів, які, однак, блокують одну або навіть кілька смуг руху, що погіршує і так складну ситуацію на дорозі [17].

Одним із успішних прикладів позапікової доставки став проєкт Scania, NAVI та LogTrade спільно з McDonalds. У 2022 році вони розробили концепцію, яка передбачає, що NAVI зможе доставляти товари до центру Стокгольма без необхідності присутності одержувача на місці. Автомобіль NAVI - це гібридна вантажівка PlugIn від Scania, якою управляють дві людини, які відповідають за ведення автомобіля і за доставку товару. Компанія LogTrade забезпечила транспортні засоби, товари та накладні цифровими ключами, що дозволяє постійно відстежувати транспортні засоби та товари за допомогою GPS та надсилати одержувачу сигнали про те, що доставка вже в дорозі. Опинившись там, товар ідентифікується для перевірки, що він знаходиться у потрібному місці, у потрібний час та у потрібного постачальника. Двері відчиняються одноразовим кодом і товари розміщуються на підготовлених місцях. Найбільш важливими передумовами виявилися питання безпеки та якості. Іншими словами, потрібні різні види перевірок та квитанцій. Ще одним важливим фактором, що створює додану вартість, є контроль над управлінням відхиленнями, якого можна досягти, якщо існує відстежуваність та прозорість місцезнаходження товарів [18].

Розглянемо приклад нічної доставки в Барселоні, Іспанія. Потік товарів у Барселоні продовжує зростати, і муніципалітет активно шукає рішення для управління вуличними доставками, що мінімізує затори. У Барселоні приблизно в 20 місцях у місті товари доставляються в нічний час, і рішення було розширено до 140 торгових точок по всій Іспанії. У Барселоні було проведено випробування нічної доставки, зосередивши процеси доставки між 23:00 і 24:00 вночі та між 5:00 і 6:00 вранці. Обладнання, що використовувалося, було адаптовано до рівня шуму як для вантажівки, так і для вантажно-розвантажувальних систем. У результаті випробування було успішним з точки зору шумового навантаження та з комерційної точки зору. Близько 7 вантажівок можна було замінити вдень, дозволяючи 2 великим вантажівкам в'їжджати в місто в нічний час.

Нічна доставка в Україні наразі неможлива через жорсткі часові рамки комендантської години. Вони є різними у різних містах, проте фактично унеможлиблюють використання нічних годин з 24 до 5 ранку. При цьому, пізня доставка та рання доставка все ще можливі, що дозволяє уникнути транспортних заторів.

Слід зауважити, що нічна доставка зазвичай супроводжується підвищеним рівнем шуму, що у нічний час негативно впливає на мешканців міста. Використання електромобілів чи двоколісних транспортних засобів для логістики останньої милі дозволяє значно знизити шумове забруднення.

Використання консолідаційних центрів. Ідея консолідації вантажів зародилася давно. На той момент основним фактором, що визначав її ефективність, був суто економічний. Він базувався на ефекті масштабу - чим більша вантажопідйомність транспортного засобу, тим менші питомі витрати на перевезення одиниці продукції в ньому. На жаль, часто економічний ефект від консолідації вантажів виявлявся недосяжним через значні витрати на сам консолідаційний центр, його обслуговування та додатковий кадровий склад у ланцюзі постачання. Зараз будівництво консолідаційного центру оцінюється і з погляду вплив ланцюга постачання на навколишнє природне середовище [19]. Якщо в процесі консолідації доставок вдається знизити кількість транспортних засобів, задіяних у перевезенні, це позитивно позначається і на навколишньому середовищі в районі перевезення [20].

При цьому існування консолідаційного центру біля або у межах міста дозволяє організувати доставку мешканцям транспортними засобами з нульовим чи низьким рівнем шкідливих викидів – велосипеди, мопеди, електромобілі тощо [21].

Розглянемо досвід Лондона. У Плані дій з вантажних та сервісних перевезень [22] зазначено, як компанія Transport for London (TfL) збирається сприяти розвитку консолідації вантажів. Діяльність TfL з підтримки цієї мети включає:

- розвиток мережі центрів консолідації будівництва (Construction Consolidation Centre, CCC) (Рис. 1, 2);
- розробка інструментів для консолідації відходів підприємств;
- підтримка демонстраційних проектів консолідації;
- перепрофілювання землі TfL для підтримки логістики, включаючи розгортання поштоматів Click and Collect.

Згідно з інформацією з офіційного сайту мерії Лондона від квітня 2023 р, TfL також підтримала лондонські бізнес-групи у створенні місцевих центрів консолідації та схем вантажних велосипедів.

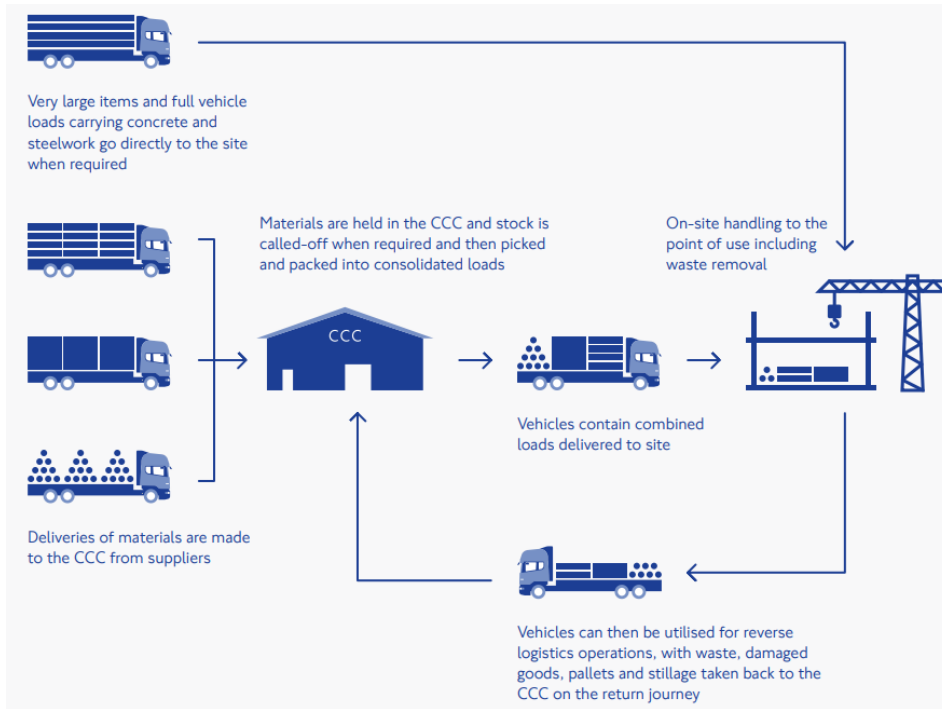


Рис. 1 – Схема доставки за участю консолідаційного центру [23]

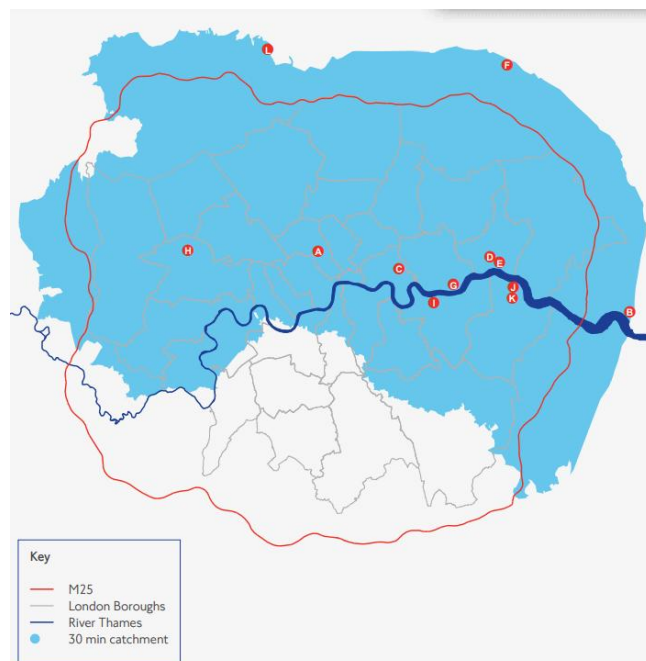


Рис. 2. – Схема розміщення консолідаційних центрів Лондона з 30 км зоною покриття території (блакитним кольором) [23]

У рамках проекту Heart of London Alliance, було впроваджено схему консолідації відходів з використанням ущільнювача, що дозволило скоротити кількість відвідувань автомобілів на 47 відсотків. Крім того, Адміністрація Великого Лондона (GLA) та TfL заохочують нові розробки для забезпечення можливостей мікроконсолідації (технологія детально описана у [24]), де це можливо. Хоча неможливо оцінити кількісний ефект усіх цих зусиль, мір міста

прихильний до подальшого поліпшення якості повітря для всіх лондонців, у тому числі за рахунок консолідації вантажів у столиці [25].

Однією із суттєвих частин програми Ultra-Low Emission Vehicles (ULEVs), яка розроблена регіонами Західної Англії (WoE) [26] є впровадження схеми консолідації вантажів, яка здійснюватиме доставку від центрів консолідації за допомогою екологічних транспортних засобів. З 2004 року підприємства у Брістолі та Баті використовують консолідацію вантажів для більш ефективного управління доставками, економії часу персоналу та оптимізації складських приміщень. З 2012 року транспортні засоби консолідації вантажів стали електричними.

Послуга консолідації вантажів – це партнерство кур'єрської служби DHL та унітарної влади Брістоля та Бата. Бат прагне скоротити рух транспорту в історичному центрі міста та запровадив заборону транспортних засобів на деяких дорогах з 10:00 до 18:00. Оскільки консолідація вантажів сприяє скороченню кількості транспортних засобів, ця послуга була звільнена від обмежень – це означає, що клієнти в цьому районі, як і раніше, можуть отримувати свої постачання протягом дня. WoE передбачає розширення цієї моделі за рахунок включення Південного Глостерширу та використання мікроконсолідації у вигляді невеликих електричних фургонів та електричних велосипедів. Зона наднизьких викидів у Старому місті Брістоля у поєднанні із схемою консолідації вантажів надасть торговцям відмінних умов доставки, дозволивши історичному центру міста дихати чистим повітрям (Рис. 3).



Рис. 3 – Поєднання консолідації вантажів та зони наднизьких викидів (обмеженої блакитним колом на схемі) у Брістолі [26]

Використання поштоматів. Популярна альтернатива доставці додому – поштомати, що відомі під кількома іншими термінами, такими як *кіоски для посилок, ящики для зберігання, автоматичні камери схову, камери*

самообслуговування та інтелектуальні камери (parcel kiosks, locker boxes, automated lockers, self-service delivery lockers, and intelligent lockers) [27]. Поштомати зазвичай встановлюють в місцях зосередження максимального потоку жителів, що дозволяє створити додатковий комфорт користувачам завдяки можливості вибору найближчого до будинку терміналу.

Кількість поштоматів та зона покриття ними збільшується рік у рік, що дозволяє говорити про успішність технології. Ідея в тому, що частина шляху в міській доставці полягає на самого клієнта. На відміну від доставки додому, товар доставляється до поштомату засобами поштового чи логістичного оператора, звідки клієнт його забирає самостійно. Місця розташування поштоматів вибирають так, щоб зробити отримання вантажу і зручним для клієнта, і прийнятним для служби доставки.

Це можуть бути станції метро, вузли пересадки, супермаркети, заправні станції, розважальні центри тощо. За рахунок того, що частину шляху доставки здійснює клієнт, він переважно використовує свій легковий транспорт або взагалі робить це пішки, по дорозі на роботу чи навчання або поєднуючи це з іншими своїми активностями. Поштомати вважаються екологічним рішенням, оскільки вони замінюють адресну доставку додому чи офісу, уникаючи таким чином переміщення відносно великих транспортних засобів у спальних чи офісних районах міста. Це знижує рівень завантаженості транспортної мережі, і автоматично рівень забруднення навколишнього середовища в районі.

Установлено, що даний спосіб дає заощадження до двох третин викидів шкідливих речовин у повітря [28]. Проблему «останньої милі» з використанням поштоматів обговорюють у [29], формуючи модель використання комірок зберігання для маршрутизації транспортних засобів, враховуючи викиди CO₂, часове вікно клієнта та наявні транспортні затори (Рис. 4).



Рис. 4 – Схема роботи з поштоматами Velocity [30]

Поштові або автоматизовані поштові станції вперше стали використовуватися в Німеччині в 2001 році («Packstation» Deutsche Post DHL) [31]. Однак, згідно з даними звіту Last Mile Experts про доставку додому в Європі за 2022 рік [32], саме Польща наразі має 28 800 поштомати, тоді як Німеччина відстає вдвічі. Тут статистика за 2022 рік по країнах Європи відрізняється значно (Табл. 1).

Таблиця 1

**Кількість поштоматів та пунктів прийому-видачі
в Європі у 2022 році**

PUDO	APM
Німеччина 51090	Польща 28880
Франція 49200	Україна - 14000
Італія 47740	Великобританія 15460
Великобританія 45340	Німеччина 13450
Польща 29520	Франція 8750
Україна - ?	Чехія 7480

При цьому слід розрізняти два різновиди неадресної доставки: Pick-Up і Drop-Off location (PUDO) і Automated Parcel Machine (APM). PUDOS - це пункти прийому-видачі, де можна забрати посылки (наприклад, невеликий цілодобовий магазин, пункт посилок або відділення поштового (або експрес) оператора). APM – це поштамат, що виглядає як великий металевий контейнер, поділений на декілька комірок різної величини з пристроями для зчитування QR коду та введення паролів.

На українському ринку кур'єрської експрес-доставки у 2022 році спостерігалось зниження обсягу на 17,4%, а доходу – на 8,0% порівняно з 2021 роком. Цей сектор, як і більшість економіки України, зазнав значних втрат і операційних збоїв внаслідок воєнних дій, спровокованих РФ. Це істотно вплинуло як на кількість операторів, що надають послуги в країні, так і на методи їх роботи [33].

Довгострокова реконструкція поштової системи України, за прогнозами, коштуватиме приблизно 260 мільйонів доларів США в період з 2023 по 2033 рік. Більша частина цієї суми, 95,3%, буде спрямована на короткострокові потреби у період з 2023 по 2026 рік. Потреби на відновлення надання поштових послуг України оцінюються приблизно у 1,89 мільярда доларів США за той самий десятирічний період.

Слід зазначити деякі особливості українського ринку. Експрес-посилки перетинаються з іншими сегментами, такими як пошта, розподіл піддонів, збірні вантажі, експедирування вантажів, кур'єрська доставка того ж дня та

контрактна логістика, тому деякі межі тут розмиті. За підсумками 2022 року продовжували працювати «Нова Пошта», «Укрпошта» та Meest [33].

При цьому, тільки «Новій Пошті» вдалося відновити свою мережу до довоєнного рівня: близько 24 000 пунктів обслуговування по всій країні та неймовірні 14 000 поштоматів, що дозволило їй випередити Deutsche Post у Німеччині та стати другим гравцем у Європі. «Нова Пошта» відреагувала на проблеми з електропостачанням, представивши поштомати, що працюють від спеціальних батарей. Ці поштомати дозволяють клієнтам отримувати пакунки цілодобово та без вихідних, незалежно від перебоїв у подачі електроенергії, підключення до Інтернету чи мобільного зв'язку. Філії «Нова Пошта» також були оснащені генераторами та супутниковим підключенням до Інтернету «STARLINK», щоб забезпечити безперебійну доставку та надійне обслуговування клієнтів [33].

Таким чином, українська міська логістика доводить свою адаптивність та витривалість, навіть у надважких умовах.

Використання екологічних видів транспорту. Використання електричних чи безмоторних засобів пересування знаходить дедалі більшого застосування у логістиці останньої милі. Зазвичай такі транспортні засоби є компактними та економічними при перевезенні невеликої кількості вантажів на невеликі відстані. Ці відстані зазвичай обчислюються від консолідаційного центру до магазину або компанії, від дистриб'юторського центру до клієнта, від магазину чи пункту харчування до мешканців міста тощо. Види таких екологічних засобів доставки досить різноманітні. Найбільш традиційним видом можна вважати електромобіль та мопед. Однак, існують і більш екзотичні засоби - дво- або триколісні велосипеди з великим багажником або кузовом для вантажів, а також використання тварин (коней, віслюків, верблюдів тощо).

Переваги з погляду охорони навколишнього середовища тут незаперечні. Такі транспортні засоби мають практично нульові викиди шкідливих речовин. Крім усього іншого, вони набагато більш маневрові та не вимагають великого місця при розвантаженні, навантаженні та паркуванні [37]. Якщо говорити про двоколісні транспортні засоби, то вони можуть рухатися між смугами руху, що не збільшує навантаження на транспортний потік, і не знижує швидкості переміщення. Окрім іншого, при забороні на переміщення у певних районах міста зазвичай доставка двоколісними транспортними засобами залишається єдиною альтернативою доставці пішки.

Наприклад, план дій компанії «Транспорт для Лондона» (TfL) з вантажних велосипедів [38], заснований на розрахунках, згідно з якими вантажні велосипеди можуть замінити 1-2% фургонів у Великому Лондоні до

2025 року та до 4% до 2030 року. За оптимістичного сценарію, до 2030 року можна буде замінити 17% поїздок на фургонах. У звіті Асамблеї TfL рекомендує розглянути можливість збільшення коштів, що виділяються для фінансування вантажних велосипедів у рамках нинішньої схеми утилізації транспортних засобів.

Впровадження зон із низьким (нульовим) забрудненням. Зони з нульовими чи низькими викидами вже давно використовуються в деяких розвинених країнах. При цьому деталі цієї технології можуть бути різними. Від повної заборони на пересування автомобілями з традиційною паливною системою до стягування плати при перетині її межі. Причому як заборона, так і плата можуть залежати від часу переміщення (наприклад, у нічний або позапіковий час - дешевше чи безкоштовно).

Загальноприйнятих технологій розрахунку території, яка потребує обмежень на переміщення транспорту, а також розрахунку вартості такого переміщення не існує. Зазвичай це залежить від волі місцевої влади, бажань мешканців та загального добробуту регіону.

При необхідності переміщення до зони з низьким (нульовим) забрудненням поштовий оператор повинен оцінити вартість (і взагалі можливість) доставки автотранспортом. Якщо у певній зоні автотранспорт не дозволено, слід шукати альтернативні схеми доставки (наприклад, ті, що розглядалися раніше). Якщо ж рух автотранспортом пов'язаний з додатковими витратами (у вигляді збору, плати), то логістичний оператор повинен оцінити різні альтернативи, наприклад, автотранспорт та доставка на триколісному велосипеді або через розподільний чи консолідаційний центр. Таким чином, екологічна складова перевезення вже безпосередньо трансформована в економічну, що, як правило, полегшує оцінку варіантів.

Розглянемо приклад Великобританії. У 2003 році Лондон став першою європейською столицею, яка ввела платний в'їзд (congestion charge – CC) задля зменшення трафіку у години пік. Зона з низьким рівнем викидів (Less emission zone, LEZ) — це територія, яка встановлює екологічні обмеження на певних міських дорогах, обмежуючи доступ для транспортних засобів, що найбільш забруднюють довкілля, з метою покращення якості повітря. Це допомагає захистити здоров'я населення у містах, роблячи їх привабливішими для життя, роботи та відвідування. Зараз мер Лондона Садік Хан розширив зони з наднизьким рівнем викидів (Ultra low emission zone, ULEZ) на всі 32 райони міста (Рис. 5).

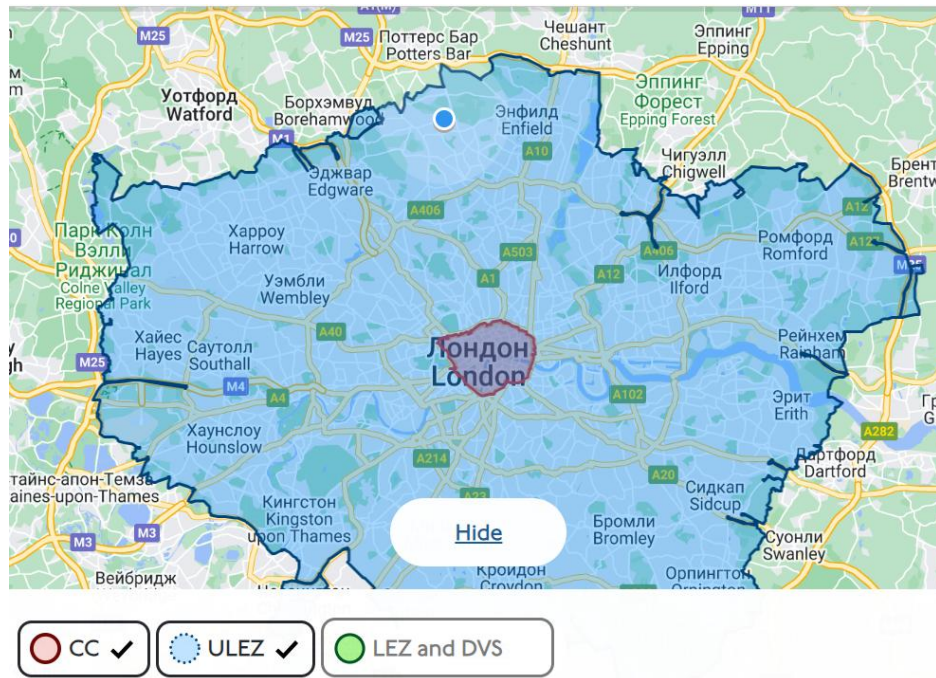


Рис. 5 – Зони плати за затори (CC) та ультра низьких викидів (ULEZ) Лондона

Вперше ULEZ були запроваджені в зонах плати за затори в центрі Лондона у 2019 році та були розширені в жовтні 2021 року. В'їзд у центральну зону площею 22 кв. км став платним в робочі дні з 7:00 до 18:00, а також у вихідні з 12:00 до 18:00. Водії з інвалідністю, а також таксисти, включно з водіями Uber, звільнені від сплати. Мешканці зони платять 10% від тарифу, який зараз складає 12,5 фунтів за день. Контроль здійснюється системами автоматичного розпізнавання номерних знаків; відеокамери фіксують в'їзди та виїзди із зони.

Згідно з Транспортною стратегією міста Лондона, MTS [39], зони з нульовим рівнем викидів (Zero Emission Zone, ZEZ) становлять важливу частину руху до транспорту з нульовим рівнем викидів. Відповідно до цієї стратегії, мерія прагне створити зону з нульовим рівнем викидів у центрі Лондона з 2025 року, а також вжити ширших заходів щодо скорочення заторів. Також передбачається сприяти створенню більших зон з нульовим рівнем викидів у внутрішньому Лондоні до 2040 року і по всьому Лондону до 2050 року.

Ключова мета MTS — зробити так, щоб 80 відсотків усіх поїздок відбувалися пішки, велосипедом або громадським транспортом. ZEZ можуть допомогти скоротити дорожній рух у найближчому майбутньому, віддаючи пріоритет транспортним засобам із нульовим рівнем викидів. Згідно MTS, ZEZ у центрі Лондона буде збудовано з 2025 року. У міру розвитку технологій та ринку транспортних засобів з нульовим рівнем викидів, а також підвищення рівня відповідності вимогам транспортних засобів, TfL розпочне заходи щодо

створення більших ZEZ у внутрішньому Лондоні до 2040 року та по всьому Лондону до 2050 року [40].

Аналогічна ініціатива Ultra-Low Emission Vehicles (ULEVs), яка розроблена регіонами Західної Англії (WoE), робить упор на використанні транспортних засобів з ультра-низким вмістом шкідливих речовин у вихлопних газах [41].

У Шотландії впровадження зон з низьким рівнем викидів (LEZ) розпочалося з 2022 року і триває досі. Транспортні засоби, які не відповідають стандартам викидів, встановленим для LEZ, можуть бути оштрафовані. LEZ введені в Абердіні, Данді, Единбурзі та Глазго. У Глазго LEZ застосовується до автобусів з 2018 року. Для інших типів транспортних засобів запровадження закону розпочалося 1 червня 2023 року (для мешканців зони запровадження закону починається 1 червня 2024 року). Данді розпочне виконання закону 30 травня 2024 року. В Абердіні та Единбурзі виконання закону розпочнеться 1 червня 2024 року. Географічне охоплення, обсяг та терміни реалізації LEZ у Шотландії визначалися кожним місцевим органом влади [42, 43].

Аналізуючи наслідки введення суттєвої плати за відвідування частини чи цілого міста на автомобілі з традиційним двигуном, можна стверджувати, що це призвело до значного збільшення кількості електромобілів у цих містах. Отже, мета зменшення кількості викидів беззаперечно досягнута. На жаль, наразі автори не змогли знайти актуальних даних щодо порівняння кількості електромобілів до та після впровадження зон з низькими (нульовими) викидами. Проте, візуальне спостереження в Лондоні дозволяє казати про приблизно 50% електромобілів серед легкового автотранспорту (за виключенням автомобілів таксі).

Повертаючись до України, питання вартості в'їзду до центральної частини крупних міст наразі це не є на порядку денному. Війна, що йде третій рік, не дозволяє вкладати кошти у дорогі довготермінові проєкти, навіть якщо вони приносять гроші на етапі своєї реалізації. А встановлення плати за в'їзд в зону передбачає встановлення значної кількості камер, інформаційної системи, що здатна розпізнавати номерні знаки, робити фото- і відеофіксацію, відслідковувати порушників, виставляти рахунки і т.ін. Ураховуючи, що зараз бюджетні кошти у переважній більшості йдуть на підтримку ЗСУ, найближчим часом ніяких активностей щодо введення зон платного в'їзду вочевидь здійснювати не будуть.

Крім того, результативність такого кроку як введення плати за в'їзд у певні райони міста, не є беззаперечною. Що стосується кількості транспортних засобів, особливих позитивних змін не спостерігається. На прикладі Лондона,

територія якого з 2022 року повністю вкрита ULEZ, видно, що такий крок не призвів до зменшення заторів. Так, [44] звітує, що Лондон наразі (у 2023 році) є найгіршим містом щодо швидкості проїзду і посідає «почесне» перше місце у світі щодо заторів [45].

Середній час типової поїздки довжиною 10 км у Лондоні у 2023 році становив 37 хвилин 20 секунд. Це на одну хвилину більше, ніж у 2022 році, і майже на дві хвилини більше, ніж у 2021 році, що вказує на повільне, але стійке повернення до допандемічної тенденції послідовного збільшення трафіку. Ситуація для середньостатистичного водія, який проїжджає 10 км вранці та 10 км увечері в години пік, ще гірша.

Ці водії проводять у транспортному потоці одну годину та 28 хвилин щодня, втрачаючи близько 38 хвилин щодня через додаткові затори, що виникають у години пік. Середня швидкість в 14 км/год в години пік не може вважатися задовільним показником (Рис. 6).

CONTINENT / COUNTRY	Rank by filter	World rank	City	Average travel time per 10 km	Change from 2022	Congestion level %	Time lost per year at rush hours	Average speed in rush hour
Europe	1	1	London United Kingdom	37 min 20 s	+ 1 min	45	148 hours	14 km/h
Asia	2	2	Dublin Ireland	29 min 30 s	+ 1 min	66	158 hours	16 km/h
North America	3	3	Toronto Canada	29 min	+ 50 s	42	98 hours	18 km/h
South America	4	4	Milan Italy	28 min 50 s	+ 20 s	45	137 hours	17 km/h
Africa	5	5	Lima Peru	28 min 30 s	+ 1 min 20 s	61	157 hours	17 km/h
Australia & Oceania	6	6	Bengaluru India	28 min 10 s	- 1 min	63	132 hours	18 km/h
CITY SIZE (BY POPULATION)	7	7	Pune	27 min 50 s	+ 30 s	57	128 hours	19 km/h

Рис. 6 – Рейтинг міст світу за рівнем затримки руху у 2023 році (за деякими країнами, зокрема, Україною, дані з 2021 року відсутні) [45]

На жаль, із рейтингу прибрали міста України. Однак, враховуючи попередні показники [1], Київ уже кілька років поспіль входив до десятки міст із найвищим рівнем заторів. Дивлячись на рівень заторів у Києві з 2018 року, ми чітко бачимо, що з кожним роком ситуація погіршувалася. Якщо у 2018 році Київ був на 13-му місці у світі за завантаженістю транспорту, то до 2021 року ситуація погіршилася до критичного 3-го місця. При цьому час перебування в заторах збільшився з 42% у 2018 році до 56% у 2021 році (Рис. 7).

Таким чином, наша столиця, мабуть, не поступається Лондону в аспекті рівня заторів. Можливо, навантаження на транспортні потоки дещо зменшилося через війну, однак рано чи пізно війна закінчиться, і ситуація повернеться до свого довоєнного стану, якщо не стане ще гіршою.

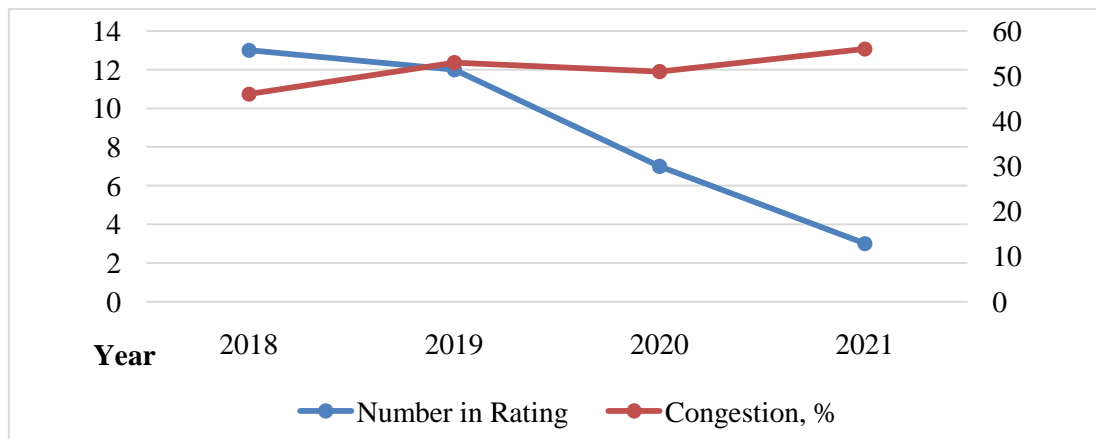


Рис. 7 – Показники заторів у Києві 2018-2021 рр [1]

Враховуючи, що запровадження плати за переміщення в Лондоні не дало очікуваного результату щодо зниження транспортних заторів у місті, мабуть, для Києва слід шукати інший шлях.

Що стосується обмеження руху, це зазвичай відбувається з причин, пов'язаних з погодними умовами. Наприклад, 27 листопада 2023 року влада міста обмежила в'їзд до Києва для вантажних автомобілів з допустимою максимальною масою понад 4,5 тонни в піковий годинник (з 7 до 10 години ранку і з 5 до 8 години вечора) [46]. Таке рішення ухвалила Постійна комісія з техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій через прогнозований снігопад. Згідно з повідомленням комісії, це дозволить мінімізувати виникнення пробок на автошляхах та забезпечити рух снігоприбиральної техніки. Аналогічні рішення приймаються й улітку, коли температура піднімається до високих значень (більше $+28^{\circ}\text{C}$). Тимчасове обмеження дорожнього руху поширюється на великоваговий транспорт загальною вагою понад 24 тонни та навантаженням на вісь понад 7 тонн і стосується як в'їзду до Києва, так і пересування містом з 10 години ранку до 10 години вечора. Такі обмеження запроваджуються згідно з розпорядженням Київської міської державної адміністрації від 7 липня 2012 р. № 1173 «Про обмеження руху великовагового автотранспорту на вулицях та дорогах м. Києва у зв'язку з підвищенням температури повітря».

Заборона використання автотранспорту. Подекуди місцеві влади запроваджують повну заборону використання автотранспорту в межах певних частин міста. Зазвичай це історичні центри із щільною забудовою та великою кількістю туристів. Бажаючи зберегти привабливість району, влада повністю переводить дані зон у пішохідні. Винятки зазвичай надаються автомобілям поліції та швидкої допомоги. Як альтернативу автотранспорту можуть залишити велотранспорт, а іноді навіть кінний транспорт з візками для туристів.

Обмеження для бізнесу, пов'язані із заборонаю, компенсуються підвищення прибутковості туристичного та розважального бізнесу, одночасно покращуючи екологічний стан в місті. Іноді такі кардинальні заходи поєднуються з технологією нічної доставки, коли територія вільна від відвідувачів. Якщо і це неможливо, єдиною альтернативою залишається доставка дрібногабаритними, зазвичай двох-трьохколісними транспортними засобами з нульовими викидами. З природних причин, технологія повної заборони на рух автотранспорту є найбільш екологічно-дружньою, однак, і спричиняє найбільші виклики для бізнесу в цій локації.

Отже, пішохідна зона (англ. *auto-free, car-free zones*) — район міста або поселення, призначений виключно для пішоходів, де рух усіх або деяких видів транспортних засобів заборонений. Пішохідні зони вирізняються величезним різноманіттям ставлень і правил стосовно транспортних засобів із використанням енергії, згенерованої людськими зусиллями: велосипеди, роликові ковзани, скейтборди, самокати тощо. У деяких зонах заборонені будь-які транспортні засоби, що мають колеса, у деяких — заборонені лише окремі види.

Основні переваги: низька кількість викидів в атмосферу; низький відсоток ДТП на подібних територіях; краще побудовані умови навколишнього середовища; перешкода приватним автомобілям та інших моторним транспортним засобам; заохочення людей до активного способу життя. У Європі першою спеціально побудованою пішохідною вулицею стала вулиця Ліїнбан, відкрита у 1953 р. у Роттердамі. У 1959 відкрили перший пішохідизований торговий центр у Стівеніджі, Велика Британія. Згідно дослідження [47], за загальною довжиною пішохідних вулиць впевнено лідирує Європа (рис. 8, 9). Отже, саме європейський досвід бажано приймати до уваги при розбудові власної, української мережі пішохідних вулиць.

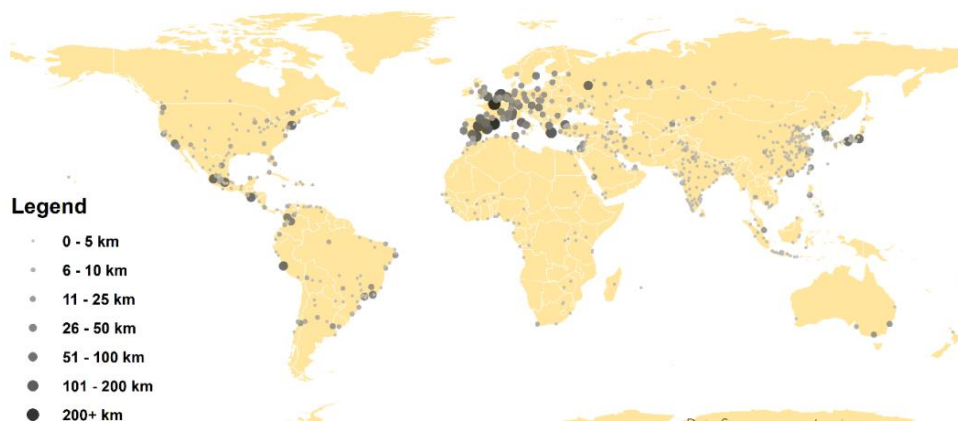


Рис. 8 – Загальна довжина (км) пішохідних вулиць на місто (більше 500 тис жителів) [47]

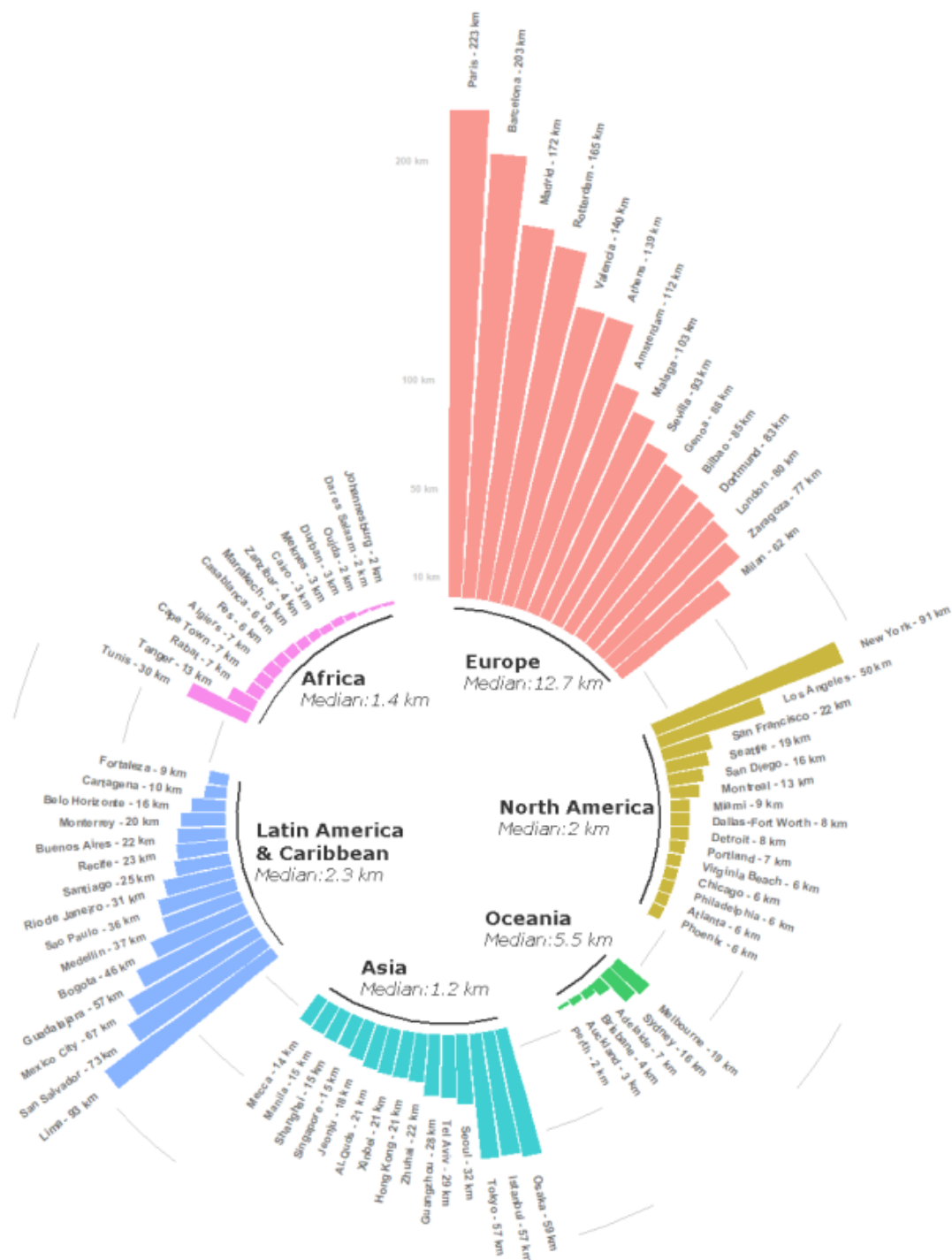


Рис. 9 – Топ-15 міст на за загальною довжиною пішохідних вулиць [47]

Першою пішохідною вулицею України вважається вулиця Незалежності в Івано-Франківську, за іншими даними — вулиця Суворова у Херсоні. Найдовшою пішохідною вулицею в Україні є вулиця Соборна в Миколаєві. Більшість пішохідних вулиць України були створені за роки незалежності. У кожній області є принаймні одне місто з пішохідною вулицею: Вінницька область - Вінниця, Бар; Волинська область - Луцьк; Дніпропетровська область - Дніпро; Донецька область - Маріуполь, Макіївка; Житомирська область -

Житомир, Ємільчине; Закарпатська область - Ужгород, Мукачево, Берегове; Запорізька область - Запоріжжя, Бердянськ; Івано-Франківська область - Івано-Франківськ, Коломия; Київська область та Київ - Буча, Київ; Кіровоградська область - Кропивницький, Знам'янка; Крим (АРК та Севастополь) - Сімферополь, Керч, Феодосія, Ялта, Білогірськ; Львівська область - Львів, Дрогобич, Золочів; Миколаївська область - Миколаїв; Одеська область - Одеса; Полтавська область - Полтава; Рівненська область - Дубно; Сумська область - Суми, Глухів, Конотоп; Тернопільська область - Тернопіль; Херсонська область - Херсон; Хмельницька область - Хмельницький, Кам'янець-Подільський; Черкаська область - Сміла; Чернівецька область - Чернівці; Чернігівська область - Ніжин, Чернігів.

У Києві декілька пішохідних вулиць: Вулиця Петра Сагайдачного (260 м), Андріївський узвіз (650 м), алея Героїв Небесної Сотні (195 м), Бессарабський проїзд (130 м). По вихідним та святам пішохідною стає вулиця Хрещатик (600 м). Історія відкриття пішохідних зон у Києві:

- у 2005 році міська влада оголосила пішохідною вулицю Політехнічну, яка пролягає через студмістечко НТУУ «КПІ». Згодом автомобільний рух був повністю перекритий, покриття відремонтоване (тротуари і колишню проїжджу частину зробили в один рівень);

- з липня 2015 пішохідною стала частина алеї Героїв Небесної Сотні;

- з 29 червня 2016 року почали працювати автоматичні боларди на Андріївському узвозі. Вони перекрили наскрізний проїзд вулицею (зверху до вулиці Боричів Тік), хоча пульти від них є у жителів прилеглих будинків та у служб спецтранспорту;

- з 1 серпня 2017 пішохідною вулицею стала частина вулиці Сагайдачного (від Контрактової площі до Андріївської вулиці). Станом на початок 2023 вулиця залишає вигляд дороги для автомобілів, дизайнерське переобладнання під пішохідну зону очікується в майбутньому;

- з 09 листопада 2021 року пішохідним став Бессарабський проїзд (частина Бессарабської площі).

У 2022 році кияни почали збирати підписи, щоб зробити центр у зоні Старого Києва пішохідним. Автор петиції Ілля Сигачов пропонує оточити його колом з вулиць переважно з одностороннім рухом, а всередині цього транспортного кола організується пішохідна зона. Деякі маршрути, зокрема, тролейбусів № 6, 16 та 18 хочуть змінити (Рис. 10).

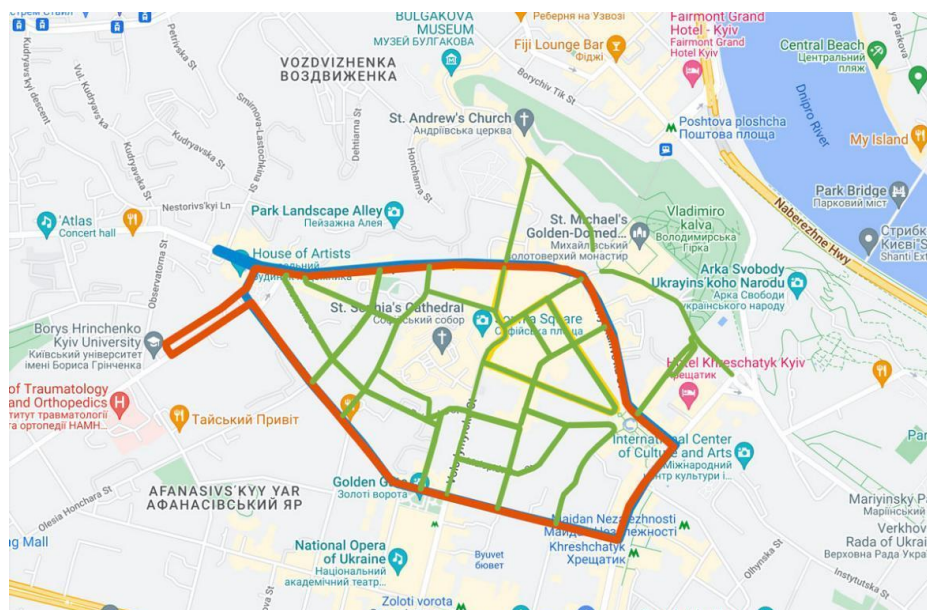


Рис. 10 – Проект щодо пішохідних зон центру Києва

Звісно, ідея зменшення кількості автомобілів у центральній частині міста є привабливою для її мешканців. Також це дозволить переформатувати місцевий бізнес, зробивши нахил на розважальні, туристичні та ресторанны локації та активності. Проте, пере цим слід створити інфраструктуру для паркування автомобілів перед в'їздом до такої зони, що є досить складним, враховуючи щільну забудову. Отже, підхід має бути комплексним та передбачати ретельні розрахунки перерозподілу транспортних та пасажирських потоків, будівництво парковочних місць (у тому числі, будівництво паркінгів) тощо.

Удосконалення організації дорожнього руху. Грамотно спроектована організація дорожнього руху здатна не лише полегшити життя водію, а й знизити навантаження на довкілля. Відомо, що при прискоренні та торканні з місця викиди автомобіля максимальні. Зупинка на світлофорах, пропускання пішоходів, часті повороти з малим радіусом - все це здатне суттєво підвищити забрудненість як повітря, так і ґрунтів та ґрунтових вод у цьому районі. Тому правильно спроектовані розв'язки, підземні переходи, тунелі здатні підвищити швидкісний режим проходження локації, а також знижує навантаження на природне середовище.

Застосування інтелектуальної транспортної системи в розумних містах дозволяє виконувати важливі завдання, які призводять, зокрема, і до зниження забруднення навколишнього середовища:

1. Виявлення транспортних подій. Цілі транспортні системи вразливі до виникнення неминучих інцидентів через взаємодію людини та машини. Цими інцидентами можуть бути нещасні випадки, затори на дорогах чи загрози

безпеці. Виявлена інформація може бути використана для надання пасажиром чи логістичним операторам альтернативного маршруту. Впровадження цього в розумних містах стане надійним інструментом управління дорожнім рухом.

2. Автоматизована система управління рампою. Датчики визначатимуть щільність, швидкість та інтенсивність руху на певній ділянці дороги. Дані, що надходять у результаті визначення оптимального рівня та проміжків між потоками трафіку, будуть проаналізовані, а на основі результатів буде оперативно прийнято рішення про очікуване обмеження обсягу та швидкості.

3. Управління світлофорами. За допомогою індуктивних детекторів інтелектуальної транспортної системи, встановлених на поверхні дороги, можна визначати щільність транспортного потоку, його швидкість та рівень заторів та приймати відповідні автоматичні рішення. Виявлення зазвичай здійснюється шляхом інтеграції GPS-пристроїв до систем, пов'язаних з центральними диспетчерськими в містах. Ці системи були практично розгорнуті в Кінгстоні, передмісті Лондона, Великобританія, як ворітна система. Коли сигнали світлофора узгоджені, вони розраховані таким чином, щоб зупинки та затримки для автомобілістів були максимально зведені до мінімуму. Серед факторів, які впливають на координацію сигналів, є швидкість автомобіля, відстань між перехрестями, затори та змінна довжина зеленого світла на головній вулиці та на бічних вулицях. Оскільки сигнали світлофора зазвичай узгоджені з обмеженням швидкості, автомобілісти, які рухаються значно вище або нижче обмеження швидкості, можуть виявити, що вони приїжджають на червоне світло.

4. Ефективні інструменти управління паркуванням у розумних містах. У розумних містах умови та місця для паркування мають вирішальне значення, оскільки неправильне та недоречне паркування може призвести до збою в роботі деяких систем управління дорожнім рухом. Проте паркування в розумних містах може частково базуватись на інтелектуальній транспортній системі, що широко використовується у більшості міст Європи, особливо в Іспанії.

Паркування в Лондоні може бути дорогим, причому ціни варіюються залежно від місця розташування та часу доби. Вартість паркування у дворі починається від 1,10 фунтів стерлінгів на годину, а паркування в центрі Лондона може коштувати до 5 фунтів стерлінгів за годину. Вартість на комерційній автостоянці може становити від 3 до 10 фунтів стерлінгів за годину, а денні тарифи варіюються від 15 до 60 фунтів стерлінгів.

Від 7 листопада 2022 року у Києві діють тарифи на користування майданчиками КП «Київтранспарксервіс» для платного паркування

транспортних засобів. Вартість паркування за 1 годину на відведених платних парковках КП «Київтранспарксервіс» залежно від зони паркування встановлено в розмірі: I зона – 35 гривень; II зона – 25 гривень; III зона – 5 гривень.

Відповідно, така диференційована вартість паркування стимулює власників автотранспорту проїжджати центральні райони Києва транзитом, а у разі потреби паркуватися - робити це у більш віддалених місцях (зазвичай, біля станцій метро тощо).

Поліпшення дорожніх умов. Під дорожніми умовами у разі мають на увазі якість дорожнього покриття, розмітки, ступінь чистоти дорожнього полотна тощо. За наявності ям і вибоїн водій змушений знижувати, а потім набирати швидкість, що, як згадувалося, пов'язано з додатковими викидами шкідливих речовин в атмосферу. При неякісній розмітці, брудному або слизькому дорожньому полотні водій змушений переходити на менш швидкісний режим, що зазвичай призводить до великих викидів. Як бачимо, поліпшення дорожніх умов у разі непрямо впливає поліпшення екологічної чистоти регіону.

До робіт, що стосуються поліпшення дорожніх умов та підтримка їх у відмінному стані, належать реабілітація та технічне обслуговування.

Реабілітація передбачає роботи на існуючих зношених дорогах з метою приведення їх до первинного стану. До таких робіт належать покращення дренажу, схилів, насипів, зміцнення тротуарів, повне відновлення покриття, покращення дорожніх знаків і узбіч. Технічне обслуговування передбачає роботи на існуючих дорогах для підтримки гарного стану. Це регулярні рутинні роботи, такі як латання вибоїн або розчищення дренажу, а також періодичні роботи, такі як відновлення покриття, нанесення розмітки, ремонт зсувів та вимивання.

На жаль, стан доріг в Україні подекуди не можна назвати задовільним. Проєкти, що впроваджуються та реалізуються, не покращують глобальну картину по країні. Імовірно, потрібна загальнодержавна компанія з серйозними інвестиціями для відновлення доріг та підтримки їх стану з року в рік, що давало б змогу збільшувати час доставки, зменшити ймовірність псування вантажу та транспортних засобів, а також зменшити забруднення автосфери та кількість дорожньо-транспортних подій.

Підбиваючи підсумки дослідження, слід виділити успішні світові практики в екологічній міській логістиці, які застосовуються та мають перспективи застосування в Україні (Рис. 11, 12).

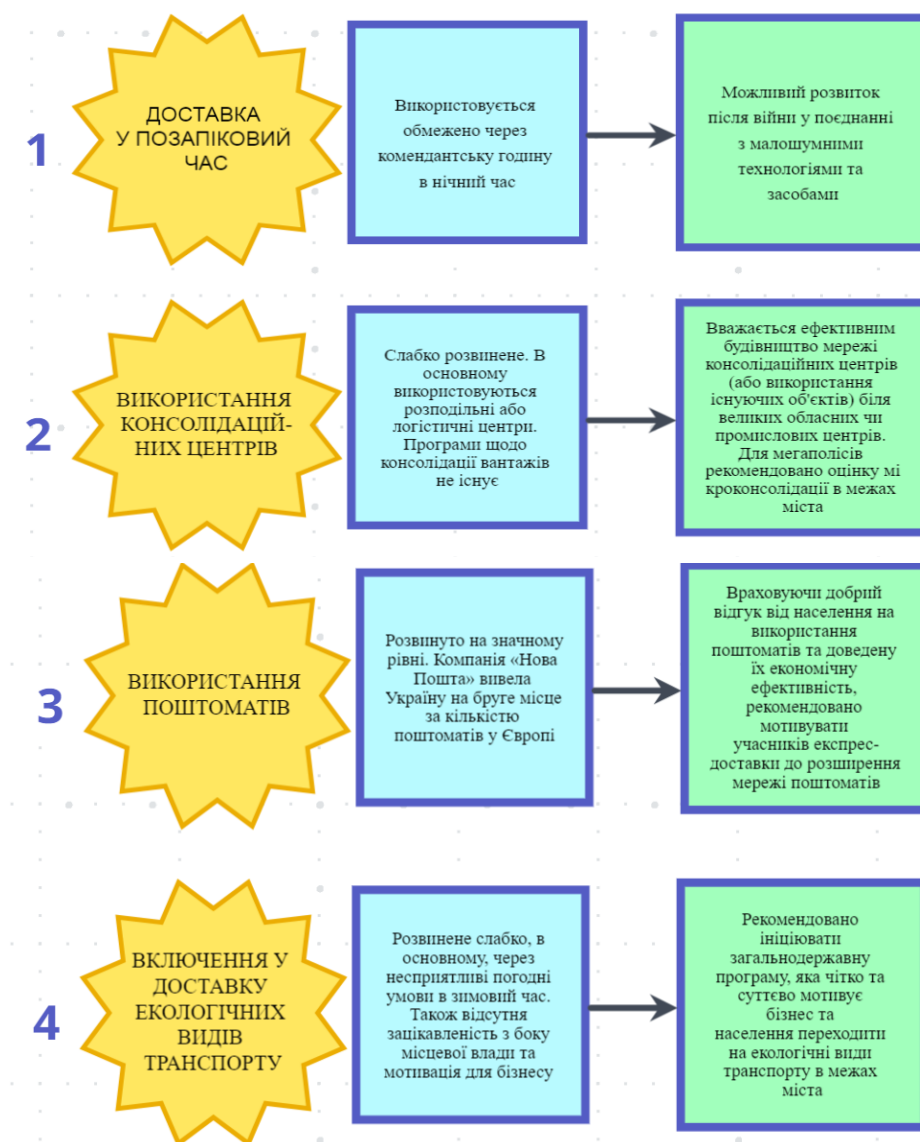


Рис. 11 - Поточний стан та рекомендації в аспектах позапікової доставки, консолідації вантажів, використання поштоматів та екологічних видів транспорту



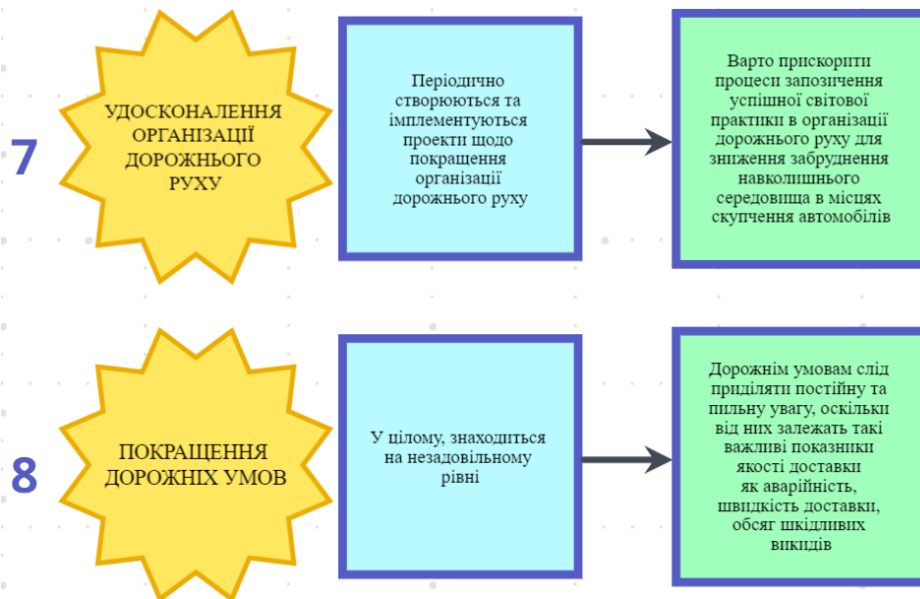


Рис. 12 – Поточний стан та рекомендації у аспектах впровадженнь зон з низькими викидами, заборони автотранспорту, організації дорожнього руху та покращення дорожніх умов

Як бачимо, існує величезний потенціал використання світового досвіду в екологічній міській логістиці. Безумовно, превалюючим викликом, який не дозволяє приступати до його імплементації в Україні, є війна. Однак, і в довоєнний період проблемам екології, в тому числі і міській, приділялося мало уваги у порівнянні з розвиненими країнами. Хотілося б, щоб добра воля українських політиків та великого бізнесу повернулася у бік сприйняття нашого світу не з суто економічного, а й із соціально-екологічного боку. Це дозволить вивести українську логістику та міські ланцюги постачання на новий рівень, підвищуючи рівень здоров'я та загальної задоволеності населення. Українська наукова спільнота готова зробити свій внесок у це завдання.

Список використаних джерел

1. *Проблеми та пріоритети економічної інтеграції транспортних систем України та ЄС: колективна монографія/укладачі: Кириленко О., Зарубінська І., Гращенко І., Литвиненко Л., Савченко Л., Семірягіна М., Овсак О., Садловська І, Бугайко Д, Новак В., Разумова К., Коваленко Ю.* - під заг. редакцією д.е.н., проф. Паливоди О. М.- К.: Кондор, 2023. 279 с.

2. *Гриценко С.І., Савченко Л.В., Матвеев В.В., Кислий С.Р. Перспективи «зеленої» логістики в діяльності підприємств України. Conceptual principles, methods and models of greening logistics activities. Monograph. Ed. by Gritsenko S., Savchenko L. Primedia eLaunch, Boston, USA, 2023. P.43-56. 10.46299/979-8-88992-697-9.1.3.*

3. *Tsapenko O. A., Savchenko L. V. Life cycle assessment to identify the key carbon footprint points in supply chains // Проблеми підготовки професійних кадрів з логістики в умовах глобального конкурентного середовища: Збірник доповідей XXI Міжнародної*

науково-практичної конференції. Київ, НАУ. 2023. С. 124-126. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/61544>.

4. Savchenko, L., Grygorak, M., Polishchuk, V., Vovk, Y., Lyashuk, O., Vovk, I., Khudobei, R. *Complex evaluation of the efficiency of urban consolidation centers at the micro level. Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport. 2022, 115, 135-159. DOI: 10.20858/sjsutst.2022.115.10.*

5. Савченко Л.В., Дерменжу А., Сірко Р. «Зелений» автотранспорт для міст. *Proceeding of The Tenth World Congress "AVIATION IN THE XXI-st CENTURY - Safety in aviation and space technology". September 28-30, 2022 <http://surl.li/trowo>*

6. Savchenko L., Krupyna S. *Design of sustainable and safe urban transport system. Міжнародна наукова конференція «Інтелектуальні Транспортні Системи: Екологія, Безпека, Якість, Комфорт». К.: НТУ, 2022, Вип. 1. с. 226-231 (29-30 жовтня 2022 р.). <https://drive.google.com/file/d/1n5wjnM0O7g8Cvk-CQwvqmjvHVDFs6Gtk/view>.*

7. Savchenko, L., Sadovska, M., & Gordienko, A. (2021). *Environmental friendliness of drones. Scientific Collection «InterConf», (82): with the Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference «Global and Regional Aspects of Sustainable Development» (October 25-26, 2021) at Copenhagen, Denmark. p.38-43. <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/15409>.*

8. Grytsenko S.I., Savchenko L.V., Serhii Kryshstal (2022) "Conceptual principles of the "green" technologies introduction in the logistics activities of Ukrainian companies in the context of the implementation of European environmental programs". – *Intellectualization of logistics and Supply Chain Management. vol.13, pp.15-26*

9. Савченко Л.В. Комплексний підхід до оцінки варіантів міської доставки. *Інтелектуальні технології управління транспортними процесами. МНПК 17–18 листопада 2020 р. Харків: ХНАДУ. С. 144–146. <http://surl.li/trovk>.*

10. Savchenko L., Zhigula S., Yurchenko K. *Comparative assessment of urban delivery means in terms of economic, social and environmental costs. Scientific Collection «InterConf», (37): with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference «Recent Scientific Investigation» (December 6–8, 2020). Oslo, Norway: Dagens naeringsliv forlag, 2020. P.165–171. <http://surl.li/trovq>*

11. Comi A., Savchenko L. *Last-mile delivering: analysis of environment-friendly transport. Sustainable Cities and Society, Volume 74, 2021, 103213. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103213>.*

12. Савченко Л.В., Гриценко С.І. Аналіз та класифікація можливих схем консолідованої доставки LTL вантажів. *Вісник економічної науки України. 2020. № 2(39). С. 139–144. <http://dspace.nbuv.gov.ua/dspace/handle/123456789/178776>.*

13. Савченко Л.В., Гриценко С.І. Аналіз технологій доставки LTL вантажів з точки зору економічних, екологічних та соціальних витрат. *Вісник економічної науки України. 2021. № 1(40). С. 127–136.*

14. Savchenko, L., & Balenko, S. (2021). *Perspectives of bicycle delivery in cities. InterConf, (40). <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/8131>.*

15. Savchenko L., Zhigula S., Yurchenko K., Vovk Yu., Oleksiuk A. *Combination of different means of parcel deliveries in urban logistics in adverse weather conditions. Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 2021. 6(1), 6-17 <http://dx.doi.org/10.14254/jsdtl.2021.6-1.1>.
16. Savchenko L., Havrylashenko K. *Traffic flow restrictions in urban areas. Scientific Collection «InterConf», (37): with the Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference «Science, Education, Innovation: Topical issues and Modern aspects» (December 16–18, 2020). Tallin, Estonia: Ühingu Teadus juhatus, 2020. p. 185–190. <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/7442>.*
17. Savchenko L.V., Boichenko M., Galkin A. *Estimation of traffic accident costs for last-mile logistics in Kyiv. 13th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE), 2020, pp. 347-351, doi: 10.1109/DeSE51703.2020.9450777.*
18. *Off-Peak transport - a good environmental choice. November 16, 2022. <https://closer.lindholmen.se/en/news/peak-transport-good-environmental-choice>.*
19. Savchenko, L., Polishchuk, V. and Grygorak, M. (2019) “Interaction of participants of urban freight consolidation of different levels”, *Management and Entrepreneurship: Trends of Development*, 3(09), pp. 89-106.
20. Смерічевський С.Ф., Савченко Л.В. *Кластеризація міської території для побудови ефективної системи доставки. Розділ монографії “Кластерна політика інноваційного розвитку національної економіки: інтеграційний та інфраструктурний аспекти”*: За заг. ред. С.В. Смерічевської. Познань, Wydawnictwo naukowe. WSPiA. 2020. С. 205–224. <https://er.nau.edu.ua/bitstream/NAU/42766/1/monograph.pdf>.
21. Savchenko, L., Grygorak, M., Polishchuk, V., Vovk, Y., Lyashuk, O., Vovk, I., Khudobei, R. *Complex evaluation of the efficiency of urban consolidation centers at the micro level. Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport. 2022, 115, 135-159. DOI: 10.20858/sjsutst.2022.115.10.*
22. *Freight and servicing action plan. Transport for London. March 2019. <https://content.tfl.gov.uk/freight-servicing-action-plan.pdf>.*
23. *The Directory of London Construction Consolidation Centres. Transport for London. September 2016. https://www.clocs.org.uk/casestudies/The-Directory-of-London-Construction-Consolidation-Centres-v12_FINAL_WEB-ea550c.pdf.*
24. Savchenko L., Davydenko V. *Models of zoning of urban territory for rational delivery in the microconsolidation system. Intellectualization Of Logistics And Supply Chain Management. 2020. vol. 3, pp. 62–73. <https://doi.org/10.46783/smart-scm/2020-3-6>.*
25. *Freight Consolidation. London Assembly. 28 April 2023. <http://surl.li/troya>*
26. *The West of England Go Ultra Low Cities Bid. September 2015. <http://surl.li/troxj>*
27. Vakulenko, Y., Hellström, D., & Hjort, K. (2018). *What’s in the parcel locker? Exploring customer value in e-commerce last mile delivery. Journal of Business Research*, 88, 421–427. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.11.033>.

28. Giuffrida, M., Mangiaracina, R., Perego, A., & Tumino, A., 2016. *Home Delivery vs Parcel Lockers: an economic and environmental assessment*. Department of Management, Economics and Industrial Engineering. Milan: Politecnico di Milano
29. Wen, J. and Li, Y. (2016). *Vehicle routing optimization of urban distribution with self-pickup lockers*. In *2016 International Conference on Logistics, Informatics and Service Sciences (LISS)*, pages 1-6.
30. *Velocity Smart Collect Scheme*. <http://surl.li/tsanr>
31. W.J.P. Oliveira. *Last Mile Delivery with Lockers: Formulation and Heuristic*, 2022. <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/30484/1/texto%20completo.pdf>.
32. *Out of home delivery in Europe 2023, PUDOs and automated parcel machines report*. Last Mile Experts. June 2023. <http://surl.li/trpkz>
33. *Ukrainian CEP report 2023*. Last Mile Experts. June 2023. <http://surl.li/trpkf>
34. *Trial Our New Sustainable Delivery Service that your customers will love*. Bezos. <https://www.bezos.ai/fulfilment-services/green-delivery>.
35. *Cargo bikes potentially 'excellent solution' to London's net zero and congestion challenges*. 17th April 2023. On London. <http://surl.li/trpjz>
36. *Butcher S. 6 Sustainable delivery methods for your e-commerce business*. Sendcloud. <https://www.sendcloud.co.uk/sustainable-delivery-strategy/>.
37. Barda K.V., Savchenko L. V. *Infrastructure for electric vehicles // Проблеми підготовки професійних кадрів з логістики в умовах глобального конкурентного середовища: Збірник доповідей XXI Міжнародної науково-практичної конференції*. Київ, НАУ. 2023. С. 13-22. <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/61533>.
38. *Cargo bike action plan*. Transport for London. March 2023. <https://content.tfl.gov.uk/tfl-cargo-bike-action-plan-2023-acc.pdf>.
39. *The Mayor's Transport Strategy*. Transport for London. <https://tfl.gov.uk/corporate/about-tfl/the-mayors-transport-strategy>.
40. *Guidance Note for Local Zero Emission Zones Version 1: September 2019*. Transport for London. <http://surl.li/trpkp>
41. *The West of England Go Ultra Low Cities Bid*. September 2015. <http://surl.li/troxj>
42. *Scotland's Low Emission Zones*. <https://www.lowemissionzones.scot>.
43. *Building Scotland's Low Emission Zones. A Consultation*. Transport Scotland. 2017. <http://surl.li/trpin>
44. *Beedham M. London is still the world's slowest city — highlights from the latest TomTom Traffic Index*. Jan 10, 2024. <http://surl.li/trpia>
45. *Ranking 2023. Tomtom Traffic Index*. <http://surl.li/trpjh>
46. *Обмеження в'їзду вантажівок у столицю*. Офіційний портал Києва. 19 вересня 2023 року. <http://surl.li/trphp>
47. Bartzokas-Tsiompras, A. (2022). *Utilizing OpenStreetMap data to measure and compare pedestrian street lengths in 992 cities around the world*. *European Journal of Geography*. 13. 127-138..