

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та
інфраструктури
Кафедра транспорту і логістики

ПИЛИПЧУК Марія Дмитрівна

**Вдосконалення транспортної мережі
громадського транспорту м. Тернопіль /
Improvement of the public transport network of
Ternopil**

спеціальність: 275 - Транспортні технології (за видами)
освітньо-професійна програма - Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)

Кваліфікаційна робота

Виконала студентка групи
ТТм-22
М. Д. Пилипчук

Науковий керівник:
к.т.н., доцент, О. С. Шевчук

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту:

"__" _____ 20__ р.

Завідувач кафедри
_____ П. В. Попович

ТЕРНОПІЛЬ - 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ.....	8
1.1 Концепція розвитку громадського транспорту.....	8
1.2 Транспортна інфраструктура Тернопільської міської територіальної громади.....	12
Висновки до РОЗДІЛУ 1.....	20
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПАСАЖИРОПОТОКІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ.....	22
2.1 Аналіз формування транспортної системи Тернопільської міської територіальної громади.....	22
2.2 Визначення критеріїв якості транспортного обслуговування.....	33
Висновки до РОЗДІЛУ 2.....	60
РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ МІСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ.....	61
3.1 Вдосконалення маршрутної мережі громадського транспорту Тернопільської міської територіальної громади.....	61
3.2 SWOT – аналіз транспортної мережі Тернопільської міської територіальної громади.....	64
Висновки до РОЗДІЛУ 3.....	74
ВИСНОВКИ.....	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	78

ВСТУП

Актуальність теми: У нашому дослідженні ми зосредили увагу на вивченні закономірностей функціонування міського пасажирського транспорту (МПТС), з урахуванням інтересів як перевізників, так і пасажирів. Ми розробили пропозиції щодо заходів, спрямованих на стабілізацію роботи МПТС та вдосконалення задоволення потреб пасажирів щодо якості громадського транспорту в Тернопільській міській територіальній громаді.

Підвищення рівня комфортності перевезень можливо досягти за рахунок розширення парку транспортних засобів на маршрутах без значних фінансових витрат. Втілення таких фінансових витрат буде обґрунтованим, за умови гарантії значного зростання прибутковості МПТС.

Питаннями організації та вдосконалення роботи громадського транспорту з займаються такі науковці як: Мурований І.С., Попович П.В., Маяк М.М., Брайловська І.О., Геронімус Б.Л., Грановський Б.І., Горбачов П.Ф., Доля В.К., та інші науковці, що займалися дослідженням даної проблематики.

Метою дослідження є визначення показників якості організації роботи громадського транспорту загального користування Тернопільської міської територіальної громади.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання:**

- Провести комплексний аналіз стану транспортної системи Тернопільської міської територіальної громади;
- Провести аналіз пасажиропотоків Тернопільської міської територіальної громади;
- Оцінити якість обслуговування населення Тернопільської міської

територіальної громади громадським транспортом загального користування;

– Запропонувати шляхи підвищення ефективності транспортного обслуговування Тернопільської міської територіальної громади міським транспортом загального користування.

Об’єкт: Організація роботи громадського транспорту Тернопільської міської територіальної громади.

Предмет: Предметом дослідження є організація перевезень населення з інтегральною оцінкою комфорту і безпеки поїздок громадського транспорту загального користування Тернопільської міської територіальної громади.

Наукову новизну отриманих результатів дослідження визначають такі основні положення: було використано закономірності розвитку міської пасажирської транспортної системи для м. Рівне, на основі яких було визначено і розраховано критерії комплексної оцінки транспортного обслуговування міських пасажирських перевезень.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що результати роботи можуть бути використані: в роботі транспортного відділу Тернопільської міської ради для вдосконалення роботи мережі громадського транспорту загального користування.

РОЗДІЛ 1

ТРАНСПОРТНА СИСТЕМА ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

1.1 Концепція розвитку громадського транспорту

Програма розвитку пасажирського транспорту Тернопільської міської територіальної громади розроблена Управлінням транспортних мереж та зв'язку Тернопільської міської ради на 2021-2023 роки. Співрозробниками програми є комунальні підприємства «Тернопільелектротранс», «Міськавтотранс», «Автошкола «міськавтотранс», а також структурні підрозділи Тернопільської міської ради. Терміном реалізації програми передбачено 2021-2023 роки. Загальна сума фінансування Програми передбачена в розмірі 1400947, 4 грн. в тому числі 1131756,4 грн – це мають бути кошти місцевого бюджету Тернопільської МТГ та 269191, грн. – інші кошти.

Ця програма включає в себе наступні заходи:

- Модернізація тролейбусного парку за рахунок коштів міського бюджету та інших джерел фінансування (зокрема, Європейського інвестиційного банку), включаючи закупівлю 40 нових тролейбусів та реалізацію проекту "Міський громадський транспорт в Україні - II";
- Реконструкція тролейбусних ліній за рахунок коштів міського бюджету, включаючи заміну зношеного контактного проводу на ділянці до 13.4 км, демонтаж та заміну аварійних тролейбусних опор (до 150 опор), а також реконструкцію освітлення на вулиці Живова (зупинка "Автовокзал");
- Оновлення основних засобів підприємства та підвищення якості технічного обслуговування транспортних засобів;
- Розвиток та поліпшення діяльності комунального підприємства;
- Оновлення парку міських автобусів;
- Будівництво автозаправочно-газопостачальних станцій (АГЗП);
- Виробництво та видача електронних квитків «Соціальна карта Тернополянина».

Для ефективного вирішення транспортних проблем громади пропонується реалізація наступних кроків, згідно із зображеною на рисунку 1.1 схемою.

:

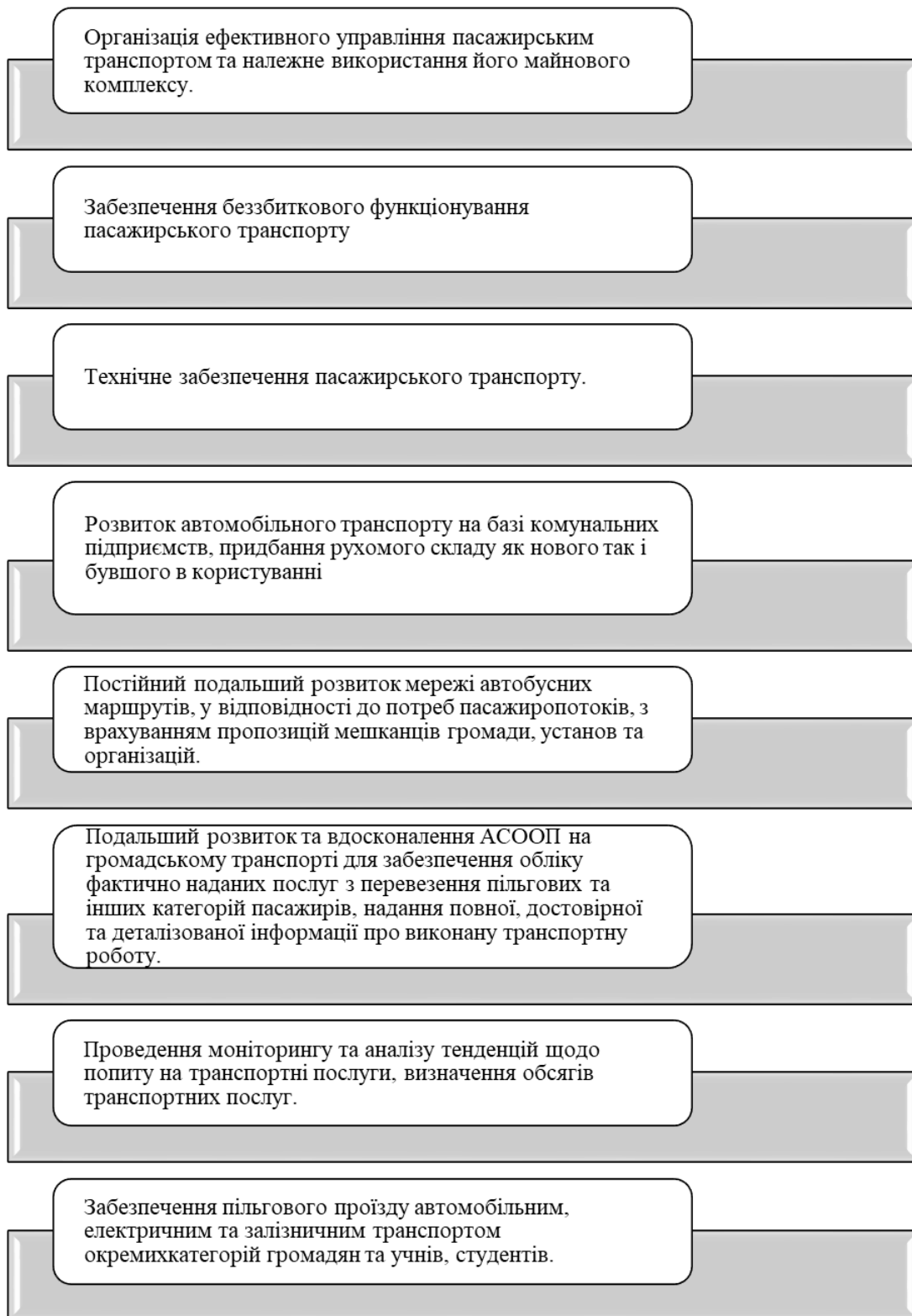


Рис. 1.1. - Заходи з розв'язання проблем транспортної галузі Тернопільської МТГ

Головною установою, що спеціалізується на аналізі міського пасажирського транспорту, є Міжнародний транспортний форум (ITF). Форум оцінює взаємодію попиту та пропозиції у сфері транспортних послуг у всіх регіонах світу, а це охоплює більше 9200 макрофункціональних міських зон (FUA). Оцінка включає різноманітні параметри, такі як кількість подорожей, частка режимів, пасажиро-кілометри, пробіг автомобілів, споживання енергії та викиди CO₂, SO₄, NO_x і PM. Це робиться для 18 режимів у проміжку від 2015 до 2050 року із п'ятирічним інтервалом. Поточна версія моделі дозволяє провести оцінку впливу 23 політичних заходів і технологічних розробок, які визначаються для кожного з 19 регіональних ринків, що включені у модель. Перша версія моделі була представлена в 2017 році, і з того часу вона постійно оновлюється та вдосконалюється.

Рисунок 1.2 відображає різницю між середнім часом подорожі від центру до краю міста для автомобілів і громадського транспорту в сценарії Reshape+ порівняно зі сценарієм Recover за даними оцінок, що змодельовані ITF [1].

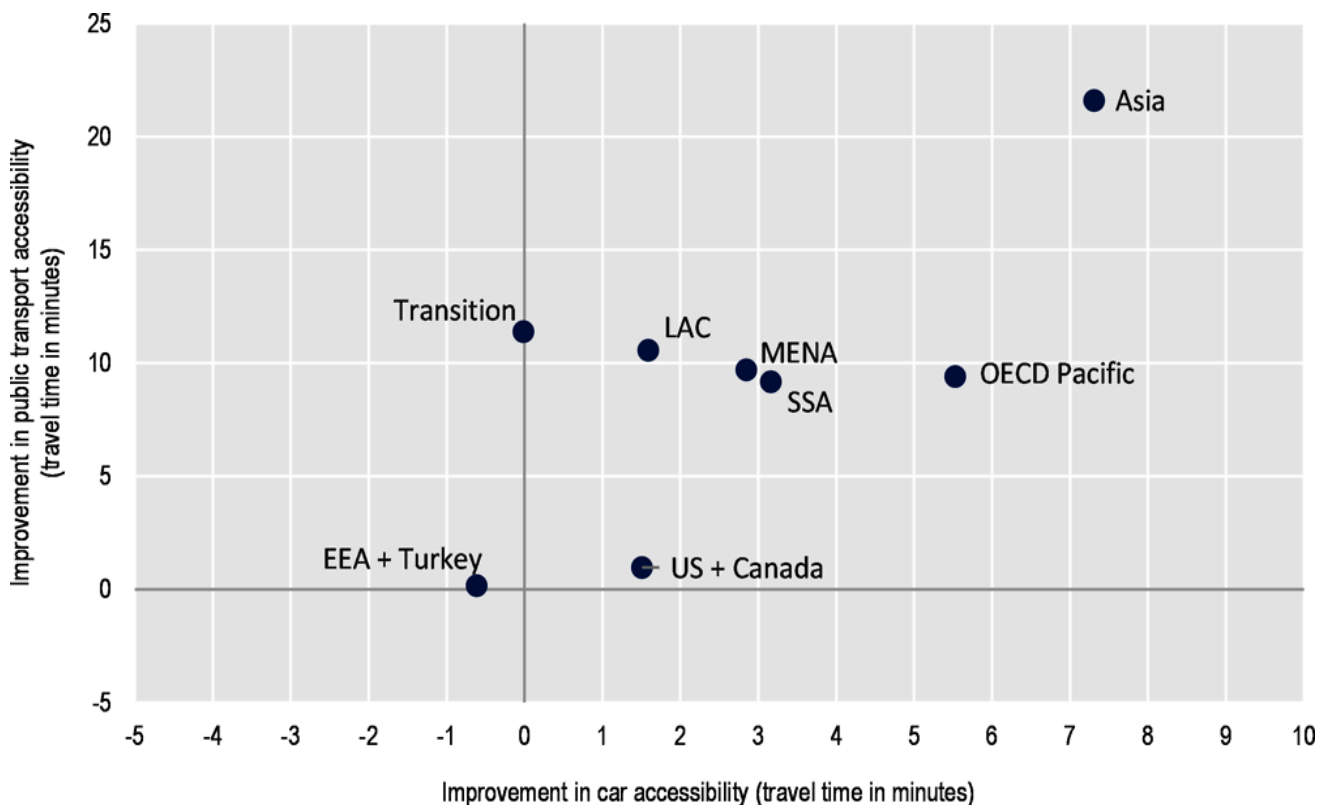


Рис. 1.2. - Доступність громадського транспорту та подорожей автомобілями в різних регіонах світу до 2050 року

У регіонах із недостатньо розвинутою системою громадського транспорту, особистий автотранспорт може стати головним або єдиним засобом доступу до основних можливостей. Це нерівномірно впливає на групи із низькими доходами, які вимушені володіти власним транспортним засобом, незважаючи на великі витрати, які обмежують їхній бюджет для інших необхідних потреб, таких як житло чи охорона здоров'я. Єдиний спосіб змінити цю ситуацію — це поєднати обмеження використання приватного автотранспорту з ініціативами, які поліпшують доступність екологічно чистих видів транспорту. Встановлення додаткового збору за користування автомобілем без пропозиції альтернативних транспортних варіантів може спричинити опір, оскільки групи з середнім та низьким рівнем доходу розглядають це як обмеження їхнього доступу. Натомість, групи з вищим рівнем доходу користуються автомобільними дорогами без транспортних заторів та скорочують час подорожей. Забезпечення якісного громадського транспорту та альтернативних опцій спільної мобільності, як додатковий елемент до цінових заходів, може розподілити переваги між різними групами доходу.

Останнє дослідження ITF зосередило свою увагу на порівняльному аналізі доступу до транспортних можливостей між центрами міст і їхніми широкими околицями у 121 європейському місті для різних видів транспорту. Результати показали, що доступ до громадського транспорту менший у розширених зонах поїздок європейських міст порівняно з їхніми центральними частинами. Зазначено, що ця тенденція особливо помітна в областях з великою кількістю домогосподарств із низькими доходами. Велика частина населення на околицях міст у дванадцяти містах із найгіршими показниками доступу до громадського транспорту становить менше 20%. Зазначено, що інвестиції в транспортну інфраструктуру можуть сприяти покращенню швидкості та надійності доступу до міських територій.

1.2 Транспортна інфраструктура Тернопільської міської територіальної громади

Економічна структура Тернопільської міської територіальної громади виявляє певну відмінність, що проявляється у наявності потужного промислового комплексу у місті Тернопіль і переважаючому аграрному секторі в сільській місцевості. Згідно зі статистичними даними на 2020 рік, в Тернопільській міській територіальній громаді проживає 226 900 осіб, з яких 98,7% є мешканцями міста Тернополя. Орієнтована кількість працівників міста Тернополя, зайнятих у всіх галузях економічної діяльності, становить приблизно 109 тис. осіб. В структурі економічного комплексу громади, за кількістю працівників, невиробничий сектор відіграє провідну роль. Згідно зі статистикою, кількість працівників сільської місцевості громади, зайнятих у всіх галузях економічної діяльності, становить близько 1,6 тис. осіб.

Під час аналізу розподілу робочих місць встановлено, що транспортні райони «Центр» та «Сонячний промисловий» є ключовими центрами притягання трудових ресурсів. У зазначених транспортних районах зосереджено приблизно 10 тис. працівників. Транспортні райони «Центр-1» та «Текстильна» також мають велику кількість працівників, близько 7 тис. У транспортних районах «Північний промисловий-1», «Північний промисловий-2», «Фабричний промисловий» зосереджено комбайновий завод та підприємства легкої та харчової промисловості. Кожен з цих транспортних районів має концентрацію працівників приблизно на рівні 3,5 тис. осіб.

Місця прикладання праці в транспортних районах «Глибока» та «Чернівецька» також представляють значущі центри притягання робочих ресурсів, оскільки вони налічують приблизно 2 тис. працівників. У транспортному районі «Південний промисловий» розташовані ВАТ «Ватра», міські очисні споруди та інші міські комунальні підприємства, які надають зайнятість для до 1 тис. працівників. Автотранспортні підприємства, склади та бази, що розташовані в транспортному

районі «Микулинецький», нараховують 1 тис. працівників.

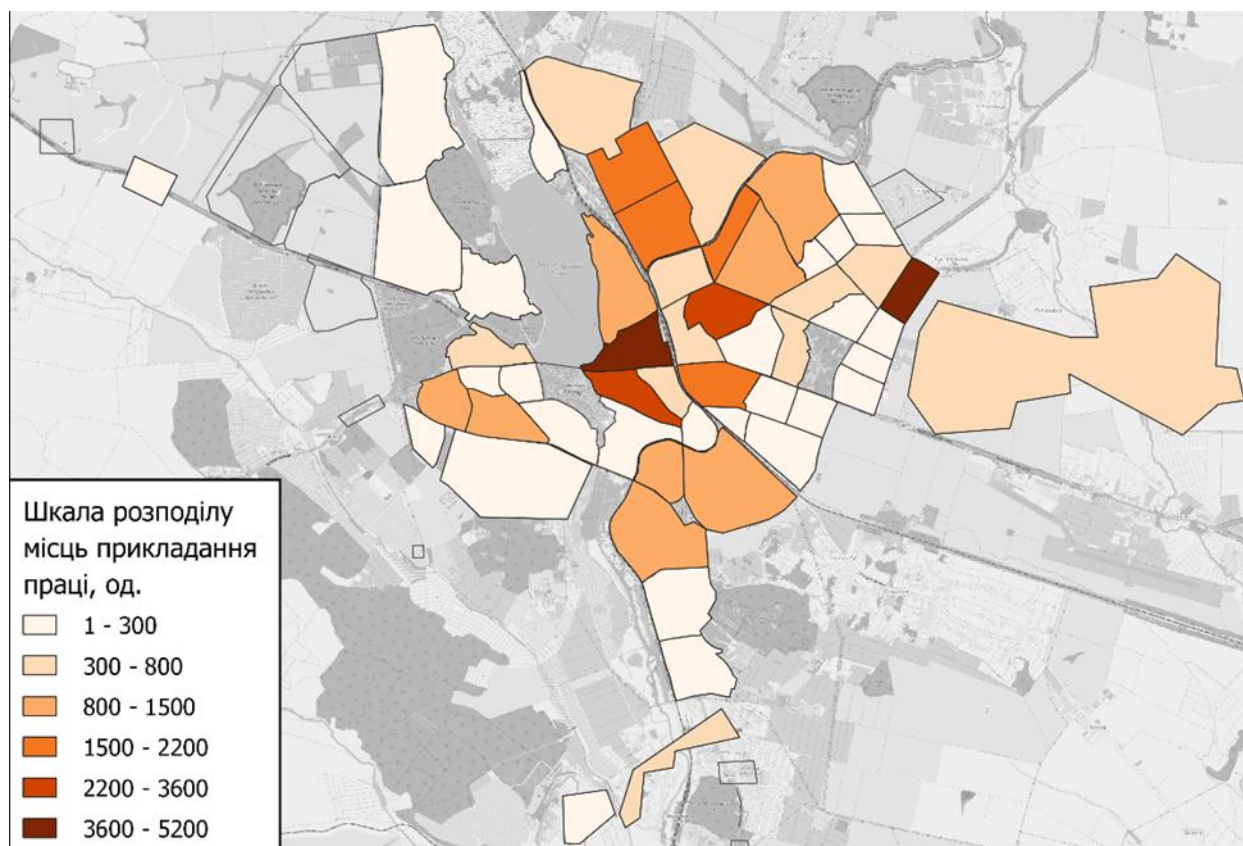


Рис. 1.3. – Шкала розподілу місць прикладання праці

Загальновідомі тенденції розміщення населення в містах підтверджують, що частка працездатного населення в загальній чисельності мешканців, як правило, залишається сталою. Ураховуючи це, кількість та розподіл працездатного населення по транспортних районах м. Тернополя та Тернопільської міської територіальної громади були визначені на підставі статистичних даних. Здійснено розрахунки, що вказують на розподіл приблизно 109 тис. осіб, зайнятих у всіх галузях економічної діяльності, за транспортними районами міста Тернополя. Аналіз розподілу працездатного населення за транспортними районами свідчить про те, що найбільша концентрація цієї групи мешканців спостерігається в східній частині міста. Загальна планувальна структура східної частини міста складається з мікрорайонів нового багатоквартирного житла, побудованих протягом останніх 20 років. Найвища кількість працездатних мешканців зосереджена в транспортних районах «Мікрорайон №9» та «Мікрорайон №11».

У центральній частині міста житлова забудова взаємодіє із парковими зонами, архітектурними пам'ятками та адміністративними спорудами. Це призводить до меншої кількості працездатних осіб, які проживають відповідних транспортних районах. У західній частині міста знаходяться квартали багатоквартирної житлової забудови, зокрема, у транспортному районі «Дружба-2» проживає до 7 тис., а в «Лучаківському-«" - до 5 тис. мешканців працездатного віку. У колишніх сільських поселеннях «Пронятин», «Кутківці» та «Старі Кутківці» в зоні садибної забудови проживає близько 3 тис. працездатних мешканців. На сільській місцевості Тернопільської міської територіальної громади проживає 1,6 тис. зайнятих громадян.

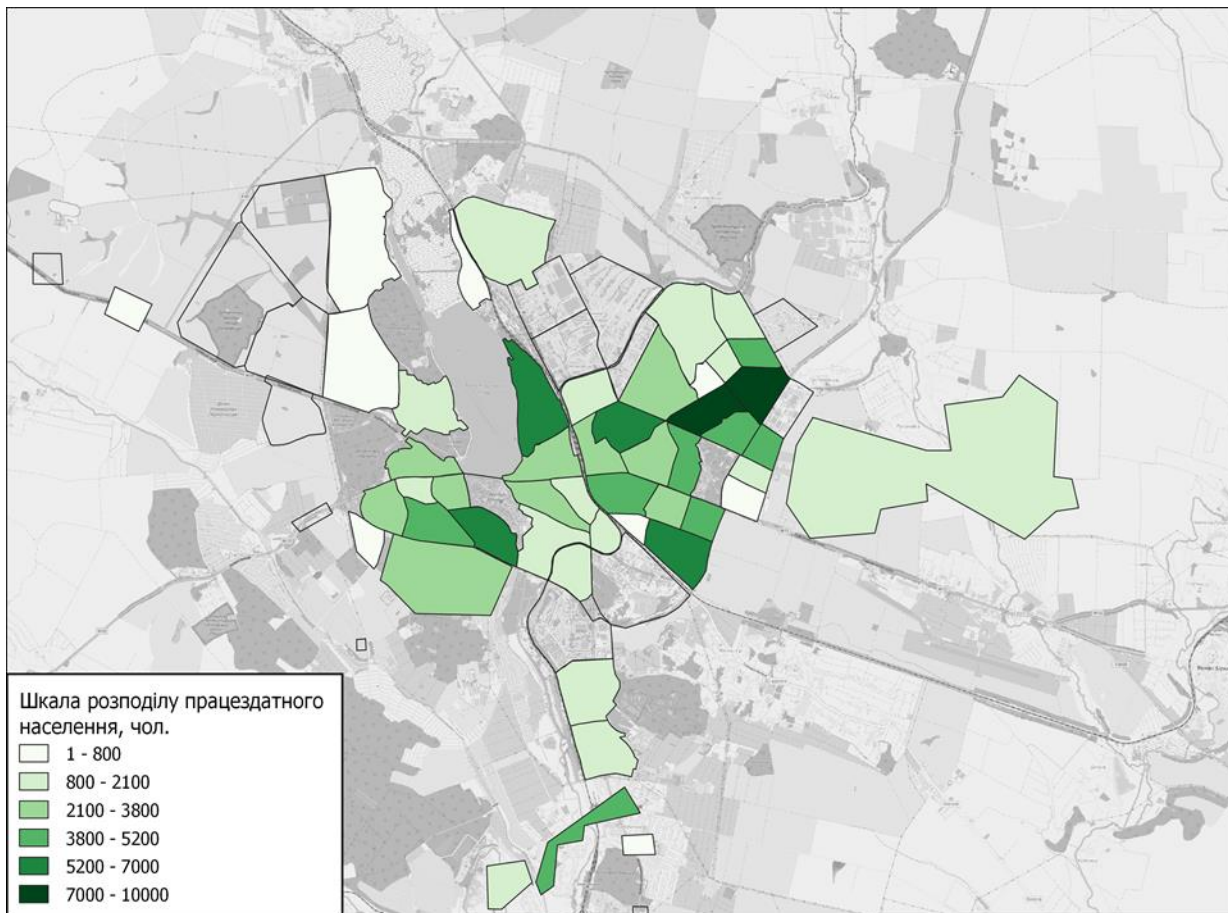


Рис. 1.4. – Розподіл працездатного населення

Відповідно до стандартів планування та забудови населених пунктів (ДБН Б.2.2-12:2018), розміщення, кількість та потужність дитячих дошкільних закладів у містах враховують демографічну структуру населення. Це пояснює нерівномірний розподіл

близько 11 тис. дітей по 40 дитячих дошкільних установах м. Тернополя (дошкільні заклади в сільській місцевості Тернопільської громади відсутні).

Загальне покриття дітей дошкільними закладами складає 92% (за даними на 1 січня 2018 року). Вміщення дошкільних закладів міста складає 6291 місце. Фактично до ДНЗ ходить на 69% більше дітей.

Характер розподілу дошкільних навчальних закладів за транспортними районами міста Тернополя впливає на формування трудових кореспонденцій для більшості мешканців міста у вікових групах 20-39 та 40-64 років. Результати соціологічного опитування підтверджують, що респонденти з цих вікових категорій здійснювали переміщення для відвідування або забирання своїх дітей з дошкільних закладів.

Загалом, дитячі дошкільні заклади розташовані у всіх щільно заселених житлових районах міста, що призводить до формування внутрішньорайонних кореспонденцій. Зокрема, найбільше число вихованців зосереджено в транспортному районі «Мікрорайон №11». У чотирьох ДНЗ, що розташовані в цьому районі, навчається близько 1,3 тис. дітей.

Слід відзначити, що для транспортних районів «Львівська», «Тролейбусна», «Текстильна», «Мікрорайон №6» характерні міжрайонні кореспонденції через відсутність в них дошкільних навчальних закладів.

Також важливо враховувати, що будівництво дитячих дошкільних закладів у районах нової багатоповерхової забудови, передбачених планами розвитку установ та

обслуговуючих підприємств, впливає на характер формування кореспонденцій.

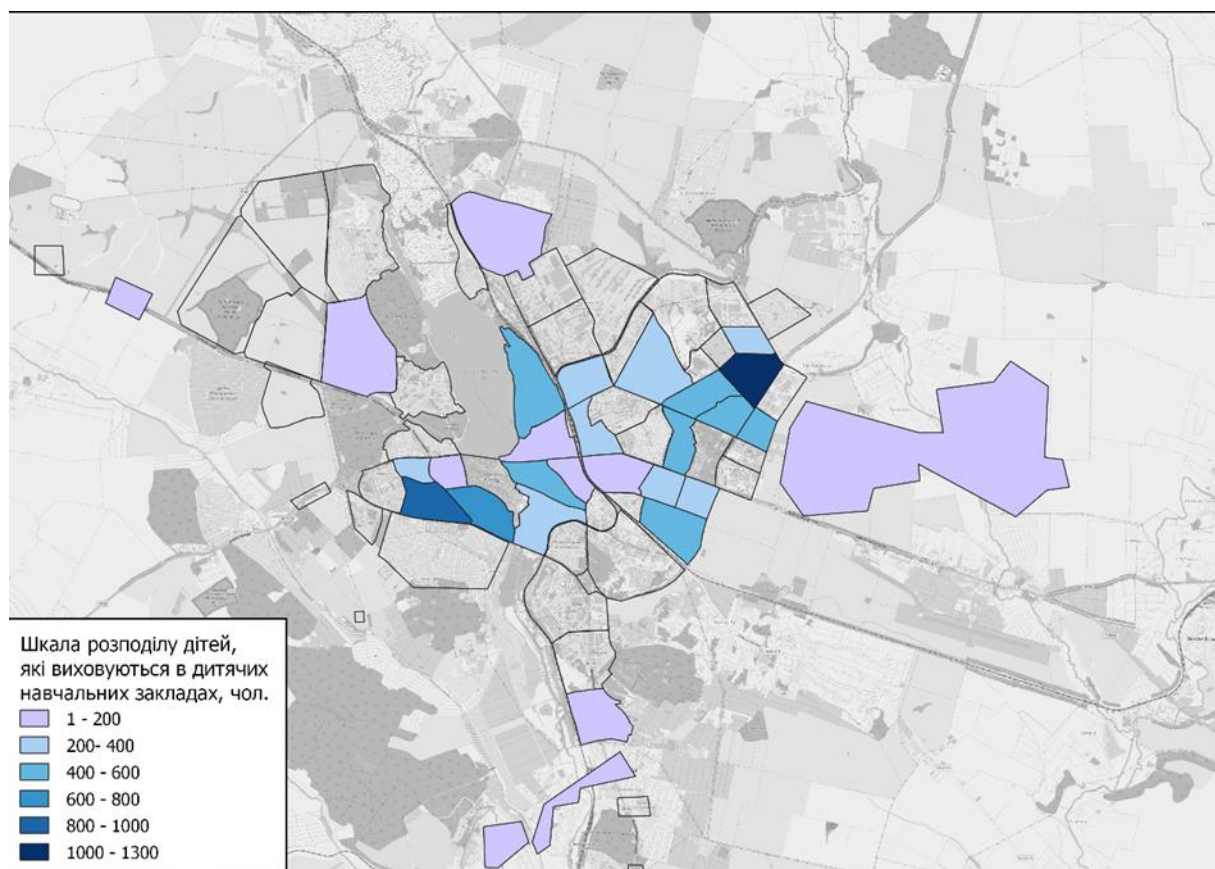


Рис.1.5. – Розподіл наповнення дитячих навчальних закладів

На початку навчального року 2019-2020 загальна кількість учнів у 44 денних загальноосвітніх школах міста Тернополя та 4 загальноосвітніх закладах середньої освіти в сільській місцевості Тернопільської громади складала приблизно 27 тис. осіб.

Досвід організації пасажирських перевезень у містах вказує на те, що більшість переміщень учнів загальноосвітніх шкіл відноситься до категорії внутрішньорайонних. Соціологічне опитування підтверджує, що основними способами переміщень для респондентів шкільного віку є піші прогулянки - 43,8%. Громадським транспортом користується 44,4% респондентів шкільного віку, тоді як близько 11,8% досягають свої загальноосвітні навчальні заклади індивідуальним транспортом, що пояснюється віддаленим розташуванням шкіл від місця проживання.

Транспортні райони «Центр» та «Мікрорайон №2» приваблюють понад 6 тис. учнів як об'єкти тяжіння. З урахуванням цього можна зазначити, що для даної категорії населення характерні переміщення між різними районами.

Важливо відзначити, що мешканці шкільного віку міста, які проживають у транспортних районах «Текстильна», «Старий парк», «Канада», «Львівська», «Тролейбусна», «Дружба-1», також здійснюють переміщення між районами. Подібний характер переміщень у вказаних транспортних районах обумовлений відсутністю загальноосвітніх навчальних закладів в їхній території.



Рис. 1.6. – Розподіл учнів ЗНЗ

Відповідно до реєстру суб'єктів освітньої діяльності у м. Тернополі, близько 30 тис. осіб навчаються в 4-х державних вищих навчальних закладах, які мають IV рівень акредитації. Крім того, у місті розташовано 12 закладів вищої освіти I-II рівнів акредитації, де навчається понад 12 тис. студентів.

Транспортні райони «Центр», «Центр-2» та «Новий Світ» представляють собою значущі об'єкти тяжіння для приблизно 11 тис. студентів, які здійснюють переміщення з різних частин міста. В транспортному районі "Південний промисловий" розташовані навчальні корпуси ЗУНУ №5 та ТНТУ №7, де навчається понад 2 тис. студентів. У кожному з транспортних районів «Львівська» та «Лучаківського-2» навчається

близько 6 тис. осіб. В транспортних районах «Старий парк» та «Глибока-2» розташовані навчальні корпуси ТДМУ, де зосереджено приблизно 1500 студентів.

Найвища концентрація студентів коледжів, технікумів та професійно-технічних училищ спостерігається в транспортному районі «Центр». За даними електронної бази, кількість здобувачів освіти там становить близько 2 тис. осіб.

На підставі результатів проведених обстежень встановлено, що стійкі транспортні взаємозв'язки виникають між транспортними районами, де зосереджено заклади вищої та професійно-технічної освіти, і районами з найвищою кількістю мешканців, зокрема «Мікрорайон №4», «Мікрорайон №9», «Мікрорайон №11», «Дружба-2» і «Текстильна». Згідно з даними соціологічного опитування встановлено, що мешканці відповідної вікової групи мають найвищий показник мобільності. Приблизно 2/3 респондентів з цієї вікової категорії здійснюють переміщення, використовуючи громадський транспорт.

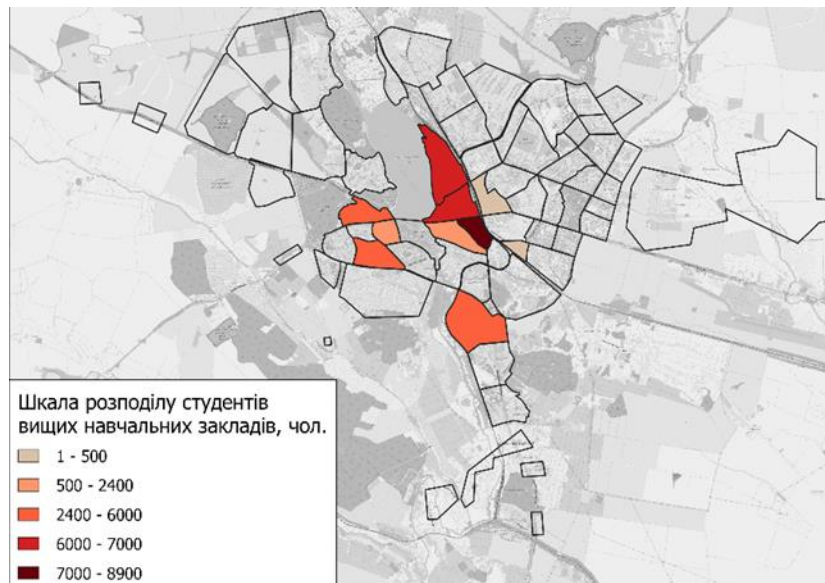


Рис. 1.7. – Розподіл студентів ВНЗ

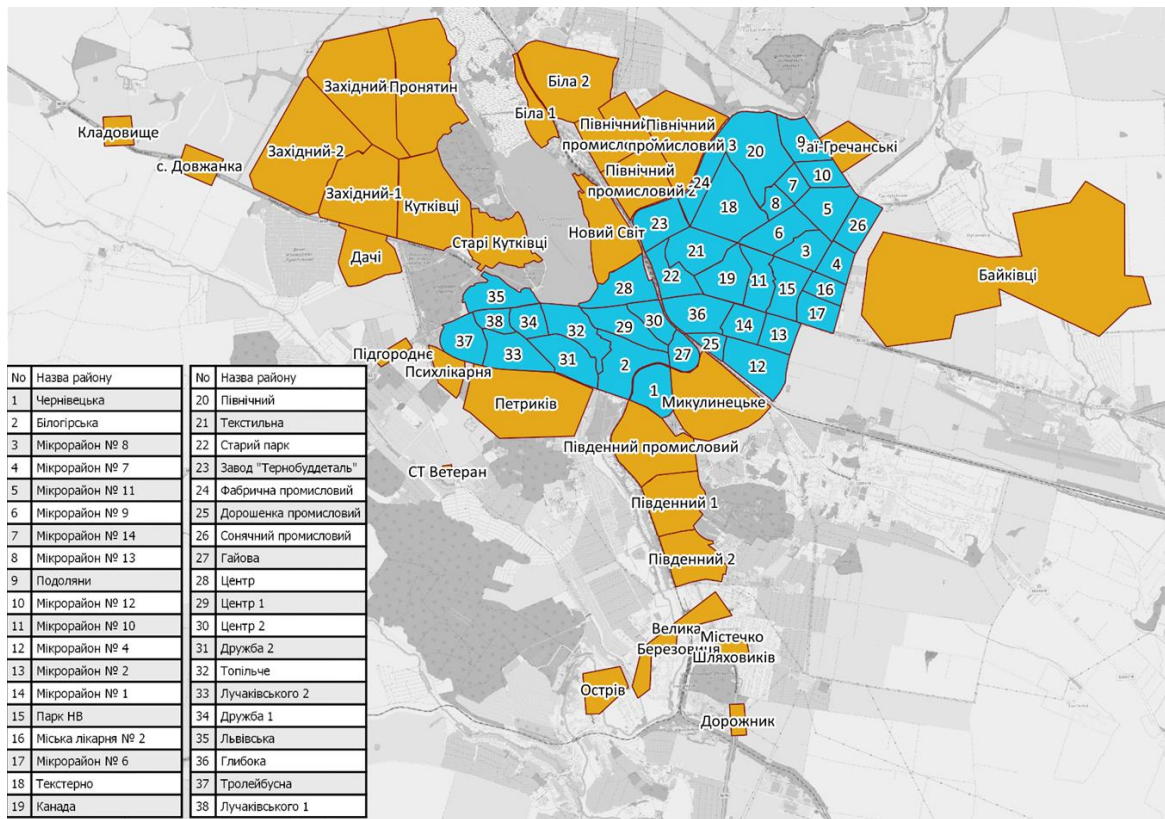


Рис. 1.8. - Карта транспортних районів Тернопільської міської територіальної громади

Висновки до РОЗДІЛУ 1

Отже, для оптимізації організації громадського транспорту в Тернопільській міській територіальній громаді та розробки ефективної стратегії пасажирських перевезень громадським транспортом необхідно:

1. Оптимізувати маршрутну мережу громадського транспорту в Тернопільській міській територіальній громаді відповідно до виробничих і невиробничих секторів життєдіяльності громади, що є передумовою для стабілізації економіки, підвищення рівня життя та соціального благополуччя населення.
2. Привести обсяг автомобільного транспорту загального користування у відповідність із потребами населення у перевезеннях шляхом впровадження гнучких графіків.

3. Підвищити якість транспортного обслуговування мешканців громади за допомогою визначення критеріїв комфорту та вагових коефіцієнтів, а також встановити кількісні показники комфорту в мережі громадського транспорту загального користування Тернопільської міської територіальної громади.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ПАСАЖИРОПОТОКІВ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

2.1 Аналіз формування транспортної системи Тернопільської міської територіальної громади

Існуюча мережа доріг міста Тернополя досить розгалужена, але сформована відповідно до традиційного підходу до планування транспортних мереж. Цей підхід спрямований на автомобільний транспорт і передбачає розробку технічних та організаційних рішень, таких як будівництво, реконструкція та ремонт ділянок мережі, з метою ефективної організації руху автотранспорту. Загальний стан мережі можна характеризувати як задовільний, оскільки 89% міських вулиць і доріг обладнані якісним асфальтобетонним покриттям. Характерною особливістю транспортної системи Тернополя є наявність 17 штучних споруд, які є складовими частинами магістральної мережі, серед яких:

- 6 автомобільних мостів об'ємом протяжністю 140,4 м;
- 9 шляхопроводів об'ємом протяжністю 1794,0 м;
- 2 пішохідних моста об'ємом протяжністю 242,2 м.

Транспортний рух в межах міста здійснюється через магістральні вулиці загальноміського значення, такі як вулиці Львівська, Микулинецька, Торговиця, проспект Степана Бандери, проспект Злуки, Текстильна, Збаразька, та Бродівська.

Місто розташоване на перехресті двох автомобільних шляхів міжнародного значення, М-12 (Е-50) та М-19 (Е-85), що вимагає проведення регулярних заходів з розвитку та утримання дорожньо-транспортної мережі та об'єктів системи міського господарства. Транспортні потоки автомобільного шляху М-12 (Е-50) розподіляються по південній об'їзній міста Тернополя, яка в нинішній час є основною магістральною артерією міста (вулиці Степана Будного та Протасевича) та вулицям Бережанська, Мазепи, Руська, та проспектом Степана Бандери, які проходять через центральну частину міста. Автомобільний шлях М-19 (Е-85) проходить через східну частину міста

по вулиці 15 Квітня, Збараському шосе, Протасевича та Микулинецькій. Наразі основною проблемою є змішування міських та транзитних потоків, що призводить до перевантаження магістральної мережі міста.

Для визначення поточних обмежень пропускної здатності транспортно-дорожньої мережі міста Тернополя було проведено розрахунки рівня завантаження основних магістральних ділянок. Рівень завантаження визначається як співвідношення інтенсивності транспортних потоків до пропускної здатності кожної ділянки мережі.

Дослідження показало, що в ранковий «пік» найбільше навантаження спостерігається на вулицях Збараській, Замонастирській, Татарській, Замковій, Руській, Мазепи, Текстильній, Острозького. У вечірній "пік" найвищий рівень завантаження визначено на вулицях Збараській, Крушельницької, Руській, Тарнавського, Мазепи, Замонастирській, Торговиця, Татарській, Замковій. Графічне відображення результатів аналізу рівня завантаження магістральних ділянок мережі подано на прикладі рисунка нижче.

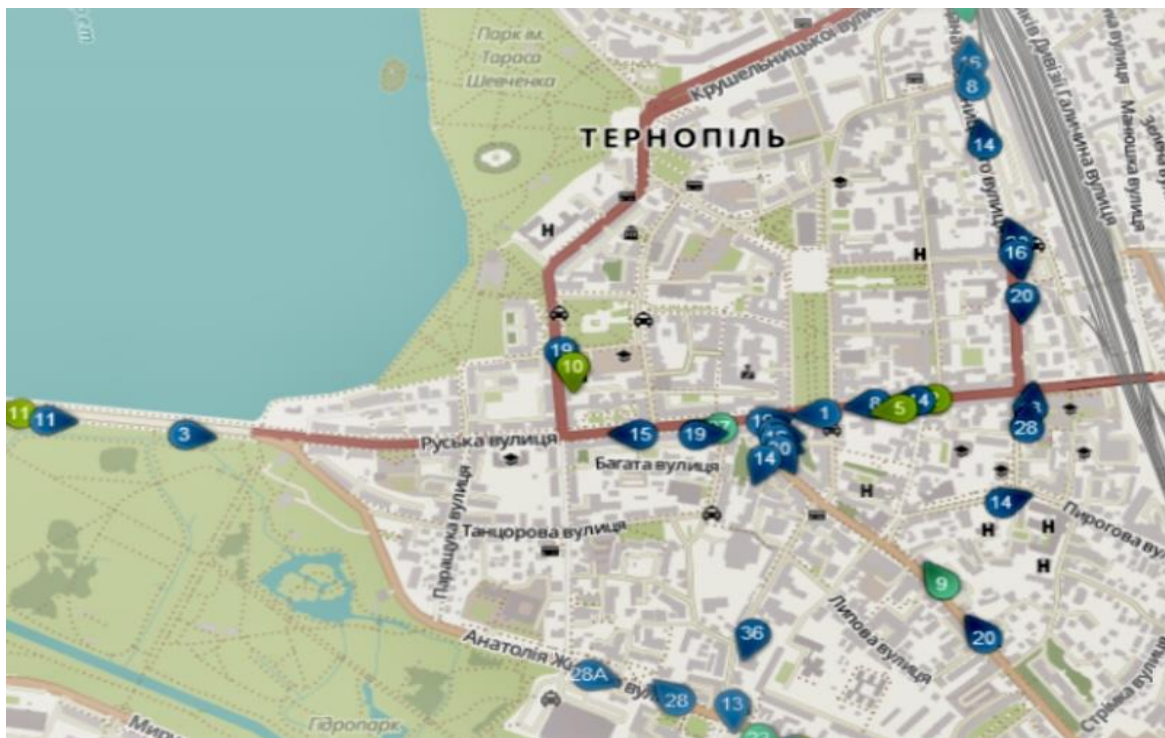


Рис. 2.1. Вулично-дорожня мережа м. Тернопіль

В результаті аналізу рівня завантаженості виявлено, що на основних магістральних вулицях спостерігається повне насичення дорожнього руху та утворення заторів,

зокрема, на вулицях Збараській, Замковій, Руській, Замонастирській, Татарській. Ці ділянки, як за результатами обстеження 2018 і 2021 років, так і згідно з класифікацією, виявлено мають рівень завантаження $\Gamma (\geq 0,75)$, що рекомендує використовувати автоматичне регулювання руху (засоби, що дозволяють регулювати інтервали руху та швидкості). Перевантаження магістральних ділянок транспортно-дорожньої мережі призводить до затримок не лише для індивідуальних автомобілів, але і для транспортних засобів громадського транспорту (ГТ), що рухаються в одному транспортному потоці.

У даній ситуації відсутність організації пріоритетного руху транспорту громадського транспорту перед індивідуальним та швидкий ріст автомобілізації населення громади обмежують потенційне зростання використання більш екологічно та економічно вигідного громадського транспорту.

Громадський транспорт у Тернопільській міській територіальній громаді представлений мережею з 9 тролейбусних маршрутів та 32 автобусних маршрутів. Послуги з перевезень надають 8 приватних та 2 комунальні підприємства: КП «Міськавтотранс» та КП «Тернопільелектротранс».

На маршрутах автобусного транспорту, які забезпечуються комунальним перевізником, діють 41 комфортабельний низькопідлоговий автобус, з яких 20 є новими. Однак 76% транспортного парку, який обслуговує автобусні маршрути (131 одиниця), належить приватним власникам, що ускладнює контроль за їх оновленням та модернізацією з урахуванням потреб маломобільних груп населення.

Серед 60 тролейбусів, які перебувають на балансі КП "Тернопільелектротранс", 56 мають вік понад 15 років. Середній вік електротранспортного парку становить 26 років, що свідчить про необхідність повного оновлення тролейбусного парку.

Зараз загальна пасажиромісткість тролейбусів, що обслуговують маршрути громадського транспорту, становить 6650 місць, у той час як для автобусів ця цифра складає 8584 місця.

У короткострокових планах підприємств передбачається забезпечення фінансування з різних джерел для поповнення та оновлення транспортного парку

громадського транспорту: закупівля 45 нових автобусів та 35 тролейбусів. З метою відповіді на потреби пасажирів у високоякісному транспортному обслуговуванні необхідно забезпечити достатню кількість автобусів різних місткостей. Однак, згідно з принципами сталої міської мобільності, перевагу слід віддавати екологічно чистому електричному транспорту.

Мережа громадського транспорту (ГТ) у місті Тернопіль є досить розвиненою і охоплює всі райони міста. Тролейбусні маршрути переважно сконцентровані в центральній частині міста, з відгалуженнями до таких районів, як Дружба, Східний масив, Сонячний, Північний, Південний, Північний промисловий та інші. Мережа автобусних маршрутів значно щільніша в порівнянні з тролейбусною, завдяки більшій кількості маршрутів. Відсутність потреби в спеціальній інфраструктурі також дозволяє організовувати ефективне транспортне сполучення з прилеглими населеними пунктами, наприклад:

- Маршрут 2 – с. Біла – вул. Миру, Тернопіль;
- Маршрут 5, 5А – с. Острів – вул. Лучаківського, Тернопіль;
- Маршрут 8 – містечко Шляховиків – вул. Бродівська, Тернопіль;
- Маршрут 23 – с. Пронятин– Автовокзал, вул. Живова 7;
- Маршрут 32 – Міське кладовище – вул. Мазепи, Тернопіль.

Суттєвими елементами, які впливають на якість транспортних послуг громадського транспорту (ГТ), є доступність транспортної інфраструктури та система оплати проїзду. У місті розташовано 218 зупинок ГТ на маршрутній мережі, які для понад 96% мешканців Тернополя знаходяться у межах пішохідної доступності (на відстані 500 метрів від місць проживання). Проводяться систематичні роботи з облаштування та удосконалення зупинок, включаючи капітальний ремонт, як, наприклад, облаштування зупинки ГТ на вулиці Корольова, яке знаходиться в процесі виконання. Однак система вуличного інформування не завжди забезпечує можливість користувачам отримати актуальну інформацію про прибуття транспортних засобів та час очікування, що ускладнює планування їх поїздок.

Тернопіль визначається як передове місто в Україні завдяки впровадженню автоматизованої системи оплати проїзду, яка дозволяє безготівково розраховуватися за допомогою банківських карт або електронних квитків, які можуть бути персоніфікованими чи неперсоніфікованими. Це стосується як комунального, так і приватного громадського транспорту. Пасажири мають можливість користуватися 56 пунктами поповнення карт для оплати проїзду та 113 терміналами самообслуговування Easyway для придбання одноразових електронних квитків.

Органи місцевої влади забезпечують доступні пропозиції та умови оплати проїзду, зокрема, надаючи можливість необмеженої кількості пересадок на маршрутах громадського транспорту протягом 30 хвилин.

Нині у місті відсутні спеціально виділені смуги та інші засоби для забезпечення пріоритетного руху громадського транспорту. Умови перевантаженої транспортними потоками дорожньо-транспортної мережі ускладнюють конкурентні можливості громадського транспорту порівняно з індивідуальним автомобільним користуванням.

2.3. Визначення критеріїв якості транспортного обслуговування

Нами було опитано 400 пасажирів, які користуються послугами громадського транспорту загального користування Тернопільської МТГ.

За його результатами можемо зробити наступні висновки.

1. Кількість поїздок впродовж тижня на одного середньостатистичного пасажира приведено на рисунку 3.1.

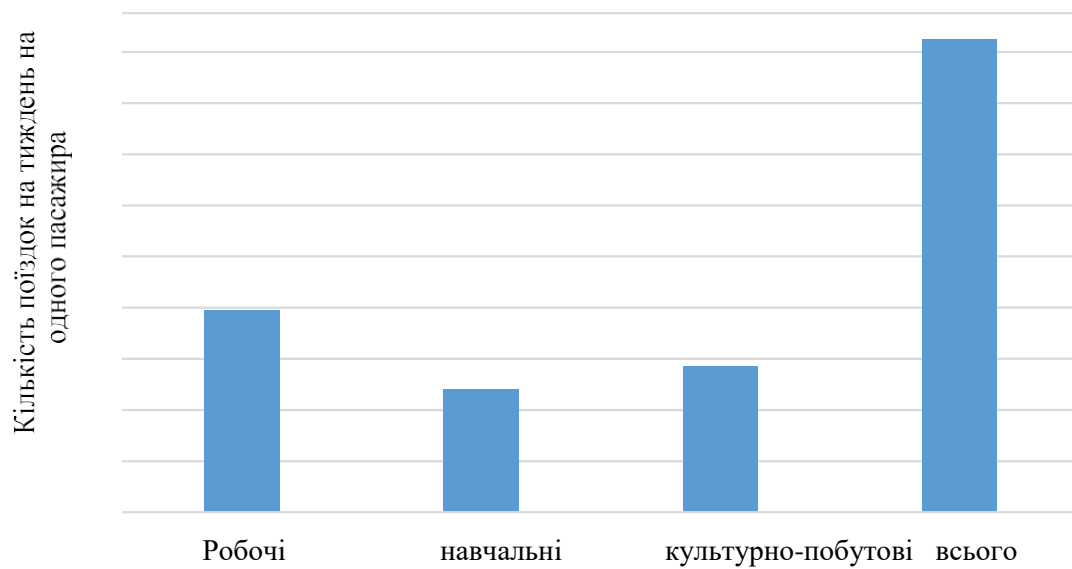


Рисунок 3.1 - Кількість поїздок впродовж тижня, що припадає на одного жителя

На рис. 3.1 бачимо, що впродовж тижня в середньому на одного пасажера припадає 18,5 поїздок, або 2,6 поїздок в день, в тому числі навчальні - 4,8; робочі - 7,9; культурно-побутові - 5,7.

У таблиці 3.1 наведено структуру часу поїздки ГТ пасажирів.

Таблиця 3.1

Структура часу поїздки пасажирів

Підхід до зупинки		Очікування транспорту		Тривалість поїздки	
хв.	У %	хв.	У %	хв.	У %
0-5	44,6	0-5	15,4	0-10	1,8
5-10	41,4	5-10	46,1	10-20	13,7
> 10	14,0	10-15	31,7	20-30	29,3
		15-20	4,8	30-40	29,9
		> 20	2,0	> 40	25,4
РАЗ	1	РАЗ	100,0	РАЗ	10
ОМ	00,0	ОМ		ОМ	0,0

Таблиця 3.1 вказує на те, що середній час очікування на зупинці складає менше 10 хвилин або приблизно 650 метрів. Окрема група, приблизно 39% пасажирів, зазнає очікування транспорту понад 10 хвилин. Це може бути викликано низькою швидкістю руху транспортних засобів під час пікового навантаження через інтенсивний трафік. Таким чином, можна припустити, що важливо підвищити швидкість руху та регулярність громадського транспорту.

Також важливо відзначити, що частка пасажирів, які витрачають більше 40 хвилин на поїздку, становить значний показник - 25%. Приблизно 30% користувачів витрачають від 30 до 40 хвилин на одну поїздку, і 55% пасажирів мають час поїздки більше 30 хвилин. Це підкреслює необхідність впровадження заходів для підвищення швидкості руху транспортних засобів на маршрутах з метою скорочення часу подорожей.

Графічно відобразимо дані, з таблиці 3.1 на рисунках 3.2 – 3.5.

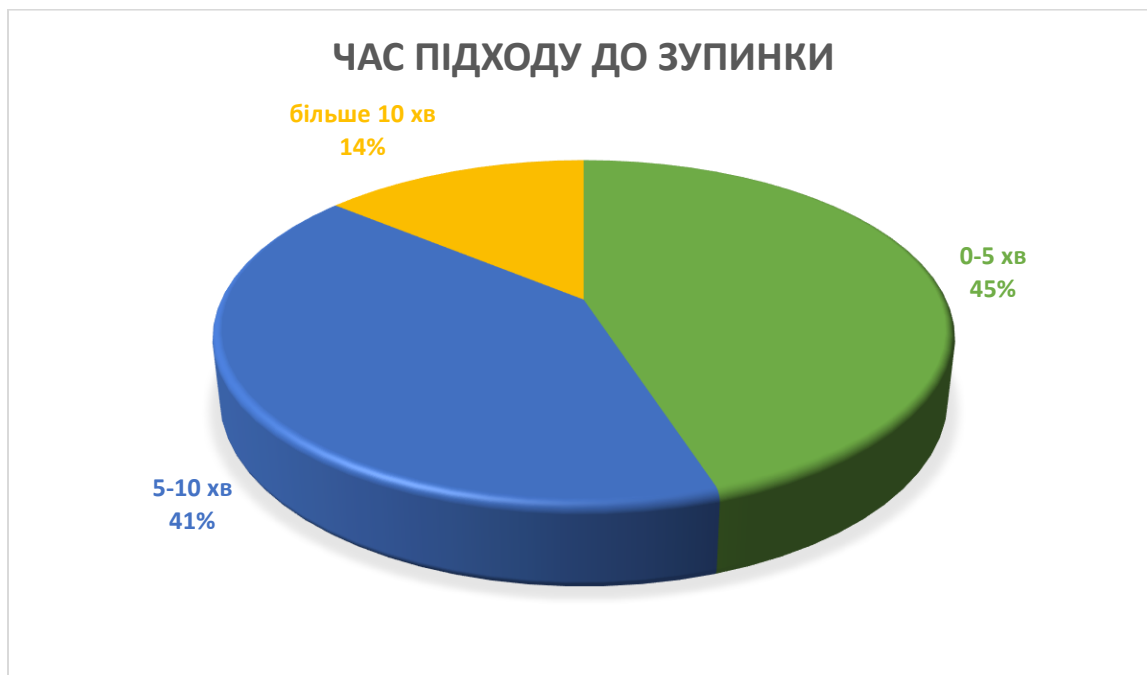


Рис. 3.2. - Час підходу до зупинки

Як бачимо на рисунку 3.2 час підходу до зупинки у 14% пасажирів більше 10 хв



Рис. 3.3. - Очікування транспорту

Отже, на рисунку 3.3 бачимо, що час очікування 32% пасажирів є більше 10 хв.

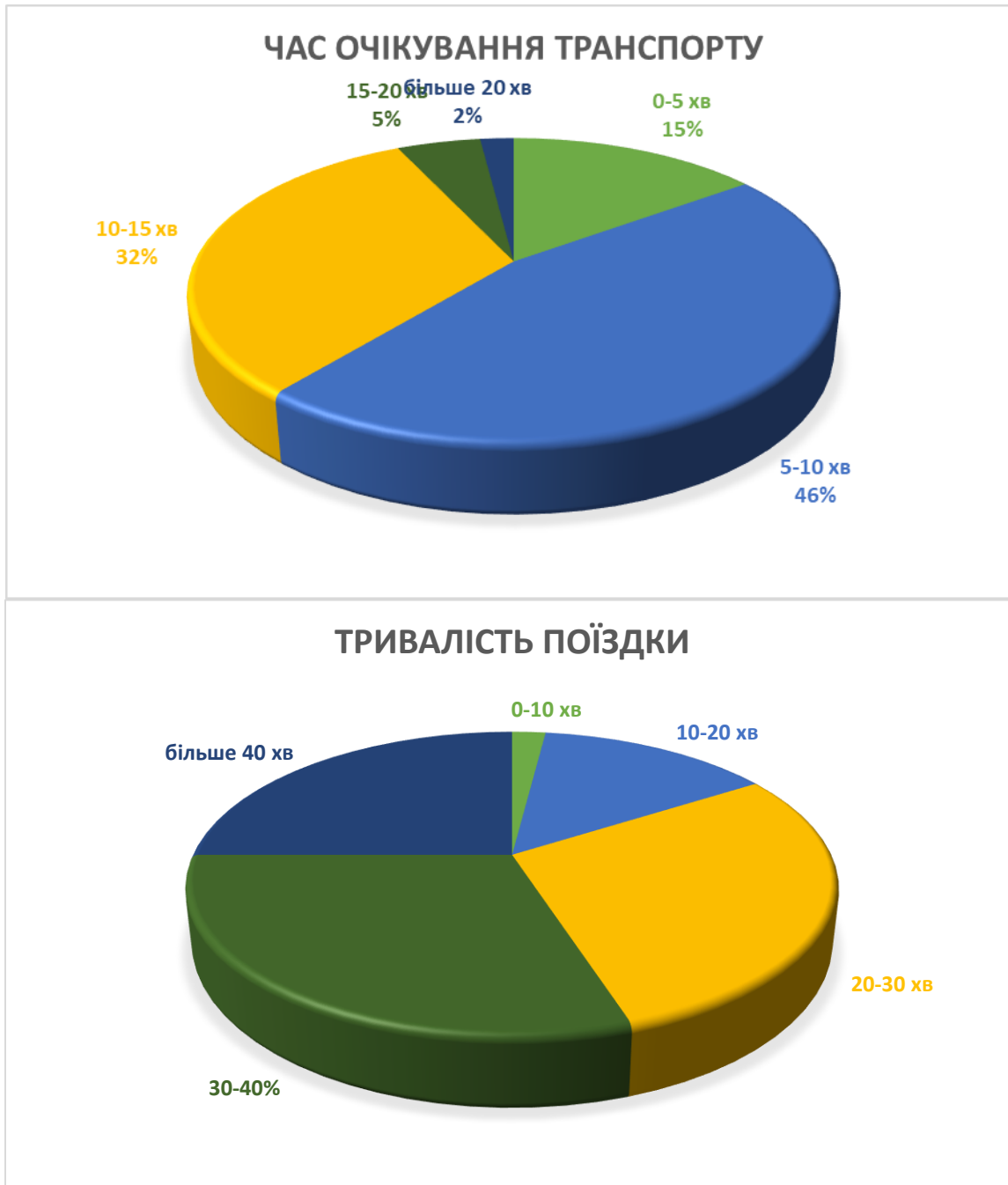


Рисунок 3.4. - Час поїздки

У таблиці 3.2 згруповано результати опитування користувачів ГТ щодо стану зупиночних пунктів.

Таблиця 3.2

Стан зупиночних пунктів ГТ

Визначення критерію	Добре	Задовільно	Незадовільно
Інформація щодо руху ТЗ (наочність, відповідність дійсності)	22	48	34
Санітарний стан зупинок	17	54	29
Устаткування зупинок (навіси, посадочні майданчики, урни для сміття та ін.)	33	53	17
Робота транспорту у вечірній час	13	51,32	36

За результатами можна визначити, що 30,5% пасажирів вважають, що інформація щодо руху громадського транспорту є неприйнятною. Поруч з цим, 26,4% пасажирів вказують на неякісний санітарний стан зупинок. Графічно дані таблиці 3.2 відображено на рисунках 3.5-3.8.



Рис. 3.5. - Оцінка руху транспорту



Рис. 3.6 - Санітарний стан зупинок



Рис. 3.7- Облаштування зупинок



Рис. 3.8. - Робота транспорту у вечірній час

Особливою проблемою є робота транспорту у вечірній час. 33% пасажирів. Поставили в анкеті негативну оцінку даним показником функціонування транспортної системи Тернопільської МТГ.

У таблиці 3.3 наведено критерії комфорту громадського транспорту.

Таблиця 3.3

Комфорт громадського транспорту

Визначення критерію	Добре	Задовільно	Незадовільно
Санітарний стан транспорту	25	59	22
Тепловий режим в салоні	28	53	23
Вентиляція салону, відсутність запаху вихлопних газів	17	47	39
Інформація в транспорті (оголошення зупинок, наявність інаочність схеми маршруту, інформація про власника транспорту)	32	43	27
Зовнішній вигляд екіпажу і рівень обслуговування (ввічливекоректне ставлення)	15	56	23

Як бачимо з таблиці 3.3 увага пасажирів зосереджена на незадовільній вентиляції салонів (36,7%) .Тому, актуальним є оновлення рухомого складу ГТ.

Відобразимо дані з таблиці 3.3 на рисунках 3.9-3.13.



Рис. 3.9. - Стан транспорту



Рис. 3.10. - Режим в салоні



Рис. 3.11. - Вентиляція в салоні



Рис. 3.12 - Інформація в транспорті



Рис. 3.13. - Зовнішній вигляд екіпажу

Висновки до РОЗДІЛУ 2

Мережа громадського транспорту (ГТ) в місті Тернопіль демонструє високий рівень розвиненості та охоплює всі райони міста. Тролейбусні маршрути зосереджені переважно в центральній частині міста та розгалужуються до різних районів, таких як Дружба, Східний масив, Сонячний, Північний, Південний, Північний промисловий тощо. У порівнянні з троллейбусною мережею, маршрутна мережа автобусів є значно щільнішою завдяки більшій кількості маршрутів, та водночас, відсутності необхідності у спеціальній інфраструктурі, що дозволяє забезпечувати зв'язок з прилеглими населеними пунктами.

Низка факторів впливає на якість транспортних послуг громадського транспорту, зокрема, доступність транспортної інфраструктури та система оплати проїзду. У місті розташовано 218 зупиночних пунктів ГТ на маршрутній мережі, які для більше 96% тернополян знаходяться у межах пішохідної доступності 500 метрів

від місць проживання. Здійснюється систематична робота з облаштування та ремонту зупинок, проте інформаційна система не завжди забезпечує користувачів актуальною інформацією щодо руху транспорту в режимі реального часу, що ускладнює планування поїздок.

Місто Тернопіль є піонером в Україні в упровадженні автоматизованої системи оплати проїзду, що дозволяє безготівкову оплату за допомогою банківських карт або електронних квитків, як у комунальному, так і у приватному громадському транспорті. Пасажири можуть користуватися мережею з 56 пунктів поповнення карт та 113 терміналів самообслуговування Easyra для отримання разових електронних квитків.

РОЗДІЛ 3

ШЛЯХИ ПІВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ МІСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ

3.1 Вдосконалення маршрутної мережі Тернопільської міської територіальної громади

Стабільне формування пасажирських та транспортних потоків є необхідним передумовою для ефективного функціонування системи громадського транспорту. Дослідження та аналіз пасажирсько-транспортної системи, проведені протягом останніх 10 років, свідчать про успішне вирішення цієї задачі в цілому. В громаді майже відсутні неефективні маршрути, а середньоденний коефіцієнт завантаження транспорту становить близько 70%. Це свідчить про ефективність використання громадського транспорту та задоволеність пасажирів.

Згідно з розробленою концепцією, яка передбачає, що основним засобом міських пасажирських перевезень повинен бути електротранспорт, прогресує певний напрямок. Проте розвиток електротранспорту стримується застарілою технічною базою та недостатньою кількістю транспортних засобів. Це обмежує можливість розширення кількості маршрутів при формуванні нової мережі електротранспорту. Для реалізації цих маршрутів необхідно поповнити парк транспортних засобів та розвинути транспортну інфраструктуру, включаючи придбання транспортних засобів особливо великої пасажиромісткості Scoda15 Tr.

Процес розробки та вдосконалення маршрутної мережі громадського транспорту визначався поліпшенням маршрутної системи електротранспорту як основної. На додаток, розглядалися можливі заходи щодо вдосконалення дорожньо-транспортної системи міста Тернополя.

При вдосконаленні маршрутної мережі електротранспорту раціонально використати наступні підходи:

1. Не доцільно змінювати традиційні маршрути з інтенсивними та стабільними пасажиропотоками і високим коефіцієнтом завантаження електротранспорту (№№ Т1, Т2, Т10, Т11), що відповідає інтересам значної кількості пасажирів та КП "Електротранс", проте зміни щодо збільшення кількості та пасажиромісткості тролейбусів є важливими, з урахуванням обмежень під час карантинних обмежень щодо перевезень пасажирів винятково на місцях для сидіння.

2. Необхідно модернізувати запропонований маршрут № Т4, що довозить пасажирів з масиву Східний доставити до центрального ринку при умові руху у зворотному напрямку через проспект Злуки, що забезпечить, при незначному збільшенні загальною часу руху (до 10 хвилин), зв'язок масиву Східний - Центральний ринок.

3. З метою раціонального використання засобів електротранспорту, тролейбусний маршрут № Т4 суміщено з маршрутом № Т7, який виконується аналогічними тролейбусами для доставки пасажирів на роботу (час - до відкриття ринку).

4. В результаті досліджень встановлено, пасажиропотік на маршруті № Т3 масив Аляска - масив Східний є меншим відносно потоку з масиву Аляска на ринок. Збільшення пасажиропотоку Аляска – Східний може забезпечити доцільність впровадження маршруту Аляска - Київська – Східний, отже оптимальним є забезпечення сполучення мікрорайонів Аляска і Східний шляхом зміни маршруту №Т3: напрямом з Аляски до Східного через пр. Злуки, через масив Східний на ринок, після чого - до масиву Аляска. Така модернізація може позитивно вплинути на необхідне покращення показників маршруту № 8. Перетік частини пасажирів з маршруту № 3 на маршрут № 8 при русі з Аляски на ринок суттєво покращить рівень заповнення тролейбусів Т№ 8 на плечі Аляска-Ринок, що є необхідним для вирівнювання техніко-економічних показників маршруту в цілому. Також, необхідно збільшити кількість тролейбусів на маршруті № 8, що забезпечить зменшення інтервалу руху, відповідно, зменшення максимального часу очікування до 20 хвилин.

Вище вказане створює передумови для модернізації маршрутів №3 і №8 і їх взаємо доповнення.

Основними напрямками розвитку мережі маршрутів, зокрема електротранспорту, є наступні:

1. Подальше модернізування транспортних засобів та збільшення їх кількості для створення нових маршрутів.
2. Забезпечення обов'язкового розвитку інфраструктури електротранспорту за допомогою цифрових технологій, таких як програмні продукти PTV, що базуються на проведених дослідженнях. Це включає в себе організацію та облаштування нових зупинок, дорожню розмітку та інші аспекти.
3. Забезпечення розробки технічної документації та подальше впровадження та проведення підготовчих робіт для забезпечення доступності нових перспективних районів.

Можливі напрямки удосконалення маршрутної мережі автобусного транспорту включають:

1. Забезпечення транспортним обслуговуванням населення мікрорайонів міста, які не мають належного доступу до громадського транспорту (наприклад, вулиця Чернівецька, селище Острів і т.д.).
2. Враховуючи жорсткі вимоги до транспорту під час карантинних заходів, раціональним є створення спеціалізованих рейсів на маршрутах для перевезення населення, яке працює за особливим графіком.
3. За необхідності протягом дня, об'єднання маршрутів для спільного використання транспортних засобів та посилення конкретних маршрутів з урахуванням змін у пасажирських потоках (наприклад, №№ А4, А6, А9).
4. Враховуючи проблему перевезення пасажирів у вечірній позапіковий період при відсутності тролейбусів, забезпечення автобусним транспортом на відповідних маршрутах.
5. Підвищення комфорту пасажирів на певних маршрутах (наприклад, № А1) за рахунок використання більш вмістких автобусів.

Таблиця 4.1

Перелік заходів з вдосконалення дорожньо-транспортної мережі у м. Тернополі

№ п/п	Запропоновані заходи
1.	Організація і облаштування нової суміщеної автобусної-тролейбусної зупинки на вул. 15 Квітня
2.	Організації нової зупинки на вул. Протасевича
3.	Організація автобусної зупинки на вул. Чернівецькій
4.	Перенесення зупинки автобусного транспорту на вул. С. Будного. Встановлення дорожнього знаку 1.39 «Інша небезпека (аварійно небезпечна ділянка)» з табличкою 7.21.1 у місці концентрації ДТП на вул. С. Будного
5.	Організація автобусної зупинки на вул. Львівській
6.	Організація автобусної зупинки на вул. М. Кривоноса
7.	Організація суміщеної автобусно-тролейбусної зупинки на вул. Живова
8.	Звільнення зони зупинки автобусів на вул. Шептицького від припаркованого автотранспорту. Заборона паркування автотранспорту на вул. Шептицького
9.	Вивільнення смуги руху від припаркованих автомобілів, або організація паркування "ялинкою" з використанням місця на тротуарі та нанесенням розмітки

3.2. SWOT – аналіз транспортної мережі Тернопільської міської територіальної громади

Галузева програма передбачала ряд заходів для розвитку інфраструктурної складової системи громадського транспорту, включаючи придбання та капітальний ремонт рухомого складу і створення необхідної інфраструктури для його ефективного обслуговування. Однак фактично відсутнє було фінансування для впровадження капіталоемних заходів з бюджету громади. Зазначається, що ТМР успішно встановлює співпрацю з проектами міжнародної технічної допомоги та міжнародними організаціями для отримання довгострокового кредитування на розвиток транспортної інфраструктури. Зокрема, Європейський інвестиційний банк (ЄІБ) фінансує підпроект «Оновлення автобусного парку КП «Міськавтотранс» у місті Тернопіль» в рамках проекту «Міський громадський транспорт України». Цей проект обсягом 2 млн євро вже знаходиться в реалізації та передбачає придбання 15 нових низькопідлогових

автобусів, а також основних, зношених та витратних запасних частин, обладнання і інструменти для технічного Обслуговування, ремонт, а також надання додаткових послуг.

Також, у місті Тернопіль планується в рамках проекту «Міський громадський транспорт України - II» підпроект «Оновлення електротранспорту міста Тернополя». Цей підпроект передбачає придбання 30 сучасних низькопідлогових тролейбусів. Потенційне фінансування проекту розподіляється між Європейським інвестиційним банком (ЄІБ) - 80% (позика у сумі 5.5 млн. євро) та місцевим бюджетом - 20% (1,1 млн. євро).

Плановані заходи ТМР з розвитку транспортної інфраструктури обов'язково враховуються у Плані сталого міського розвитку залежно від визначених пріоритетних напрямків та цілей, які мають бути досягнуті при подальшому розвитку громади відповідно до принципів сталої міської мобільності.

Комплексний аналіз поточного функціонування транспортної системи Тернопільської міської територіальної громади з визначенням сильних та слабких сторін, можливостей та загроз її подальшого сталого розвитку представлено у SWOT-аналізі нижче.



Рис. 4.1. – SWOT-аналіз транспортної системи Тернопільської МТГ



Рис. 4.2. – SWOT-аналіз транспортної системи Тернопільської МТГ



Рис. 4.3. – SWOT-аналіз транспортної системи Тернопільської МТГ

Щоденно більше половини всіх переміщень мешканці міста здійснюють громадським транспортом. Проте існує значна кількість використання приватних автомобілів, що має негативний вплив на екологічний стан мобільності. Основна ідея сталого розвитку транспортної системи полягає не в повному виключенні автомобільного транспорту, а в збалансованому розвитку всіх засобів переміщення, з акцентом на екологічно безпечні, соціально доступні та економічно ефективні види транспорту. З огляду на різні потреби в мобільності, існує частина населення, яка змушена використовувати автомобіль для міських поїздок, наприклад, з робочих причин. Проте, створюючи сприятливі умови для тих, хто потенційно може перейти на громадський транспорт, вирішується проблема транспортних заторів для тих, хто вимушений використовувати приватний автомобіль.

Оскільки якісні послуги громадського транспорту представляють сталий альтернативний варіант індивідуальному автомобільному транспорту, ефективним

заходом для підтримки їхнього використання є встановлення пріоритету для руху громадського транспорту.

На вулицях з системою виділених маршрутів громадського транспорту забезпечується пріоритетність за допомогою виділення окремих смуг, на яких дозволяється рухатися тільки транспортним засобам маршрутів. Згідно з Державним будівельним кодексом України (ДБН) В.2.3-5:2018, необхідно відведення спеціальних смуг для громадського транспорту на проїзній частині магістральних вулиць та доріг, якщо є три або більше смуги в одному напрямку або дві смуги в обох напрямках в умовах реконструкції на вулицях з історичною та/або існуючою забудовою. Ці смуги повинні бути виділені розміткою та, при необхідності, конструктивно (з використанням делінеаторів).

Оскільки існуючі нормативи не надають рекомендацій щодо влаштування відокремлених смуг громадського транспорту, ДП «ДерждорНДІ» в даний час розробляє сучасні проектні норми. Згідно з проектом змін № 1 до ДБН В.2.3-5:2018 "Вулиці та дороги населених пунктів", при капітальному ремонті (реконструкції) на вулицях з історичною та/або існуючою забудовою дозволяється влаштовувати смуги для громадського транспорту при наявності двох смуг руху в одному напрямку, або за відповідним обґрунтуванням ефективності, при одній смузі руху. Отже, при обмеженому просторі на вулицях міста, влаштування виділених смуг громадського транспорту стає можливим навіть на вулицях із однією смугою руху в одному напрямку.

Влаштування виділеної смуги для громадського транспорту має потенціал скоротити час подорожей для пасажирів, що підвищить якість обслуговування з точки зору користувачів і зменшить час обертуту транспортного засобу, сприяючи тим самим підвищенню ефективності його експлуатації. Для досягнення аналогічного рівня обслуговування при збільшенні експлуатаційної швидкості може знадобитися менше транспортних засобів та водіїв. Важливою є можливість використання виділених смуг службам екстреної допомоги та порятунку, таким як швидка допомога, пожежний, газовий, поліція та інші.

Однак впровадження виділених смуг повинно супроводжуватися контролем за дотриманням Правил Дорожнього Руху (ПДР), які забороняють рух індивідуальних автомобілів по цих смугах, і необхідно впровадження строгої політики щодо невідворотних покарань за порушення цих правил, зокрема, за рух чи паркування приватних автомобілів.

Одним з елементів Інтелектуальних Транспортних Систем (ІТС), які можуть бути використані для зменшення часу подорожей пасажирів, підвищення ефективності управління транспортними потоками та забезпечення безпеки дорожнього руху, є адаптивне світлофорне регулювання з системою надання пріоритету громадському транспорту.

При підході транспортного засобу маршруту до стоп-лінії відбувається його фіксація детектором, і ця інформація передається контролеру, який відповідно регулює тривалість основних та додаткових фаз світлофора. Встановлення світлофорних об'єктів з локальним чи мережевим адаптивним управлінням дозволяє не лише надавати пріоритет громадському транспорту, але й оптимізувати тривалість світлофорного циклу, щоб розподіляти транспортний потік по керованій мережі та не надавати зелене світло в напрямку, де відсутній рух транспортних засобів.

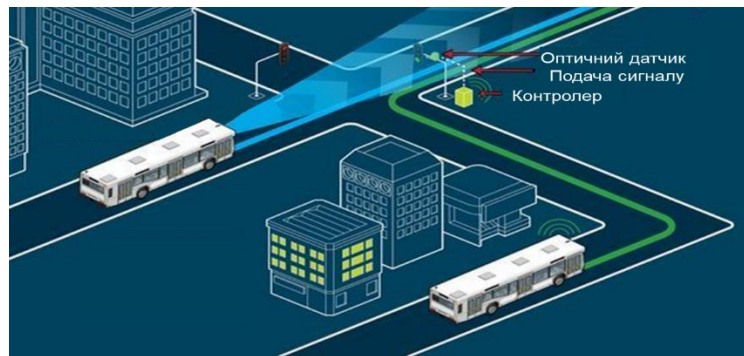


Рис. 4.4 – Схема оптимізації фаз світлофорного циклу

Адаптивне регулювання може підвищити пропускну здатність перехрестя, проте його ефективність обмежена максимально можливим значенням. Введення світлофорів із системою адаптивного регулювання буде ефективним лише при комплексному підході до організації дорожнього руху, включаючи автомобільний,

пішохідний і велосипедний рух, якісне дорожнє покриття, зони паркування та контроль за дотриманням Правил Дорожнього Руху (ПДР).

Однією з пріоритетних областей розвитку міського електротранспорту є модернізація контактної мережі тролейбусів. Ця ініціатива включає заміну застарілого обладнання на нове, яке включає швидкісні перехрестя, криві та автоматично керувальні стрілки. Призначений для зменшення сходження струмоприймачів із лінії, цей захід також сприятиме підвищенню безпеки водіїв та підвищенню швидкості руху тролейбусів.

Для підвищення рівня обслуговування населення транспортом рекомендується здійснювати поступову заміну застарілого транспортного засобу в маршрутах громадського транспорту. Це включає придбання нових сучасних автобусів та тролейбусів з низькою підлогою відповідно до попиту на транспорт. Закупівля автобусів повинна відповідати екологічним стандартам Євро-5, а також розглядається можливість використання гібридних або електричних двигунів для зменшення екологічного впливу.

Крім того, є необхідність у високоякісному обладнанні зупинок громадського транспорту, дотримуючись визначених умов безпеки та комфорту для всіх груп населення. Основними напрямками розвитку є, такі як модернізація транспортних засобів, використання цифрових технологій у керуванні мережею, розробка технічної документації для розширення транспортної доступності. Додатково висвітлено заходи щодо вдосконалення маршрутної мережі автобусів, зокрема, розширення транспортного обслуговування, врахування карантинних заходів, оптимізація розкладів та підвищення комфорту пасажирів. Також обговорено фінансування проєктів, зокрема, співпрацю з міжнародними організаціями та залучення додаткових джерел фінансування. Зазначено, що розвиток громадського транспорту сприятиме зменшенню використання приватного автотранспорту та покращенню якості міської мобільності.

На основі вказаних принципів були сформульовані рекомендації щодо організації нових тролейбусних маршрутів та розробки схем маршрутів з введенням

контактної мережі для забезпечення зв'язку між західними та північно-західними районами міста та його центром. Проведення моніторингу, визначення і забезпечення потрібної кількості транспортних засобів, зокрема, електротранспорту, для обслуговування маршрутів громадського транспорту з урахуванням змін у мережі маршрутів є однією з ініціатив, які слід систематично впроваджувати з використанням сучасних транспортних моделей для ефективного оцінювання запропонованих рішень.

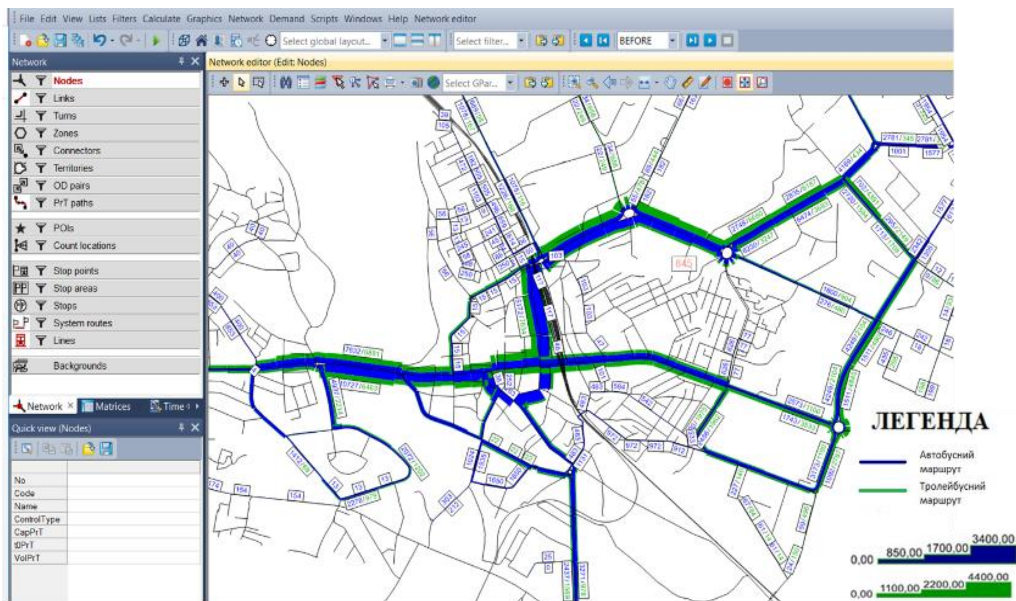


Рис. 4.5. - Схема маршрутів з будівництва контактної мережі для сполучення західних та північно-західних районів міста з його центром

Навіть при наявності GPS-передавачів на громадському транспорті та можливості відслідковування його в режимі реального часу через веб-сайт «De Transport», розгляд можливості інтеграції даних та створення центру для оперативного контролю за функціонуванням транспортної системи на всіх маршрутах громадського транспорту є доцільним. Такий центр може забезпечити своєчасне виявлення відхилень від графіку руху транспортних засобів і вжиття необхідних заходів для забезпечення відповідності графікам руху. Періодичний збір та аналіз центром повної інформації щодо розкладів руху та режимів роботи маршрутів допоможе підвищити рівень інтеграції в громадському транспорті, узгоджуючи графіки руху на різних видах транспорту.

Для забезпечення високого стандарту транспортних послуг, відповідальні особи повинні мати доступ до повної та достовірної інформації для ефективного управління. Широке використання транспортної моделі для кількісної оцінки ефективності заходів, спрямованих на розвиток громадського транспорту, є перспективним напрямком організаційних можливостей відповідних відділів ТМР. Регулярне обстеження руху транспорту, пасажиропотоків, рівня задоволеності користувачів громадським транспортом та якості транспортної інфраструктури необхідно для підтримання актуальності транспортної моделі та отримання комплексної оцінки стану транспортної системи громади.

Щоб внести раціональні пропозиції та прийняти ефективні рішення з удосконалення транспортної системи, необхідно проводити заходи з розвитку персоналу в сфері сталої мобільності. Приєднання до міжнародної асоціації громадського транспорту (UITP) та участь у міжнародних ініціативах, таких як Transformative Urban Mobility Initiative (TUMI), сприятиме не лише отриманню нових практичних та теоретичних знань про міжнародні практики, але й відкриті можливості для фінансування проєктів у сфері мобільності. Це дозволить органам виконавчої влади впроваджувати адаптовані до місцевих умов успішні приклади заходів з розвитку сталої міської мобільності..

Висновки до РОЗДІЛУ 3

Щодо розвитку інфраструктурної складової системи громадського транспорту в Тернопільській міській територіальній громаді, галузева програма передбачає ряд заходів, таких як придбання та капітальний ремонт рухомого складу та забезпечення інфраструктури для його обслуговування. Для успішної реалізації цих заходів пропонується виконати наступні завдання:

1. Забезпечення пріоритетності руху громадського транспорту та розвитку транспортної системи передбачає не повне виключення автомобільного транспорту, але збалансований розвиток всіх видів пересування з акцентом на

більш екологічно безпечні, соціально доступні та економічно доцільні транспортні засоби.

2. Підвищення рівня якості транспортних послуг передбачає поступову заміну застарілого рухомого складу на маршрутах громадського транспорту та забезпечення необхідної кількості нових, сучасних, низькопідлогових автобусів та тролейбусів відповідно до існуючого транспортного попиту.
3. Створення єдиної системи диспетчеризації маршрутів громадського транспорту передбачає можливість відслідковувати рух транспорту в режимі реального часу на веб-сайті «De Transport». Розглядається інтеграція даних та створення центру для оперативного контролю за роботою рухомого складу на всіх маршрутах громадського транспорту, вчасного виявлення відхилень від розкладу руху та оперативного реагування для забезпечення дотримання графіків руху.
4. Регулярний моніторинг та аналіз даних перевезення та прийняття відповідних рішень для оптимізації процесу.
5. Розвиток організаційних можливостей у сфері управління системою громадського транспорту.

ВИСНОВКИ

Необхідність забезпечення мобільності мешканців міст є основною вимогою, яку слід високоякісно враховувати. На підставі проведених досліджень пасажиропотоків у Тернопільській міській територіальній громаді, використовуючи показники комфорту та вагові коефіцієнти, були визначені кількісні характеристики сприйняття комфорту у громадському транспорті.

1. Виявлено, що загальний рівень комфорту у системі громадського транспорту Тернопільської міської територіальної громади є змінною величиною, яка залежить від різних факторів, з найважливішим з них — щільністю пасажирів у салоні транспортного засобу.

2. Враховуючи виявлені показники перевезень у громадах - рівень дискомфорту, заповнення транспортного засобу, середній час і відстань перевезення, для оптимального планування мережі громадського транспорту розумно враховувати багато показників комфорту. Якщо рівень комфорту зменшиться нижче мінімально прийняттого для пасажирів, то вони можуть вибрати таксі замість поїздки автобусом чи тролейбусом, зокрема, враховуючи доступну вартість таксі, що є характерним для середніх міст. При прийнятті такого рішення також слід враховувати престижність таксі.

3. На пасажирських перевезеннях необхідно строго дотримуватися максимального заповнення салону автобуса лише відповідно до передбаченої конструкції транспортного засобу сидячих місць.

4. У роботі висунуто пропозиції щодо вдосконалення мережі транспорту для охоплення нових точок притягання та задоволення транспортних потреб населення громади. Запропоновано створення єдиної системи диспетчеризації маршрутів громадського транспорту. Розглядається можливість відстеження руху транспорту в режимі реального часу на сайті «De Transport», інтеграції даних та створення центру для оперативного контролю за роботою транспортних засобів на всіх маршрутах,

виявлення відхилень від розкладу та оперативного вжиття заходів для дотримання графіків руху.

5. Для підвищення рівня якості транспортних послуг рекомендується поетапна заміна застарілого рухомого складу на маршрутах громадського транспорту та забезпечення відповідної кількості нових сучасних низькопідлогових автобусів та тролейбусів відповідно до існуючого транспортного попиту.

6. Проведений SWOT-аналіз функціонування транспортної системи Тернопільської міської територіальної громади вказав на кілька позитивних аспектів, таких як поступове оновлення парку транспортних засобів, якісний стан дорожнього покриття, розвиток інклюзивної пішохідної інфраструктури, ефективність планових інфраструктурних заходів і зменшення кількості ДТП. Слабкі сторони включають несучість існуючої інфраструктури для комфортного руху пішоходів, проблеми паркування, обмеження для громадського транспорту та перевантаження вузьких ділянок вулиць автотранспортом.

7. Можливості для розвитку громадського транспорту включають рекомендації щодо створення безбар'єрної транспортної інфраструктури, впровадження перехоплюючих паркінгів та скорочення часу подорожування громадським транспортом. Загрозами є стрімке зростання рівня автомобілізації, збільшення транспортного попиту та збільшення навантаження на транспортну систему громади.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. B. Sokil, O. Lyashuk, M. Sokil, et.al "Dynamic Effect of Cushion Part of Wheeled Vehicles on Their Steerability", International Journal of Automotive and Mechanical Engineering, vol. 15, no. 1, pp. 4880-4892, 2018. doi: 10.15282/ijame.15.1.2018.1.0380
2. Bus.ck.ua URL: <http://bus.ck.ua/avtobus.html>
3. Businessforsmartcities URL: https://businessforsmartcities.com/load/118/presentation/7_sergiy_nadal_6_852c9.pdf
4. Database.ukrcensus.gov.ua URL: [//databaseukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/2019/zb_chnn2019pdf](http://databaseukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/2019/zb_chnn2019pdf)
5. Eway. in.ua URL: [//www.eway.in.ua/ua/cities/ternopil](http://www.eway.in.ua/ua/cities/ternopil)
6. Grevtsev O., Selivanova N., Popovych P, Poberezhny L., et al. Simulation of thermomechanical processes in disc brakes of wheeled vehicle. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering. DOI: [10.5604/01.3001.0014.8482](https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.8482)
7. Grevtsev O., Selivanova N., Popovych P., Shevchuk O. Poberezhny, L., et al. Calculation of the Vehicles Stress-Deformed State while Transporting the Liquid Cargo. Communications-Scientific letters of the University of Zilina, 23(1), .DOI: <https://doi.org/10.26552/com..B58B64> ISSN: 2585-7878
8. Hrevtsev, N. Selivanova, P. Popovych, L. Poberezhny, Yu. Rudyak, O. Shevchuk, L. Poberezhna, A. Ivanova, O. Shashkevych, A. Hrytsanchuk, O. Zakharchuk. Evaluation of stress-strain state of vehicles' metal structures elements. [Archives of Materials Science and Engineering](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194138212), 2022, 113(2), pp. 77–85. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194138212>
9. Hrevtsev, O., Selivanova, N., Popovych, P., Hrytsanchuk, A., Romanyschyn, O. Simulation of thermomechanical processes in disc brakes of wheeled vehicles. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 2021, 104(1), pp. 11-20. <http://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-728d9e88-404a-4fae-a83a-889ebce06bd5>
10. L. Poberezhna, L. Shkitsa, L. Poberezhnyi, P. Popovych, V. Brych and O.

Shevchuk, "Assessment of Environmental Risks Using Elements of Fuzzy Logic," 2022 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), 2022, pp. 219-222

11. Lytvynenko, I.V., Maruschak, P.O., Lupenko, Popovych P.V. Modeling of the Ordered Surface Topography of Statically Deformed Aluminum Alloy Mater Sci (2016) 52: 113.

12. O. Grevtsev, N. Selivanova, V. Brych, O. Shevchuk, R. Rozum and Y. Rudyak, "Mathematical Modeling of the Stress-strain State in Variable Thickness Axial Bodies," 2022 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), 2022, pp. 211-214.
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9913163>

13. O. Grevtsev, N. Selivanova, P. Popovych, L. Poberezhny, Yu. Rudyak, O. Shevchuk, L. Poberezhna, V Ostroverkhov, O. Shashkevych, O. Zakharchuk. Determination of thermomechanical stresses in elements of vehicles' braking systems.
<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194138212>

14. Palma, A. d., Kilani, M., & Proost, S. (2014). Discomfort in mass transit and its implication for scheduling and pricing . Transportation Research Part B , 1-18.

15. Popovych P., Poberezhny L., Shevchuk O., Vikovych I. , Skyba O., Poberezhna L., Yasrebov T. (2020) Urban public transport policy in the conditions of covid-19 environmental problems Volume 5, Number 4: pp.243-250.

16. Popovych P, Lyashuk O, Shevchuk O, et al. Influence of organic operation environment on corrosion properties of metal structure materials of vehicles. INMATEH – Agric Eng. 2017;52(2):113–118.

17. Popovych, P., Shevchuk, O., Dzyura, V., Poberezhna, L., Dozorsky, V., Hrytsanchuk, A., 2018. Assessment of the Influence of Corrosive Aggressive Cargo Transportation on Vehicle Reliability. International Journal of Engineering Research in Africa 38, 17–25.

18. Qin, F. (2014). Investigating the In-Vehicle Crowding Cost Functions for Public Transit Modes. Hindawi Publishing Corporation Mathematical Problems in Engineering , 1-

13.

19. Rozum R.I., Buriak M. V., Zakharchuk O. P. Innovative engines in the history of automobile building. Modern engineering and innovative technologies. Sergeieva&Co Karlsruhe (Germany) 2021. – Issue 18. Part 2. – P. 64 – 67.
<https://www.moderntechno.de/index.php/meit/issue/view/meit18-02/meit18-02>

20. Rozum R.I., Shevchuk O. S., Prohnii P. B. Optimization of working processes of internal combustion engines with the purpose of improving their environmentality. Modern engineering and innovative technologies. Sergeieva&Co Karlsruhe (Germany) 2022. – Issue 19. Part 1. – P. 147 - 150.
<https://www.moderntechno.de/index.php/meit/issue/view/meit19-01/meit19-01>

21. Scmp.com URL: South China Morning Post print edition as:
<https://www.scmp.com/news/china/science/article/3074351/coronavirus-can-travel-twice-far-official-safe-distance-and-stay?fbclid=IwAR27JEyG3attieN4acGcevJLLtsmbYDY8Sz68HbzPHMV5MIWeHTCjDMqRpQ>

22. Sekulić, D., Dedović, V., Rusov, S., Obradović, A., Šalinić, S.: Definition and determination of the bus oscillatory comfort zones. *Int. J. Ind. Ergon.* 53, 328–339 (2016)

23. Şükrü İmre and Dilay Çelebi. 2017. Measuring Comfort in Public Transport: A case study for Istanbul. *Transportation Research Procedia* 25 (2017), 2441–2449.

24. T. Kalyna, L. Poberezhnya, P. Popovych, Y. Rudiak, O. Korold, L. Poberezhna. Evaluation of the green inhibitor effect on the corrosion of pipeline steel in NS4 medium. [Procedia Structural Integrity Volume 36](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452321622000415), 2022, Pages 313-317.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2452321622000415>

25. Yavorskyi, A. V., Karpash, M. O., Zhovtulia, L. Y., Poberezhny, L. Y., Maruschak, P. O., & Prentkovskis, O. (2016). Risk management of a safe operation of engineering structures in the oil and gas sector. In *Proceedings of the 20th International Scientific Conference „Transport Means* (pp. 370-373).

26. Буряк, М.В., Розум, Р.І., Фалович, Н.М., Прогній, П.Б., Попович, П.В., Шевчук, О.С. і Антонюк, О.П. Оцінка міцності та надійності автотранспортних

засобів. *Вісник машинобудування та транспорту*. 15, 1 (Лип 2022), 17–22. DOI: <https://doi.org/10.31649/2413-4503-2022-15-1-17-22>

27. Види систем електроустаткування автомобілів Ю Попович, М Буряк – 2022. Інноваційний розвиток освіти, науки, бізнесу, суспільства та довкілля в умовах воєнного стану: матеріали VII Національної науково-практичної конференції студентів і молодих вчених [Тернопіль, 20 травня 2022 р.]. Тернопіль: Вектор, 2022. С.61. <https://vmt.vntu.edu.ua/index.php/vmt/article/view/281>

28. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій URL: https://dbn.com.ua/pay/pub01/dbn-B-2212_planuvannya.pdf

29. Дзядикевич Ю. В. Енергозбереження – основний тренд енергетичної політики підприємств: зарубіжний досвід. Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя.2021. Том 68. № 1. С. 16–25.

30. Дзядикевич Ю. В., Фалович Н.М., Шевчук О,С., Попович П.В., Чорна О.С. Особливості державного регулювання та екологічної безпеки на автомобільному транспорті. Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей: матеріали VII міжнарод. наук.-прак. конф. (м. Луцьк, 14-16 черв. 2022 р.). Луцьк, 2022. – 184 с. С.177-180 file:///C:/Users/Kaf_TL/Downloads/1655832246490295.pdf

31. Доля В.К. Пасажирські перевезення: підручник / В. К. Доля. – Харків:Форт, 2011. – 504 с

32. Захарчук О. П., Прогній П. Б., Дзядикевич Ю. В., Коцур А. С. Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ. Матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет конференції «Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ» Харків: ХНТУСГ. 2021.С.75-76.

33. Захарчук О.П. Оцінка довговічності металоконструкцій автотранспортних засобів / М. В. Буряк, Р. І. Розум, П. Б. Прогній, П. В. Попович, О. С. Шевчук // *Вісник машинобудування та транспорту*. Зб. наук. Ст (15). - Луцьк, 2022.- С. 11-16. <https://vmt.vntu.edu.ua/index.php/vmt/article/view/279>

34. Захарчук О.П. Оцінка економічної ефективності удосконалення

трансмисії пасажирських автобусів типу VAN HOOL ACRON 915 ТА NEOPLAN N316/ 3 UL/ Розум Р.І., Буряк М.В., Фалович Н.М., Чорна О.В. // Матеріали VII міжнародної науковотехнічної конференції «Науковоприкладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей», 14-16 червня 2022 року, Луцьк, 2022. С 183. <http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/15420/1/Muzykin.pdf>

35. Захарчук О.П., Розум Р.І., Буряк М.В., Фалович Н.М., Чорна О.В. Оцінка економічної ефективності удосконалення трансмісії пасажирських автобусів типу Van Hool acron 915 та NEOPLAN N316/ 3 U1 Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей: матеріали VII міжнарод. наук.-прак. конф. (м. Луцьк, 14-16 черв. 2022 р.). Луцьк, 2022. – 184 с. С.172-174 <http://eadnurt.diit.edu.ua/bitstream/123456789/15420/1/Muzykin.pdf>

36. Маяк М.М. Особливості розвитку ринку вантажних і пасажирських перевезень/ Маяк М.М., Прогній П.Б., Матвіїшин А.Й., Попович П.В., Шевчук О.С., Островерхов В.М., Коцур А.С., Романишин О.В.// *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. - ЛНТУ. Луцьк, 2020. - № 2(15). - с. 64-72.

37. Міністерство інфраструктури України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mintrans.gov.ua> .

38. Н.М. Фалович, О.П. Захарчук, Р.І. Розум, М.В. Буряк. Обґрунтування доцільності удосконалення трансмісії пасажирських автобусів типу VAN HOOL ACRON 915 ТА NEOPLAN N316/3 UL Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Том 1 № 18 (2022) Луцьк с.81-87 <https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/jurnal-mbf/article/view/763>

39. Наталія ФАЛОВИЧ, Оксана ШЕВЧУК, Данило ПОПОВИЧ, Павло ПОПОВИЧ, Микола БУРЯК, Руслан РОЗУМ, Ольга ЧОРНА Експлуатаційна надійність видів громадського транспорту міста Тернополя сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Том 1 № 18 (2022) Луцьк с.186-191 <https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/jurnal-mbf/article/view/775>

40. Пат. 151462 У Україна, МПК (2006) G01H 17/00, F02B 1/00. Спосіб діагностики автомобільних двигунів / Р. І. Розум, П. В. Попович, М. В. Буряк, В. Я.

Брич, О. С. Шевчук, О. П. Захарчук, О. В. Чорна, Н. М. Фалович (Україна); заявник та патентовласник Р. І. Розум, П. В. Попович, М. В. Буряк, В. Я. Брич, О. С. Шевчук, О. П. Захарчук, О. В. Чорна, Н. М. Фалович. – № u202200406; заявл. 01.02.2022; опубл. 27.07.2022, бюл. № 30.

<https://base.uipv.org/searchINV/search.php?action=viewsearchres&page=8>

41. Попович П. В., Шевчук О. С., Захарчук О. П., Прогній П. Б. Вдосконалення мережі громадського транспорту Матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ» Харків: ХНТУСГ.2021.С.85-86

42. Попович П. В., Шевчук О. С., Захарчук О. П., Прогній П. Б. Безпека пасажирських перевезень Матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Напрями розвитку технологічних систем і логістики в АПВ» Харків: ХНТУСГ.2021.С.83-85.

43. Попович П.В. Дослідження комфорту в громадському транспорті м. Тернополя /Попович П.В., Побережний Л.Я., Мурований І. С., Шевчук О.С., Прогній П. Б., Побережна Л.Я., Плотиця В.М.// *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. - ЛНТУ. Луцьк, 2020. - № 2 (15). - с. 88-99.

44. Попович П.В., Шевчук О. С., Дзядикевич Ю.В., Захарчук О.П., Прогній П.Б., Маяк М.М., та ін. Пошукове конструювання колісних транспортних засобів. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. - ЛНТУ. Луцьк, 2021.С.54-65.

45. Прогній П.Б., Попович Д.П., Захарчук О.П., Попович П.В., Шевчук О. С., та ін. Безпека перевезень пасажирів у громадському транспорті в умовах пандемії. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. - ЛНТУ. Луцьк 2021.С.117-130.

46. Розум Р., Буряк М., Попович П., Прогній П., Захарчук О. (2022). Методологія діагностування автомобільних дизельних двигунів. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*, 1(18), 138-142.
<https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/jurnal-mbf/article/view/770>

47. Розум Р.І., Корбак С.І. Двигуни: минуле і сьогодення / Тенденції та

виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика. Матеріали III Міжнародної наукової інтернет-конференції. Тези доповідей (20-22 жовтня 2021 р.). Київ, 2021. С. 312.

48. Citylab URL : https://www.citylab.com/transportation/2020/05/commute-car-traffic-transit-bike-remote-work-coronavirus/611365/?fbclid=IwAR3Ykbyf9yWC9jJhI-5tMk49jecimXa7zsOy1TgBUpBVUM1ZSXeHjNpMS_I

49. Фалович Н.М. Gamification – інтерактивний тренд в HR-менеджменті. Маркетинг: виклики та рішення: матеріали II міжнародної науково-практичної конференції. За ред. д.е.н., проф. І.Л. Литовченко. Одеса. Видавничий дім «Гельветика». 2021 р. 2021.С.155.

50. Фалович Н.М., Попович П.В., Фалович В.А., Шевчук О.С Деякі аспекти функціонуваннялогістичної інфраструктури Тернопільської області Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей: матеріали VII міжнарод. наук.-прак. конф. (м. Луцьк, 14-16 черв. 2022 р.). Луцьк, 2022. – 184 с. С.174-177 file:///C:/Users/Kaf_TL/Downloads/1655832246490295.pdf

51. Фалович Н.М., Розум Р.І., Буряк М.В., Прогній П.Б, Шевчук О.С, Попович П.В., Захарчук О.П. Огляд обладнання для діагностики та ремонту двигунів внутрішнього згорання. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки* Том 33 (72) № 5, 2022с. (прийнято до друку). <https://journals.onmu.in.ua/index.php/journal/issue/view/13>

52. Фалович Н.М., Фалович В.А. Засади розвитку координування як емерджентної якості ланцюга поставок інвестиційних товарів *Галицький економічний вісник*. Том 69. №2. 2021. С. 146-152.

53. Фалович Н.М., Фалович В.А., Попович П.В., Шевчук О.С., Прогній П.Б.,Мельниченко В.В. Логістична інфраструктура Тернопільської області. Збірник наукових праць *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*,2022 Том 2. №5(36). с. 274-283 http://mapiea.kntu.kr.ua/archive/36_II.html

54. Фалович Н.М., Фалович В.А., Шевчук О.С., Попович П.В., Чорна О.В. Державне регулювання та екологічна безпека на автомобільному транспорті. *Вчені*

записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки Том 33 (72) № 4, 2022с. 278-282
<http://www.tech.vernadskyjournals.in.ua/33-72-4>

55. Фалович Н.М., Чорна О.В., Прогній П.Б., П.В. Попович, О.С. Шевчук, М.В. Буряк. Забезпечення якості роботи підприємств автомобільної інфраструктури з позиції ергономіки. Збірник наукових праць *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*, 2022 Том 2. №5(36). С. 284-291
http://mapiea.kntu.kr.ua/archive/36_II.html

56. Фалович Н.М., Шевчук О.С., Попович П.В., Розум Р.І. Буряк М.В. Особливості регулювання автомобільних перевезень у зарубіжних країнах Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей: матеріали VII міжнарод. наук.-прак. конф. (м. Луцьк, 14-16 черв. 2022 р.). Луцьк, 2022. – 184 с. С.180-183 file:///C:/Users/Kaf_TL/Downloads/1655832246490295.pdf

57. Фалович Н.М., Шевчук О.С. Механізм застосування сучасних методик оцінювання персоналу ФОП Шпак В.Б, 2021. – 284 с.
http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35646/1/monogr_sherst_stoiko_market_2021_00008_1.pdf

58. Фалович Н.М., Ю.В.Дзядикевич, П.В.Попович, О.С. Шевчук, Л.Н. Чорній. Зарубіжна практика регулювання автомобільних перевезень. Збірник наукових праць *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки* 2022 Том 2. №5(36). с. 240-245 http://mapiea.kntu.kr.ua/archive/36_II.html

59. Чорна о., Фалович Н., Шевчук О. Нормативно-правове забезпечення умов функціонування транспортних систем та напрями його удосконалення *Розвиток транспорту / Одеський національний морський університет, Науковий журнал* 2(13), 2022 с.64-76 <https://journals.onmu.in.ua/index.php/journal/issue/view/13>

60. Шевчук О. С. Порушення при облаштуванні паркувальних місць транспортних засобів на вулично-дорожній мережі міста// Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. 2016. No 1. С. 167-171.

61. Шевчук О.С. Вплив показників ефективності на безпеку руху вулично-

дорожними мережами. О.С. Шевчук *Вісник ХНТУСГ*. Харків, 2016. № 169. С. 205– 209.

62. Шевчук О.С. Савчук Ю.А. Study of passenger traffic in medium-sized cities Збірник наукових праць SCIENTIA. II International Scientific and Theoretical Conference «The driving force of science and trends in its development» 2021.С.101-106.