

УДК 711

## **В. Б. Ігнатська**

к.т.н., доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9688-4992>

Кафедра будівельної механіки

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, вул. Руська, 56, Тернопіль, Україна, 46025

e-mail: [vikto-ignat@ukr.net](mailto:vikto-ignat@ukr.net)

## **Веломобіль як елемент інноваційної транспортної системи міста**

Цитувати як:

Ігнатська, В. Б. (2026). Веломобіль як елемент інноваційної транспортної системи міста. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, 25, 297-310. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2026-15\(25\)-22](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2026-15(25)-22)

© 2026, Автор. Публікується згідно рекомендацій ліцензії [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

*Анотація. У статті наведено результати дослідження особливостей функціонування веломобіля як інноваційного транспортного засобу.*

*Наведено загальну характеристику веломобіля як транспортного засобу. Показано, що веломобіль є безпечним, комфортним, досить швидкісним видом транспорту, який можна використовувати у різних кліматичних умовах. Для користування ним не потрібна спеціальна і тривала підготовка. Наведено класифікацію веломобілів за функціональним призначенням. Охарактеризовано кожен клас веломобілів. Наведено порівняльний аналіз веломобілів з іншими видами міського транспорту. Проведено аналіз маси веломобіля. Зазначено, що у майбутньому, з удосконаленням конструкцій та використанням новітніх матеріалів, масу веломобілів можна буде зменшити майже вдвічі. Здійснено порівняння швидкості, витрат часу при пересуванні різними видами транспорту, витрат енергії, впливу на міське середовище, рівень шуму, вартості експлуатації, потреби в інфраструктурі, а також комфорту пересування. Показано, що веломобіль є більш екологічним, недорогим у використанні і функціональним видом транспорту. Також показано, що впровадження веломобіля у міське середовище створює можливість для раціонального використання міського простору.*

*Описано можливість застосування веломобілів в різних сферах життя: для щоденних поїздок, екскурсій, прогулянок, перевезення вантажів, для соціальних потреб. Ним можуть користуватись люди похилого віку, люди з інвалідністю або обмеженою рухливістю, а також ті, кому важко користуватись звичайним велосипедом.*

*У сукупності показано, що за умов наявності відповідної інфраструктури, а також певної підтримки з боку держави, веломобіль може стати одним із інноваційних елементів транспортної системи міста.*

*Ключові слова: веломобіль, інновації, транспортна система, біотранспорт, екологічний транспорт, міський транспорт, мобільність*

## Вступ

**Аналіз літературних джерел та постановка проблеми.** У світі все більш популярним стає використання екологічних і економічно вигідних транспортних засобів. Особливе місце займає біотранспорт, розвиток якого тісно пов'язаний із розвитком сучасного суспільства. Біотранспорт широко використовується в Нідерландах, Данії, Бельгії та Німеччині. Він є популярним видом транспорту у Швеції, Фінляндії, Великій Британії та Китаї. Досвід цих країн показує, що широке використання біотранспорту допомагає зменшити навантаження на дорожню інфраструктуру міста, а також знизити рівень забруднення та шуму в міському середовищі [1-7].

Питаннями розвитку біотранспорту займалися як українські, так і іноземні вчені. Зокрема, Орда О. та Голубничим Є. обґрунтовано роль велосипедної інфраструктури як основи міської мобільності [8-9]. В роботах Телепова О., Петрушенко Ю. та Біленко В., доведено, що інноваційним і екологічним видом транспорту є велосипед і потрібно розвивати велосипедну інфраструктуру в Україні [10]. Пановик П. та Лозинським Р. досліджено проблеми впровадження велотранспорту [11]. Методологічні аспекти інноваційного розвитку транспортних систем розглянуто у праці Калюжного В., що дозволяє обґрунтувати необхідність впровадження нових видів транспорту, зокрема біотранспорту [12].

Іноземними дослідниками Ву Чень, Sybil Derrible, Саймон Фрейзер, Карен Лок та іншими доведено перспективність біотранспорту та його значення для зменшення викидів [13-14]. У праці Фернанду Фонтеш та Віктор Андраде обґрунтовано ефективність використання велосипедного транспорту у міській логістиці [15].

Незважаючи на значну кількість досліджень у сфері біотранспорту, основна увага науковців зосереджена на велосипедах та велосипедній інфраструктурі, питання використання веломобілів як окремого виду біотранспорту майже не досліджені. Це свідчить, що є необхідність вивчення їх функціональних можливостей та ролі в інноваційній транспортній системі міста.

**Мета і завдання дослідження.** Метою даної роботи є дослідження особливостей функціонування веломобіля як інноваційного транспортного засобу.

Задачею даного дослідження є порівняння веломобілів з іншими видами транспорту та оцінка перспектив їх впровадження у міське середовище.

## Матеріали та методи

Для аналізу літературних джерел і теоретичних положень застосовувались методи аналізу та синтезу. Розгляд веломобіля як

технічної системи проводився з застосуванням методу системного підходу. Порівняння веломобіля з іншими видами транспорту здійснювалось методом порівняльного аналізу.

### Результати та обговорення

Веломобіль – транспортний засіб, який приводиться в рух мускульною силою людини. Він має стійку платформу, яка спирається на три або чотири колеса, закритий або напівзакритий кузов, покращену аеродинаміку, можливість захисту від погодних умов, зручне сидіння з ергономічною посадкою. Такі характеристики роблять його безпечним та достатньо комфортним видом транспорту, який можна використовувати у різних кліматичних умовах. Веломобіль досить швидкісний транспортний засіб. Для користування ним не потрібна спеціальна і тривала підготовка [16-17].

За функціональним призначенням веломобілі можна класифікувати на транспортні, туристичні, спортивні та спеціальні.

До класу транспортних веломобілів належать транспортні засоби з м'язовим приводом, призначені для перевезення невеликих і легких вантажів у межах міст, сіл або між ними. Основу цього класу, безсумнівно, складає веломобіль для індивідуального користування, оснащений невеликим багажником або причепом (рис. 1).



Рис. 1. Міський веломобіль [18]

Поїздки на роботу та з роботи, походи до магазинів і на ринок, фітнес- та рекреаційні прогулянки, а також просто групові виїзди – ось основні сфери використання та застосування цього виду транспорту. На даний час існує кілька іноземних компаній, що виробляють побутові

веломобілі, наприклад Quest та WoW. Технічні характеристики цих машин схожі: максимальна швидкість становить близько 50 км/год, а вага – 25-40 кг. Також доступні двомісні моделі. Окрім високої швидкості, ці веломобілі захищають водія від негоди [17].

Клас спортивних веломобілів включає шосейні та трекові моделі. Сьогодні більш поширеними є шосейні моделі (рис. 2).



Рис. 2. Спортивний веломобіль [19]

Окрему категорію становить так званий підклас «відкритих рекордсменів», у якому практично відсутні жорсткі технічні обмеження. За таких умов конструктори можуть експериментувати з формою, матеріалами та конструкцією, щоб досягти максимально можливої швидкості. Основна увага приділяється поліпшенню аеродинаміки, зменшенню ваги, підвищенню ефективності механізмів та використанню можливостей спортсмена під час руху. Такі веломобілі є експериментальними моделями: вони дають змогу випробувати нові технічні рішення, які згодом можуть бути застосовані до стандартних спортивних моделей з урахуванням встановлених обмежень, з метою створення рівних технічних можливостей кожному спортсменові в умовах одного змагання [20-21].

Туристичні веломобілі використовуються як для туризму, так і для відпочинку. Туристичний варіант веломобіля для одноденних і багатоденних поїздок оснащений спеціальними багажниками (рис. 3). Він може мати причіп і спеціальні пристосування для кріплення інструменту, запасних частин і шин. Особливе місце в цьому класі займають родинні варіанти веломобіля, розраховані на двох дорослих і малолітньої дитини, а також компактні і розбірні веломобілі і амфібії для водних подорожей [22].



Рис. 3. Туристичний веломобіль [23]

Клас спеціальних веломобілів отримав найбільший розвиток у східних країнах. Сьогодні конструктори можуть створювати спеціальні моделі веломобілів, призначені для виконання конкретних завдань. Наприклад, для доставки пошти чи газет, перевезення швидкопсувних товарів або доставки невеликих вантажів за конкретними адресами. Їх також можна використовувати для перевезення важкого багажу, наприклад на залізничних вокзалах. Крім того, з'являються можливості для створення транспортних екіпажів для використання в цехах і на території промислових підприємств [24].

Порівняння веломобіля з іншими видами міського транспорту наведено в табл. 1. Показники таблиці сформовано на основі аналізу літературних джерел [1, 2, 14, 15, 22, 27, 28], а також узагальнення технічних характеристик різних видів міського транспорту. Оцінювання виконувалось за критеріями середньої швидкості пересування в міських умовах, рівня енергоспоживання, впливу на довкілля, шумового навантаження, вартості експлуатації та потреби в інфраструктурі.

Веломобіль є легким транспортним засобом. Його маса набагато менша за масу автомобіля та залежить від конструкції. Наприклад, відкритий веломобіль із плівковим верхом може важити не більше 10 кг. Водночас, створити повністю закритий веломобіль із жорстким кузовом і невеликою масою (менше 20 кг) досить складно. Середня маса веломобіля коливається в межах 10-30 кг. У майбутньому, з удосконаленням конструкцій та використанням новітніх матеріалів, масу веломобілів можна буде зменшити майже вдвічі [25, 26].

Таблиця 1. Характеристика різних видів міського транспорту

| Показник                  | Автомобіль      | Громадський транспорт    | Велосипед          | Веломобіль              |
|---------------------------|-----------------|--------------------------|--------------------|-------------------------|
| Середня швидкість, км/год | 25-30           | 15-20                    | 10-15              | 30-40                   |
| Витрати енергії           | високі (паливо) | середні (електро/паливо) | низькі (мускульні) | дуже низькі (мускульні) |
| Екологічний вплив         | високий         | середній                 | відсутній          | відсутній               |
| Рівень шуму               | високий         | середній                 | низький            | дуже низький            |
| Вартість експлуатації     | висока          | середня                  | дуже низька        | низька                  |
| Потреба в інфраструктурі  | значна          | значна                   | помірна            | помірна                 |
| Комфорт                   | високий         | середній                 | низький            | високий                 |

Швидкість міського веломобіля залежить від фізичних можливостей користувача та якості дороги. Вплив вітру є мінімальним. Висока швидкість має важливе значення для економії часу при пересуванні між різними районами міста. Друга причина бажаної високої швидкості веломобіля - підвищення пропускної спроможності велодоріжок. Якщо взяти за основу доступну для людини з середньою фізичною підготовкою потужність у 0,2 кВт, то швидкість веломобіля становитиме приблизно 40 км/год. При цьому на меншій швидкості значно скорочується необхідна потужність для руху: наприклад, для швидкості 10 км/год достатньо лише 0,03 кВт. Фізично підготовлені користувачі здатні розганяти такий транспортний засіб до 50-60 км/год [20, 27].

Перемішуючись по місту, веломобіліст тисне на педалі лише протягом 45-70 % часу поїздки. Решту часу рух забезпечує інерція. Замість звичайних гальм можна використовувати інерційний механічний акумулятор або піковий електричний прилад, який працює у режимі генератора. На рівнинній місцевості, за умов якісної організації дорожнього руху та досвіду водіння, потреба у використанні гальм мінімальна. Порівняємо швидкості і витрати часу в системі веломобільного транспорту з витратами на існуючі міські транспортні засоби. Найшвидший вид транспорту - метрополітен. Швидкість

сполучення близько 40 км/год. Автобуси та тролейбуси пересуваються, в середньому, зі швидкістю 17 км/год. Легкові автомобілі, на вулицях загальноміського та районного значення, мають швидкість до 30 км/год, а на вулицях місцевого значення вона знижується до 15-20 км/год. Однак, у міських умовах автомобілі лише 15-25 % часу їдуть із постійною швидкістю. Решту часу вони їдуть з прискоренням та за інерцією з гальмуванням [22, 27]. Таким чином, середня швидкість міського транспорту суттєво поступається автомобілям на автострадах. Виграш в часі, порівняно з пішоходами, автомобіль забезпечує лише на відстані понад 0,8 км [27]. Крім того, користування автомобілем потребує додаткових витрат часу на дорогу до гаража.

Веломобілі є надійним транспортним засобом, завдяки своїй простоті. Їхня вартість, а також вартість їх експлуатації, всього в 1,5 рази перевищують аналогічні показники для велосипедів. Відповідно до техніко-економічних розрахунків, створення системи велодоріжок збільшує витрати на будівництво і модернізацію міських доріг лише на 1,5-2 %. Термін окупності - 1,5-2 роки. Міський велотранспорт заслуговує на титул одного з найекономніших видів транспорту. Веломобіль може перевозити повсякденні вантажі вагою до 50 кг і більше, забезпечуючи доставку від дверей до дверей [22, 28].

Їзда на велосипеді не завжди забезпечує гармонійний розвиток м'язів. Веломобіль сприяє оптимізації рухів і положення тіла з точки зору біомеханіки. Досліджено, що особливо зручним є розташування керма поруч із стегнами, коли руки лежать уздовж тіла. Щоб забезпечити комфорт під час поїздки, передавальні відношення повинні бути ретельно підібрані для оптимальної частоти рухів та відповідати біохімічним потребам тіла [20, 21, 29].

У спортивних моделях веломобілів раціональнішим є використання авіаційних форм дизайну, а не автомобільних. Рекомендовано застосовувати яскраві кольори та виключити занадто великі прозорі поверхні [30].

Більшість веломобілів створюють як одномісний транспорт із можливістю перевозити дитину або невеликий багаж. Також існують модульні веломобілі. Їх можна збирати в дво-, три- або чотиримісні потяги. Такі веломобілі можна використовувати, наприклад, для сімейного відпочинку. В такому потязу кермо має лише передній веломобіль. Спортивні, туристичні чи розважальні моделі можуть бути багатомісними. Вантажні веломобілі у внутрішньозаводських умовах здатні перевозити до 1 тони вантажу на рівних дорогах зі швидкістю пішохода [1, 12, 31, 32].

Також веломобіль має значно менший вплив на дорожнє покриття, що зменшує витрати на його ремонт і обслуговування.

Таким чином, велосмобїль має великі переваги в порівнянні із громадським транспортом, автомобілем та велосипедом. Швидкість сполучення на велосмобїлі може в 2-3 рази перевищувати швидкість громадського вуличного транспорту. Велосмобїль не використовує викопне паливо, не має вихлопних газів, не вимагає складного технічного обслуговування. Він забезпечує акустичний та вібраційний комфорт, завжди готовий до поїздки. Водій і пасажери мають зручну позу при пересуванні. Конструкції велосмобїлів аеродинамічні, мають оптимальну біомеханіку, легкі, комфортні і стійкі.

Отже велосмобїль може стати найкомфортнішим та найдешевшим видом транспорту для міста.

Велосмобїль, загалом, має доволі великий потенціал для подальшого розвитку і може застосовуватися в різних сферах, не тільки як звичайний транспорт. Він може бути корисним у туристичній сфері, наприклад для прогулянок чи екскурсій. Велосмобїль можна застосовувати для перевезення вантажів. Також він підходить для соціальних потреб, наприклад ним можуть користуватися люди похилого віку, люди з інвалідністю або обмеженою рухливістю, ті, хто відновлюється після травм, а також люди, яким важко тримати рівновагу на звичайному велосипеді. У таких випадках велосмобїль зручніший, бо він стійкий (не треба балансувати) і зазвичай має комфортнішу посадку. Також велосмобїлі можуть використовуватися у зонах відпочинку, де не потрібен швидкий рух, але важлива екологічність і тиша.

### **Висновки**

Дослідження показало, що велосмобїль має значний потенціал для використання у сучасній транспортній системі міста. Встановлено можливість застосування велосмобїлів не лише для індивідуального пересування, а й для туристичних, соціальних та вантажних потреб. Порівняння велосмобїлів з іншими видами міського транспорту дозволило визначити основні переваги велосмобїля, зокрема енергоефективність, екологічність, низький рівень шуму та можливість раціонального використання міського простору. Визначено, що перспективність впровадження велосмобїлів значною мірою залежить від розвитку відповідної інфраструктури та підтримки екологічних видів транспорту на рівні міської політики.

### **Фінансування**

Дослідження проводилося без фінансової підтримки.

### **Доступність даних**

Усі дані доступні в цифровій або графічній формі в основному тексті статті.

### Використання штучного інтелекту

Автор підтверджує, що при створенні поточної роботи він не використовував технології штучного інтелекту.

### References

1. Pucher, John & Buehler, Ralph. (2007). At the frontiers of cycling: Policy innovations in the Netherlands, Denmark, and Germany. *World Transport Policy and Practice*, 13, 8-57.
2. Pucher, John, Buehler, Ralph, (2008). Cycling for Everyone: Lessons from Europe. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2074, pp 58-65, <https://doi.org/10.3141/2074-08>.
3. Kolesnikov, V. O. (2020). Vodnevi tekhnologii. Chastyna 2. Vantazhni vodnevi avtomobili. *Problemy ta perspektvy rozvytku avtomobilnoho transportu*, 12-13, <http://atmconf.vntu.edu.ua/materialy2020.pdf>.
4. Ihnatieva, V. (2025, December). Information support for territorial improvement planning. In *I International Scientific and Practical Conference: Planning and Ensuring Sustainable Development of Socio-Economic Systems* (No. Part 1). WSHIU University of Applied Sciences.
5. Stashkiv, M. Ya., Dziura, V. O., Romaniuk, O. B., & Chorny, T. V. (2020). Pidvyshchennia transportnoi bezpeky na neregulovanomu perekhresti z kiltsevym rukhom. *Transportna bezpeka: pravovi ta orhanizatsiini aspekty*, 248-252, <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/33027>.
6. Lorenzo Stilo, Diana Segura-Velandia, Heinz Lugo, Paul P. Conway, Andrew A. West, (2021). Electric bicycles, next generation low carbon transport systems: A survey. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, Volume 10, <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100347>.
7. Kolesnykov, V. A., Kotomtsev, O. Yu., & Deviatkyn, Yu. S. (2010). Perspektvy uspolzovaniya ekranoplanov, kak novoho vyda transporta, <http://hdl.handle.net/123456789/4793>.
8. Orda, O., & Holubnichii, Y. (2025). Planning of bicycle infrastructure for urban sustainable mobility: Kharkiv case study. *Transport Systems and Technologies*, (46), <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2025-46-8>.
9. Potaman, N., Orda, O., & Orda, O. (2024). Analysis of Sustainable Urban Mobility Planning Aspects in the Context of European Integration Reforms in Ukraine. *Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences*, 10(41(2)), 188-195, [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.10\(41\).2.188-195](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.10(41).2.188-195).
10. Teletov, O., Petrushenko Yu. & Bilenko, V. (2016). Bicycle transport as an object of ecological marketing and innovations in urban transportations. *Marketing and Management of Innovations*, 3, 283-292, <https://doi.org/10.21272/mmi.2016.3-22>.
11. Panovskiy, Petro & Lozynskyy, Roman. (2024). The bicycle network development problems in Ternopil, 8, 742-764, [https://doi.org/10.52058/3041-1572-2024-8\(8\)-742-764](https://doi.org/10.52058/3041-1572-2024-8(8)-742-764).
12. Kaliuzhnyi, V. V. (2014). *Prohnozuvannya v innovatsiinii diialnosti: metodolohichni ta metodychni aspekty rozvytku tekhnichnykh system*. Noulidzh.

13. Chen, W., Carstensen, T.A., Wang, R. et al. (2022). Historical patterns and sustainability implications of worldwide bicycle ownership and use. *Commun Earth Environ* 3, 171, <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00497-4>.
14. Simon D.S. Fraser, Karen Lock, Cycling for transport and public health: a systematic review of the effect of the environment on cycling, *European Journal of Public Health*, Volume 21, Issue 6, December 2011, Pages 738–743, <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckq145>.
15. Fontes, F.; Andrade, V. (2022). Bicycle Logistics as a Sustainability Strategy: Lessons from Brazil and Germany. *Sustainability*, <https://doi.org/10.3390/su141912613>.
16. Kumar, Micheal & Kumar, J. Prajan & Subash, K., & Sanjay, S., & Vendhan, V., Dharani & Kumar, Adhish. (2024). Design and Implementation of Sustainable Transportation - Electrical Velomobile. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 11, 549-553, <https://doi.org/10.32628/IJSRST241161104>.
17. What is a velomobile? - *Velomobile World*. (b. d.). Velomobile World. [https://www.velomobileworld.com/what-is-a-velomobile/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.velomobileworld.com/what-is-a-velomobile/?utm_source=chatgpt.com).
18. *No Sidebar - Arcana by HTML5 UP*. (б. д.). Leiba. [http://www.leiba.de/leiba\\_classic.html](http://www.leiba.de/leiba_classic.html).
19. # 3: *Milan SL MK7 (white/red)* - *Velomobil.blog*. (б. д.). Velomobil.blog. <https://velomobil.blog/en/3-milan-sl-mk7-white-red/>.
20. Alessandro Di Gesù, Chiara Gastaldi, Cristiana Delprete. (2024). Human-powered vehicles as a way to abate transport-related greenhouse gas emissions: Part 2 - A virtual prototype for emissions and performance analyses, *Transportation Engineering*, Volume 18, <https://doi.org/10.1016/j.treng.2024.100278>.
21. Pehan, Stanislav & Kegl, Breda. (2015). Efficient Velomobile Design. *Applied Mechanics and Materials*, 806, 232-239, <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.806.232>.
22. Rose, Geoffrey & Liang, Alex. (2021). Velomobiles and Urban Mobility: Opportunities and Challenges, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-65843-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-65843-4_3).
23. xplorcycles GmbH & Co. KG. (2026, 8 травня). *HP Scorpion - Liegerad / Liegedreirad / Trike*. Kleinanzeigen. <https://www.kleinanzeigen.de/s-anzeige/hp-scorpion-liegerad-liegedreirad-trike/1367210966-217-1794>.
24. Vittouris, A., van Malssen, K. (Ed.), & Richardson, M. (2012). Designing for Velomobile Diversity: Alternative opportunities for sustainable personal mobility. In *7th International Velomobile Seminar Programme* (pp. 1 - 36).
25. Wilhelm, T., Dorsch, V., & Gauter, F. (2021). Mass Data Measurement, Approximation and Influence on Vehicle Stability for Ultra-Light Human-Powered Vehicles. *Applied Sciences*, 11(12), 5485. <https://doi.org/10.3390/app11125485>.
26. Vittouris, Alexander & Richardson, Mark. (2014). Designing Vehicles for Natural Production: Growing a Velomobile from Bamboo. *ATRF 2011 - 34th Australasian Transport Research Forum*.
27. Lyashuk, O., Stashkiv, M., Lytvynenko, I., Sakhno, V., Khoroshun, R. (2023). Information Technologies Use in the Study of Functional Properties of Wheeled Vehicles. In *ITTAP* (pp. 500-512), <https://ceur-ws.org/Vol-3628/paper29.pdf>.
28. Alessandro Di Gesù, Chiara Gastaldi, Cristiana Delprete, (2025). Human-powered vehicles as a way to abate transport-related greenhouse gas emissions, Part 1: Assessing modal shift impact through comparative Life Cycle Assessment - An Italian

case study, *Transportation Engineering*, Volume 22, <https://doi.org/10.1016/j.treng.2025.100401>.

29. Qiu, L.-Y., He, L.-Y. (2018) Bike Sharing and the Economy, the Environment, and Health-Related Externalities. *Sustainability* 2018, 10, 1145. <https://doi.org/10.3390/su10041145>.

30. Ignatieva, V. (2020). Rozvytok трудовoho potentsialu shliakhom intensyfikatsii tvorchosti. *Fundamentalni ta prykladni problemy suchasnykh tekhnolohii*, 269, [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31838/2/FAPMT\\_2020\\_Ignatieva\\_V-Labor\\_potential\\_development\\_269.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31838/2/FAPMT_2020_Ignatieva_V-Labor_potential_development_269.pdf).

31. Zhao, C., Carstensen, T.A., Nielsen, T.A.S., Olafsson, A.S. (2018) Bicycle-friendly infrastructure planning in Beijing and Copenhagen - between adapting design solutions and learning local planning cultures. *Journal of Transport Geography*. 2018, 68, 149-159, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.03.003>.

32. Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>.

### Література

1. Pucher, John & Buehler, Ralph. (2007). At the frontiers of cycling: Policy innovations in the Netherlands, Denmark, and Germany. *World Transport Policy and Practice*. 13, 8-57.

2. Pucher, John, Buehler, Ralph, (2008). Cycling for Everyone: Lessons from Europe. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2074, pp 58-65, <https://doi.org/10.3141/2074-08>.

3. Колесніков, В. О. (2020). Водневі технології. Частина 2. Вантажні водневі автомобілі. *Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту*, 12-13, <http://atmconf.vntu.edu.ua/materialy2020.pdf/>.

4. Ihnatieva, V. (2025, December). Information support for territorial improvement planning. In *I International Scientific and Practical Conference: Planning and Ensuring Sustainable Development of Socio-Economic Systems* (No. Part 1). WSHIU University of Applied Sciences.

5. Сташків, М. Я., Дзюра, В. О., Романюк, О. Б., & Чорний, Т. В. (2020). Підвищення транспортної безпеки на нерегульованому перехресті з кільцевим рухом. *Транспортна безпека: правові та організаційні аспекти*, 248-252, <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/33027>.

6. Lorenzo Stilo, Diana Segura-Velandia, Heinz Lugo, Paul P. Conway, Andrew A. West, (2021). Electric bicycles, next generation low carbon transport systems: A survey. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, Volume 10, <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100347>.

7. Колесніков, В. А., Котомцев, О. Ю., & Девяткин, Ю. С. (2010). *Перспективи использования экранопланов, как нового вида транспорта*, <http://hdl.handle.net/123456789/4793>.

8. Orda, O., & Holubnichii, Y. (2025). Planning of bicycle infrastructure for urban sustainable mobility: Kharkiv case study. *Transport Systems and Technologies*, (46), <https://doi.org/10.32703/2617-9040-2025-46-8>.

9. Potaman, N., Orda, O., & Orda, O. (2024). Analysis of Sustainable Urban Mobility Planning Aspects in the Context of European Integration Reforms in Ukraine.

*Central Ukrainian Scientific Bulletin. Technical Sciences*, 10(41(2)), 188-195, [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.10\(41\).2.188-195](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2024.10(41).2.188-195).

10. Teletov, O., Petrushenko Yu. & Bilenko, V. (2016). Bicycle transport as an object of ecological marketing and innovations in urban transportations. *Marketing and Management of Innovations*, 3, 283-292, <https://doi.org/10.21272/mmi.2016.3-22>.

11. Panovyk, P. & Lozynskyy, R. (2024). The bicycle network development problems in Ternopil. 8, 742–764, [https://doi.org/10.52058/3041-1572-2024-8\(8\)-742-764](https://doi.org/10.52058/3041-1572-2024-8(8)-742-764).

12. Калужний, В. В. (2014). *Прогнозування в інноваційній діяльності: методологічні та методичні аспекти розвитку технічних систем*. Ноулідж.

13. Chen, W., Carstensen, T.A., Wang, R. et al. (2022). Historical patterns and sustainability implications of worldwide bicycle ownership and use. *Commun Earth Environ* 3, 171, <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00497-4>.

14. Simon D.S. Fraser, Karen Lock, Cycling for transport and public health: a systematic review of the effect of the environment on cycling, *European Journal of Public Health*, Volume 21, Issue 6, December 2011, Pages 738–743, <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckq145>.

15. Fontes, F.; Andrade, V. (2022). Bicycle Logistics as a Sustainability Strategy: Lessons from Brazil and Germany. *Sustainability*, <https://doi.org/10.3390/su141912613>.

16. Kumar, Micheal & Kumar, J. Prajan & Subash, K. & Sanjay, S. & Vendhan, V. Dharani & Kumar, Adhish. (2024). Design and Implementation of Sustainable Transportation - Electrical Velomobile. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 11, 549-553, <https://doi.org/10.32628/IJSRST241161104>.

17. What is a velomobile? - *Velomobile World*. (б. д.). Velomobile World. [https://www.velomobileworld.com/what-is-a-velomobile/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.velomobileworld.com/what-is-a-velomobile/?utm_source=chatgpt.com).

18. *No Sidebar - Arcana by HTML5 UP*. (б. д.). Leiba. [http://www.leiba.de/leiba\\_classic.html](http://www.leiba.de/leiba_classic.html).

19. # 3: *Milan SL MK7 (white/red) - Velomobil.blog*. (б. д.). Velomobil.blog. <https://velomobil.blog/en/3-milan-sl-mk7-white-red/>.

20. Alessandro Di Gesù, Chiara Gastaldi, Cristiana Delprete. (2024). Human-powered vehicles as a way to abate transport-related greenhouse gas emissions: Part 2 - A virtual prototype for emissions and performance analyses, *Transportation Engineering*, Volume 18, <https://doi.org/10.1016/j.treng.2024.100278>.

21. Pehan, Stanislav & Kegl, Breda. (2015). Efficient Velomobile Design. *Applied Mechanics and Materials*, 806, 232-239, <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.806.232>.

22. Rose, Geoffrey & Liang, Alex. (2021). Velomobiles and Urban Mobility: Opportunities and Challenges, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-65843-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-65843-4_3).

23. xplorcycles GmbH & Co. KG. (2026, 8 травня). *HP Scorpion - Liegerad / Liegedreirad / Trike*. Kleinanzeigen. <https://www.kleinanzeigen.de/s-anzeige/hp-scorpion-liegerad-liegedreirad-trike/1367210966-217-1794>.

24. Vittouris, A., van Malssen, K. (Ed.), & Richardson, M. (2012). Designing for Velomobile Diversity: Alternative opportunities for sustainable personal mobility. *In 7th International Velomobile Seminar Programme* (pp. 1 - 36).

25. Wilhelm, T., Dorsch, V., & Gauterin, F. (2021). Mass Data Measurement, Approximation and Influence on Vehicle Stability for Ultra-Light Human-Powered Vehicles. *Applied Sciences*, 11(12), 5485. <https://doi.org/10.3390/app11125485>.

26. Vittouris, Alexander & Richardson, Mark. (2014). Designing Vehicles for Natural Production: Growing a Velomobile from Bamboo. *ATRF 2011 - 34th Australasian Transport Research Forum*.

27. Lyashuk, O., Stashkiv, M., Lytvynenko, I., Sakhno, V., Khoroshun, R. (2023). Information Technologies Use in the Study of Functional Properties of Wheeled Vehicles. In *ITTAP* (pp. 500-512), <https://ceur-ws.org/Vol-3628/paper29.pdf>.

28. Alessandro Di Gesù, Chiara Gastaldi, Cristiana Delprete, (2025). Human-powered vehicles as a way to abate transport-related greenhouse gas emissions, Part 1: Assessing modal shift impact through comparative Life Cycle Assessment - An Italian case study, *Transportation Engineering*, Volume 22, <https://doi.org/10.1016/j.treng.2025.100401>.

29. Qiu, L.-Y., He, L.-Y. (2018) Bike Sharing and the Economy, the Environment, and Health-Related Externalities. *Sustainability* 2018, 10, 1145. <https://doi.org/10.3390/su10041145>.

30. Ignatieva, V. (2020). Розвиток трудового потенціалу шляхом інтенсифікації творчості. *Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій*, 269, [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31838/2/FAPMT\\_2020\\_Ignatieva\\_V-Labor\\_potential\\_development\\_269.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/31838/2/FAPMT_2020_Ignatieva_V-Labor_potential_development_269.pdf).

31. Zhao, C., Carstensen, T.A., Nielsen, T.A.S., Olafsson, A.S. (2018) Bicycle-friendly infrastructure planning in Beijing and Copenhagen - between adapting design solutions and learning local planning cultures. *Journal of Transport Geography*. 2018, 68, 149–159, <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.03.003>.

32. Banister, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy*, 15(2), 73–80. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.10.005>.

| Відомості про статтю:                         | Article information:                |
|---|-------------------------------------|
| Отримано 08.05.2026                           | Received 08.05.2026                 |
| Отримано у доопрацьованому вигляді 15.05.2026 | Received in revised form 15.05.2026 |
| Прийнято 27.05.2026                           | Accepted 27.05.2026                 |
| Опубліковано 29.05.2026                       | Published 29.05.2026                |

## V. B. Ihnatieva

Ph.D. in Engineering, Associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9688-4992>  
Department of Structural Mechanics  
Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ruska St., 56, Ternopil, Ukraine, 46025

e-mail: [vikto-igna@ukr.net](mailto:vikto-igna@ukr.net)

## The velomobile as part of an innovative urban transport system

How to Cite:

Ihnatieva, V. B. (2026). The velomobile as part of an innovative urban transport system. *Modern technologies and methods of calculations in construction*, 25, 297-310. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2026-15\(25\)-22](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2026-15(25)-22)

*Abstract. The article presents the results of a study into the characteristics of the velomobile as an innovative mode of transport.*

*A general description of the velomobile as a means of transport is provided. It is shown that the velomobile is a safe, comfortable and reasonably fast mode of transport that can be used in various climatic conditions. No special or lengthy training is required to use it. A classification of velomobiles by functional purpose is provided. Each class of velomobile is described. A comparative analysis of velomobiles with other modes of urban transport is carried out. An analysis of the weight of the velomobile is conducted. It is noted that in the future, with improvements in design and the use of the latest materials, the weight of velomobiles could be reduced by almost half. A comparison is made of speed, travel time for different modes of transport, energy consumption, impact on the urban environment, noise levels, operating costs, infrastructure requirements, and travel comfort. It has been shown that the velomobile is a more environmentally friendly, cost-effective and functional mode of transport. It has also been shown that the introduction of the velomobile into the urban environment creates opportunities for the rational use of urban space.*

*The potential uses of velomobiles in various areas of life are described: for everyday journeys, excursions, leisure rides, goods transport, and to meet social needs. They can be used by older people, people with disabilities or reduced mobility, and those who find it difficult to ride a conventional bicycle.*

*Overall, it is shown that, with the appropriate infrastructure and a certain level of state support, the velomobile could become one of the innovative elements of a city's transport system.*

*Keywords: velomobile, innovation, transport system, eco-friendly transport, sustainable transport, urban transport, mobility.*