

DOI: 10.32347/2786-7269.2025.13.344-357

УДК 711.4:332.1(477.83-25)

к.арх., доцент **Любицький Р.І.**,
roman.i.liubyskyi@lpnu.ua, ORCID: 0000-0001-8666-7743,
Національний університет «Львівська політехніка»

ЧАСОВА ДОСТУПНІСТЬ ЯК ОСНОВА ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖ ЛЬВІВСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ: АНАЛІЗ ТРИВАЛОСТІ ПОЇЗДОК ДО МІСЬКОГО ЦЕНТРУ

Досліджуються функціональні межі Львівської агломерації на основі реальної часової доступності, зокрема тривалості поїздок автомобілем із навколишніх містечок і сіл до історичного центру міста. З урахуванням того, що адміністративні межі дедалі менше відображають фактичний просторовий вплив міста, акцент зроблено на маятниковій мобільності та доступності міських сервісів для мешканців периферії. Для аналізу використано геопросторові інструменти QGIS та дані Google Distance Matrix API, що дозволило отримати реальні середньостатистичні показники часу поїздок приватним автотранспортом до міста-центру у пікові години. На основі цих даних побудовано ізохрони з інтервалом 10 хвилин у межах 50 км зони навколо Львова. З'ясовано, що в межах 40-хвилинної доступності перебувають 36 приміських населених пунктів із сумарним населенням ≈ 84 тис. осіб. Загалом у 60-хвилинній зоні перебувають 227 н.п. із ≈ 288 тис. мешканців (при населенні Львова ≈ 725 тис). Визначено основні транспортні напрями, які впливають на форму агломерації. Отримані результати мають значення для просторового планування, покращення мобільності та соціальної інтеграції периферійних громад. Необхідні подальші дослідження тривалості поїздок до міста-центру агломерації за допомогою громадського транспорту, а також порівняння часової доступності Львова із подібними за планувальною структурою європейськими містами.

Ключові слова: Львівська агломерація; транспортна доступність; маятникова мобільність; геопросторовий аналіз; Google Distance Matrix API; приміські населені пункти; малі міста-супутники; соціальна інтеграція периферії.

Постановка проблеми

У сучасних умовах просторовий контур міста дедалі менше збігається з його адміністративними межами (Idak & Lysenko, 2024). Натомість його визначають функціональні зв'язки — щоденні маятникові переміщення,

доступність міських сервісів та інфраструктури, інтенсивність взаємодії між ядром і периферією. Приклад Львова показує, що межі суміжних територіальних громад - Сокільницької, Давидівської, Мурованської, Солонківської, Зимноводівської, знаходяться у радіусі всього 5-7 км від історичного ядра Львова і їхні значні частини де-факто знаходяться в межах міста, хоча є окремими територіальними громадами.

Методика визначення «Functional Urban Area (FUA)» в ЄС базується на критерії, що 15 % зайнятого населення щоденно їздить на роботу до міста-центру (OECD, 2021). Проте вирішальним чинником для вибору місця роботи та соціальних зв'язків жителів периферії залишається часова доступність. Згідно з концепцією «антропологічної константи Маркетті», середній час, який люди витрачають на дорогу щодня, стабільний – близько 1 години (30 хв в один бік), незалежно від контексту. Цей інваріант, емпірично доведений Я. Захаві, означає, що із зростанням швидкості транспорту збільшується не тривалість поїздок, а їх просторовий радіус, що впливає на структуру агломерацій (Marchetti, 1994).

Більшість джерел вказує, що «*прийнятний*» час щоденної поїздки на роботу – близько 30 хвилин в один бік. Це підтверджує як «константа Маркетті» (Marchetti, 1994), так і британські економісти транспорту (Dargay & Hanly, 2003), які називають поїздки понад 30 хв «довгими». Європейські міста дедалі частіше планують розвиток за принципом доступності всіх важливих місць у межах 30 хв громадським транспортом, як це описано в URBACT («Funding the "30-minutes city"», 2024). У США середня тривалість ком'юти у 2024 р. становила 26.8 хв (US Census Bureau, 2024). Дослідження у Швеції вказує, що понад 5 годин на тиждень у дорозі (≈ 60 хв щодня) пов'язані з ризиками для здоров'я, тоді як при ≤ 30 хв в один бік таких ефектів не зафіксовано (Halonen et al., 2020).

Поріг «*терпимості*» часто визначають на рівні ≈ 45 хв: його перевищення знижує задоволення від поїздки та може впливати на рішення змінити місце проживання чи роботи. У Швеції 45 хв використовують як межу «довготривалого ком'юти» (Sandow & Westin, 2010). Подібні пороги (≈ 40 – 45 хв) згадуються і в інших європейських дослідженнях. Французьке дослідження виявило, що безробітні готові миритися з поїздкою до 43 хв або ≈ 29 км (Le Barbanchon, Rathelot, & Roulet, 2020). У Сіетлі межу терпимості також визначили в межах 30–45 хв (Clark, Huang, & Withers, 2003).

Поїздки понад 60 хв в один бік вважаються надмірними. Такі «*довготривалі*» ком'юти пов'язані з втомою, стресом і ризиками для здоров'я. У США їх називають *extreme commuters* – це близько 9% працівників, які у 2023

р. витрачали понад годину в один бік (US Census Bureau, 2024). Таким чином, території поза 60-хв зоною доступності є менш залежними від міста-центру.

Аналіз досліджень і публікацій

На законодавчому рівні в Україні відсутні чіткі, закріплені критерії визначення меж міських агломерацій, тому контур Львівської не є чітко окремленим, і в різних сучасних та минулих офіційних документах та проектах виглядає по різному (Дубина et al., 2008). Фундаментальною є праця присвячена Львівській агломерації, проте зміна соціально-економічних умов внесла суттєві зміни у сьогоdnішній її вигляд (Русанова, 2015). Роль Львівської агломерації в територіальній організації області обґрунтовували І. Русанова та І. Склярова (Русанова & Склярова, 2011) Принципи та методи визначення меж агломерцій на прикладі “Великого Львова” аналізували М. Габрель та О. Фенчук (Габрель, Габрель, & Фенчук, 2019), які також відзначали що “у діючих проектних документах не визначено ефективних підходів і засобів визначення меж міських агломерацій, практикою недостатньо використовується світовий досвід”. Крім того, автори зазначили що “за основу слід брати межі нових територіальних громад на адміністративних засадах”.

Сучасний контур агломерації розглядається у Стратегії розвитку Львівської агломерації до 2027 р. (Львівська обласна державна адміністрація, 2023), втім визначені у даному документі межі являють собою включення 18 громад у адміністративних межах орієнтовно в 30-км зоні навколо Львова. Встановлення меж агломерації 30 км межею від зовнішньої адміністративної межі Львова дана Стратегія обґрунтовує даними отриманими через вивчення пересувань користувачів послуг мобільних операторів, які проводились у 2018 і 2019 роках, втім посилянь на дане дослідження не надає. Також враховано результати опитування Київського міжнародного інституту соціології (2023), яке показало, що у 43 % домогосподарств цих громад хтось працює у Львові, що вказує на значну маятникову мобільність і тісні функціональні зв'язки з містом-центром.

На основі аналізу значної кількості підходів до виділення меж міських агломерацій (Кольчак, 2019), одним із найважливіших висновків є те, що міська агломерація є динамічною, і відповідно до цього, її кордони не можуть бути сталими та чіткими, проте *час на подолання відстані між містами є одним із найважливіших критеріїв*.

Мета публікації

Метою дослідження є окреслення меж Львівської агломерації покладаючись на реальний час доїзду автомобілем із навколишніх населених пунктів до “міста-центру” Львова враховуючи пікові транспортні навантаження. Такий підхід є раціональним, оскільки більшість маятникових

міграцій відбувається із метою трудових поїздок у “час пік”, що зміщує увагу із просторової віддаленості населених пунктів агломерації на час доїзду у реальних умовах трафіку.

Результатом дослідження є класифікація населених пунктів за часовою доступністю до Львова (30, 40, 50, 60 хв), побудова схеми з ізохронами, та створення підсумкової узагальнюючої таблиці із середніми показниками.

Виклад основного матеріалу

Для аналізу реальної часової доступності автомобілем використано геопросторовий інструментарій QGIS та написаний кастомний Python-скрипт, що автоматизує пакетне отримання даних із Google Distance Matrix API (Google, 2025) та запис у атрибутну таблицю відомостей про час доїзду, кілометраж та ін. у попередньо отриманий із геопросторової бази OSM точковий шар із населеними пунктами (OpenStreetMap contributors, 2025).

Вибір Google Distance Matrix API як джерела даних для дослідження реального часу доїзду зумовлений його здатністю оперувати великомасштабною базою фактичних даних, зібраних на основі GPS-трекінгу (зокрема через сервіси Google-навігація та Waze). На відміну від низки інших сервісів побудови ізохрон, які базуються переважно на топології дорожньої мережі з умовним середнім навантаженням, Google API враховує історичні середньостатистичні затримки, що дозволяє моделювати час поїздки в конкретний день і час доби. Крім того, маршрути формуються з урахуванням реального найкоротшого шляху руху по дорогах, аналогічно до роботи GPS-навігаторів, що робить розрахунки максимально наближеними до реальної поведінки водіїв. У цьому дослідженні використано параметр “*best_guess*”, який враховує типове середнє навантаження для вибраного часу. Додатково API підтримує режими “*pessimistic*” та “*optimistic*”, що дозволяють враховувати сценарії з найбільшими та найменшими очікуваними затримками відповідно. Крім реальних даних про тривалість поїздок “*duration_in_traffic*” (“час пік” – 8.00, понеділок) для порівняння також було отримано середній номінальний показник “*duration*”, який базується тільки на параметрах вулично-дорожньої мережі та середніх, незалежних від часу доби умовах трафіку.

В результаті аналізу тривалості поїздок із навколишніх населених пунктів у піковий час (час виїзду - понеділок 8.00 ранку) у 50 км зоні до історичного ядра м. Львова (кільцева вулиця навколо історичного ядра на місці розібраних середньовічних мурів (Petryshyn & Liubytshyn, 2018)) було виявлено тривалість поїздок від 29 до 98 хв та побудовано відповідні ізохрони з інтервалом 10 хв (рис. 1).

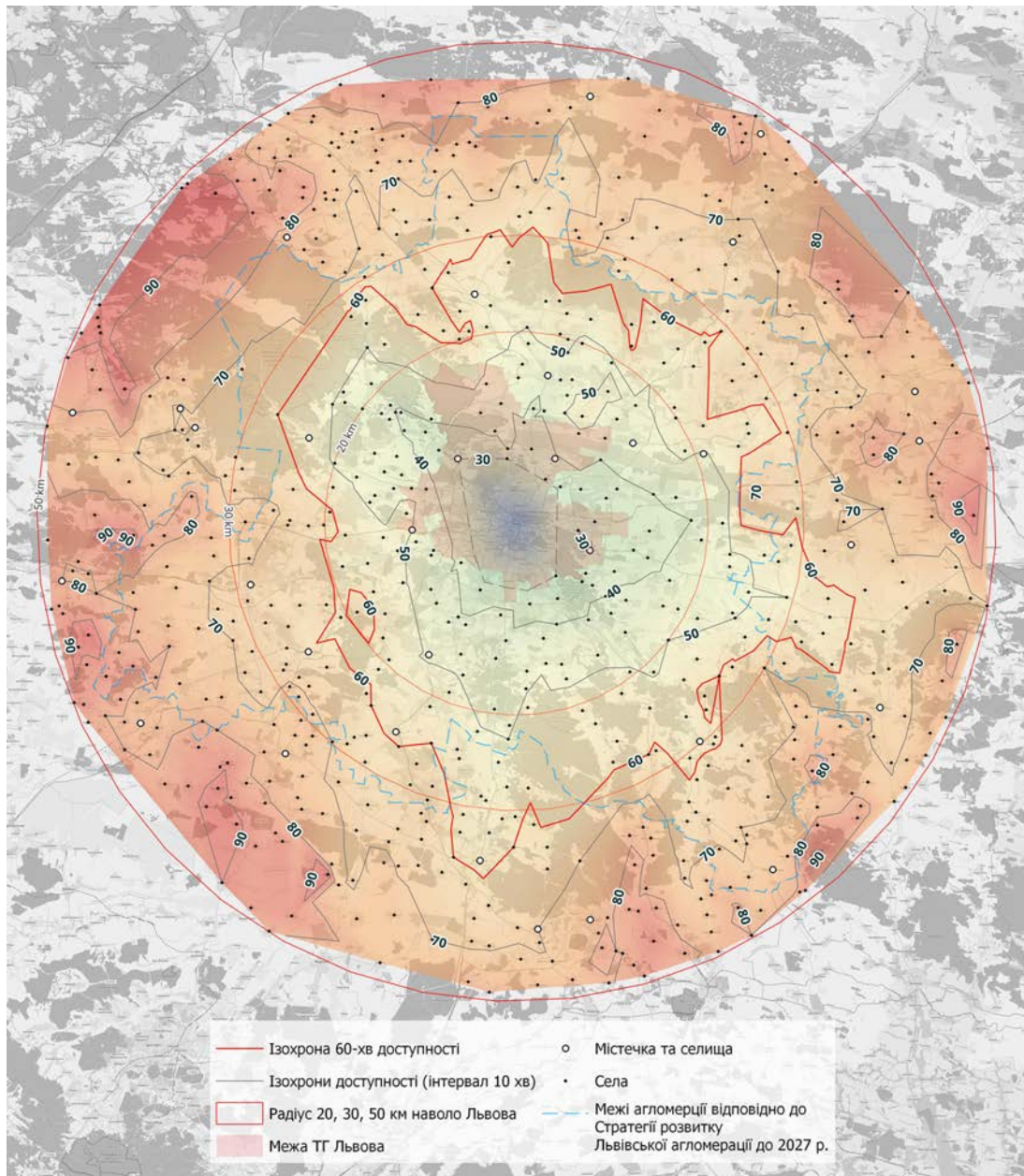


Рис. 1. Ізохрони часової доступності автомобілем від навколишніх населених пунктів до історичного ядра Львова, 8.00 ранку, понеділок (схема автора).

Виявлено що умовно “прийнятний” час поїздки до 40 хв включно припадає на 36 населених пунктів (сумарним населенням \approx 84 тис мешканців), які розташовуються приблизно вздовж зовнішньої кільцевої дороги. Примітно, що в цю категорію потрапляють 4 приміські населені пункти із значною кількістю населення (5+ тис.) – Винники (29 хв, \approx 18 тис. мешк.), Брюховичі (30 хв., \approx 6 тис. мешк.), Соکیلники (34 хв, \approx 11 тис. мешк.) та Дубляни (39 хв, \approx 10 тис. мешк.). У межах від 41 до 50 хв потрапляє ще 90 н.п. (населенням \approx 92 тис.). Середній час поїздки складає 46 хв, що потрапляє у обґрунтований поріг “терпимості”. У категорію “довготривалих” - від 51 до 60 хв потрапили 101 н.п. (населенням \approx 112 тис.) (табл. 1).

Загалом у 60 хв доступності потрапили 227 н.п. із ≈ 288 тис. мешканців агломерації при населенні Львова ≈ 725 тис. (дані про кількість населення відповідно даних OpenStreetMap (OpenStreetMap contributors, 2025)).

Таблиця 1

Узагальнені показники часової доступності автомобілем до міста-центру Львова із навколишніх населених пунктів агломерації

Показники	≤ 30 хв	31–40 хв	41–50 хв	51–60 хв
Кількість н.п.	5	31	90	101
Сумарне населення	26 867	56 737	92 212	111 977
Великих н.п. (>5 тис.)	2 (Винники, Брюховичі)	2 (Дубляни, Сокільники)	4 (Давидів, Рудне, Пустомити, Зимна Вода)	4 (Щирець, Івано- Франкове, Жовква, Миколаїв)
Середня відстань автошляхами (км)	9,6	13,9	21,0	30,1
Середня відстань по прямій (км)	7,5	10,6	16,4	24,9
Середній час поїздки реальний – 8.00, понеділок (хв)	29,8	36,7	46,0	55,8
Середній час поїздки номінальний (хв)	22,2	26,8	33,7	41,6
Середня швидкість реальна - 8.00, понеділок (км/год)	19,2	22,8	27,7	32,4
Площа ізохроні – від центру до контуру (км ²)	113,6	391,2	1140,7	2279,5

Геометричні характеристики ізохрон часової доступності до центру агломерації – Львова очікувано виглядають “зірчасто” простягаючись на більшу відстань вздовж основних автомагістралей. Більшість контуру межі 60-хв зони доступності вписується у 25-30 км радіус навколо Львова. Виняток – траса М09 у напрямок Тернополя та М06 у напрямок Стрия, де ця ізохрона покриває приблизно 35 км, та М11 у напрямок Городка де дана ізохрона простягається всього лиш на 20 км. Це відображає найбільш навантажений та найменш навантажені напрямки.

Хоча сучасний стан матеріальної структури Львова характеризується розподілом території на сім фрагментів, які зумовлені розміщенням основних магістральних вулиць (Шевченка, Городоцької, Кульпарківської, Стрийської, Зеленої, Личаківської та проспекту Чорновола сумісно із вулицями Липинського та Хмельницького) (Ідак, 2023), форма ізохронів свідчить що розміщення приміських населених пунктів вздовж основних автомагістралей не

є визначальним фактором у зменшенні тривалості поїздок у напрямку центру Львова. Наприклад, варто відмітити 40 хв доступність на відстань ≈ 20 км другорядними дорогами місцевого значення С142033 у напрямку с. Ясницька та С141203 до с. Нижня Білка, водночас така ж часова доступність із с. Холодновідка, яке розміщене біля автомагістралі міжнародного значення М-11 на віддалі від центру міста лише 10 км.

Побудована схема з ізохронами є доволі універсальною бо зображає доступність до історичного ядра, хоча береться до уваги що доїзд комм'ютерів може відбуватись у більш віддалені від центру міста пункти призначення. Відповідно, якщо поїздки відбуваються до більш віддалених районів сучасної забудови (які просторово знаходяться орієнтовно вздовж ізохрони 30 хв), то часова доступність до зображеної на схемі 60 хв ізохрони складе *“прийнятних”* 30-хв. Саме тому 60-хв ізохрону можна вважати репрезентативною, яка враховує можливий сценарій щоденних *“прийнятних”* 30 хв робочих поїздок до районів масової забудови із офісами та *“довготривалі”* епізодичні 60-хв до центру міста із метою соціально-культурного життя та інших послуг (які до того ж у вихідні дні будуть коротшими). Встановлене при побудові ізохрон правило для обрахунку поїздки в точку-центр міста визначило тривалість по найбільш оптимальному по часу радіальному маршруту до Львова. Такий принцип обрахунків тривалості поїздок і побудови ізохрон також може застосовуватись для інших європейських історично сформованих міст із радіально-кільцевою планувальною структурою.

На час поїздки впливає як внутрішньоміська транспортна інфраструктура, так і зовнішня, проте саме внутрішня суттєво впливає на збільшення часу поїздки. Як відомо, станом на 2025 р, Львів досі не має перехоплюючих паркінгів, тому неможливість пересадки на громадський транспорт та затори значно впливають на збільшення часу доїзду в центр (Любицький, 2017). Позитивною тенденцією із покращення пропускної зданості центральних вулиць (та зменшення часу поїздок) є розширення зон платного паркування (Zhou, Petryshyn, Liubytskyi, & Kochan, 2022). Також особливістю Львова у порівнянні з подібними містами (Liubytskyi, 2023), є те, що система внутрішньоміських транспортних кілець є незавершеною та фрагментованою, а внутрішнє кільце навколо історичного ядра Львова досі слугує транзитним (Turpis & Liubytskyi, 2016; Любицький, 2018). Тому, якщо припустити що поїздки із навколишніх населених пунктів відбуваються не в центр міста, а ще далі - на міську периферію, то з великою імовірністю маршрут пролягатиме через внутрішнє міське кільце – пр. Свободи чи вул. Підвальну. До того ж, історичний центр досі виконує значну кількість функцій (Cherkes, Fedak, & Shtendera, 2019), а функціональні міські підцентри формуються спонтанно.

Висновки

40-хв ізохрона, як проходить орієнтовно вздовж кільцевої дороги Львова, яка пролягає орієнтовно на 10 км від історичного ядра міста свідчить про те, що подолання відстані 10 км за 40 хв автомобілем є не надто ефективним способом пересування до центру м. Львова (15 км/год – прогулянкова поїздка на велосипеді) та є суттєвою проблемою мобільності та як наслідок ефективного формування єдиної спільноти мешканців Львівської агломерації. Розвиток та перехоплення приватного автотранспорту на в'їзді в місто, які станом на 2025 р. відсутні (park and ride), а також покращення функціонування мережі громадського транспорту (зокрема створення виділених смуг руху) могло б розширити реальну межу агломерації та покращити ефективність її функціонування.

Проведене дослідження має певні обмеження, що визначають напрями подальших розвідок. Зокрема, дана робота не охоплює аналіз тривалості поїздок громадським транспортом та можливостей велопересування, що обмежує комплексне розуміння транспортної доступності до центру агломерації. Подальші дослідження мають передбачати оцінку доступності всіма видами пересування. Крім того, дослідження базується на даних ранкового пікового періоду (час виїзду - 08.00, понеділок), тоді як аналіз доступності в інші часові інтервали доби дозволив би точніше оцінити варіативність мобільності. Тривалість зворотних поїздок із міста-центру до навколишніх населених пунктів також потребує подальшого дослідження. Іншою важливою темою є вивчення найбільш завантажених напрямків руху та в'їзних вузлів на периферії Львова, що мають суттєвий вплив на ефективність маятникової мобільності. Важливо зазначити, що дане дослідження орієнтується на час поїздок до історичного центру Львова, який залишається потужним функціональним ядром міста. Однак значна частина поїздок спрямована до інших, більш віддалених районів, що потенційно може зменшити середню тривалість поїздок і змінити геометрію ізохрон доступності.

Подальші дослідження та порівняння ізохрон у схожих за планувально-просторовими характеристиками великих європейських містах та агломераціях (наприклад з Краковом, Лейпцигом та ін., які мають однакову із Львовом кількість населення, радіально-кільцеву структуру та кільцеву дорогу на ідентичній віддалі до історичного ядра (Liubytskyi, 2023) на основі реалістичних даних про час поїздок Google Distance Matrix API зможуть поглибити та уточнити висновки і надати відповідні рекомендації щодо покращення мобільності та формуванню єдиної спільноти мешканців Львівської агломерації.

Список використаних джерел

1. Cherkes, B., Fedak, A., & Shtendera, A. (2019). The Current Features of the Central Public Space Functioning in the Historical City, A UNESCO World Heritage Site. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 603(3), 32006. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/603/3/032006>
2. Clark, W. A., Huang, Y., & Withers, S. (2003). Does commuting distance matter? *Regional Science and Urban Economics*, 33(2), 199–221. [https://doi.org/10.1016/S0166-0462\(02\)00012-1](https://doi.org/10.1016/S0166-0462(02)00012-1)
3. Dargay, J. M., & Hanly, M. J. (2003). The impact of land use patterns on travel behaviour. *European Transport Conference Strasbourg, France*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/228915810_The_Impact_of_land_use_patterns_on_travel_behaviour
4. Funding the "30-minutes city" (2024). Retrieved from <https://urbact.eu/articles/funding-30-minutes-city>
5. Google (2025). Distance Matrix API overview: Google for Developers. Retrieved from <https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/overview>
6. Halonen, J.I., Pulakka, A., Vahtera, J., Pentti, J., Laström, H., Stenholm, S., & Hanson, L. M. (2020). Commuting time to work and behaviour-related health: A fixed-effect analysis. *Occupational and Environmental Medicine*, 77(2), 77–83. <https://doi.org/10.1136/oemed-2019-106173>
7. Idak, Y., & Lysenko, O. (2024). Preservation of urban form: A critical analysis of modern development strategies and the importance of compositional integrity. *Architectural Studies*, 10(1), 92–103. <https://doi.org/10.56318/as/1.2024.92>
8. Le Barbanchon, T., Rathelot, R., & Roulet, A. (2020). Gender Differences in Job Search: Trading off Commute against Wage. *The Quarterly Journal of Economics*, 136(1), 381–426. <https://doi.org/10.1093/qje/qjaa033>
9. Liubytskyi, R. (2023). Development of the transport network considering the specifics of Lviv's planning structure (compared to Leipzig and Krakow). *Architectural Studies*, 9(2), 58–71. <https://doi.org/10.56318/as/2.2023.58>
10. Marchetti, C. (1994). Anthropological invariants in travel behavior. *Technological Forecasting and Social Change*, 47(1), 75–88. [https://doi.org/10.1016/0040-1625\(94\)90041-8](https://doi.org/10.1016/0040-1625(94)90041-8)
11. OECD (2021). Methodology to define Functional Urban Areas (FUA). Retrieved from <https://www.oecd.org/en/data/datasets/oecd-definition-of-cities-and-functional-urban-areas.html>
12. OpenStreetMap contributors (2025). Key:place. Retrieved from <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:place>
13. Petryshyn, H., & Liubytskyi, R. (2018). Ignacy Drexler's vision of planning development of the city of Lviv. *Przestrzeń I Forma, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny*, 33, 173–194. <https://doi.org/10.21005/pif.2018.33.C-06>

14. Sandow, E., & Westin, K. (2010). The persevering commuter – Duration of long-distance commuting. *Transportation Research Part a: Policy and Practice*, 44(6), 433–445. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2010.03.017>
15. Tupis, S., & Liubyskyi, R. (2016). Urban planning and administrative problems of parking in the center of Lviv. *Bulletin of Lviv Polytechnic National University. Series of Architecture*, 856, 145–154.
16. US Census Bureau (2024). United States Commuting at A Glance: American Community Survey 1-Year Estimates. Retrieved from <https://www.census.gov/topics/employment/commuting/guidance/acs-1yr.html#:~:text=United%20States%20Commuting%20At%20A,svg>
17. Zhou, C., Petryshyn, H., Liubyskyi, R., & Kochan, O. (2022). Optimization of On-Street Parking in the Historical Heritage Part of Lviv (Ukraine) as a Prerequisite for Designing the IoT Smart Parking System. *Buildings*, 12(6).
18. Габрель, М.М., & Фенчук, О.Т. (2019). Принципи й методи визначення меж агломерації. Приклад «Великого Львова». *Сучасні Проблеми Архітектури Та Містобудування*. (55), 169–194. <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2019.55.169-194>
19. Дубина, В.І., Крупа, П.І., Крупа, І.П., Пона, О.С., Мар'єв, О.П., та ін., & ДП ДПМ "Містопроєкт", архітектурно-планувальна майстерня №2 (2008). Коригування генерального плану м. Львова, Архів ДП ДПМ "Містопроєкт".
20. Ідак, Ю.В. (2023). Репрезентація морфологічного змісту у містобудуванні. *Вісник Національного Університету «Львівська Політехніка»*. Серія: «Архітектура», 5(2), 53–66. <https://doi.org/10.23939/sa2023.02.053>
21. Київський міжнародний інститут соціології (2023). *Думки і погляди населення Львівської агломерації: Результати соціологічного дослідження*. Отримано із https://decentralization.ua/uploads/library/file/858/Report_LvivAgglomeration_March2023_ukr_fin.pdf
22. Кольчак, О.М. (2019). Основні аспекти виділення меж міської агломерації: аналіз вітчизняних і закордонних досліджень. *Наукові Записки Тернопільського Національного Педагогічного Університету Імені Володимира Гнатюка*. Серія: *Географія*, 46(1). <https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.2.13>
23. Львівська обласна державна адміністрація (2023). *Стратегія розвитку Львівської агломерації до 2027 року*. Львів. Отримано із <https://drive.google.com/file/d/1paEOTAaHPQI5tgKELiV4qKwSF3aAQDxK/view>
24. Любицький, Р.І. (2017). Ріст рівня автомобілізації як прояв антропогенного тиску на середовище історичних міст. *Містобудування Та Територіальне Планування: Наук.-Техн. Збірник, КНУБА*, 64, 183–192.
25. Любицький, Р.І. (2018). *Формування мережі об'єктів паркування індивідуального автотранспорту в історично сформованих містах (на прикладі м. Львова)* (Дисертація на

здобуття наукового ступеня кандидата архітектури). Національний університет “Львівська політехніка”, Львів.

26. Русанова, І.В. (2015). *Формування функціонально-планувальної структури моноцентричних міських агломерацій 60 - 80-их років XX століття (на прикладі Львівської агломерації)*. Львів: Растр-7.

27. Русанова, І.В., & Склярова, І.В. (2011). Львівська агломерація в територіальній організації області. *Досвід Та Перспективи Розвитку Міст України*, 20, 86–95.

Ph.D. in arch., assoc. prof. **Roman Liubytskyi**,
Lviv Polytechnic National University

TRAVEL TIME ACCESSIBILITY AS A BASIS FOR DEFINING THE BOUNDARIES OF THE LVIV AGGLOMERATION: AN ANALYSIS OF TRIP DURATIONS TO THE URBAN CORE

This study examines the functional boundaries of the Lviv urban agglomeration through the lens of real-world travel time accessibility, with a particular focus on the duration of automobile trips from surrounding towns and villages to the historic centre of the city. In modern urban conditions, administrative borders increasingly fail to capture the true spatial influence of a city, as functional interactions—such as daily commuting patterns and access to services—become more critical in shaping urban regions. This research highlights the importance of travel time as a fundamental determinant of residents' engagement with the urban core, especially for peripheral communities.

To conduct the analysis, geospatial tools in QGIS were employed in conjunction with a custom Python script to extract historical average travel time data from the Google Distance Matrix API. This allowed for a realistic estimation of private vehicle travel durations during peak traffic periods, considering actual GPS-based traffic patterns rather than theoretical network speeds. Isochrone maps were generated at 10-minute intervals within a 50 km radius of Lviv. The findings reveal that 36 suburban settlements, with a combined population of approximately 84,000, fall within a 40-minute travel time zone. In total, 227 settlements encompassing about 288,000 inhabitants are located within a 60-minute isochrone, compared to Lviv's urban population of roughly 725,000 (OpenStreetMap data).

The spatial structure of these isochrones exhibits a star-shaped pattern, extending more prominently along major highways, with variations reflecting the differing levels of congestion and infrastructure efficiency in each direction. Notably, the 40-minute isochrone closely aligns with Lviv's outer ring road, approximately 10 km from the historic core, suggesting significant inefficiencies in urban mobility, as

such a distance corresponds to an average speed of 15 km/h. These mobility constraints represent a barrier to effective social integration across the agglomeration and hinder the development of a cohesive urban community.

The results underscore the need for targeted transport interventions, including the development of park-and-ride systems—currently absent in Lviv—and the optimization of public transport networks, particularly through the introduction of dedicated lanes. Such measures could significantly enhance real accessibility and extend the functional reach of the agglomeration.

Future research directions include analysing public transport travel times to the urban centre, assessing multi-modal mobility scenarios, and conducting comparative studies with European cities of similar size and structure, such as Krakow, which features a comparable radial-ring layout and demographic profile. Additionally, further investigation into the socio-economic impacts of travel time disparities on peripheral settlements will help refine strategies for achieving spatial equity and integrated regional development.

Keywords: Lviv agglomeration; transport accessibility; commuting mobility; geospatial analysis; Google Distance Matrix API; suburban settlements; small satellite towns; peripheral social integration.

REFERENCES

1. Cherkes, B., Fedak, A., & Shtendera, A. (2019). The Current Features of the Central Public Space Functioning in the Historical City, A UNESCO World Heritage Site. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 603(3), 32006. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/603/3/032006> {in English}.
2. Clark, W.A., Huang, Y., & Withers, S. (2003). Does commuting distance matter? *Regional Science and Urban Economics*, 33(2), 199–221. [https://doi.org/10.1016/S0166-0462\(02\)00012-1](https://doi.org/10.1016/S0166-0462(02)00012-1) {in English}.
3. Dargay, J.M., & Hanly, M.J. (2003). The impact of land use patterns on travel behaviour. *European Transport Conference Strasbourg, France*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/228915810_The_Impact_of_land_use_patterns_on_travel_behaviour {in English}.
4. Funding the "30-minutes city" (2024). Retrieved from <https://urbact.eu/articles/funding-30-minutes-city> {in English}.
5. Google (2025). Distance Matrix API overview: Google for Developers. Retrieved from <https://developers.google.com/maps/documentation/distance-matrix/overview> {in English}.
6. Halonen, J.I., Pulakka, A., Vahtera, J., Pentti, J., Laström, H., Stenholm, S., & Hanson, L.M. (2020). Commuting time to work and behaviour-related health: A

fixed-effect analysis. *Occupational and Environmental Medicine*, 77(2), 77–83. <https://doi.org/10.1136/oemed-2019-106173> {in English}.

7. Idak, Y., & Lysenko, O. (2024). Preservation of urban form: A critical analysis of modern development strategies and the importance of compositional integrity. *Architectural Studies*, 10(1), 92–103. <https://doi.org/10.56318/as/1.2024.92> {in English}.

8. Le Barbanchon, T., Rathelot, R., & Roulet, A. (2020). Gender Differences in Job Search: Trading off Commute against Wage. *The Quarterly Journal of Economics*, 136(1), 381–426. <https://doi.org/10.1093/qje/qjaa033> {in English}.

9. Liubyskyi, R. (2023). Development of the transport network considering the specifics of Lviv's planning structure (compared to Leipzig and Krakow). *Architectural Studies*, 9(2), 58–71. <https://doi.org/10.56318/as/2.2023.58> {in English}.

10. Marchetti, C. (1994). Anthropological invariants in travel behavior. *Technological Forecasting and Social Change*, 47(1), 75–88. [https://doi.org/10.1016/0040-1625\(94\)90041-8](https://doi.org/10.1016/0040-1625(94)90041-8) {in English}.

11. OECD (2021). Methodology to define Functional Urban Areas (FUA). Retrieved from <https://www.oecd.org/en/data/datasets/oecd-definition-of-cities-and-functional-urban-areas.html> {in English}.

12. OpenStreetMap contributors (2025). Key:place. Retrieved from <https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Key:place> {in English}.

13. Petryshyn, H., & Liubyskyi, R. (2018). Ignacy Drexler's vision of planning development of the city of Lviv. *Przestrzeń I Forma, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny*, 33, 173–194. <https://doi.org/10.21005/pif.2018.33.C-06> {in English}.

14. Sandow, E., & Westin, K. (2010). The persevering commuter – Duration of long-distance commuting. *Transportation Research Part a: Policy and Practice*, 44(6), 433–445. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2010.03.017> {in English}.

15. Tupis, S., & Liubyskyi, R. (2016). Urban planning and administrative problems of parking in the center of Lviv. *Bulletin of Lviv Polytechnic National University. Series of Architecture*, 856, 145–154 {in Ukrainian}.

16. US Census Bureau (2024). United States Commuting at A Glance: American Community Survey 1-Year Estimates. Retrieved from <https://www.census.gov/topics/employment/commuting/guidance/acs-1yr.html#:~:text=United%20States%20Commuting%20At%20A,svg> {in English}.

17. Zhou, C., Petryshyn, H., Liubyskyi, R., & Kochan, O. (2022). Optimization of On-Street Parking in the Historical Heritage Part of Lviv (Ukraine) as a Prerequisite for Designing the IoT Smart Parking System. *Buildings*, 12(6) {in English}.

18. Habrel, M.M., & Fenchuk, O. T. (2019). Printsypy y metody vyznachennia mezh ahlomeratsii. Pryklad "Velykoho Lvova". *Suchasni Problemy Arkhitektury Ta Mistobuduvannia*. (55), 169–194. <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2019.55.169-194> {in Ukrainian}.

19. Dubyna, V.I., Krupa, P.I., Krupa, I.P., Pona, O.S., Mar'iev, O.P., ta in., & DP DIPM "Mistoproekt", arkhitekturno-planuvalna maisternia №2 (2008). Koryhuvannia heneralnoho planu m. Lvova, Arkhiv DP DIPM "Mistoproekt". {in Ukrainian}.

20. Idak, Yu.V. (2023). Rerezentatsiia morfolohichnoho zmistu u mistobuduvanni. *Visnyk Natsionalnoho Universytetu "Lvivska Politekhnikha"*. Serii: "Arkhitektura", 5(2), 53–66. <https://doi.org/10.23939/sa2023.02.053> {in Ukrainian}.

21. Kyivskiy mizhnarodnyi instytut sotsiolohii (2023). *Dumky i pohliady naseleння Lvivskoi ahlomeratsii: Rezultaty sotsiolohichnoho doslidzhennia*. Otrymano iz https://decentralization.ua/uploads/library/file/858/Report_LvivAgglomeration_March2023_ukr_fin_fin.pdf {in Ukrainian}.

22. Kolchak, O.M. (2019). Osnovni aspekty vydilennia mezh miskoi ahlomeratsii: analiz vitchyznianskykh i zakordonnykh doslidzen. *Naukovi Zapyzky Ternopilskoho Natsionalnoho Pedagogichnoho Universytetu Imeni Volodymyra Hnatiuka*. Serii: *Heohrafiia*, 46(1). <https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.2.13> {in Ukrainian}.

23. Lvivska oblasna derzhavna administratsiia (2023). *Stratehiia rozvytku Lvivskoi ahlomeratsii do 2027 roku*. Lviv. Otrymano iz <https://drive.google.com/file/d/1paEOTAaHPQI5tgKELiV4qKwSF3aAQDxK/view> {in Ukrainian}.

24. Liubyskyi, R.I. (2017). Rist rivnia avtomobilizatsii yak proiav antropohennoho tysku na seredovyshche istorychnykh mist. *Mistobuduvannia Ta Terytorialne Planuvannia: Nauk.-Tekhn. Zbirnyk, KNUBA*, 64, 183–192. {in Ukrainian}.

25. Liubyskyi, R.I. (2018). *Formuvannia merezhi obektiv parkuvannia individualnoho avtotransportu v istorychno sformovanykh mistakh (na prykladi m. Lvova)* (Dysertatsiia na zdobuttia naukovoho stupenia kandydata arkhitektury). Natsionalnyi universytet "Lvivska politekhnikha", Lviv. {in Ukrainian}.

26. Rusanova, I.V. (2015). *Formuvannia funktsionalno-planuvalnoi struktury monotsentrychnykh miskykh ahlomeratsii 60 - 80-ykh rokiv XX stolittia (na prykladi Lvivskoi ahlomeratsii)*. Lviv: Rastr-7. {in Ukrainian}.

27. Rusanova, I.V., & Skliarova, I. V. (2011). Lvivska ahlomeratsiia v terytorialnii orhanizatsii oblasti. *Dosvid Ta Perspektyvy Rozvytku Mist Ukrainy*, 20, 86–95. {in Ukrainian}.