

DOI: 10.32347/2076-815x.2025.88.328-336

УДК 625.7

к.т.н., професор **Осетрін М.М.**,

n.osetrin@gmail.com, ORDIC: 0000-0001-7015-4679,

Карбан С.В.,

karbansvitlana07@gmail.com, ORDIC: 0009-0003-0800-994X,

Київський національний університет будівництва і архітектури

ПЕРЕДУМОВИ ЗАПРОВАДЖЕННЯ BRT

У світовій практиці швидкісні види громадського транспорту, такі як *Bus Rapid Transit (BRT)*, є ефективними для зменшення заторів і зниження використання приватних автомобілів. Київ, згідно з дослідженням *TomTom*, є одним з найскладнішим з точки зору транспортного обслуговування, що підкреслює потребу в покращенні транспортної системи. Мета дослідження — оцінити можливості інтеграції BRT у київську транспортну мережу та вирішення пов'язаних з цим проблем. Проблеми впровадження BRT в Україні включають фінансові обмеження, відсутність політичної підтримки та застарілу інфраструктуру. Незважаючи на ці труднощі, BRT може суттєво підвищити ефективність перевезень, зменшити затори і поліпшити екологічну ситуацію завдяки своїм техніко-економічним перевагам, таким як зниження витрат на будівництво та обслуговування.

Одним з напрямків покращення життєдіяльності міста є ефективна організація роботи її транспортної системи. В умовах необхідності відновлення життєдіяльності міст України в післявоєнний період, виникає потреба розробки науково обгрунтованих пропозицій стосовно розвитку транспорту і транспортної інфраструктури міст. Особливістю що характеризує транспортне обслуговування міст України є те, що вулично-дорожня мережа не відповідає існуючому транспортному навантаженню міста. З цим пов'язано проблеми соціальні, економічні, екологічні та безпека руху. Київ, як столиця України, має найбільшу зону впливу на розвиток периферійних територій, яка виходить далеко за межі адміністративно-територіальних районів. Тісні соціально-економічні зв'язки з містами-супутниками першого та другого порядків значно розширюють ареал активного впливу столиці.

Міжнародний досвід показав, що реалізація як *Bus Rapid Transit (BRT)* можлива в короткий термін з відносно невеликими капіталовкладеннями, оскільки це не потребує кардинальних інфраструктурних змін.

Ключові слова: BRT; агломерація; транспортна мережа; транспортна система; вулично-дорожня мережа.

Постановка проблеми. У світовій практиці широко використовуються швидкісні види громадського транспорту як ефективний засіб зменшення кількості приватних автомобілів на вулично-дорожній мережі міста (далі - ВДМ).

За даними дослідження нідерландської компанії TomTom, Київ посів третє місце у світовому рейтингу заторів. Поїздки мешканців Києва тривають на 56 % довше, ніж за умов вільних доріг, тоді як у 2020 році цей показник становив 51 %. Найбільш завантаженим днем у 2021 році стало 8 лютого, коли затримки досягли 139 % [1,2].

Пасажирські перевезення в Києві здійснюються комунальними підприємствами (КП «Київпастранс») та приватними компаніями. До системи громадського транспорту входять метрополітен (КП «Київський метрополітен»), трамваї, тролейбуси, фунікулер та міська електричка (всі вони перебувають в підпорядкуванні КП «Київпастрансу»). Згідно з даними підприємства, в Києві функціонує такий рухомий склад:

Таблиця 1

Рухомий склад та кількість перевезень

Показник	2018 рік	2022 рік	2023 рік
Кількість маршрутів	144	126	152
- в т.ч. трамвайних	21	19	22
- тролейбусних	48	38	45
- автобусних	75	69	85
Кількість рухомого складу в робочі дні, од.	958	582	782
- в т.ч. трамваїв	264	134	175
- тролейбусів	370	204	258
- автобусів	324	244	349
Обсяг перевезення пасажирів всього, млн	389	144,7	224,5

Рухомий склад метрополітену нараховує 841 вагон, при цьому у 2020 році було перевезено 280 млн пасажирів порівняно з 496 млн у 2018 році [3, 4].

Надмірна автомобілізація призводить до перевантаженості доріг, зношення автошляхів, зростання заторів на дорогах, що негативно впливає на якість довілля та міську мобільність.

Ситуацію погіршує зупинка громадського транспорту під час повітряних тривог, що стимулює мешканців активніше використовувати особистий

транспорт. Тому впровадження швидкісних видів громадського транспорту, таких як BRT (Bus Rapid Transit), є одним із ключових рішень для зменшення заторів та поліпшення транспортної ситуації в Києві.

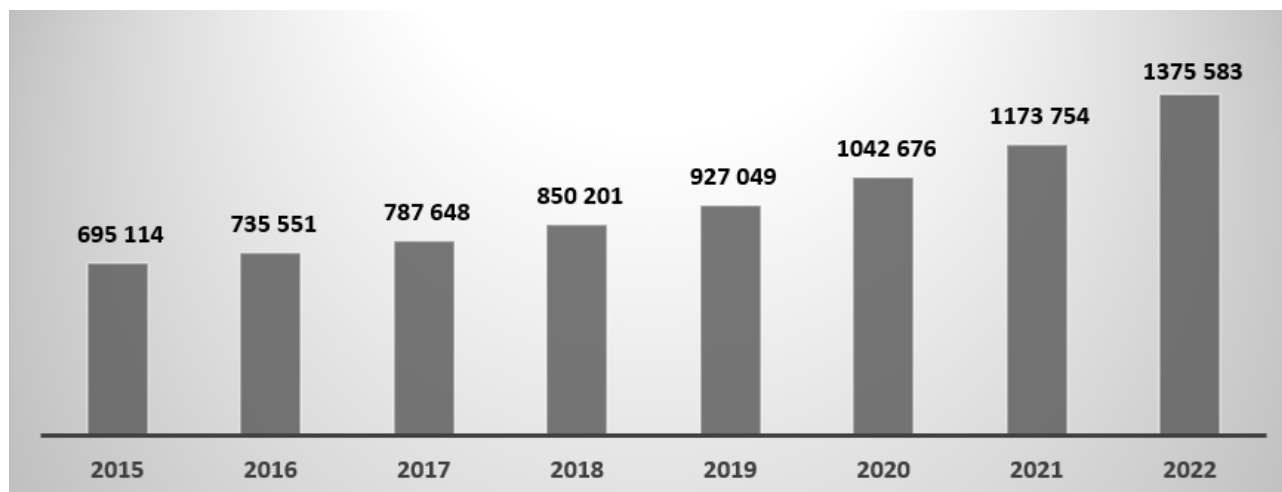


Рис.1. Інфографіка кількості автомобілів у Києві (Дані Головного сервісного центру МВС станом на 1 січня кожного року)

Метою дослідження є встановлення доцільності використання метробусів (BRT) у транспортній системі міст України та способів її реалізації.

Виклад основного змісту досліджень.

1. Зона впливу міста.

Найбільші міста, що мають широкий спектр матеріальних і духовних послуг, відіграють ключову роль у формуванні зон соціально-економічного впливу.

Київ, як столиця України, має найбільшу зону впливу на розвиток периферійних територій, яка виходить далеко за межі адміністративно-територіальних районів. Тісні соціально-економічні зв'язки з містами-супутниками першого та другого порядків значно розширюють ареал активного впливу столиці.

Розширення впливу міської агломерації, спричинене магістралізацією простору, призводить до інтенсифікації міграційних процесів, що стимулює зростання туристично-рекреаційних потоків.

Водночас, децентралізація, започаткована у 2014 році, надала регіонам більше автономії у визначенні пріоритетів розвитку інфраструктури. Однак, транспортна мережа повинна розглядатися не тільки на рівні міста чи регіону, але й у контексті обласної та державної інфраструктурної політики.

Ключовим кроком для покращення транспортної системи є інтеграція європейських норм у державні будівельні норми та національні стандарти, що сприятиме гармонізації розвитку інфраструктури за європейським зразком.

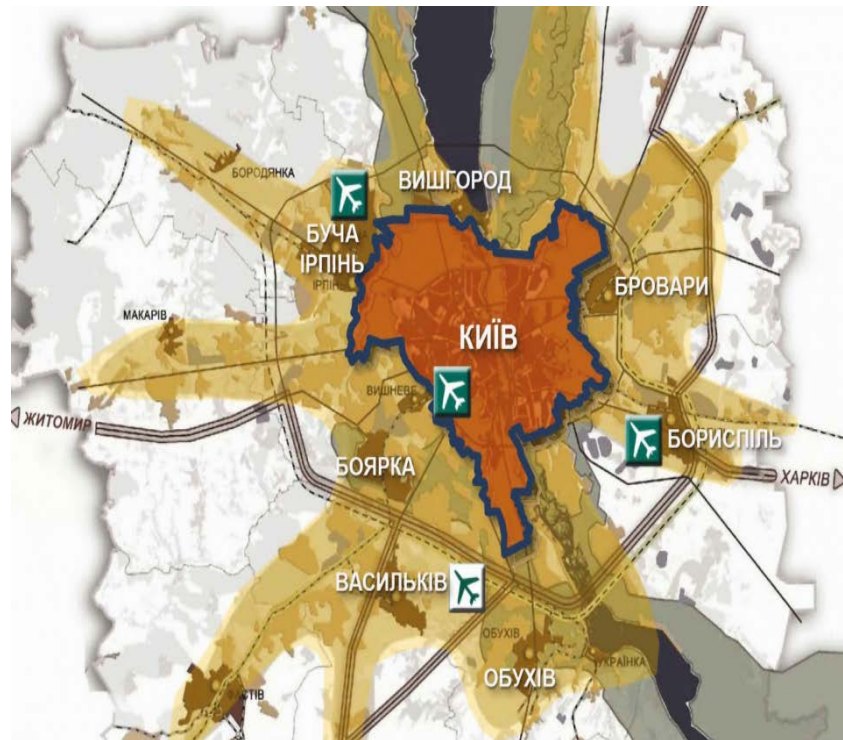


Рис.2. Графічне зображення київської агломерації

2. Проблематика впровадження BRT

Bus Rapid Transit (BRT) — це система швидкісних автобусних перевезень, що характеризується високою пасажиромісткістю, швидкістю та якістю обслуговування за відносно низьких капітальних витрат. Основними особливостями BRT є:

- турнікетна система входу на станціях, що аналогічна метрополітену;
- платформи на рівні з підлогою автобусів, які забезпечують зручну посадку та висадку пасажирів [6].



Рис.3. фото BRT станції в м. Мехіко

У містах, де впроваджені BRT, терміни будівництва складають 1-2 роки, тоді як будівництво однієї станції метрополітену може тривати 3-10 років. Вартість 1 км метрополітену становить 125-180 млн доларів США, тоді як 1 км BRT - від 2,9 до 8 млн доларів, залежно від маршруту.

Незважаючи на очевидні переваги та швидкість впровадження BRT, українські міста стикаються з низкою проблем:

1. Фінансові обмеження: Реалізація BRT потребує значних інвестицій у будівництво інфраструктури, закупівлю рухомого складу та технічну підтримку системи. Багатьом містам України бракує необхідних фінансових ресурсів.
2. Відсутність політичної підтримки: Для ефективної реалізації BRT потрібна активна участь місцевої влади, яка часто відсутня через політичні, організаційні або інші фактори.
3. Недоліки інфраструктури: Багато українських міст мають застарілу транспортну інфраструктуру, що значно ускладнює впровадження сучасних систем, таких як BRT.



Рис.4. фото BRT коридора в м. Багота

Трансформація транспортних систем найбільших міст України є необхідним першим кроком до успішного впровадження метробусів, що сприятиме покращенню міської мобільності та якості життя населення [4].

3. Елементи транспортної системи міста та основні техніко-економічні показники роботи транспорту

Транспортна система держави є основою економічної стабільності та інтеграції на регіональному, державному і міжнародному рівнях. Збалансована транспортна система сприяє ефективному поділу праці, оптимізації перевезень та міжгалузевій співпраці, що є критично важливим для сталого розвитку міст. У цьому контексті інтеграція системи Bus Rapid Transit (BRT) у транспортну мережу Києва може значно підвищити ефективність перевезень та зменшити навантаження на вулично-дорожню мережу (ВДМ).

Інтеграція BRT у транспортну систему столиці забезпечить підвищення провізної здатності мережі громадського транспорту за рахунок спеціалізованих смуг, призначених лише для швидкісних автобусів. Це дозволить значно зменшити затори та підвищити швидкість перевезень пасажирів, що є одним із ключових техніко-економічних показників. При цьому, основні техніко-економічні показники, які слід враховувати під час планування інтеграції BRT у транспортну систему Києва, доцільно включають:

- Провізна здатність BRT: завдяки виділеним смугам і високій частоті руху автобусів, система здатна перевезти значну кількість пасажирів. Це допоможе зменшити навантаження на метрополітен та інші види громадського транспорту.
- Швидкість перевезень: система BRT дозволяє скоротити час подорожі завдяки пріоритету руху на перехрестях, спеціальним смугам та швидкій посадці/висадці пасажирів на станціях. У Києві це може скоротити час поїздки в умовах міських заторів.
- Енергоефективність: впровадження BRT, особливо з використанням електробусів або інших екологічно чистих транспортних засобів, сприятиме зниженню витрат енергії та покращенню екологічної ситуації у місті. Це також важливий аспект для економічної та екологічної стійкості Києва.
- Енергоефективність: вартість будівництва 1 км BRT значно нижча, ніж 1 км метрополітену, що робить цей проект більш доступним для фінансування. Крім того, BRT може швидко окупитися за рахунок зниження експлуатаційних витрат і високої пасажиромісткості.
- Витрати на обслуговування інфраструктури: утримання BRT-смуг та станцій потребує менших витрат, ніж метро або трамвайні лінії, що робить цю систему більш економічною у довгостроковій перспективі.

ЕЛЕМЕНТИ ІНЖЕНЕРНОЇ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

ОСНОВНІ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ ТРАНСПОРТУ

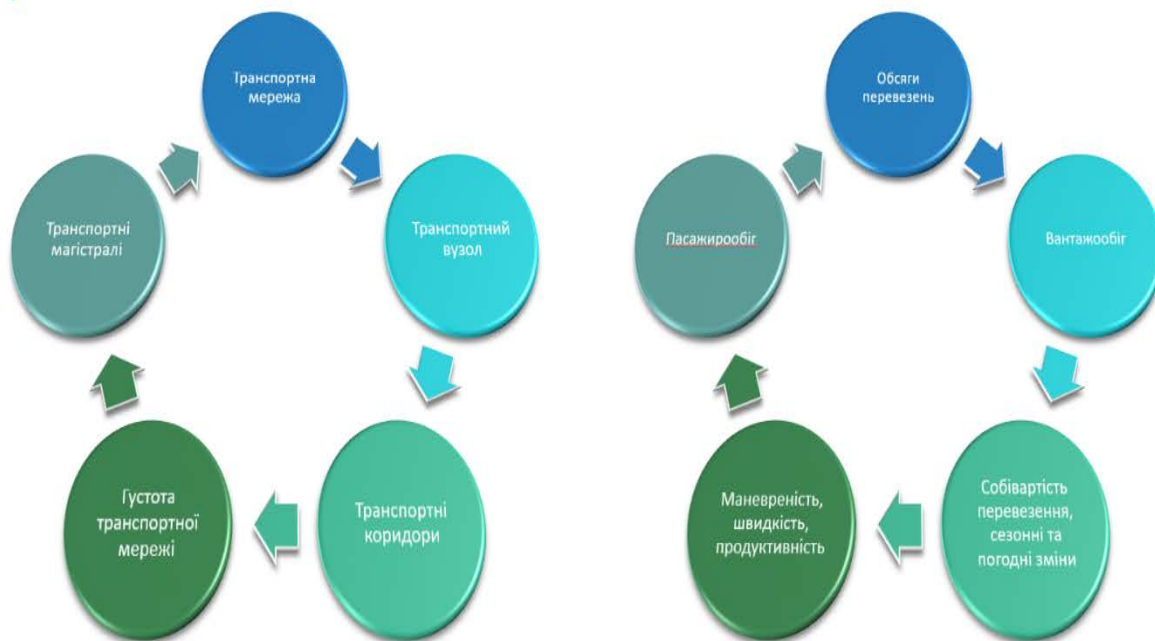


Рис.5. Схема транспортної системи міста

Крім того, для ефективної інтеграції BRT у транспортну мережу Києва важливо розвивати мультимодальні транспортні вузли, які дозволять пасажирам зручно пересідати між різними видами транспорту — метро, трамваями, тролейбусами та BRT. Це забезпечить підвищення зручності для мешканців та сприятиме зниженню транспортного навантаження на ключових маршрутах.

Отже, інтеграція BRT у транспортну систему Києва сприятиме суттєвому підвищенню ефективності транспортної інфраструктури, зменшенню заторів, скороченню часу подорожей та поліпшенню екологічної ситуації. Це стане важливим кроком у створенні збалансованої та стійкої транспортної системи міста [5].

ВИСНОВКИ

Швидкісний громадський транспорт, як ефективне рішення якісної роботи транспортної системи міста: Як показує світова практика забезпечення ефективної організації транспортного обслуговування міста та його зони впливу реалізується за допомогою швидкісних видів транспорту.

Використання швидкісних видів транспорту реалізується з врахуванням багатьох факторів, які впливають на планувальну структуру міста. Важливим показником ефективності роботи транспортної системи міста є транспортні затори, що спричиняють значні транспортні затримки. Найбільш поширеними видами швидкісного транспорту, який використовується у містах є метрополітен та автобус. Метрополітен виконує основний обсяг пасажирських

перевезень. Швидкісні автобусні маршрути можуть бути як окремими так і пов'язаними з лініями метрополітену, забезпечуючі якісні транспортно-пересадкові сполучення. Прикладом такого варіанту є система BRT, яка широко використовується закордоном.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Несчетна С. За півтора роки у півтора раза більше: Київ захлинається від надмірної кількості автівок. ТСН. URL: <https://kyiv.tsn.ua/za-pivtora-roki-u-pivtora-raza-bilshe-kiyiv-zahlinayetsya-vid-nadmirnoyi-kilkosti-aktivok-2463172.html>.
2. Морозов О. Київ посів третє місце у світовому рейтингу заторів. Одеса також у першій десятці. URL: <https://www.village.com.ua/village/city/city-news/322417-kiyiv-posiv-trete-mistse-v-svitovomu-reytingu-zatoriv>.
3. . Інфографіка динаміки зростання кількості зареєстрованих авто за останні роки URL: <https://kyiv.tsn.ua/za-pivtora-roki-u-pivtora-raza-bilshe-kiyiv-zahlinayetsya-vid-nadmirnoyi-kilkosti-aktivok-2463172.html>.
4. Как в украинских городах можно построить альтернативу метро всего за 1 год и отказаться от «маршруток». URL: <https://www.autoconsulting.com.ua/article.php?sid=41452>.
5. СКЛАДОВІ ТА ЕЛЕМЕНТИ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ РЕГІОНУ. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5744>.
6. Стандарт БРТ. Видання 2016 р. URL: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/kz/1610_OON_transport_BRT16-16-11.pdf.

Candidate of Technical Sciences, Professor **Mykola Osetrin**,
Postgraduate student **Svitlana Karban**,
Kyiv National University of Construction and Architecture

PREREQUISITES FOR BRT IMPLEMENTATION

Globally, high-speed public transport, such as Bus Rapid Transit (BRT), is effective in reducing congestion and reducing the use of private cars. According to a TomTom study, Kyiv is one of the most complex cities in terms of transportation services, which emphasizes the need to improve the transportation system. The purpose of the study is to assess the possibilities of integrating BRT into the Kyiv transport network and to solve the problems associated with it. Challenges to implementing BRT in Ukraine include financial constraints, lack of political support, and outdated infrastructure. Despite these difficulties, BRT can significantly improve

transportation efficiency, reduce congestion and improve the environment due to its technical and economic advantages, such as lower construction and maintenance costs.

One of the ways to improve a city's life is to organize the operation of its transportation system. Given the need to restore the vital activity of Ukrainian cities in the postwar period, there is a need to develop scientifically sound proposals for the development of transport and transport infrastructure in cities. A feature that characterizes the transport service of Ukrainian cities is that the street and road network does not correspond to the existing traffic load of the city. This causes social, economic, environmental and traffic safety problems. Kyiv, as the capital of Ukraine, has the largest zone of influence on the development of peripheral territories, which goes far beyond the administrative-territorial districts. Close socio-economic ties with first- and second-order satellite cities significantly expand the area of active influence of the capital.

International experience has shown that the implementation of high-speed public transportation is possible in a short time with relatively small investments, as it does not require fundamental infrastructure changes.

Keywords: BRT; agglomeration; transport network; transport system; street and road network

REFERENCES

1. Uncountable S. In a year and a half, one and a half times more: Kyiv is choking on an excessive number of cars. TSN. URL: <https://kyiv.tsn.ua/za-pivtora-roki-u-pivtora-raza-bilshe-kiyiv-zahlinayetsya-vid-nadmirnoyi-kilkosti-avtivok-2463172.html>. {in Ukrainian}
2. Kyiv ranked third in the world ranking of traffic jams. Odesa is also in the top ten. URL: <https://www.village.com.ua/village/city/city-news/322417-kiyiv-posiv-trete-mistse-v-svitovomu-reytingu-zatoriv>. {in Ukrainian}
3. . Infographics of the dynamics of growth in the number of registered cars in recent years URL: <https://kyiv.tsn.ua/za-pivtora-roki-u-pivtora-raza-bilshe-kiyiv-zahlinayetsya-vid-nadmirnoyi-kilkosti-avtivok-2463172.html>. {in Ukrainian}
4. How Ukrainian cities can build an alternative to the subway in just 1 year and abandon “minibuses”. URL: <https://www.autoconsulting.com.ua/article.php?sid=41452>. {in Russian}
5. COMPONENTS AND ELEMENTS OF THE REGION'S TRANSPORT SYSTEM. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5744> {in Ukrainian}
6. BRT standard. 2016 edition. URL: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/kz/1610_OON_transport_BRT16-16-11.pdf. {in Russian}