

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет урбаністики та просторового планування
Кафедра міського будівництва

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

на тему: Оптимізація мережі приміського маршрутного транспорту на прикладі
Ужгородського району Закарпатської області

Іванець Лев Ігорович

Київ 2023 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет урбаністики та просторового планування
Кафедра міського будівництва

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Приймаченко Олексій Віталійович

„___” _____ 20__ року

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Оптимізація мережі приміського маршрутного транспорту на прикладі
Ужгородського району Закарпатської області

Виконав студент групи МБГм-22-2

Іванець Лев Ігорович

Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: Міське будівництво та господарство

Керівник проф. Осетрін М.М.

Консультант ст.викл. Беспалов Д.О.

Київ 2023 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: урбаністики та просторового планування
Кафедра: міського будівництва
Освітній рівень: магістр за ОПП
Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Спеціалізація: «Міське будівництво та господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету
Мамедов Алірза Махмуд огли
„___” _____ 20__ року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Іванець Лев Ігорович

(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи Оптимізація мережі приміського маршрутного транспорту на прикладі Ужгородського району Закарпатської області

затверджена наказом ректора КНУБА № __ від «__» _____ 20__ року

2. Керівник роботи

Осетрін Микола Миколайович, к.т.н., проф.

(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту 20 грудня 2023 р.

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

- Р. 1. Визначення об'єкту, предмету, мети і задач дослідження; характеристика і класифікація об'єкту дослідження; стан вивченості питання у вітчизняних і закордонних джерелах; проблемні питання предмету дослідження.
- Р. 2. Аналіз способів і методів вирішення проблемних питань щодо предмету дослідження; інженерно-планувальні рішення.
- Р. 3. Практичний матеріал по об'єкту дослідження, на основі якого апробується механізм (або методичне забезпечення) рішення проблеми

дослідження; інженерні розрахунки, що розкривають предмет дослідження.

Р. 4. Висновки.

Р. 5. Список літератури.

5. Графічний матеріал за розділами

Р. 1. Об'єкт, предмет, мета і задачі дослідження; характеристика і класифікація об'єкту дослідження; проблемні питання предмету дослідження; вітчизняний і закордонний досвід.

Р. 2. Аналіз способів і методів вирішення проблемних питань щодо предмету дослідження; інженерно-планувальні рішення.

Р. 3. Алгоритм реалізації вирішення проблем щодо предмету дослідження; практичні інженерні розрахунки.

Р. 4. Висновки.

7. Календарний план виконання роботи: а) наукова частина;
б) практична частина.

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Вступ	20.09.2023
Розділ 1. Аналітична частина	04.10.2023
Розділ 2. Науково-дослідна частина	18.10.2023
Розділ 3. Розрахунково-конструктивні рішення	01.11.2023
Розділ 4. Висновки	15.11.2023
Розділ 5. Список літератури	24.11.2023
Остаточне оформлення роботи	01.12.2023
Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	04.12.2023
Попередній захист роботи на кафедрі	04.12.2023

8. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис
Розділ 1.	Беспалов Д.О., ст. викл.	04.10.2023	
Розділ 2.	Беспалов Д.О., ст. викл.	18.10.2023	
Розділ 3.	Беспалов Д.О., ст. викл.	01.11.2023	
Розділ 4.	Беспалов Д.О., ст. викл.	15.11.2023	
Розділ 5	Беспалов Д.О., ст. викл.	24.11.2023	

9. Дата видачі завдання _____ 20 вересня 2023 р. _____

Зав. кафедри	_____	Приймаченко О.В.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник	_____	Осетрін М.М.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Студент	_____	Іванець Л.І.
	(підпис)	(прізвище та ініціали)

РЕЗЮМЕ (summary) до атестаційної випускної роботи студента:		ПІБ	
Назва ВНЗ	Київський національний університет будівництва і архітектури		
Тема	Оптимізація мережі приміського маршрутного транспорту на прикладі Ужгородського району Закарпатської області		
Освітній ступень	Магістр за освітньо-професійною програмою навчання		
Факультет	Урбаністики та просторового планування		
Кафедра	Міського будівництва		
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія		
Спеціалізація /група	Міське будівництво та господарство /МБГм-22-2		
Керівник	Осетрін М.М.		
Обсяг роботи:	пояснювальна записка, стор.	розділів	креслень формату А1
	82	3	14
Розділ 1 Теоретичні відомості	1.1 Нормативно-правова база України в сфері організації пасажирських перевезень 1.2 Аналіз світових підходів до планування приміської маршрутної мережі 1.3 Стратегії планування мережі громадського транспорту 1.4 Аналіз світових підходів до фінансування та адміністрування мереж приміського транспорту Висновки до розділу 1		
Розділ 2 Аналіз транспортної системи Ужгородського району	2.1 Адміністративний устрій Ужгородського району 2.2 Стратегічні документи громад 2.3 Вулично-дорожня мережа району 2.4 Транспорт загального користування на території району 2.5 Напрямки оптимізації маршрутної мережі Висновки до розділу 2		
Розділ 3 Рішення щодо оптимізації маршрутної мережі Ужгородського району	3.1 Оптимізація мережі автомобільного транспорту 3.2 Оптимізація мережі залізничного транспорту 3.3 Заходи для підвищення інституційної спроможності 3.4 Аналіз ефективності запропонованих заходів Висновки до розділу 3		
Розділ 4 Висновки	Загальні висновки		
Ключові слова: транспорт загального користування, оптимізація маршрутної мережі, приміські маршрути, Ужгородський район, PTV Visum			
Keywords: public transport, rural transport, network optimisation, Uzhhorod raion, PTV Visum			

Укладач: _____ / _____ /

Керівник: _____ / _____ /

“ ___ ” _____ 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. Теоретичні відомості	11
1.1 Нормативно-правова база України в сфері організації пасажирських перевезень	11
1.2 Аналіз світових підходів до планування приміської маршрутної мережі	14
1.3 Стратегії планування мережі громадського транспорту	17
1.4 Світові підходи до адміністрування мереж приміського транспорту	21
Висновки до розділу 1	24
РОЗДІЛ 2. Аналіз транспортної системи Ужгородського району.....	25
2.1 Адміністративний устрій Ужгородського району	25
2.2 Стратегічні документи громад.....	28
2.3 Вулично-дорожня мережа району	31
2.4 Транспорт загального користування на території району	55
2.5 Напрямки оптимізації маршрутної мережі	66
Висновки до розділу 2.....	70
РОЗДІЛ 3. Рішення щодо оптимізації маршрутної мережі Ужгородського району	71
3.1 Оптимізація мережі автомобільного транспорту	71
3.2 Оптимізація мережі залізничного транспорту	73
3.3 Заходи для підвищення інституційної спроможності	74
3.4 Аналіз ефективності запропонованих заходів	74
Висновки до розділу 3.....	77
ВИСНОВКИ	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	80

ВСТУП

Традиційно об'єктом наукових та практичних досліджень є транспортні системи великих міст України. Ці дослідження стосуються як організації руху індивідуального транспорту на вулично-дорожній мережі міст, так і організації систем масових швидкісних перевезень та аналізу різних сценаріїв їхнього розвитку.

Водночас значно менша увага надається дослідженням транспортних мереж поза великими містами та їхніми агломераціями. Традиційно мережі громадського транспорту в сільських місцевостях успадковані з радянських часів, де вони розвивалися в умовах планової економіки для забезпечення наявних на той час потреб жителів у переміщеннях. З переходом на ринкову економіку приміські перевезення поступово набували того вигляду, у якому вони приносять найбільший прибуток перевізникам, через що знижувалась якість обслуговування територій з низькою щільністю населення.

Разом з цим, з 2014 року в Україні триває децентралізація, в межах якої вже втілено адміністративну та фінансову реформи. Якщо раніше для отримання адміністративних послуг жителі сіл мали їхати до районного центру, то тепер частина цих функцій перекладена на центри громад. Це ще більше зменшує актуальність маршрутних мереж, які формувалися з радянських часів. Крім того, серйозним викликом для громад стала збройна агресія рф.

Саме тому в наступні роки існуватиме потреба в переосмисленні та реформуванні систем громадського транспорту на території громад, в першу чергу сільських та селищних.

Мета цієї роботи полягає в дослідженні принципів та методів організації мереж приміського громадського транспорту та їх застосування до Ужгородського району Закарпатської області.

Об'єктом дослідження є маршрутна мережа транспорту загального користування Ужгородського району Закарпатської області.

Предметом дослідження є рекомендації щодо оптимізації мережі транспорту загального користування.

При розв'язанні поставлених завдань використовувались такі методи дослідження: статистичний аналіз геопросторовий аналіз, порівняльний аналіз, методи комп'ютерного та статистичного моделювання, в тому числі PTV Visum.

Наукова новизна результатів полягає в дослідженні мереж громадського транспорту на територіях з низькою щільністю населення та дослідження методів організації ефективної системи приміського маршрутного транспорту громадах на території України.

Практичне значення отриманих результатів полягає у формулюванні загальних принципів та пропозицій щодо оптимізації маршрутних мереж як в Ужгородському районі, так і в інших районах та громадах України.

РОЗДІЛ 1. Теоретичні відомості

В цьому розділі розглянуто нормативно-правову базу, яка регламентує функціонування приміських автобусних та залізничних маршрутів. Також наведено огляд світового досвіду в організації мереж приміського транспорту та визначено, які з них є актуальними для застосування у вітчизняних умовах.

1.1 Нормативно-правова база України в сфері організації пасажирських перевезень

Пасажирські перевезення та їх організація на території України регулюються рядом законодавчих та нормативних документів. Серед них Закон України «Про транспорт», Закон України «Про автомобільний транспорт», Закон України «Про залізничний транспорт», ДБН «Планування та забудова територій».

Закон України «Про транспорт» [1] є нормативно-правовим актом, який регулює правові, економічні, організаційні та соціальні основи діяльності транспорту в Україні. Закон визначає основні поняття та терміни, що стосуються автомобільного транспорту. Закон також встановлює завдання та функції державного регулювання та контролю діяльності автомобільного транспорту, а також систему органів державного регулювання та контролю. Закон передбачає розвиток автомобільного транспорту за принципами ефективності, безпеки, якості і доступності. Закон також регламентує права і обов'язки персоналу автомобільного транспорту, вимоги до перевезення пасажирських і вантажних перевезень, страхування на автомобільний транспорт і надання соціально значущих послуг автомобільному транспорту.

Закон України «Про автомобільний транспорт» [2] серед іншого регулює відносини між автомобільними перевізниками, замовниками транспортних послуг, органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування, пасажирями, власниками транспортних засобів, а також їх відносини з юридичними та фізичними особами - суб'єктами підприємницької діяльності, які забезпечують діяльність автомобільного транспорту та безпеку перевезень. Згідно з ним, автобусний маршрут - шлях проходження автобуса між початковим та кінцевим пунктами з визначеними місцями на дорозі для посадки (висадки) пасажирів. Автобусні маршрути своєю чергою мають наступну класифікацію:

- автобусний маршрут міський - автобусний маршрут, який не виходить за межі території населеного пункту;

- автобусний маршрут приміський - автобусний маршрут, який з'єднує населені пункти і протяжність якого не перевищує 50 км;
- автобусний маршрут міжміський - автобусний маршрут, який з'єднує населені пункти і протяжність якого перевищує 50 км;
- автобусний маршрут міжнародний - автобусний маршрут, який перетинає державний кордон України;
- автобусний маршрут загального користування - автобусний маршрут, на якому здійснюють регулярні пасажирські перевезення;

Також згідно з цим законом органи місцевого самоврядування формують мережу міських автобусних маршрутів загального користування і здійснюють у межах своїх повноважень контроль за дотриманням законодавства у сфері автомобільного транспорту на відповідній території, запроваджують автоматизовану систему обліку оплати проїзду та встановлюють порядок її функціонування, а також види, форми носіїв, порядок обігу та реєстрації проїзних документів; визначають особу, уповноважену здійснювати справляння плати за транспортні послуги в разі запровадження автоматизованої системи обліку оплати проїзду.

Крім цього, Закон визначає права та обов'язки автомобільних перевізників, та їх відносини з організаторами перевезень.

Одна з визначальних норм, яка прописана в Законі стосується зупинок автобусних маршрутів в межах населених пунктів: «Відправлення чи прибуття автобусів приміських, міжміських та міжнародних автобусних маршрутів загального користування здійснюється тільки з автостанцій, а в разі їх відсутності - із зупинок, передбачених розкладом руху». Це накладає суттєві обмеження на організацію перевезень в межах великих населених пунктів.

Крім того, важливим є визначення організаторів перевезень на маршрутах різних типів:

«на міських, приміських і міжміських автобусних маршрутах загального користування, що не виходять за межі території однієї територіальної громади, - на виконавчий орган ради, що представляє інтереси відповідної територіальної громади;

на міжміських і приміських автобусних маршрутах загального користування, що проходять територією двох або більше територіальних громад та не виходять за межі території Автономної Республіки Крим чи області, - на Раду міністрів Автономної Республіки Крим або обласні державні адміністрації;

на міжміських і приміських автобусних маршрутах загального користування, що виходять за межі території області (міжобласні маршрути), і міжнародних автобусних маршрутах загального користування - на центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері транспорту».

Згідно із Законом України "Про залізничний транспорт" [3], визначаються основні юридичні, економічні та організаційні принципи діяльності залізничного транспорту загального користування. Зазначений правовий акт визначає роль залізничного транспорту в економіці та соціальній сфері України, регулює взаємовідносини цього виду транспорту з органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, іншими видами транспорту, пасажирями, відправниками та одержувачами вантажів, багажу, вантажобагажу та пошти. Враховуючи специфіку функціонування залізничного транспорту як єдиного виробничо-технологічного комплексу, законодавство детально регламентує ці аспекти.

Також вимоги до транспортного забезпечення передбачені у ДБН «Планування та забудова територій» [4]. Ці норми застосовуються до процесів планування та забудови територій населених пунктів та міжселенних територій на різних рівнях управління – державному, регіональному та місцевому. Окрім того, ці норми є обов'язковими для використання органами державного управління, місцевого самоврядування, підприємств і установ, незалежно від форм власності та відомчого підпорядкування, а також для громадських об'єднань і громадян, що займаються проектуванням, будівництвом і благоустроєм на території міських і сільських населених пунктів та інших територіях. Серед іншого, в п. 10.3.2 зазначені наступні вимоги:

«Витрати часу у містах на пересування мешканців (незалежно від їх фізичних особливостей) громадським транспортом від місць проживання до місць прикладання праці для 90 % осіб (в один кінець), як правило, не повинні перевищувати:

- у містах з населенням понад 800 тис. осіб – 45 хв;
- від 500 тис. до 800 тис. осіб – 40 хв;
- від 250 тис. до 500 тис. осіб – 35 хв;
- від 50 тис. до 250 тис. осіб – 30 хв;
- у малих містах до 50 тис. осіб та в межах об'єднаних територіальних громад (пішохідні маршрути або з використанням транспорту) – 20 хв».

Необхідність забезпечити відповідні показники накладає високі вимоги до організації мереж громадського транспорту.

1.2 Аналіз світових підходів до планування приміської маршрутної мережі

Міста по всьому світу стикаються з багатьма гострими економічними, соціальними та екологічними проблемами. Ефективні мережі громадського транспорту є невід’ємною рисою сучасних міських транспортних систем. Мережі громадського транспорту можуть значно сприяти економічним показникам міст, соціальній згуртованості та стійким екологічним результатам. Більшість великих міст у розвинутих країнах, особливо тих, що знаходяться за межами США, не могли б легко функціонувати без мереж громадського транспорту та систем, на які багато їхніх мешканців покладаються під час поїздок містом. Мобільність, що базується на приватних автотранспортних засобах, виявляється все дорожчою у підтримці, оскільки кількість міських транспортних засобів росте та спричиняє нові витрати, що спричиняються заторами на дорогах і дедалі більшими витратами на розширення пропускної здатності доріг, яке тепер часто вимагає складного та дорогого проектування, щоб уникнути переміщення міських громад на рівні поверхні. Громадський транспорт все більше визнається ключовим фактором покращення соціальної згуртованості в містах [6, 7]. На більш приземленому рівні громадський транспорт має пропонувати альтернативний, і в ідеалі кращий, спосіб поїздки, в порівнянні з автомобілем.

Значення мереж громадського транспорту зростає далі, оскільки нові екологічні та ресурсні вклики тиснуть на міста, надаючи поштовх для більш сталих форм мобільності. Глобальна кліматична криза, наприклад, передбачає нагальну потребу різко скоротити викиди вуглецю, включно з приватними автотранспортними засобами. На приватні автотранспортні засоби припадає 44,5 відсотка викидів транспортного сектору та приблизно 23 відсотки глобальних викидів парникових газів [8, ст. 238]. Останні оцінки свідчать про те, що через свій

хімічний склад викиди автомобільного транспорту є найбільшим галузевим фактором глобального потепління [9]. Крім кліматичних проблем, зростає занепокоєння щодо сталого використання світових нафтових ресурсів. Занепокоєння зростає через визнання того, що протягом наступних двох десятиліть у світі може спостерігатися спад видобутку нафти, оскільки вичерпані запаси та старіючі виробничі потужності накладають обмеження на темпи видобутку [10, 11]. Якщо такий спад станеться, це загрожуватиме руйнуванням великих приміських територій, які є в більшості великих північноамериканських та австралійських міст, які значною мірою покладаються на приватні автомобілі для подорожей. Громадський транспорт визначено як важливий спосіб міської мобільності в контексті обмеженого постачання нафти [12, 13, 14].

Системи громадського транспорту функціонують у містах з моменту появи кінного омнібуса в Парижі в 1820-х роках. Послуги розвинулися, щоб включити низку режимів, що працюють уздовж суміші наземних, надземних і підземних маршрутів і смуг. Інженерні досягнення мереж громадського транспорту значні – багато міст визначаються своїми системами громадського транспорту, наприклад Нью-Йоркське метро, Паризьке метро або Лондонське метро. Проте ширші організаційні рамки, які дозволяють планувати послуги громадського транспорту, щоб вони працювали як узгоджена мережа, особливо в містах та територіях з низькою щільністю традиційно мали менше уваги серед планувальників.

За останні два десятиліття дедалі більше дослідників схилиються до того, що громадський транспорт працює найбільш успішно, коли він планується як об'єднана мережа для поїздок між кількома пунктами призначення, а не як окремі маршрути, які обслуговують окремі поїздки. Низка авторів [13, 15, 16, 17, 18] стверджували, що системи громадського транспорту, розроблені навколо розвинутих мереж, які в яких поєднується пересадками між багатьма маршрутами, може запропонувати набагато ширший вибір варіантів поїздок на основі індивідуальних уподобань щодо місця призначення та способу пересування, ніж системи громадського транспорту, які намагаються

задовольнити кожен потенційну комбінацію пунктів відправлення та призначення, пропонуючи маршрути, що відповідають цим можливостям подорожей. Концепція систем громадського транспорту як мереж, а не окремих маршрутів може створити більш високий рівень доступності, ніж окремі маршрути через несподівану поведінку під час поїздок, яку мережа може підтримувати, а планувальники не передбачили. «Мережевий ефект» може призвести до збільшення доступності, яке перевищує очікуване за допомогою традиційного аналізу витрат і вигод систем громадського транспорту на одному маршруті, що базується на одиночних поїздках, через високу еластичність попиту, яку вивільняють безперебійні широкі взаємозв'язані мережі, що пропонують набагато ширший спектр поїздок з використанням пересадок. Є певні докази того, що планування мережі громадського транспорту є більш важливим у міських середовищах з низькою щільністю, де попит так само нещільний.

Таким чином, планування систем громадського транспорту як безшовних інтегрованих мереж, а не як серії окремих маршрутів, що обслуговують певний набір кореспонденцій, є критичним завданням для організаторів перевезень. Водночас, доступно відносно мало інформації щодо стратегій і тактик, які можна застосувати до їхніх мереж громадського транспорту для покращення структури маршрутів для досягнення «ефекту мережі». Крім того, планувальники громадського транспорту часто стикаються зі «застарілими» структурами маршрутів, які часто зберігалися протягом багатьох десятиліть без пристосування до сучасного попиту. У деяких випадках такі маршрути можуть йти шляхом попередньої інфраструктури, наприклад трамвайних ліній, які згодом були замінені автобусами. В українських громадах ця проблематика особливо підсилюється з урахуванням того, що маршрутна мережа переважно успадкована з радянських часів. З того часу переважно відбулася зміна структури операторів маршрутів та зачасту була zdegradovana як інфраструктура, так і рухомий склад.

Проблема планування мережі громадського транспорту загострюється в містах, де щільність землекористування, наприклад будинків і робочих місць,

відносно низька. Протягом кількох десятиліть практики планування дотримувалися думки, що щільність землекористування є ключовим фактором у визначенні життєздатності громадського транспорту. Останні дослідження показують, що щільність є менш критичною для попиту на громадський транспорт [19, 20, 21] порівняно, наприклад, з якістю роботи громадського транспорту, і що приміський громадський транспорт може запропонувати життєздатну альтернативу приватним автомобілям навіть у місцевостях з низькою щільністю населення. Ключовий виклик у організації високоякісного приміського транспорту пов'язаний із загальним стратегічним і тактичним плануванням мереж, так щоб забезпечити швидку безперебійну взаємопов'язану поїздку, яка оптимізована для забезпечення конкурентоспроможності до автомобіля, який є основним видом транспорту в приміських місцевостях.

Незважаючи на те, що експлуатаційні фактори залишаються важливими, структура мережі та розробка необхідного для координації розкладу можуть диктувати те чи інше проектне рішення, що супроводжується відповідними заходами для покращення пропозиції послуг, таких як право проїзду через пріоритет на дорозі або спеціальну інфраструктуру. Цей підхід також забезпечує економію коштів; Таким чином, планувальники можуть спочатку звернути увагу на проектування загального вигляду мережі, щоб подолати проблеми чи слабкі місця мережі, а не відразу шукати інфраструктурне рішення.

Завдання планування та організації в управлінні мережами громадського транспорту мають бути зосереджені на тому, щоб забезпечити користування транспортом максимально легким і швидким для пасажирів, щоб конкурувати з іншими основними системами міської мобільності, перш за все з автомобілями. Це завдання планування включає структуру мережі, а також розклади, квитки та загальний брендинг.

1.3 Стратегії планування мережі громадського транспорту

Принципи ефекту мережі ґрунтуються на двох основних засадах. Перша полягає в створенні простої та стабільної мережі громадського транспорту, яка

буде інтегрованою протягом усього дня, зі структурою та розкладом, зрозумілими для пасажирів [16]. Простота передбачає прямолінійність маршрутів з чіткими вузловими точками на перетині з іншими лініями, що в свою чергу забезпечує ефективну пересадку. Стабільність означає регулярність частоти обслуговування протягом дня, сприяючи легкості вивчення графіків обслуговування користувачами. Другий принцип передбачає той факт, що суттєва частка пасажирів матиме необхідність здійснити пересадку під час своєї поїздки. Це стає особливо актуальним на територіях з низькою щільністю з помірною чи обмеженою концентрацією житла та робочих місць. Забезпечення легкості пересадок досягається шляхом координації розкладів між послугами для скорочення часу очікування. Ці два принципи можуть бути використані як ключові операційні практики для успішного планування громадського транспорту та досягнення "ефекту мережі".

Ключова практика 1: Прості та прямі трасування маршрутів передбачають організацію громадського транспорту за принципом "один відрізок – один маршрут". Прямі маршрути забезпечують швидше переміщення та ефективне використання ресурсів [13]. Такий дизайн маршрутів важливий для автобусних маршрутів, які не мають фіксованої інфраструктури та потребують привабливих маршрутів. Крім того, планування мережі повинно обмежувати фізичні відхилення для автобусних ліній, керуючись принципом привертання пасажирів швидкістю руху, а не широкою просторовою доступністю. Дизайн лінійної мережі має консолідувати багато схожих ліній в єдину простішу лінію, що сприяє вищим частотам та прямим маршрутам. Також слід розглядати можливість роботи ліній як діаметральних (крізьміських) для підтримки проходження через центри активності та обміну [16].

Ключова практика 2: Планування ієрархії мережі передбачає створення взаємопов'язаних маршрутів різної провізної спроможності та швидкості. Типову ієрархію ліній можна узагальнити як: швидкі діаметральні лінії з високою

провізною спроможністю; районні зв'язуючі маршрути; та місцеві підвізні маршрути:

Швидкі діаметральні маршрути часто вимагають швидких відокремлених трас з великою провізною спроможністю. Для них використовують важку або легку залізницю, або автобусні маршрути з пріоритетом. У низькій щільності населення такі маршрути ймовірно не привертають достатньо пасажирів без високоінтегрованої мережі міжміських або місцевих маршрутів. Міжміські маршрути можуть забезпечувати частоти та швидкості, близькі до рівня діаметральних маршрутів, і можуть експлуатуватися автобусами та легкою залізницею. Фокус планування для таких маршрутів - на стабільності графіків, надійності швидкості руху та координації з точками пересадки на діаметральних маршрутах.

Місцеві маршрути з'єднують передмістя з мігістральними діаметральними маршрутами. Оскільки місцеві маршрути часто працюють на низьких частотах, вони повинні компенсувати це тактовим розкладом, надійністю та швидкістю пересадок замість частоти. Низькочастотні маршрути вимагають високого рівня планування для забезпечення надійності, що може призводити до збільшення пасажиропотоку. Зазвичай існує обернена залежність між частотою послуг на маршруті та ступенем інтеграції та планування, яке вимагається для цього маршруту. Крім того, магістральні часті маршрути пропонують інтервали, за яких графік непотрібен і, отже, вимагають малої координації послуг з іншими маршрутами. Прикладом таких мереж є метрополітени з частотою руху, меншою за 3 хвилини. Однак ці маршрути все ще потребують планування для забезпечення надійності та швидкості обслуговування. На таких маршрутах виклик стосується збереження пріоритету проїзду, планування графіка та пропускної спроможності інфраструктури.

Ключова практика 3: Планування для швидкості, консистентності та надійності: планування громадського транспорту має на меті забезпечення швидкостей поїздок, що порівнюються або перевищують час поїздки від дверей

до дверей, який можливий автомобілем [13, 16, 18]. Це передбачає швидкий рух транспортних засобів по маршрутах з мінімальними перешкодами та забезпеченням надійності. Це вимагає інженерних та організаційних рішень для надання пріоритету транспортним засобам громадського транспорту за допомогою пріоритету проїзду, відокремлених смуг та пріоритету на перехрестях.

Маршрути повинні дотримуватися стабільних графіків та патернів зупинок на тривалий період. Стабільні графіки дозволяють легше запам'ятовувати час відправлення та уникати необхідності регулярно шукати графіки. Наприклад, пасажиром Копенгагенської приміської залізниці достатньо запам'ятати три цифри, що вказують хвилини години, коли поїзди відправляються з їхньої станції (наприклад, :12, :32, :52), тоді як більшість маршрутів Зюріху працюють з частотами 7,5, 15 та 30 хвилин. Такий тип графіка є тактовим з рівномірно розподіленими відправленнями протягом години для полегшення запам'ятовування.

Ключова практика 4: Координація зручних пересадок в громадському транспорті є важливим елементом для забезпечення швидкості та послідовності поїздок. Зокрема, важливо забезпечити високочастотну мережу маршрутів, щоб уникнути довгих очікувань на зупинках, і не потребувати графіків. Згідно літературних джерел, мінімальна частота шість разів на годину (кожні 10 хвилин) дозволяє уникнути зафіксованих пересадок, з перевагою для 12 разів на годину (кожні п'ять хвилин). Швидкі та легкі пересадки підтримують швидкі поїздки в межах мережі громадського транспорту, зокрема, на високошвидкісних головних магістральних маршрутах. Забезпечення послідовності та надійності вимагає більшої координації для міжміських та місцевих маршрутів за межами головних гілок високочастотних маршрутів. Координація також важлива для локальних ліній, забезпечуючи зручність для пішоходів та оптимальне розташування зупинок.

Ключова практика 5: Забезпечення чіткої, доступної та послідовної інформації та маркування. Надання зрозумілої та доступної інформації для

пасажирів є важливим аспектом громадських транспортних мереж. Зупинки повинні містити достатньо інформації, щоб пасажери могли знайти їх та навігувати мережею громадського транспорту. Ця інформація повинна включати графік частоти руху транспорту на даному маршруті, а також відомості про зони та тарифи. Великі станції головних магістралей повинні надавати можливості придбання квитків.

Детальна інформація менш необхідна для маршрутів з високою частотою, які можуть бути рекламовані як служби "забудь-графік". Інформацію важче надавати для ліній з низькою частотою та непослідовними графіками.

1.4 Світові підходи до адміністрування мереж приміського транспорту

Успішне планування та функціонування мережі міського громадського транспорту можливе лише умов, коли для цих процесів наявна достатня кількість компетенцій та повноважень. Як український, так і світовий досвід показав, що сплановані мережі на основі розрахунки є більш життєздатним рішенням, ніж віддання перевезень ринку. Такі питання активно обговорювалися протягом останніх двох десятиліть, і емпіричні помилки ринкової моделі – за багатьма критеріями оцінки – тепер широко відомі. [30], [31] виявили, що регіональні органи з планування громадського транспорту є ключовою умовою для реалізації найкращих практик в управлінні міським та приміським громадським транспортом. Таким чином, добре сплановані успішні мережі громадського транспорту потребують централізованих координаційних органів [18, 21]. Таким чином, у цьому розділі оцінюються деякі ключові характеристики таких агентств; вони включають планування швидкої ефективної мережі, визначення всіх характеристик послуг для операторів та управління субсидіями, розробку структур тарифів для підтримки мережі, втілення маркетингової стратегії та управління фінансуванням мережі.

Найбільш чітку загальну модель органу планування мережі громадського транспорту пропонують Pucher і Kurth у [30] у їхньому дослідженні агентств

Verkehrsverbund, створених у багатьох європейських містах за початковим прикладом Гамбурзького Verkehrsverbund (HVV) у 1965 році. Девіз HVV: «Одна мережа, один тариф і один квиток» широко прийнятий (наприклад, у Цюріху). Pucher і Kurth стверджують, що ця загальна модель Verkehrsverbund є успішною, оскільки ці агентства змогли досягти зростання рівня доступності, які перевищують порівнювані міста без європейської моделі Verkehrsverbund (надалі – EVV).

Основними особливостями планування мережі в прикладах EVV, досліджених в [30], були розширення послуг, краща якість послуг, привабливіша структура тарифів та кращий маркетинг. Розширення послуг відбувалося у двох формах - розширення швидкісних магістральних мереж швидкісної залізниці "S-bahn" та метро "U-bahn", доповнене розгалуженою мережею швидкісних сполучень у поєднанні з системою тактового розкладу, що забезпечує простий і послідовний розклад руху, який легко запам'ятовується пасажирями. EVV покращили послуги, дозволивши пришвидшити рух і забезпечити вчасне виконання рейсів завдяки відведеним смугам руху зі світлофорним пріоритетом для транзитних ліній на наземних дорогах у поєднанні з покращеною координацією розкладів для полегшення пересадок. EVV також зосередилися на створенні простих уніфікованих та інтегрованих структур тарифів, які заохочують клієнтів здійснювати більше поїздок, включаючи винагороду за проїзд за місячними та річними квитками. Покращення послуг та ширші соціальні, економічні та екологічні переваги громадського транспорту інтенсивно доводяться до відома пасажирів за допомогою маркетингових кампаній, які підкреслюють переваги цього виду транспорту, залучають нових клієнтів з сегменту приватних автомобілістів і зміцнюють лояльність існуючих клієнтів.

Однак модель EVV охоплює більше, ніж планування мережі громадського транспорту. Модель також містить заходи з інституційної структури, які дають змогу агентству виконувати завдання з координації, від яких залежить покращення дизайну мережі. EVV не обов'язково керує послугами громадського

транспорту, які він планує. Як правило, EVV є всеохоплюючою агенцією з планування, яка інтегрує послуги окремих компаній-постачальників послуг. Ці фірми відповідають за надання послуг на узгоджених рівнях і беруть на себе відповідальність за управління та обслуговування всіх факторів автопарку, включаючи транспортні засоби, персонал, графіки роботи та технічне обслуговування. Такий поділ дозволяє EVV зосередитися на плануванні та маркетингу, а не на операційних питаннях.

Ще одним важливим підґрунтям для EVV є постійне розширення субсидій на послуги [30]. EVV постійно збільшували субсидії, які вони надавали громадському транспорту, частково завдяки широкому спектру послуг, які вони пропонували, особливо в приміських зонах, віддалених від центру міста. Доходи від оплати проїзду не завжди покривають повну вартість послуг. Ця проблема з відшкодуванням витрат може бути частково пов'язана з тим, що позитивні зовнішні ефекти від покращення послуг громадського транспорту та збільшення користування громадським транспортом не враховуються агентством з планування мережі; натомість такі покращення можуть скоріше приносити користь іншим групам, таким як автомобілісти, які отримують вигоду від зменшення завантаженості доріг, або громаді в цілому від покращення доступності та зменшення викидів шкідливих речовин від транспортних засобів. Незалежно від інституційної структури, яка використовується для планування мереж громадського транспорту, добре розроблені контракти на надання послуг можуть допомогти обмежити в Модель EVV не є достатньою для підтримки покращеного планування мережі громадського транспорту. Навіть якщо можна спланувати швидко ефективну інтегровану мережу, орган планування повинен також мати можливість її реалізувати. Це означає, що агентство повинно мати юридичні повноваження і необхідне фінансування закуповувати послуги відповідно до низки необхідних стандартів, необхідних для забезпечення належної роботи мережі, з можливістю змінювати та адаптувати послуги відповідно до мінливих потреб клієнтів і, за необхідності, змінювати перевізників

для покращення якості послуг. Без такої спроможності органи управління громадським транспортом можуть бути не в змозі вдосконалювати свої мережі достатніми темпами, щоб генерувати очікуване зростання пасажиропотоку за певного рівня витрат.

Висновки до розділу 1

В ході роботи розглянуто законодавство, яке регламентує роботу приміського транспорту. Ключовими законами є «Про автомобільний транспорт» та «Про залізничний транспорт». В них фіксується класифікація автобусних маршрутів та їх підпорядкування в залежності від територій, по яким вони пролягають. Загальні вимоги до якості обслуговування пасажирів з допомогою громадського транспорту визначені в ДБН «Планування та забудова територій».

Для більш детального ознайомлення з принципами побудови сучасної транспортної мережі було проаналізовано англomовну літературу. В результаті встановлено, що ряд авторів на основі практичного досвіду погоджуються з думкою, що найбільш ефективну систему можна створити лише з використанням «мережевого ефекту». Такий підхід передбачає формування ієрархічної системи маршрутів. В її основі лежать максимально зрозумілі користувачу прямолінійні маршрути, поєднання яких в єдину систему здійснюється завдяки надійним пересадкам та мережі з'єднувальних та підвізних маршрутів. В цих умовах винятково важливим стає координація розкладів по усій мережі та забезпечення їх дотримання.

Європейський досвід показує, що ефективно управління подібною системою забезпечується завдяки впровадженню Агенцій транспортного планування. Ці інституції здійснюють планування мережі та визначають перевізників, що на ній оперують.

РОЗДІЛ 2. Аналіз транспортної системи Ужгородського району

В цьому розділі наведено детальний аналіз території Ужгородського району, його вулично-дорожньої мережі та мережі громадського транспорту. Для кожної громад оцінено швидкість руху на дорогах та рівень послуг, який забезпечує громадський транспорт для її мешканців.

2.1 Адміністративний устрій Ужгородського району

До області аналізу входить місто Ужгород та громади Ужгородського району: Ужгородська територіальна громада, Перечинська територіальна громада, Чопська територіальна громада, Великоберезнянська територіальна громада, Середнянська територіальна громада, Баранинська територіальна громада, Великодобронська територіальна громада, Дубриницько-Малоберезнянська територіальна громада, Костринська територіальна громада, Оноківська територіальна громада, Ставненська територіальна громада, Сюртівська територіальна громада, Тур'є-Реметівська територіальна громада, Холмківська територіальна громада (Рисунок 1).

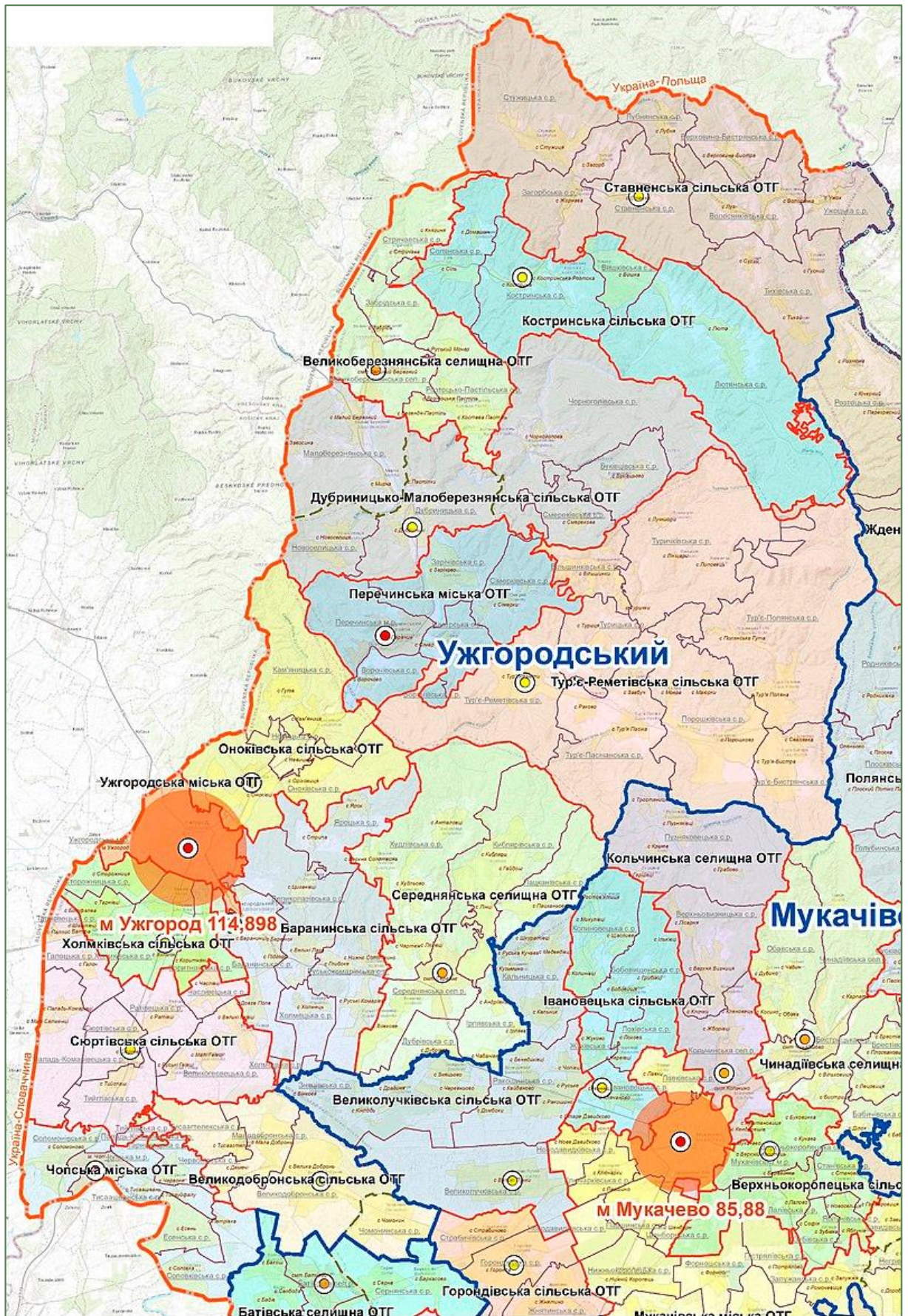


Рисунок 1 - Територіальні громади - область дослідження

Чисельність населення в області обстеження складає 260 000 осіб. Найбільші за чисельністю населення пункти знаходяться вздовж траси національного значення Н13 та траси територіального значення Т0712. Така висока щільність населення на прикордонних територіях зумовлює необхідність створення спільної розвинутої транспортної інфраструктури. Також, розглянувши населені пункти з низькою кількістю населення є необхідність перевірки стану транспортної інфраструктури між цими пунктами та центральними транспортними вузлами.

Найбільшими населеними пунктами за чисельністю населення є Ужгород, Чоп, Великий Березний, Перечин, Велика Добронь, Порошково, Середнє, Тур'ї Ремети, Минай, Тур'я Пасіка, Сторожниця, Оноківці, Чомонин, Люта, Зарічово, Дубриничі, Тарнівці, Сюрте, Кам'яниця, Мала Добронь, Сімер, Баранинці, Есень, Волосянка, Ставне, Малий Березний, Коритняни, Руські Комарівці. Найбільшими населеними пунктами в територіальних громадах, що входять в область обстеження є центри територіальних громад. В області обстеження не спостерігається чітка система розміщення найбільших населених пунктів.

Аналіз розташування закладів освіти показує, що деякій кількості населення зручніше користуватися освітніми послугами за межами територіальних громад. Враховуючи розподіл на транспортні райони, видно відсутність достатньої кількості освітніх закладів в Тур'є - Реметівській та Середнянській громадах порівняно з іншими територіальними громадами в області обстеження. Розміщення закладів середньої освіти в територіальних громадах є в зонах скупчення людей, тобто найбільших населених пунктах. Також при аналізі розміщення закладів середньої освіти необхідно врахувати ландшафтні особливості території, а саме гірську місцевість цього регіону.

Можна помітити декілька центрів скупчення дошкільних навчальних закладів, які знаходяться в місті Ужгород в межах області обстеження та місті Мукачево, поза областю обстеження, але якою можуть користуватись мешканці

Ужгородського району. Спостерігається критична нестача дошкільних навчальних закладів в багатьох територіальних громадах. Як наслідок, через переміщення задля отримання населенням дошкільної освіти, створюється додаткове навантаження на транспортну мережу.

Єдиним центром з достатньою кількістю будівель надання адміністративних послуг є Ужгородська територіальна громада. Критичною ситуацією є відсутність в усіх інших територіальних громадах в області обстеження. Населення створює додаткове навантаження на транспортну мережу, через відсутність закладів надання адміністративних послуг в межах та поза межами територіальних громад.

2.2 Стратегічні документи громад

В межах програми децентралізації та створень об'єднаних територіальних громад передбачено, що кожна громада розробляє власну стратегію розвитку. Громади Ужгородського району перебувають на різних етапах цього процесу. Так, готові стратегії розвитку мають лише три громади (Баранівська, Холмківська, Перечинська), ще дві (Великобerezнянська, Дубриницько-Малоберезнянська) проводили відповідні дослідження, проте самі стратегії відсутні в публічному доступі.

Баранинська ТГ в 2018 році ухвалила Стратегію розвитку громади до 2025 року [23], в рамках якої передбачила низку заходів різного напрямку, спрямованих на розвиток регіону. А також розробила план реалізації на 2019-2022 рік по досягненню поставлених стратегічних цілей. Транспортний аспект в стратегії розглядається в контексті:

- створення якісних велосипедних маршрутів для підтримання туристичного потенціалу громади (розроблення та функціонування туристичного велосипедного маршруту Ужгород - Цигановці –Стрипа – Ярок –Стрипа – Цигановці – Великі Лази –Холмці - Барвінок – Підгорб - Баранинці);

- покращення транспортної доступності для розблокування економічного та соціального розвитку сіл:
 - Будівництво, реконструкція та ремонт сільських доріг загального користування с.Ярок, с.Стрипа
 - Ремонт місцевої дороги Ужгород-Ярок
 - Ремонт вулиці Садової в селі Циганівці
 - Капітальний ремонт ділянки вулиці Нова в с.Холмець
 - Запровадження маршрутів внутрішнього сполучення між населеними пунктами Баранинської ТГ (розробка та реєстрація маршруту громадського транспорту між населеними пунктами Баранинської ТГ (Баранинці-Холмець-В.Лази- Ярок)

З точки зору соціально-економічного розвитку району, важливо що планується створення індустріального парку на території ТГ, розвиток сільськогосподарчого напрямку, а також підвищення рівня зеленого туризму.

Перечинська ТГ в стратегії до 2025 [24] року має затверджену Операційну ціль 2.2. Розвиток інфраструктури та підвищення якості життя, в межах якої передбачається:

- ремонт доріг, що забезпечують доступність жителів громади до ключових соціально-економічних об'єктів, в тому числі шкіл, лікарень та ЦНАПу (або його віддалених робочих місць) та забезпечують доступність до об'єктів туризму (не менше 20 км доріг);
- покращення транспортної доступності сіл Сімер та Сімерки (капітальний ремонт дороги)
- впровадження нових автобусних маршрутів територією ТГ, що об'єднують населені пункти громади з містом Перечин;
- а також капітальний ремонт 100-річного Сімерського мосту.

Холмківська ТГ затвердила стратегію відносно нещодавно - в 2021 році, на період 2021-2027. В стратегії зазначено, що за результатами опитувань мешканців

найбільше незадоволені станом дорожнього господарства, зокрема тротуарів, і ставили в пріоритет ремонт вулиць та доріг між населеними пунктами.

Покращення екологічної ситуації згадується як пріоритетне, проте конкретні кроки в сфері транспортної інфраструктури для цього не описані.

В цілому стратегія більше фокусується на усуненні неоднорідності та соціально-культурної нерівномірності в розвитку населених пунктів громад. Громада має досить розвинене виробництво, кілька філій міжнародних заводів на своїй території, цікаві аграрні проєкти, проте на меті стратегії зробити так, аби в усіх населених пунктах громади було однаково зручно, безпечно та комфортно жити.

Великобerezнянська ТГ починала розробляти стратегію розвитку в 2019 році, проте публікацій не знайдено. В 2019 році проводилось соціологічне опитування мешканців, яке показало досить високий стан незадоволення станом доріг в ТГ (більше 80% опитаних вважають його незадовільним, проти 45% незадоволених станом тротуарів). Мешканці громади вбачають перспективи в розвитку агрохолдингу та туризму в межах громади, підтримки кооперативів та фермерства - а ремонт вулиць і доріг ставить на нижчих пріоритетах ніж решту заходів для поліпшення життєвих умов в громаді. В цілому мешканці громади вважають хорошу доступність до основних міст і ринків перевагою громади.

Дубриницько-Малоберезнянська сільська громада прийняла рішення розробляти стратегічні документи у листопаді 2021 року, проте результати ще не опубліковані.

Оноківська ТГ не має стратегічних документів, проте оновила генеральні плани двох основних сіл (Оноківців та Кам'яниця) та оголосила запуск двох внутрішніх маршрутів громадського транспорту.

Сюртівська ТГ поки не має ніяких опублікованих стратегічних документів.

2.3 Вулично-дорожня мережа району

Сумарна довжина автомобільної мережі в області аналізу складає 1565 км [26]. Серед них:

- 103,7 км доріг міжнародного значення;
- 144 км доріг національного та регіонального значення;
- 3065 км житлових вулиць;
- 48 км двосмугових доріг міжнародного значення;
- 131 міст;
- 1 тунель.

Далі в цьому розділі наведено опис автомобільної інфраструктури в межах кожної з громад, які входять в зону аналізу. Дані щодо швидкості руху отримані за допомогою сервісу TomTom.

Ужгород

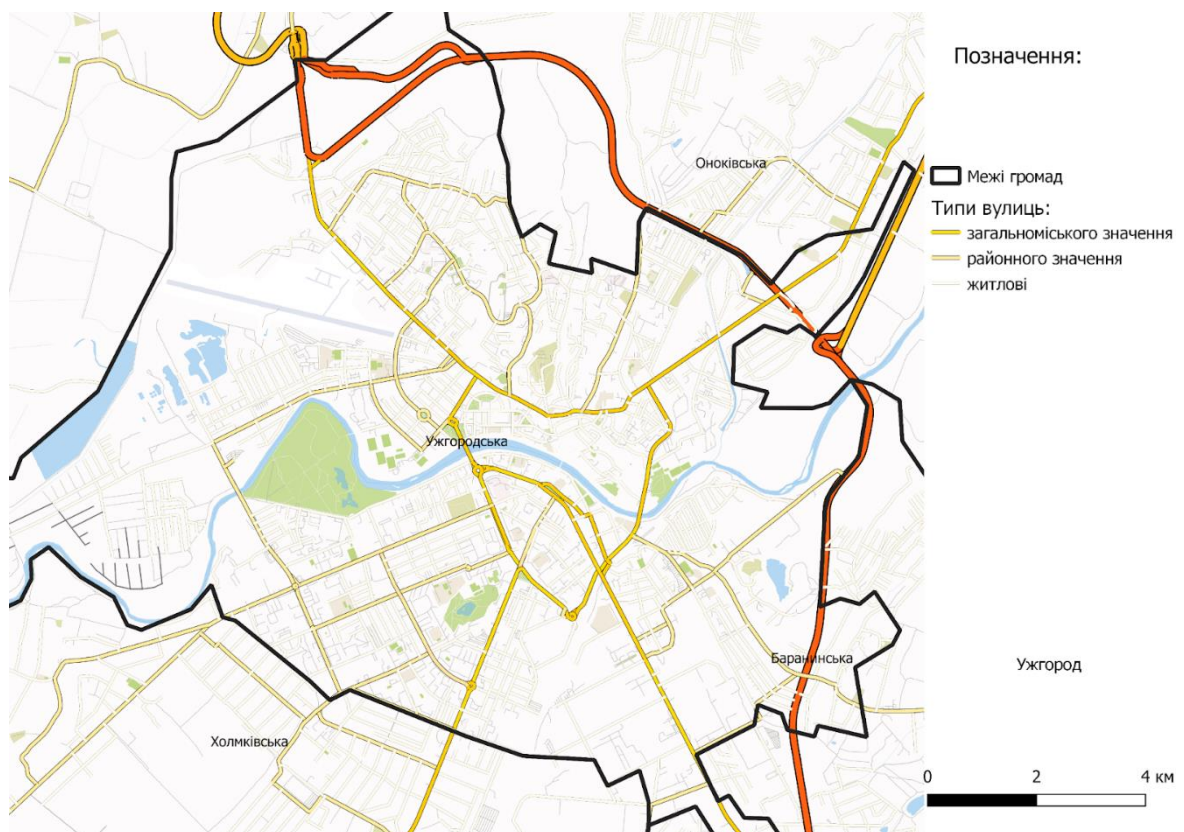


Рисунок 2 - Вулично-дорожня мережа Ужгородської громади

Загальна протяжність вуличних мереж у межах міста орієнтовно складає 240 км (Рисунок 2), з них 160 км доріг паспортизовано документацією 70-х років. На міських дорогах експлуатуються 9 мостових споруд, в т. ч. 5 залізобетонних, 2 металеві, 2 кам'яні. Зношеність магістральних вулиць міста складає 30-35%, другорядних 55-65%, внутрішньоквартальних територій - 70-80%. Також 28 перехресть обладнано світлофорним регулюванням руху.

В місті існує один пішохідний і три транспортні мостові переходи через річку Уж. З південної та східної сторони міста функціонує об'їзна дорога, що забезпечує відведення транзитного автотранспорту з магістральної вуличної мережі міста.

При цьому заборонено рух вантажного транспорту по Транспортним мостам №1, №2 та на окремих ділянках вулиць Гагаріна, Доманинської, Минайської та Тимірязева.

Однією із головних проблем залишається пропуск транспорту через центральну частину міста, для чого зараз використовуються вулиці історичної частини міста. Унеможлиблює розширення вулиць на перспективу також скорочення у червоних лініях окремих вулиць при забудові.

Всередині міста переважна більшість вулиць має по одній смузі руху у кожному напрямку, перетини вулиць виконані в один рівень. Вулиці мають різний вигляд в залежності від оточуючої забудови.

Так, у центральній частині міста ширина вулиць між фасадами будинків є невеликою, присутня велика кількість стихійного паркування. Швидкість руху складає 20-40 км/год. В інших частинах міста швидкість руху переважно складає 40-60 км/год. Серед приватного сектору - відчутно менше стихійного паркування. Серед багатоповерхової забудови житлових кварталів вулиці мають найбільшу ширину.

На Рисунок 3 наведено вигляд вул. Капушанська у різних районах: в історичному центрі, серед приватної забудови та у житловому масиві на південному заході міста.





Рисунок 3 - Вул. Капушанська на різних ділянках

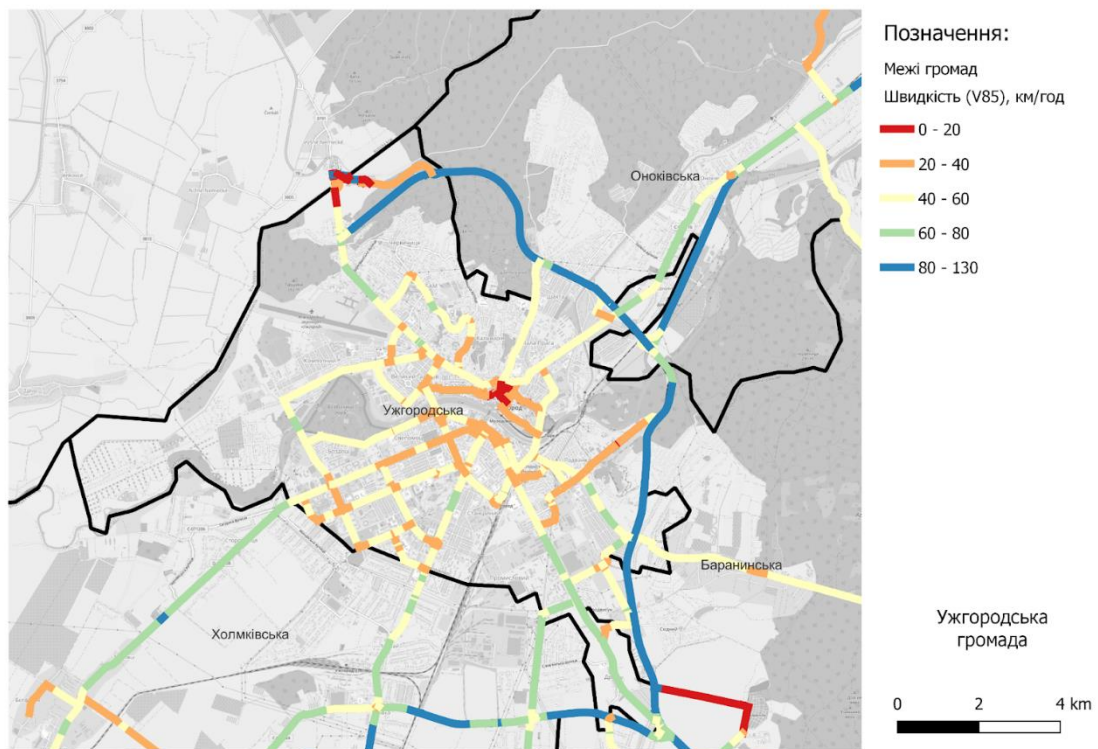


Рисунок 4 - Швидкість руху на дорогах у межах Ужгородської громади

У центральній частині міста значна частина вулиць обмежена для автомобільного руху, що помітно на мапі аналізу швидкості руху (Рисунок 5).

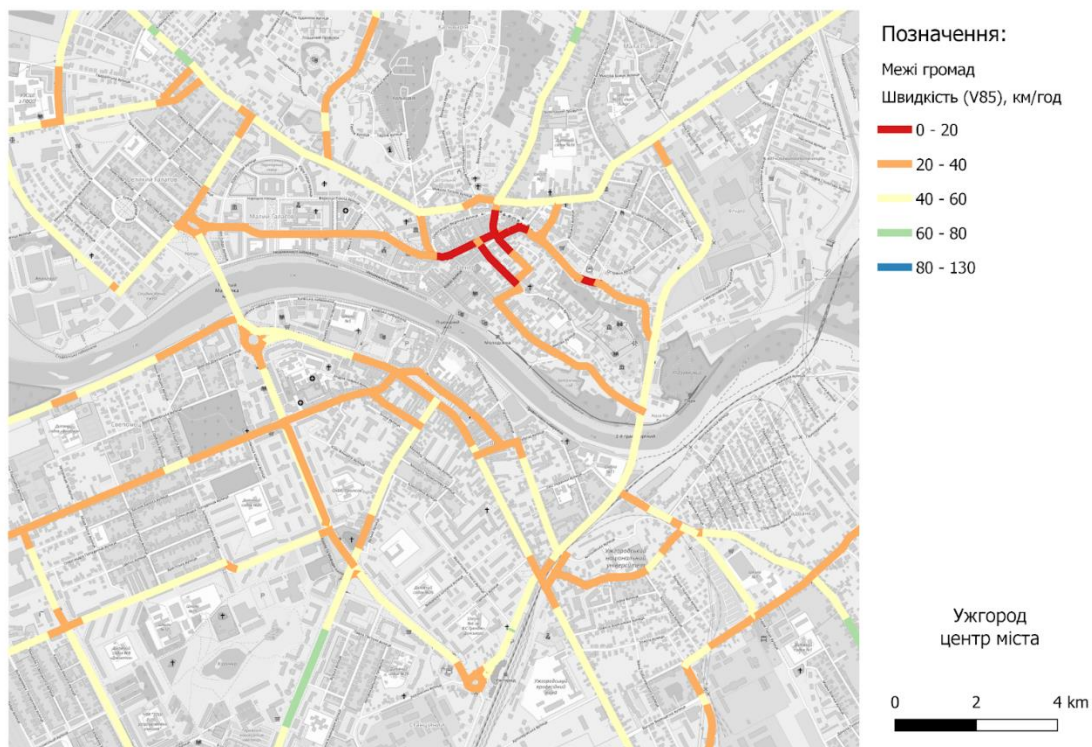


Рисунок 5 - швидкість руху у центральній частині Ужгорода

Це прямий ефект від реалізації першого етапу, зазначеного в велоконцепції міста - обмеження руху в центрі до 30 км/год.

Баранинська громада

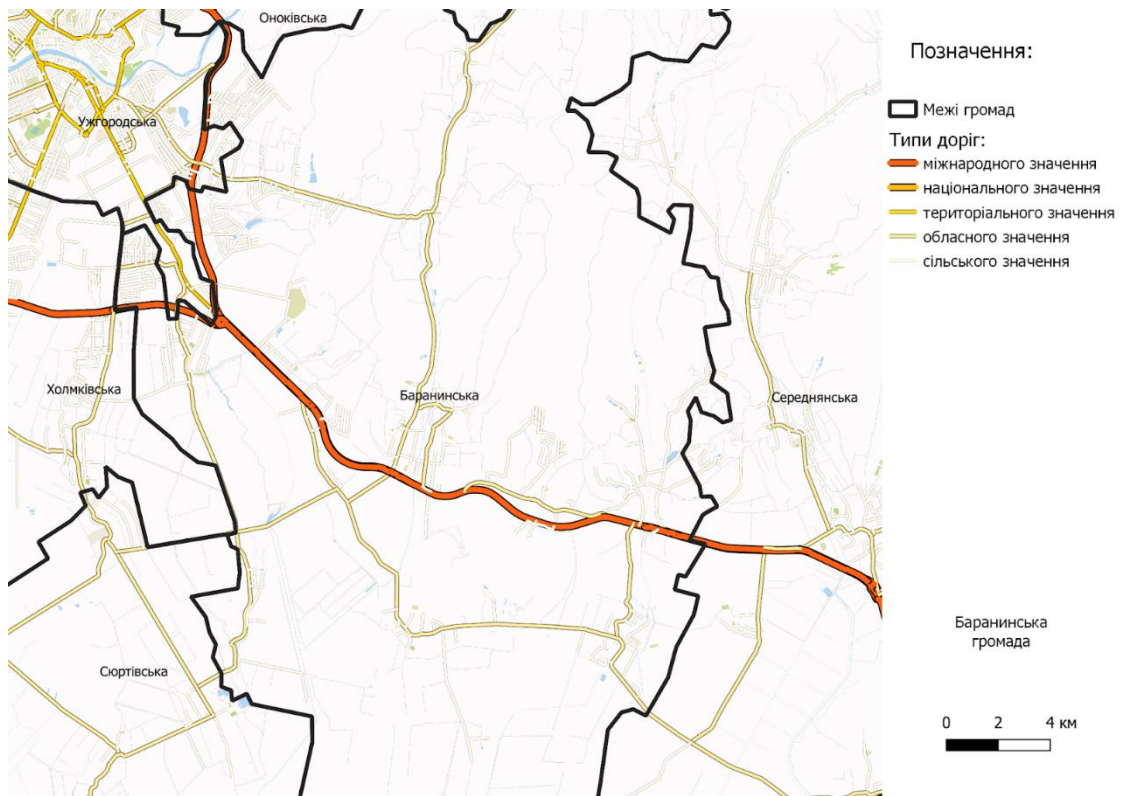


Рисунок 6 - Вулично-дорожня мережа Баранівської громади

Ця громада розташована поруч з Ужгородом. Основним шляхом, який проходить через її територію є траса міжнародного значення М-06. Вона має асфальтове покриття та змінну кількість смуг на своїй протяжності: від межі з Ужгородською громадою до с. Великі Лази по дві смуги у кожному напрямку, від с. Великі Лази до Нижнього Солотвина по одній смузі, від Нижнього Солотвина до межі з Середнянською громадою - по дві смуги руху у кожному напрямку. Дозволена швидкість у межах населених пунктів - 50 км/год, за межами населених пунктів - 110 км/год.

Також з допомогою сервісу TomTom була проаналізована фактична швидкість руху на автомобільній мережі. Як видно з Рисунок 7, фактична швидкість руху на трасі М-06 на території Баранівської громади - у межах 80-130 км/год.

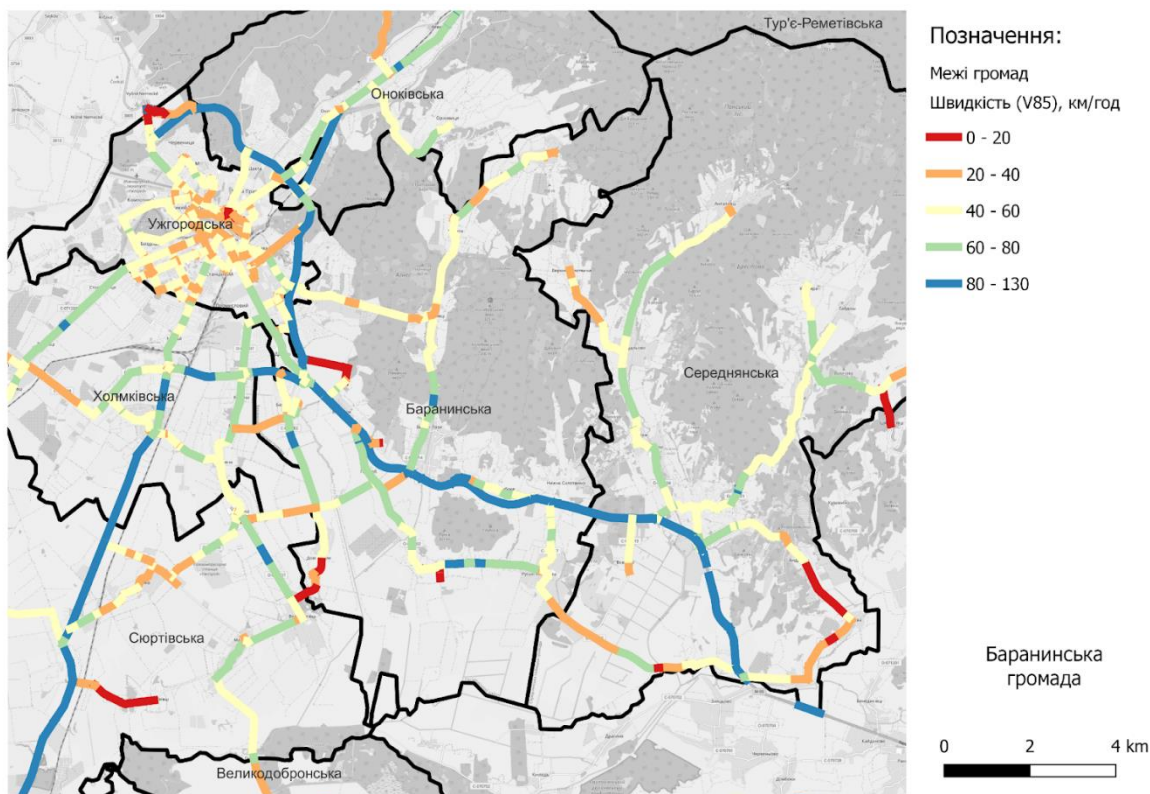


Рисунок 7 - Швидкість руху на дорогах у межах Баранівської громади

Для доступу до сіл громади від траси М-06 відгалужуються обласні та сільські дороги. Вони мають асфальтове покриття, по одній смузі у кожному напрямку. Дозволена швидкість у межах населених пунктів - 50 км/год, за їх межами - 90 км/год. Згідно з проведеним аналізом видно, що фактична швидкість на цих дорогах складає 60-80 км/год поблизу траси М-06 та 40-60 км/год на більш віддалених від неї ділянках. Також видно, що на окремих ділянках середня швидкість знижується до 20-40 км/год, що може вказувати на незадовільний стан дорожнього покриття, зокрема на ділянці Горяни - Циганівці.

Великобerezнянська громада

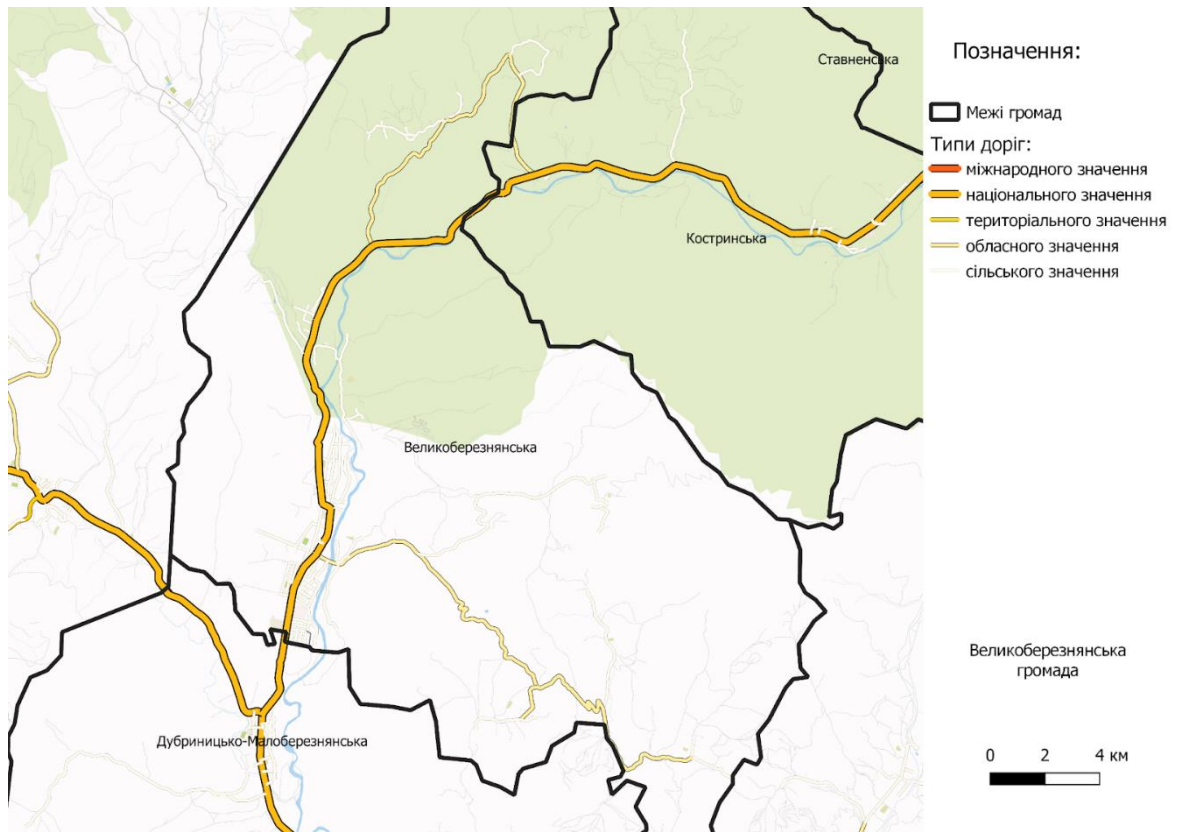


Рисунок 8 - Вулично-дорожня мережа Великобerezнянської громади

Основним шляхом, який проходить через громаду є траса національного значення Н-13. Вона пролягає від межі з Дубриницько-Малобerezнянською громадою до межі з Костринською громадою. Проїзна частина має асфальтове покриття, ширина - по одній смузі у кожному напрямку.

Віддалені села сполучаються з трасою дорогою обласного значення О-07-02-01. Згідно з Правилами дорожнього руху, дозволена швидкість на ній складає 50 км/год в населених пунктах та 90 км/год поза ними. Згідно з аналізу, реальні швидкості складають 40-80 км/год, на окремих ділянках перевищують 80 км/год. Відповідні дані позначені на Рисунок 9.

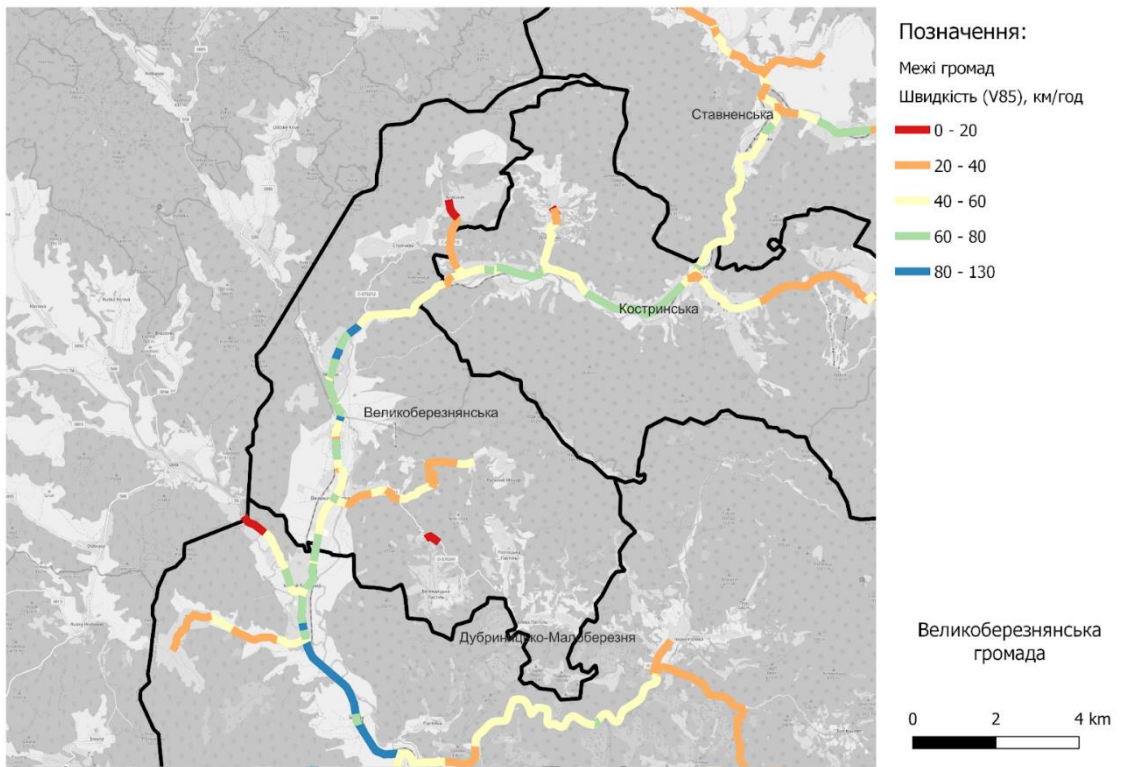


Рисунок 9 - Швидкість руху на дорогах у межах Великобerezнянської громади
Великодобронська громада

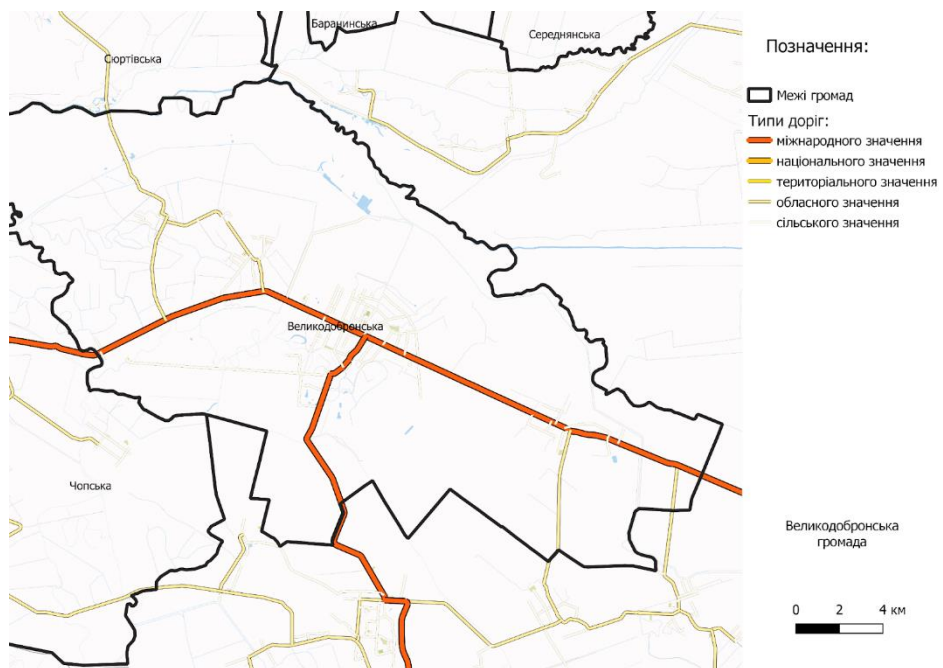


Рисунок 10 - Вулично-дорожня мережа Великодобронської громади

Найбільшими магістралями на території громади є дороги міжнародного значення М-24 та М-25. М-24 пролягає від Великої Доброни у напрямку Мукачево, М-25 - від межі з Чопською громадою, через Велику Добронь та далі у напрямку до Батьово.

Обидві дороги мають по одній смузі руху у кожному напрямку. Згідно з даними аналізу, реальна швидкість руху на ділянці на схід та захід від Великої Доброни є у межах 80-130 км/год. На ділянці, яка пролягає на південь швидкість коливається у межах 40-80 км/год (Рисунок 11).

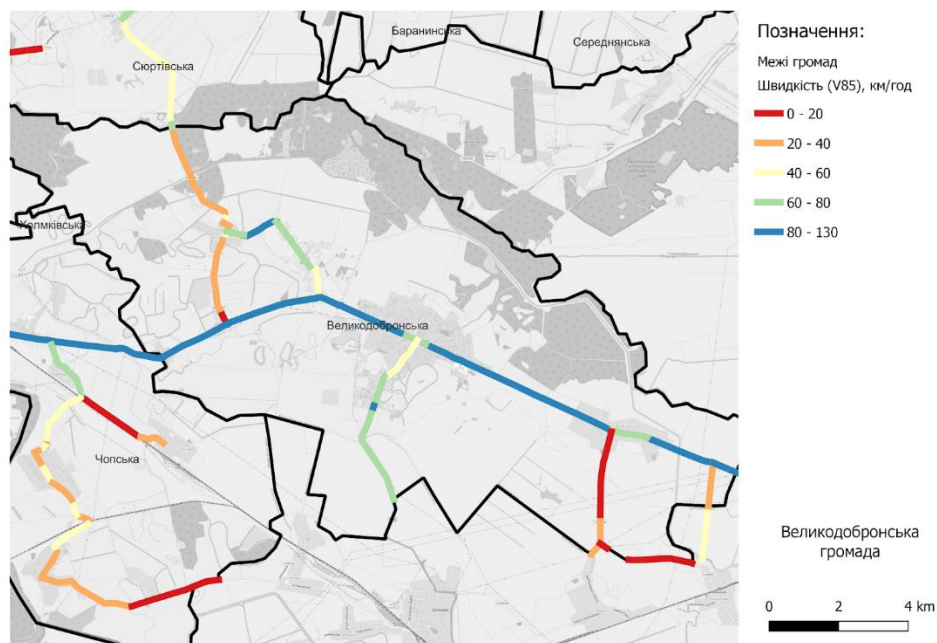


Рисунок 11 - Швидкість руху на дорогах у межах Великодобронської громади

Також на північ, у напрямку до Сюртівської громади пролягає дорога обласного значення О-07-12-07. Вона має по одній смузі руху у кожному напрямку, реальна швидкість руху коливається в межах 20-40 км/год.

Дубриницько-Малоберезнянська

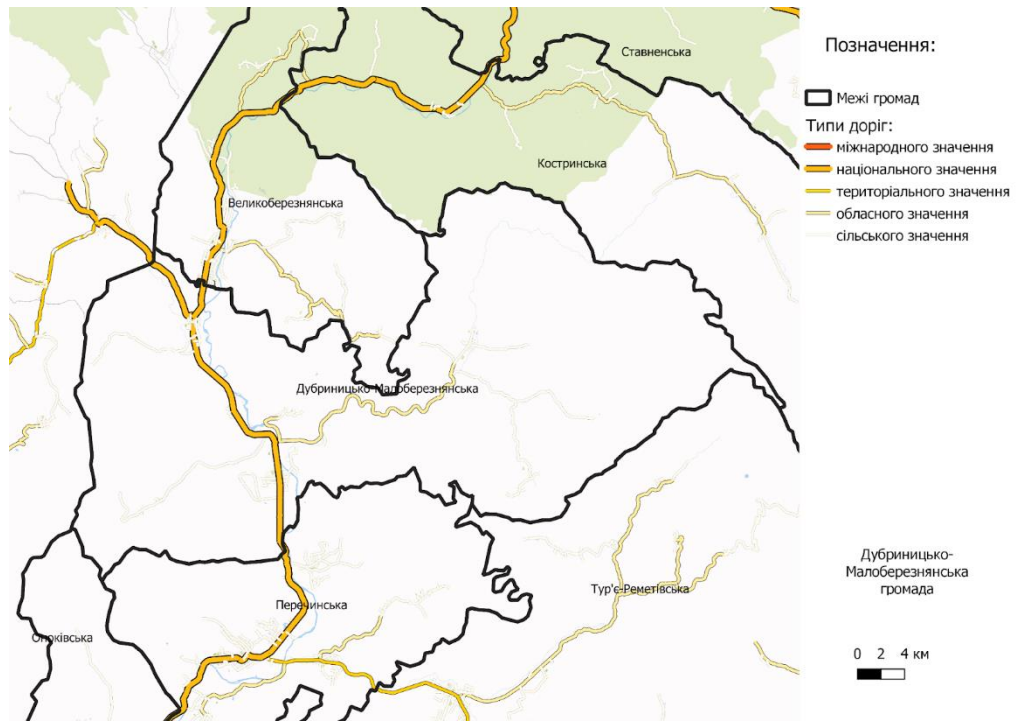


Рисунок 12 - Вулично-дорожня мережа Дубриницько-Малоберезнянської громади

Основною дорогою є траса національного значення Н-13. Вона має по одній смужі руху у кожному напрямку. Згідно результатів аналізу, швидкість руху по трасі становить 60-80 км/год, при цьому на деяких ділянках вона перевищує 80 км/год (Рисунок 13).

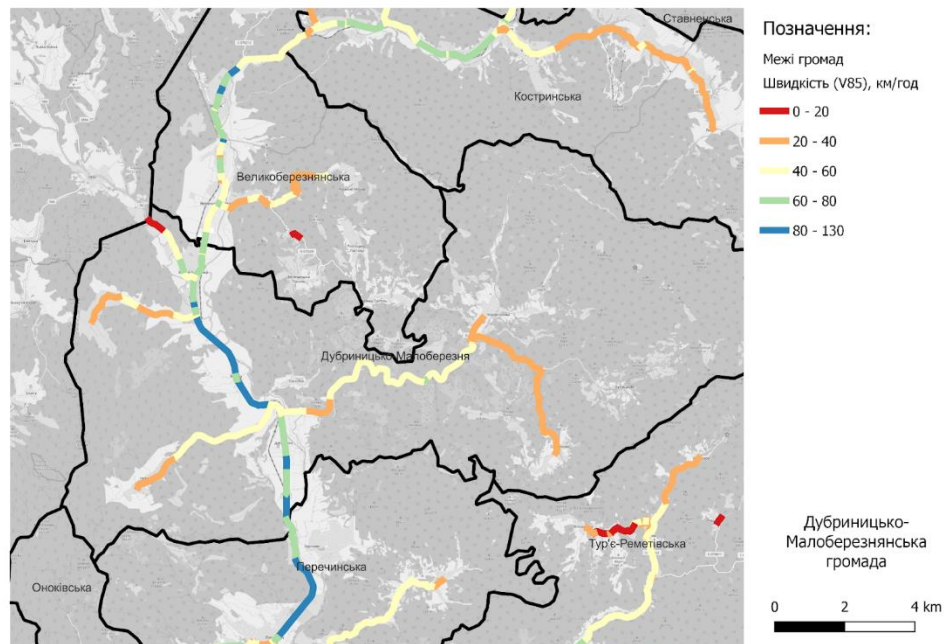


Рисунок 13 - швидкість руху на дорогах у межах Дубриницько-Малоберезнянської громади

До віддалених сіл від дороги Н-13 відгалужуються дороги обласного значення О-07-02-01, О-07-08-01 та інші. В їх межах швидкість руху становить 40-60 км/год, на деяких ділянках падає менше, ніж 40 км/год. Також поруч з Великим Березним відгалужується дорога Р-53 до словацького кордону.

Костринська громада

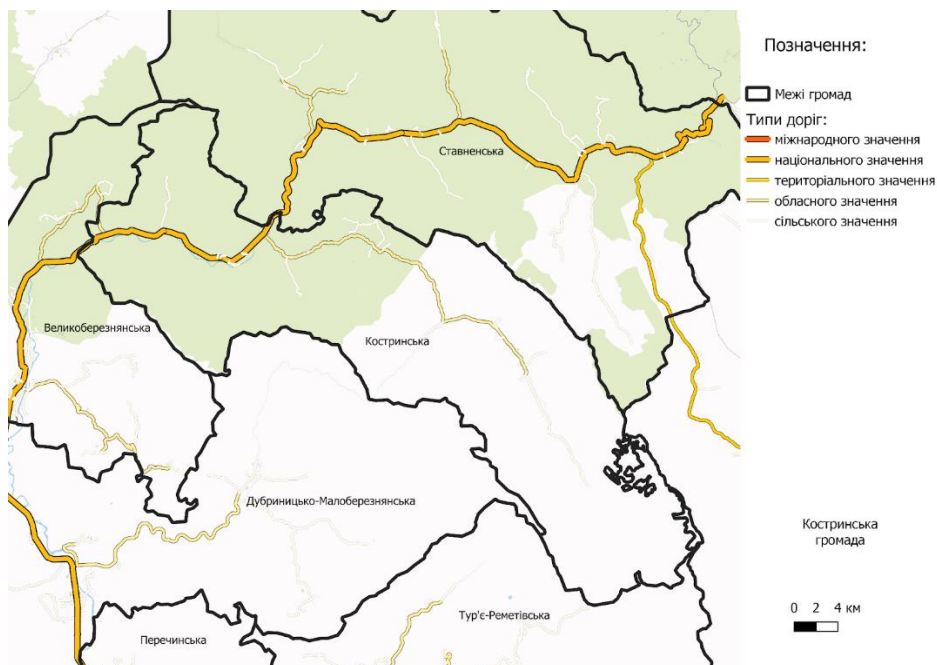


Рисунок 14 - Вулично-дорожня мережа Костринської громади

Основною дорогою є Н-13 (Рисунок 14). Має по одній смузі руху, асфальтне покриття. До віддалених сіл від неї відгалужується дорога обласного значення О-07-02-03. Згідно з результатами аналізу, швидкість на дорозі Н-13 складає 60-80 км/год. На дорозі О-07-02-03 - до 40 км/год (Рисунок 15).

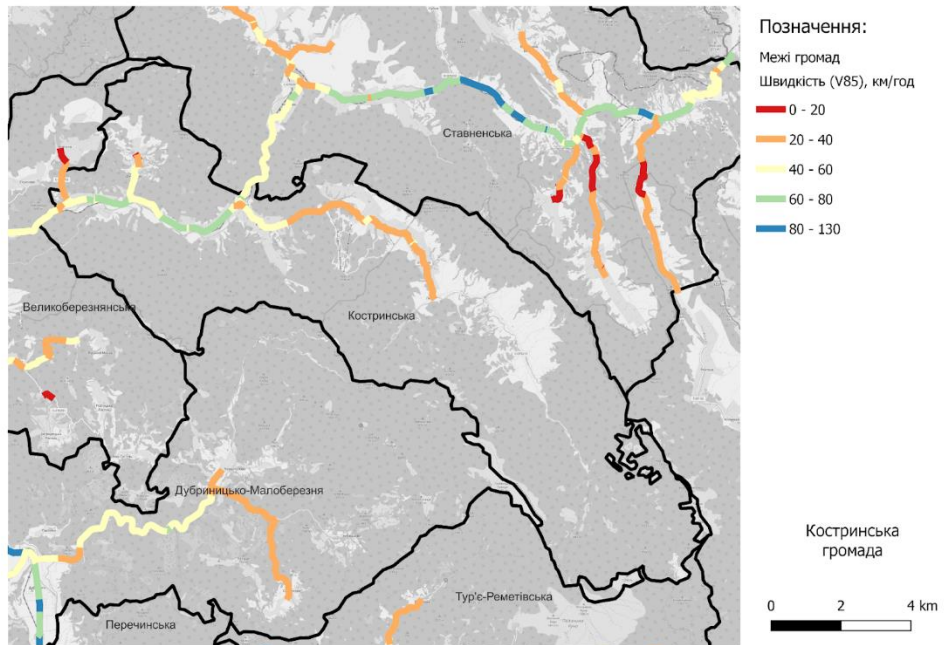


Рисунок 15 - Швидкість руху на дорогах у межах Костринської громади
Оноківська громада

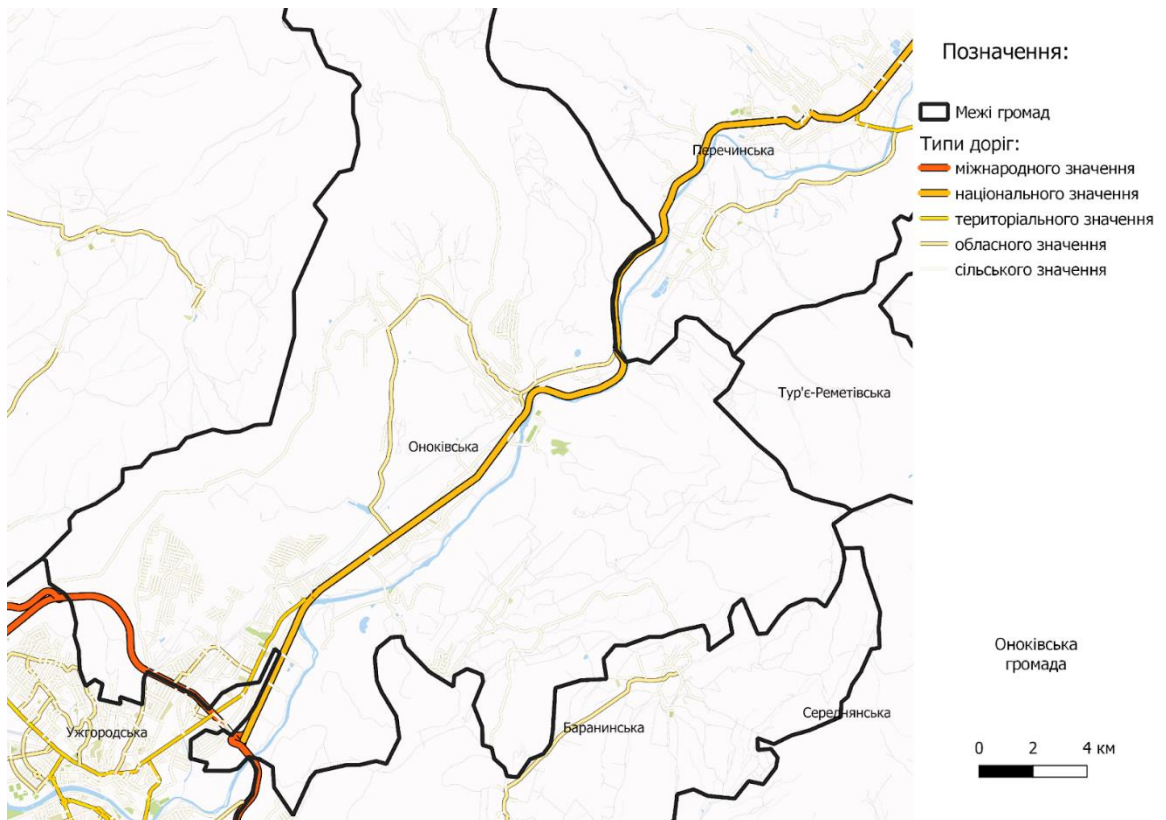


Рисунок 16 - Вулично-дорожня мережа Оноківської громади

Основною артерією на території громади є дорога Н-13 (Рисунок 16). В її межах дорога має по одній смузі руху у кожному напрямку, асфальтове покриття. Швидкість руху на дорозі складає до 80 км/год. До віддалених сіл громади пролягає ряд обласних та сільських доріг. Швидкість руху по ним становить 20-40 км/год (Рисунок 17).

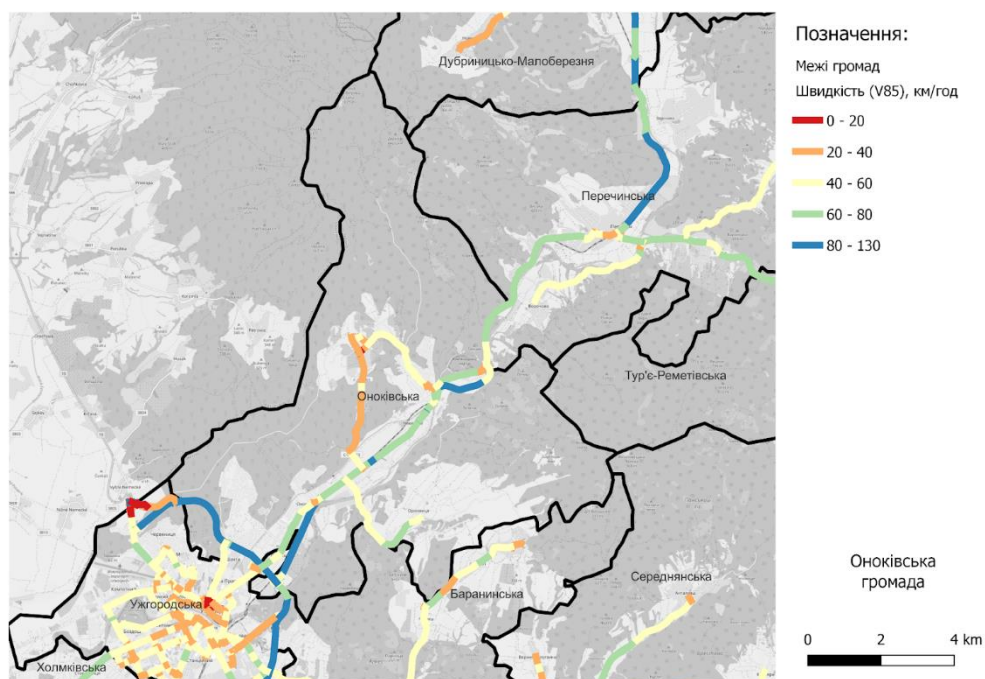


Рисунок 17 - Швидкість руху на дорогах у межах Оноківської громади

Перечинська громада

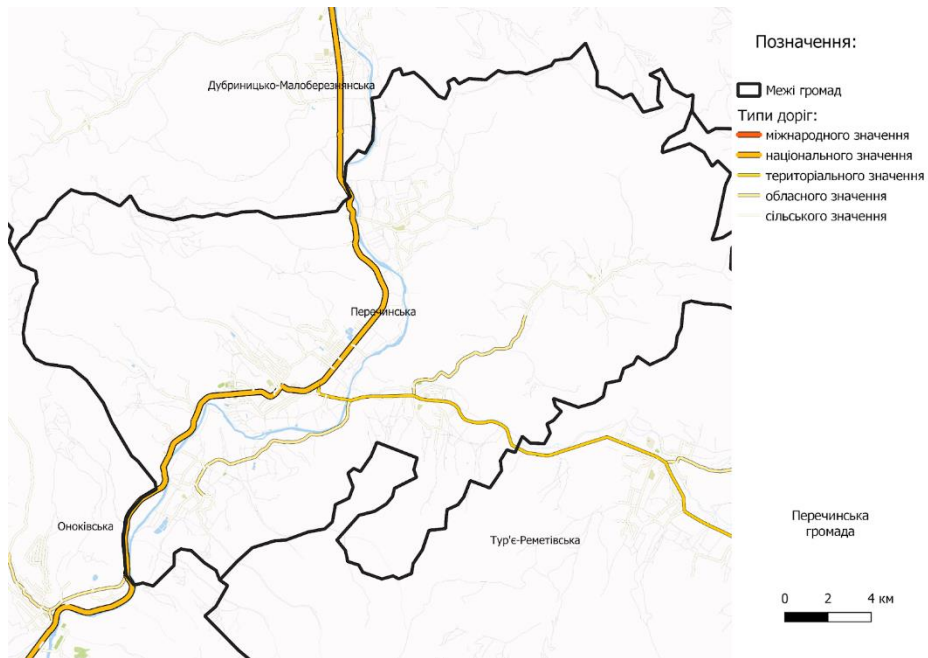


Рисунок 18 - Вулично-дорожня мережа Перечинської громади

З півночі на південь через територію громади пролягає дорога національного значення Н-13 (Рисунок 18). Вона має по одній смузі у кожному напрямку. У Перечині до неї примикає дорога Т-07-12, яка пролягає на схід до межі громади. Ця дорога також має по одній смузі руху у кожному напрямку (Рисунок 19).

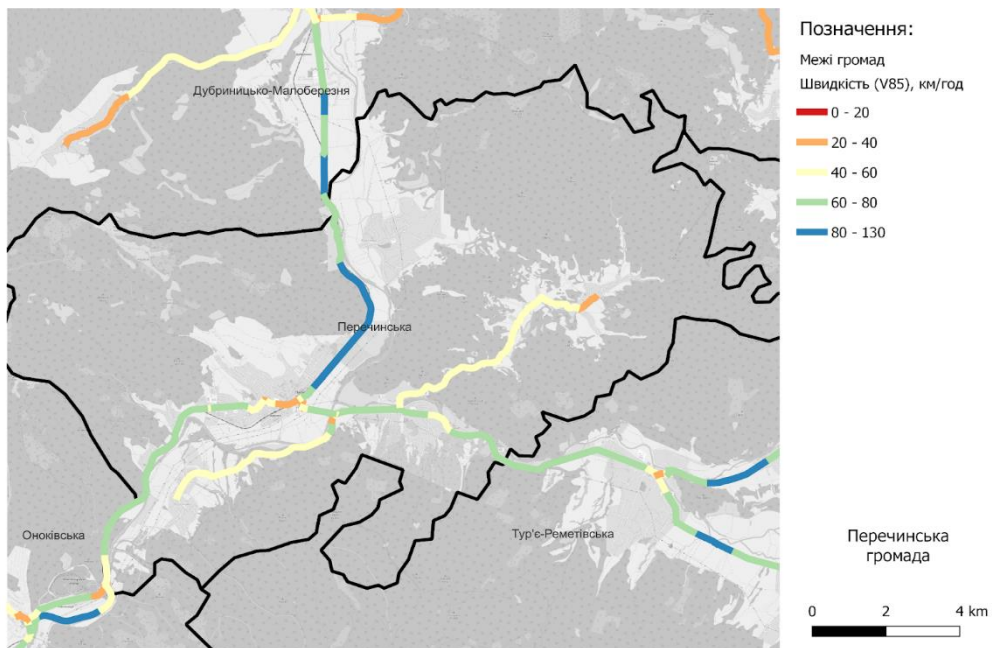


Рисунок 19 - Швидкість руху на дорогах у межах Перечинської громади

Середнянська громада

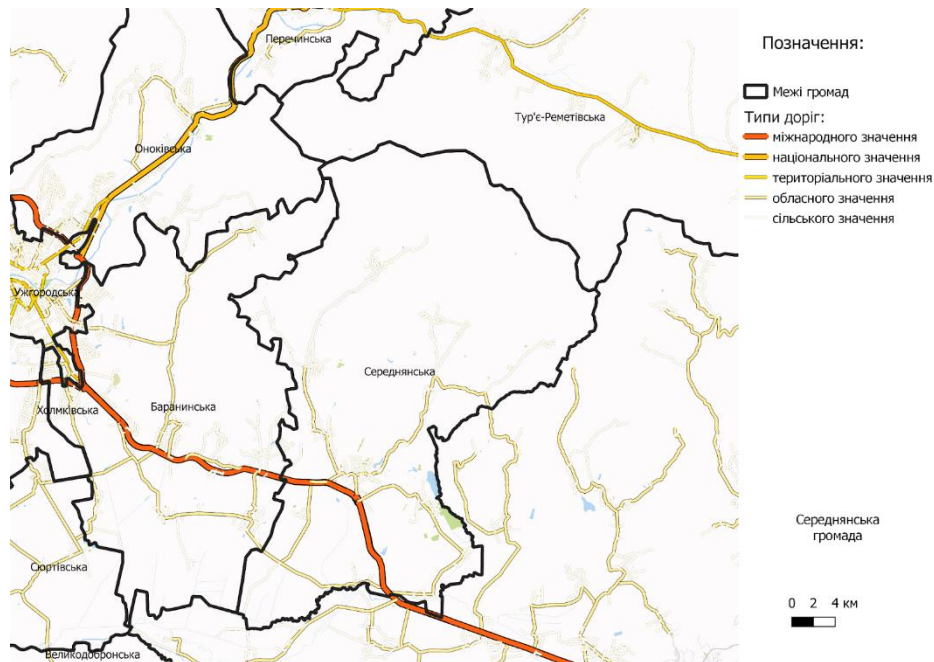


Рисунок 20 - Вулично-дорожня мережа Середнянської громади

Найбільшим автомобільним шляхом у межах громади є дорога міжнародного значення М-06 (Рисунок 20). Вона пролягає у південній частині громади, на переважній довжині має по дві смуги руху у кожному напрямку та розділювальну смугу між ними. Дозволена швидкість поза населеними пунктами складає 110 км/год.

До дороги М-06 примикають дороги обласного значення, які забезпечують сполучення для віддалених сіл. Вони мають по одній смузі руху у кожному напрямку.

Згідно результатів аналізу, реальна швидкість руху на дорозі М-06 сягає до 130 км/год, на дорогах обласного значення - близько 60 км/год. Між селами Андріївка та Ірлява є ділянка, на якій швидкість не піднімається більше за 20 км/год (Рисунок 21).

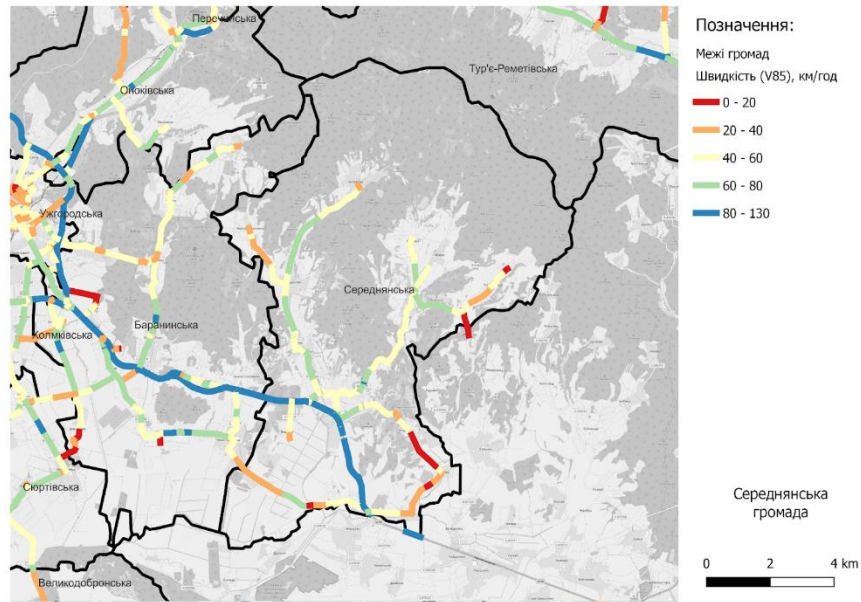


Рисунок 21 - Швидкість руху на дорогах у межах Середнянської громади

Ставненська громада

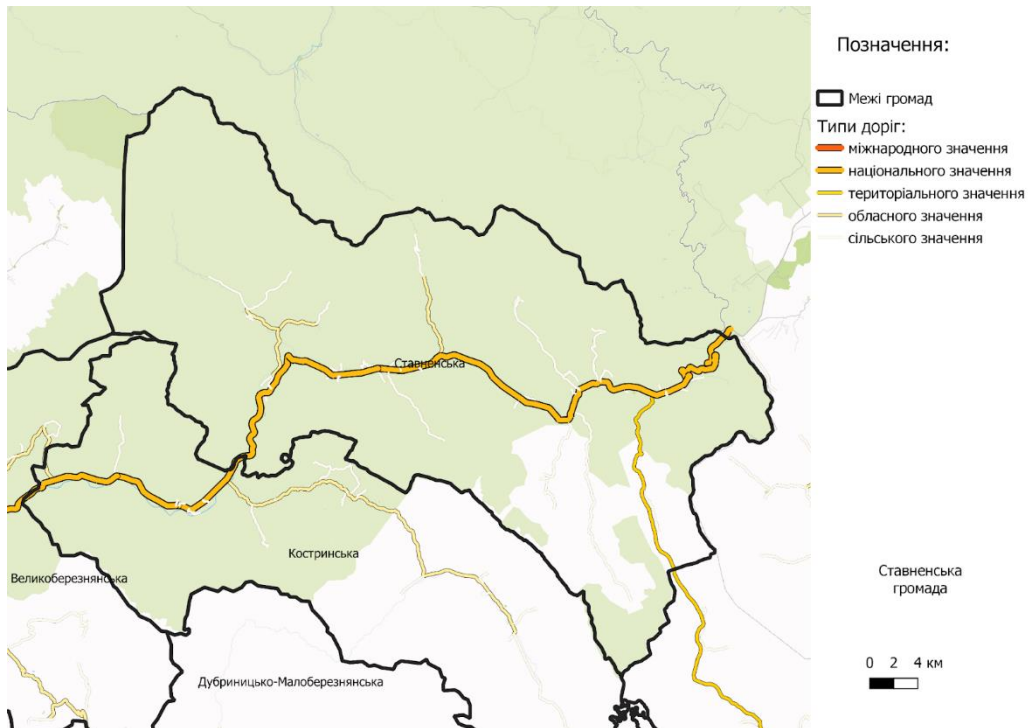


Рисунок 22 - Вулично-дорожня мережа Ставненської громади

Із заходу на схід громаду перетинає дорога Н-13 (Рисунок 22). Вона має по одній смузі руху у кожному напрямку. На ділянці від Кострини до Жорнави

швидкість становить 40-60 км/год, далі - 60-80 км/год. Також на ділянці на схід від села Луг швидкість перевищує 80 км/год (Рисунок 23). Біля північної межі дорога проходить через звивистий Ужоцький перевал.

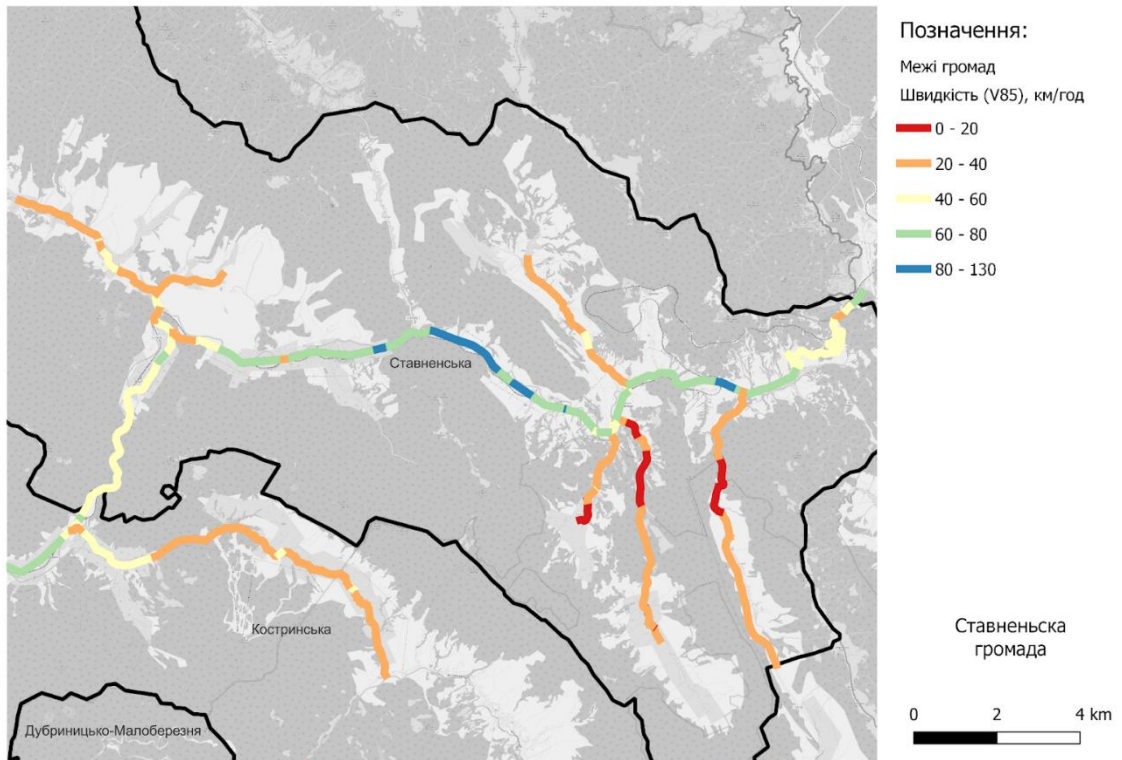


Рисунок 23 - Швидкість руху на дорогах у межах Ставненської громади
Від Н-13 відгалужуються дороги до навколишніх населених пунктів. Серед них: С-07-02-05, С-07-02-06, О-07-02-02, С-07-02-07, С-07-02-08, С-07-02-09. Також біля Ужока примикає дорога Т-07-10, яка сполучає Н-13 з Воловцем. Швидкість руху на цих дорогах складає 20-40 км/год. Є ділянки, на яких швидкість падає менше за 20 км/год.

Сюртівська громада

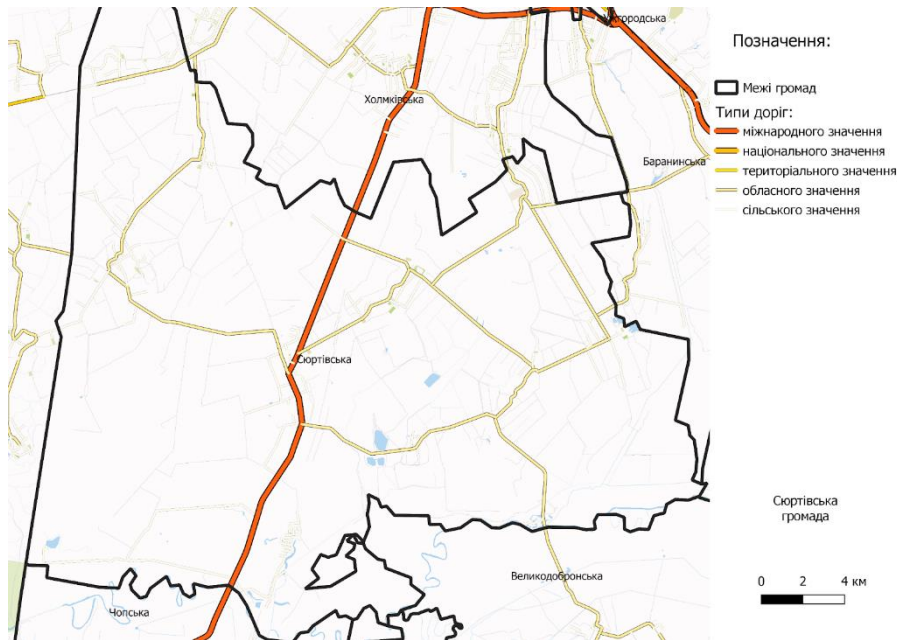


Рисунок 24 - Вулично-дорожня мережа Скортівської громади

З півночі на південь громаду перетинає дорога М-06. Вона має по одній смузі руху у кожному напрямку. Дозволена швидкість за межами населених пунктів - 90 км/год, при цьому згідно з результатами аналізу реальна швидкість руху досягає 130 км/год.

Також від М-06 відгалужуються дороги сільського та обласного значення для забезпечення сполучення навколишніх сіл. Швидкість руху на них коливається в межах 40-80 км/год. При цьому на ділянці від Тийглашу до Руських Геївців падає нижче за 20 км/год (Рисунок 25).

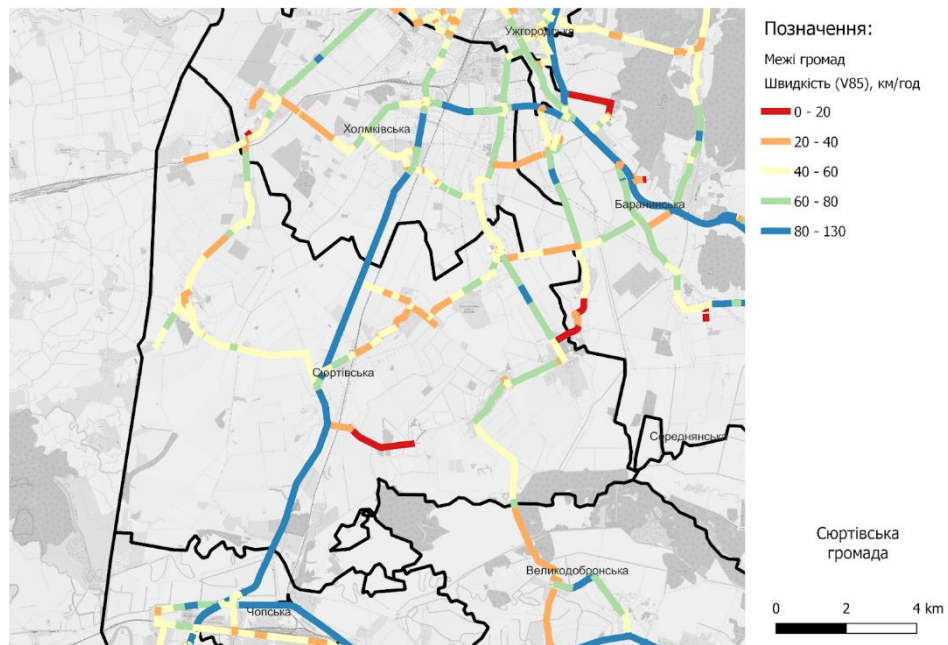


Рисунок 25 - Швидкість руху на дорогах у межах Сюртівської громади

Тур'є-Реметівська громада

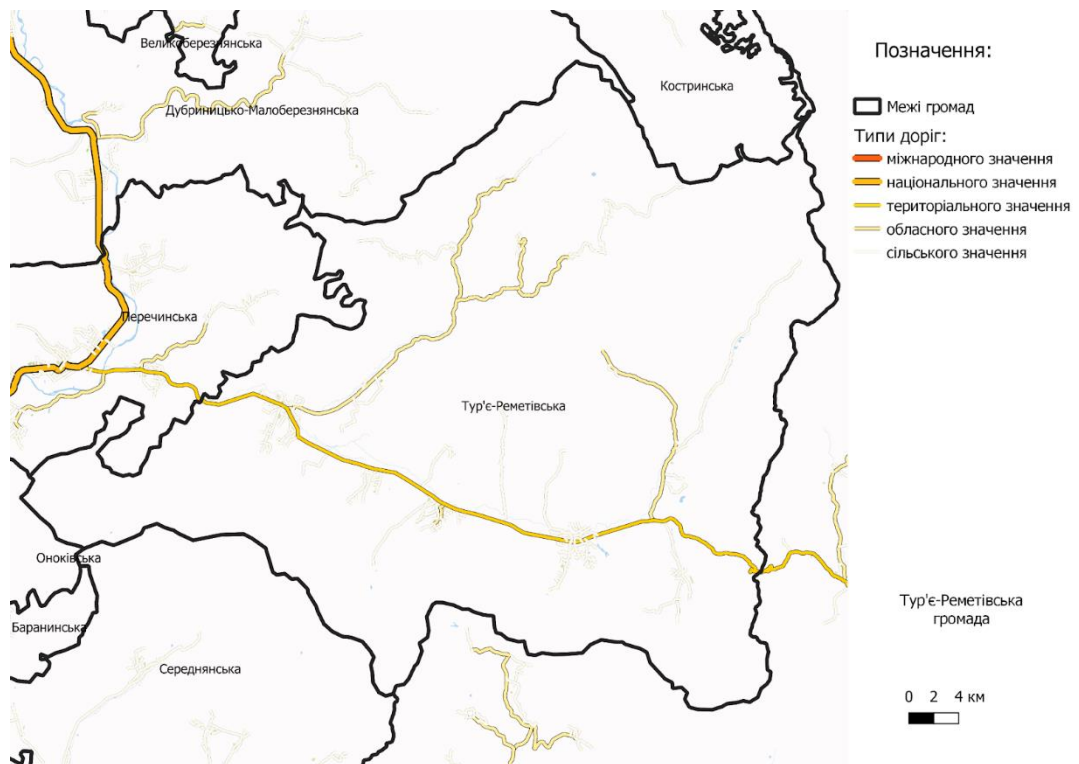


Рисунок 26 - Вулично-дорожня мережа Тур'є-Реметівської громади

Із заходу на схід громаду перетинає дорога Т-07-12(Рисунок 26). Вона має по одній смузі руху у кожному напрямку. Швидкість руху у межах населених пунктів складає 60-80 км/год, поза їх межами - понад 80 км/год.

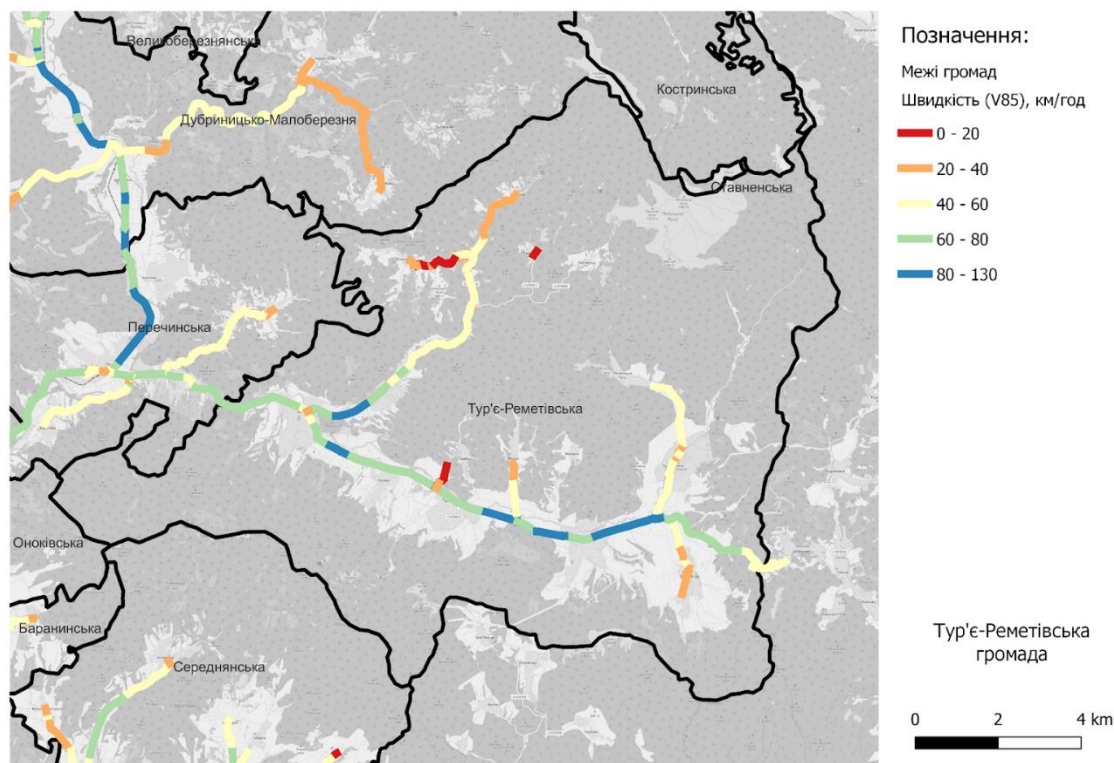


Рисунок 27 - Швидкість руху на дорогах у межах Тур'є-Реметівської громади

Також від дороги відгалужується ряд доріг обласного та сільського значення до навколишніх сіл. Їх швидкість руху є в межах 40-60 км/год. В той же час, на ділянці від с. Грабники до с. Вільшинки швидкість не піднімається більше за 20 км/год (Рисунок 27).

Холмківська громада

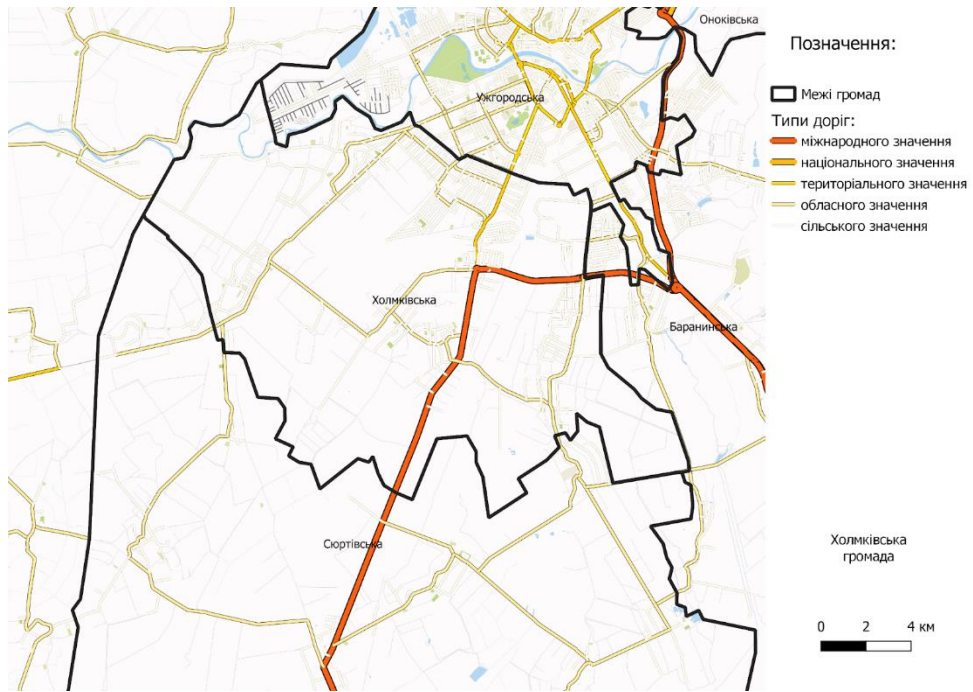


Рисунок 28 - Вулично-дорожня мережа Холмківської громади

Громада прилягає до Ужгороду. З півночі на південь її перетинає траса М-06 (Рисунок 28). Вона має по одній смузі руху у кожному напрямку. Швидкість руху на трасі становить понад 80 км/год у південній частині громади та близько 60 км/год у її північній частині (Рисунок 29).

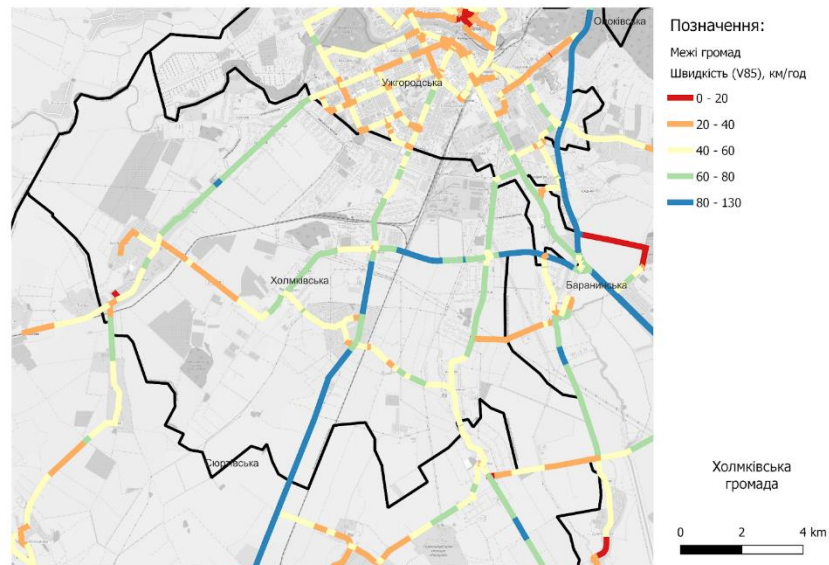


Рисунок 29 - Швидкість руху на дорогах у межах Холмківської громади

Чопська громада

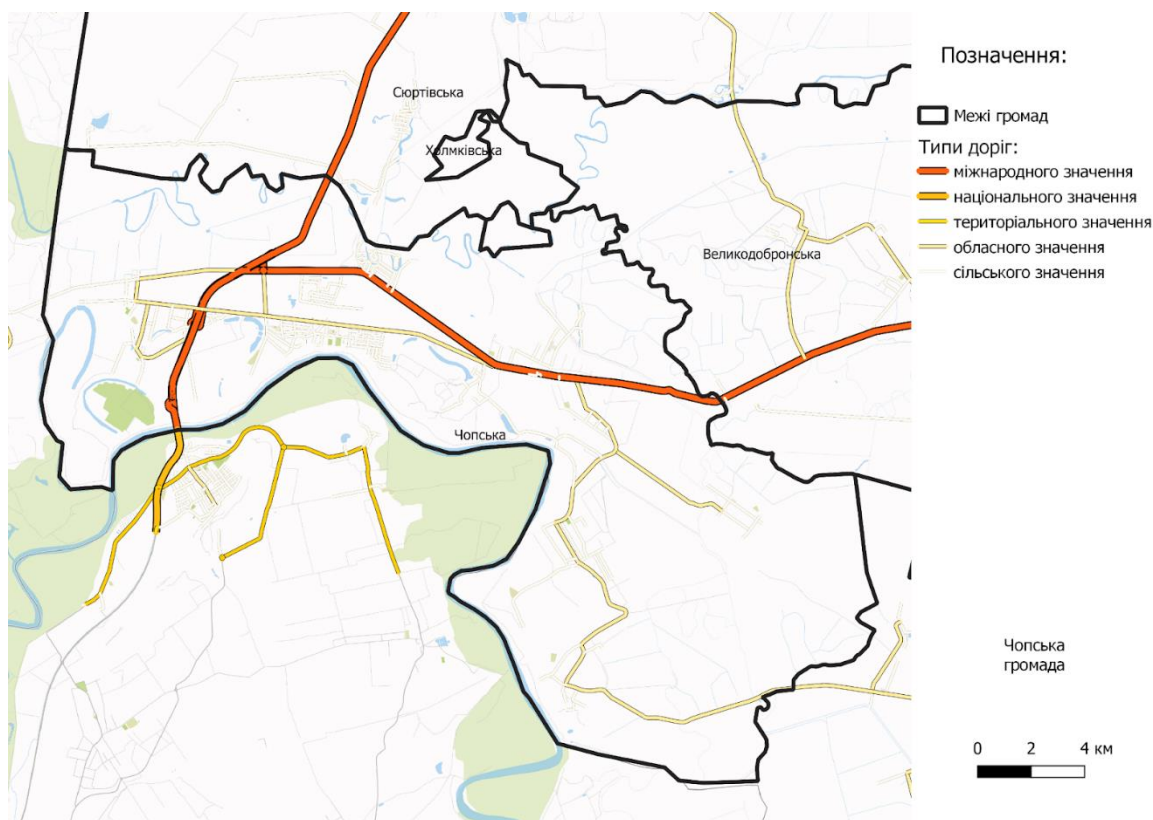


Рисунок 30 - Вулично-дорожня мережа Чопської громади

Територією громади проходить два найбільші шляхи - М-06 та М-25. Вони пролягають із півночі та сходу відповідно, зливаються біля міста Чоп та прямують на південь до пункту пропуску через державний кордон (Рисунок 30).

На ділянці від кордону до Чопу знаходиться по дві смуги руху у кожному напрямку, на інших ділянках - по одній смузі руху. Швидкість руху складає понад 80 км/год, ближче до кордону швидкість знижується нижче за 20 км/год (Рисунок 31).

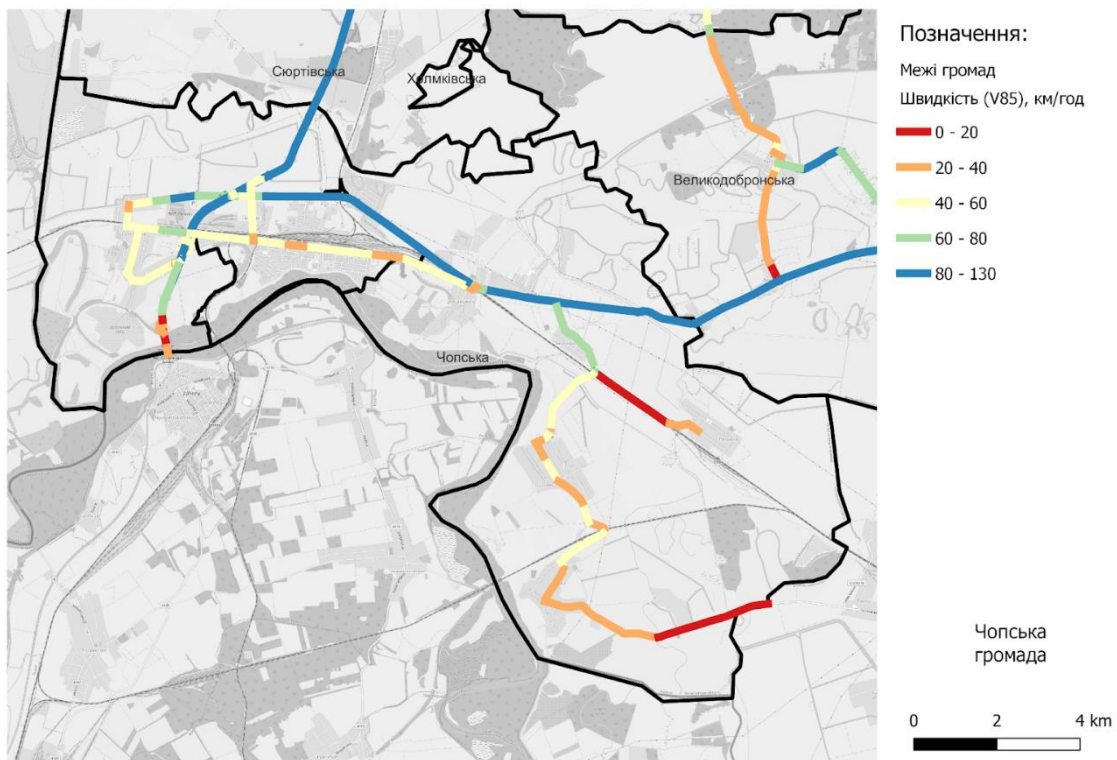


Рисунок 31 - Швидкість руху на дорогах у межах Чопської громади

У місті Чоп переважна більшість доріг має по одній смузі руху та розташовані серед приватної забудови. Швидкість руху - до 60 км/год.

Підсумовуючи, як видно з аналізу, основою вулично-дорожньої інфраструктури регіону є мережа автомобільних доріг національного та міжнародного значення, до яких примикають дороги територіального, обласного та сільського значення.

На північ від Ужгорода дорога Н-13 поєднує Оноківську, Перечинську, Дубриницько-Малоберезнянську, Великоберезнянську, Костринську та Ставненську громади й прямує далі у напрямку Львова. На південь від Ужгорода дорога пролягає через Холмківську, Сюртівську та Чопську громади і далі прямує до кордону. На захід у сторону Мукачева ведуть дві дороги - М-06 через Середнянську громаду та М-24 через Великодобронську. На своїй переважній довжині дороги мають по одній смузі руху у кожному напрямку за виключенням міжнародних.

Як показує аналіз швидкостей руху, спільною проблемою для усіх доріг є перевищення швидкості руху у межах населених пунктів: попри максимально дозвалені 50 км/год, реальна швидкість зачасту сягає 60-80 км/год, а іноді й перевищує 80 км/год. Це створює надмірну небезпеку та шумове забруднення як для водіїв, так і для інших учасників дорожнього руху. Також завдяки аналізу швидкостей вдалося виділити ділянки доріг зі швидкістю, меншою за 20 км/год. Ймовірніше за все, ці ділянки мають незадовільне покриття та потребують першочергового ремонту.

2.4 Транспорт загального користування на території району

Мережа транспорту загального користування у зоні аналізу представлена системами залізничних та автобусних пасажирських перевезень.

Залізничні пасажирські перевезення

Залізничний транспорт загального користування забезпечує зв'язки регіону з ключовими містами України (Київ, Львів, Одеса, Харків тощо), зовнішні комунікації (з урахуванням обмежень, що обумовлені різними технічними стандартами колій), а також регіональних (приміських) перевезень. Єдиним оператором залізничних пасажирських перевезень є державна компанія Укрзалізниця [27].

Залізничні пасажирські перевезення у зоні аналізу здійснюються коридорами Чоп — Мукачево — перевал Бескид (тунель) — Львів, який є основною залізничною віссю Закарпатської області) та одноколіійною лінією Чоп — Ужгород — Великий Березний — Ужоцький перевал — Львів. Головним залізничним хабом регіону є місто Чоп, який з'єднує головні коридори та забезпечує пасажирське сполучення з мережами Угорщини та Словаччини (Рисунок 32).

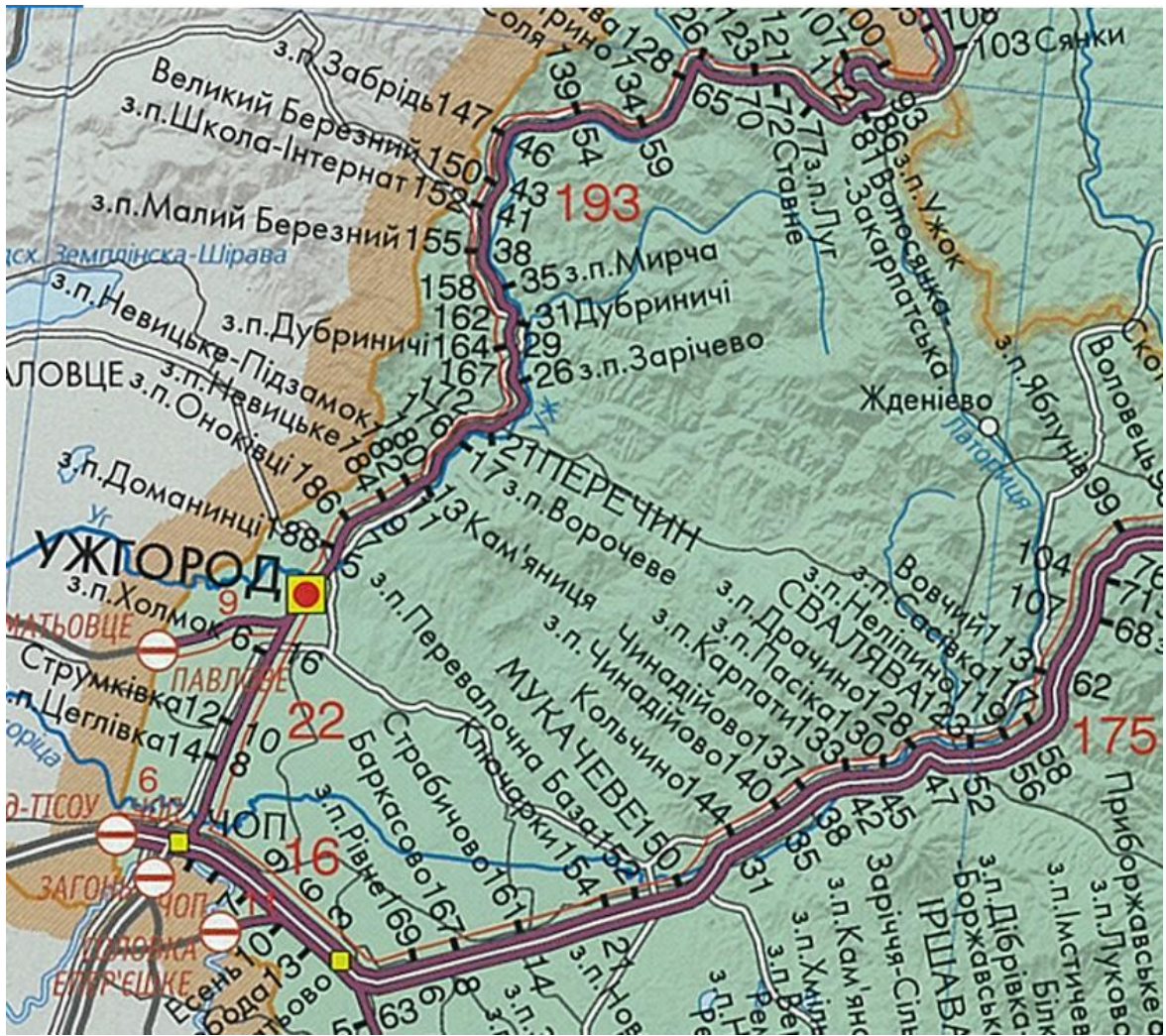


Рисунок 32 - Схема залізничного сполучення регіону

Регулярне пасажирське сполучення регіону з іншими областями України забезпечують 7 пар поїздів, що відправляються переважно щоденно. 6 з 7 пар прямують через Мукачево та Бескидський тунель, а поїзд №59/60 Чоп — Київ проходить через Ужгород, Перечин та Ужоцький перевал. Пряме залізничне сполучення існує з Києвом, Львовом, Одесою та Харковом (Таблиця 1).

Таблиця 1 - Пасажирські поїзди - Ужгород/Чоп

№	№ потяга	Від	Проміжні	До	Кількість на тиждень
1	29	Київ	Мукачево	Ужгород	7
	29	Ужгород	Мукачево	Київ	7

2	37	Ужгород	Мукачево	Одеса	7
	38	Одеса	Мукачево	Ужгород	7
3	45	Ужгород	Мукачево	Харків	7
	45	Харків	Мукачево	Ужгород	7
4	59	Київ	Перечин — Ужгород	Чоп	7
	60	Чоп	Ужгород — Перечин	Київ	7
5	81	Київ	Мукачево	Ужгород	7
	81	Ужгород	Мукачево	Київ	7
6	145	Львів	Мукачево — Чоп	Ужгород	7
	145	Ужгород	Чоп — Мукачево	Львів	7
7	829	Львів	Мукачево	Ужгород	6
	829	Ужгород	Мукачево	Львів	6

Крім того, завдяки наявності відреконструйованої колії європейського стандарту до Мукачева, функціонують щоденні потяги Мукачево — Будапешт (Угорщина) та Мукачево — Кошице (Словаччина), що експлуатуються залізничними перевізниками цих суміжних країн.

Приміські залізничні перевезення у регіоні розвинуті слабо та переважно представлені маршрутом Мукачево — Чоп — Ужгород — Сянки (Рисунок 33, Рисунок 34). На маршруті щоденно працюють три пари рейсів. Маршрут поєднує Ставненську, Костринську, Великоберезнянську, Дубриницько-Малоберезнянську, Перечинську, Оноківську, Ужгородську, Холмківську,

Сюртівську та Чопську громади (тобто 10 з 14 громад у зоні аналізу), тому виглядає важливим внутрішнім транспортним коридором регіону. Крім цього маршруту функціонують також маршрути Чоп — Львів (через Мукачево) та Чоп — Королеве (забезпечує зв'язок з південно-східною частиною області).



Рисунок 33 - Трасування приміського залізничного маршруту Сянки — Мукачево (північна частина)



Рисунок 34 - Трасування приміського залізничного маршруту Сянки — Мукачево (південна частина)

Автобусні пасажирські перевезення

Систему автобусних пасажирських перевезень в області аналізу розглянемо як сукупність:

- міжнародних та міжрегіональних маршрутів (сполучення з іншими регіонами України та іншими країнами);
- внутрішньообласних міжміських та приміських маршрутів (сполучення з іншими районами Закарпатської області);
- приміських маршрутів в межах Ужгородського району;
- внутрішньоміських маршрутів громадського транспорту м.Ужгород.

Головним хабом автобусних маршрутів далекого сполучення в області дослідження є автовокзал м.Ужгород, який приймає близько 200 міжрегіональних та міжнародних рейсів щотижня. Міжнародні рейси проходять переважно через

Словаччину та сполучають регіон з Чехією, Угорщиною, Молдовою, Італією, Польщею (деякі рейси відбуваються лише у визначені дні тижня).

Пряме автобусне сполучення орієнтовано переважно на західні регіони (Львів, Івано-Франківськ, Луцьк, Чернівці), а також Київ та Харків. Рейси заплановані щоденно.

Внутрішньообласні міжміські та приміські маршрути поєднують зону аналізу з іншими частинами Закарпатської області. З урахуванням слабкорозвинутої мережі залізних приміських та регіональних сполучень такі маршрути є основою мобільності мешканців на середніх відстанях. Згідно з даними сайту обласної адміністрації та відкритими даними перевізників та автовокзалів проаналізовано 115 напрямків сполучень, за якими щоденно виконується більш ніж 160 рейсів у будні дні та близько 140 рейсів у вихідні [29].

Найбільш активними напрямками є Ужгород — Мукачеве (Рисунок 35), Свалява — Ужгород, Міжгір'я — Ужгород, Рахів — Ужгород, Чоп — Мукачеве. Практично всі сполучення обласного масштабу відбуваються через Ужгород (автостанції №№1 та 2), пряме сполучення з іншими громадами області окрім Ужгородської мають лише Чопська та Тур'є-Реметівська.

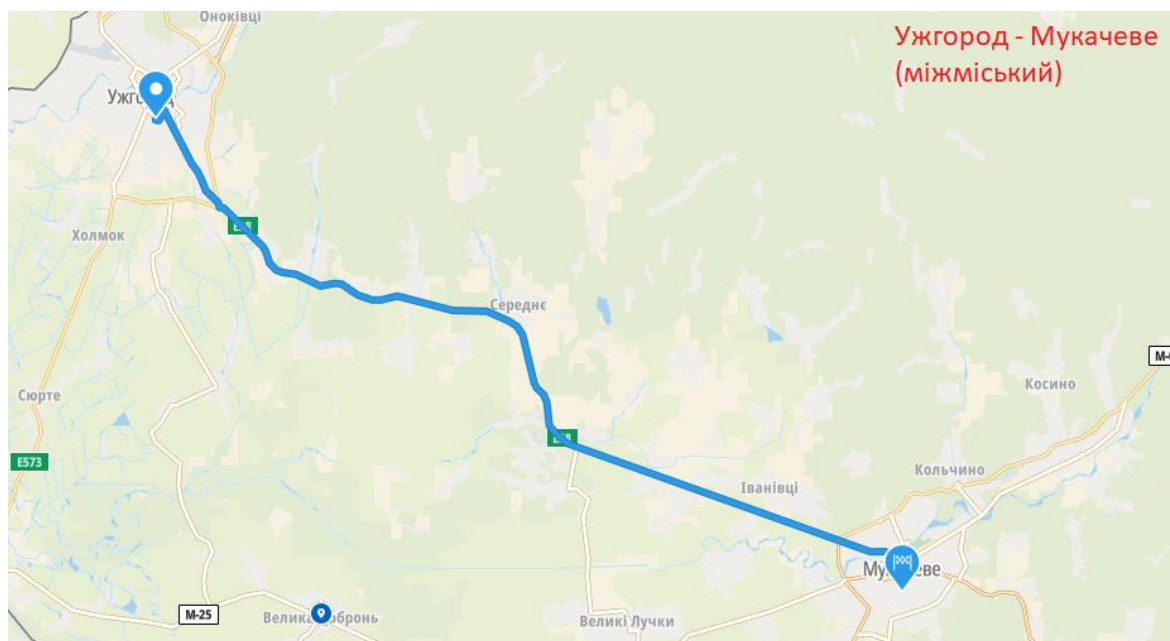


Рисунок 35 - Трасування міжміського рейсу Ужгород — Мукачеве

На Рисунку 36 наведено аналіз тижневої кількості рейсів міжміських та приміських маршрутів в межах області, використання тижневого проміжку часу

для аналізу є доцільним оскільки більшість маршрутів мають різну кількість рейсів у будні та вихідні дні.

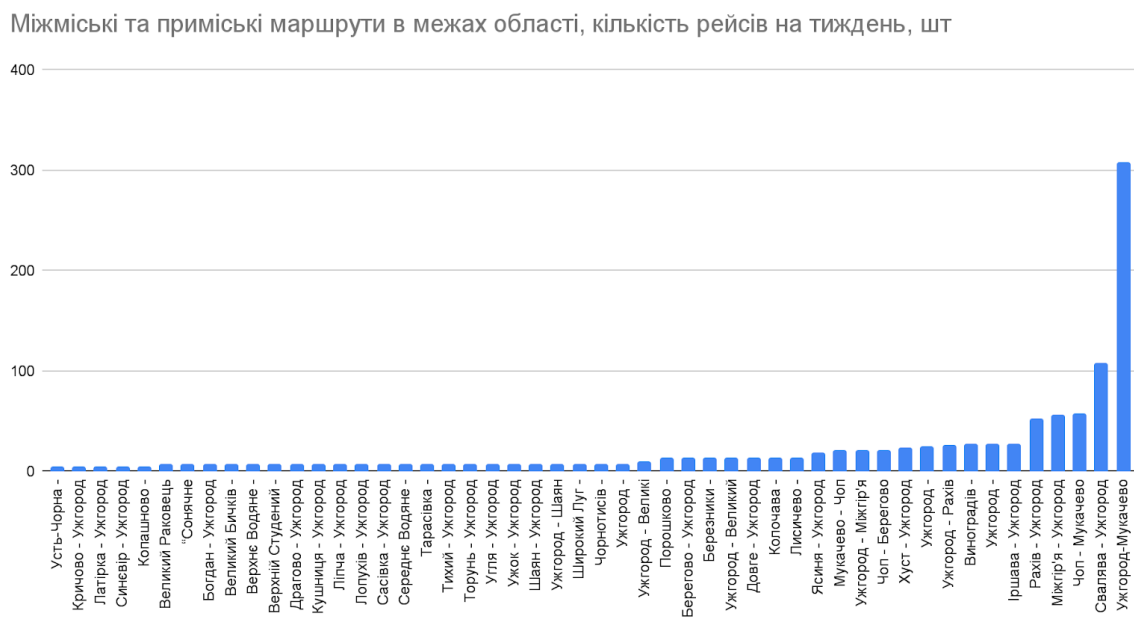


Рисунок 36 - Міжміські та приміські маршрути в межах області, кількість рейсів на тиждень, шт.

Приміські маршрути, що виконуються у межах Ужгородського району (тобто в межах зони аналізу), мають чітку радіальну структуру — майже усі вони починаються в Ужгороді. Виключенням є тільки локальні маршрути в межах Перечинської громади (Перечин — Зарічово та Перечин — Туриця) та в межах Чопської громади (Чоп — Соловка та Чоп — Соломоново). Загалом за інформацією з офіційних сайтів громад та інших відкритих джерел встановлено наявність більш ніж 50 приміських маршрутів в межах зони аналізу.

Маршрутна мережа та кількість відправлень проаналізовано у розрізі громад за тижневою кількістю рейсів та сукупним пробігом транспортних засобів (Рисунок 37).

Тижнева кількість рейсів у розрізі громад, шт

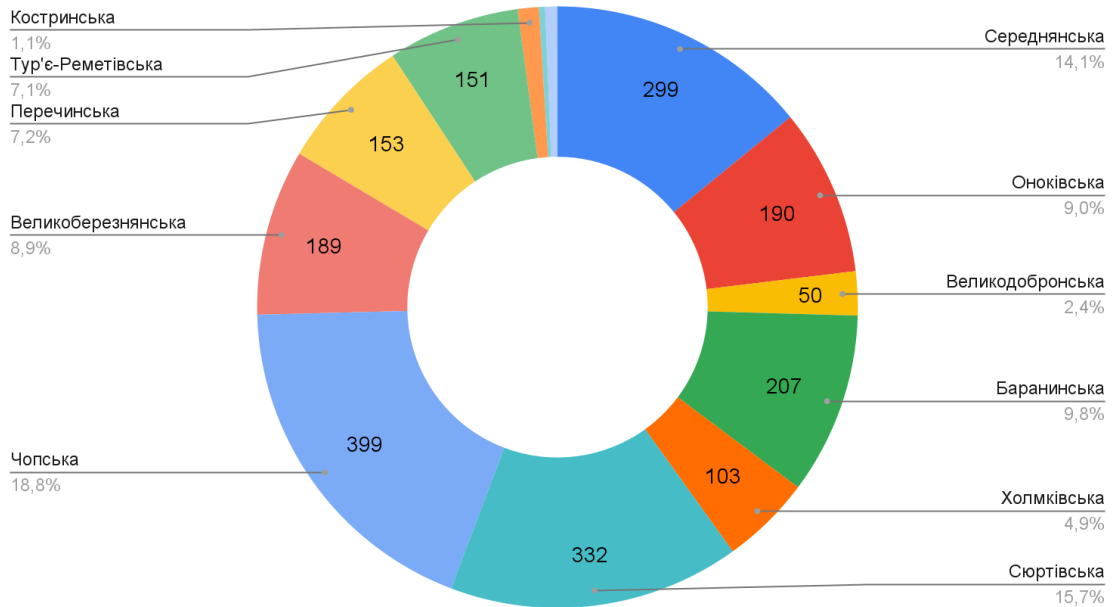


Рисунок 37 - Тижнева кількість рейсів у розрізі громад, шт

З результатів аналізу видно, що найбільш активним напрямком руху автобусів є південний — Чопська та Сюртівська громади. Основний внесок тут належить маршрутам до пунктів пропуску Чоп, Малі Селменці та Палло, а також маршруту до Часлівців, де розташовано промисловий об'єкт газотранспортної системи (газовимірювальну станцію “Ужгород”). Слід взяти до уваги той факт, що громади, ближчі до Ужгорода, часто виступають у ролі транзитних — так, хоча Холмківська громада має порівняно невисокий показник, проте через неї проходять рейси південного напрямку, зокрема найбільш активних Чопської та Сюртівської громад.

Громади східного напрямку (Баранинська та Середнянська) мають дещо скромніші показники, проте слід зауважити, що через ці громади проходить ключова магістраль регіону М-06 в напрямку на Мукачево. Ця магістраль обслуговує переважну більшість приміських та міжміських маршрутів обласного масштабу, що створює додаткові транспортні можливості для мешканців східних громад.

Найменшу кількість рейсів мають найвіддаленіші північні громади — Ставненська та Костринська, а також Великодобронська громада на південному сході (Рисунок 38).

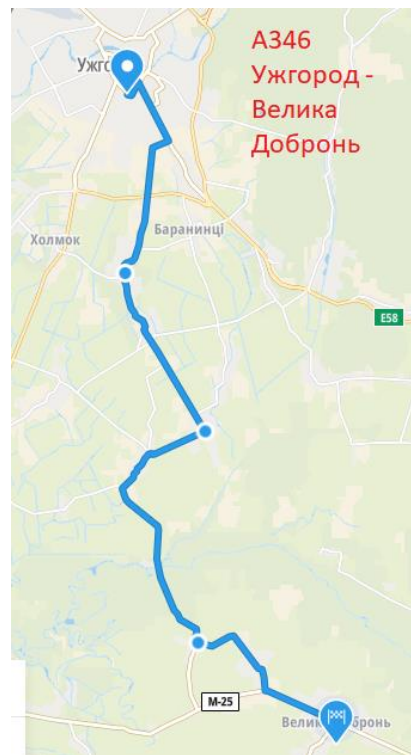


Рисунок 38 - Трасування приміського маршруту Ужгород — Велика Добронь

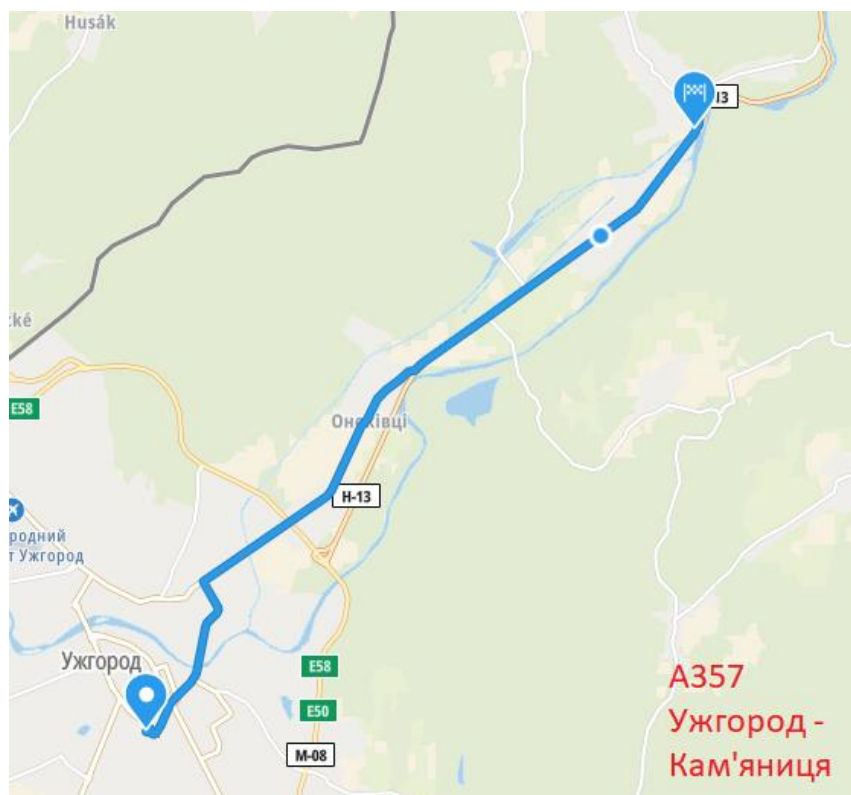


Рисунок 39 - Трасування приміського маршруту Ужгород - Кам'яниця

Сукупний пробіг автобусів є одним з визначних економічних показників системи пасажирських перевезень, тому було проаналізовано розподіл тижневого сукупного пробігу між маршрутами різних громад зони аналізу (Рисунок 40).



Рисунок 40 - Сукупний тижневий пробіг приміських автобусів, км

З результатів аналізу видно, що 56% сукупного пробігу припадає на рейси до Чопської та Середнянської громад, які суміщають значну кількість рейсів та відносно віддаленість від Ужгорода. Через незначну кількість рейсів пробіг до найбільш віддалених північних громад суттєво не впливає на проаналізований показник попри значну відстань до них.

Внутрішньоміські маршрути громадського транспорту м.Ужгород Міський громадський транспорт м.Ужгород представлений виключно автобусними перевезеннями. До 2018 року послуги надавалися лише приватними перевізниками, наразі у місті створено комунального перевізника “Ужгородський муніципальний транспорт” [28], укомплектований великими автобусами “Електрон” (27 одиниць). КП “Ужгородський муніципальний транспорт” обслуговує 6 маршрутів, приватні перевізники (ПАТ "Ужгородське АТП-12107", ТОВ "ПАННОНІЯ АВТО-ЦЕНТР", ПП "ШК-ТРАНС" та ТОВ "Транс-Уж") ще 11 маршрутів (Таблиця 2).

Таблиця 2 - Маршрути комунального КП “Ужгородський муніципальний транспорт”

№	Маршрут	Перевізник	Довжина, км	Інтервал, хв
18	Епіцентр — УжНУ	КП Ужгородський муніципальний транспорт	12	12-20
20	м/н Доманинці — Речовий ринок	КП Ужгородський муніципальний транспорт	11,5	30-39
22	вул. Чорновола - пл. Корятовича (через вул. Капушанська)	КП Ужгородський муніципальний транспорт	5,6	18-34
24	м/н Дравці — УжНУ	КП Ужгородський муніципальний транспорт	17,8	17-23
38	вул. Чорновола — УжНУ	КП Ужгородський муніципальний транспорт	10,4	18-31
156	вул. Чорновола — кладовище "Барвінок"	КП Ужгородський муніципальний транспорт	13,9	120

Таблиця 3 - Маршрути комунального КП "Ужгородський муніципальний транспорт"

№	Маршрут	Перевізник	Довжина, км	Інтервал, хв
2	пл. Шандора Петефі — м/н Горяни — м/н 555	ПАТ "Ужгородське АТП-12107"	6,5	15-20
7	вул. Грушевського - вул. Котляревського	ТОВ "ПАННОНІЯ АВТО-ЦЕНТР"	9,6	5-15
7Д	вул. Грушевського — Дачний масив "Шахта"	ТОВ "ПАННОНІЯ АВТО-ЦЕНТР"	8,3	40-80
8	вул. Чорновола — УжНУ	ТОВ "ПАННОНІЯ АВТО-ЦЕНТР"	10,2	7-15

9	вул. Котляревського — Речовий ринок	ТОВ "ПАННОНІЯ АВТО-ЦЕНТР"	10,3	25
10	ТЦ "Нова Лінія" - м/н Горяни	ПАТ "Ужгородське АТП-12107"	11,2	8-20
11	пл. Корятовича - вул. Володимирська	ПАТ "Ужгородське АТП-12107"	6,2	9-12
14	пл. Корятовича - вул. Чорновола	ПАТ "Ужгородське АТП-12107"	7,5	7-12
17	вул. Котляревського — УжНУ	ТОВ "ПАННОНІЯ АВТО-ЦЕНТР"	7,3	60-80
26	м/н Горяни — УжНУ	ПП "ШК-ТРАНС"	8,3	30
58	Залізничний вокзал — УжНУ	ТОВ "Транс-Уж"	6,8	6-15

Окремо було досліджено зони пішохідної доступності зупинок громадського транспорту. Згідно з ДБН В 2.2-12 у зонах житлової забудови до зупинок громадського транспорту необхідно забезпечувати нормативні відстані підходу пасажирів, як для багатоповерхової забудови становлять не більше 500 м, для малоповерхової та садибної забудови — не більше 600 м. Для оцінки пішохідної доступності було створено карту, на яку нанесено розташування відомих з відкритих джерел зупинок громадського транспорту, а також кола радіусом 500 м з центрами в місцях розташування зупинок.

Таким чином, при виконанні даного етапу дослідження було вивчено та розглянуто ситуації з транспортом загального користування в зоні дослідження та навколо неї.

2.5 Напрямки оптимізації маршрутної мережі

Як показав аналіз, автобусне сполучення відіграє провідну роль в обслуговуванні північної частини Ужгородського району. Більшість маршрутів мають кінцеву в Ужгороді на АС2 та пролягають дорогою Н13, після чого

відгалужуються на дороги районного значення. Це відображається і на частоті руху (Рисунок 41):

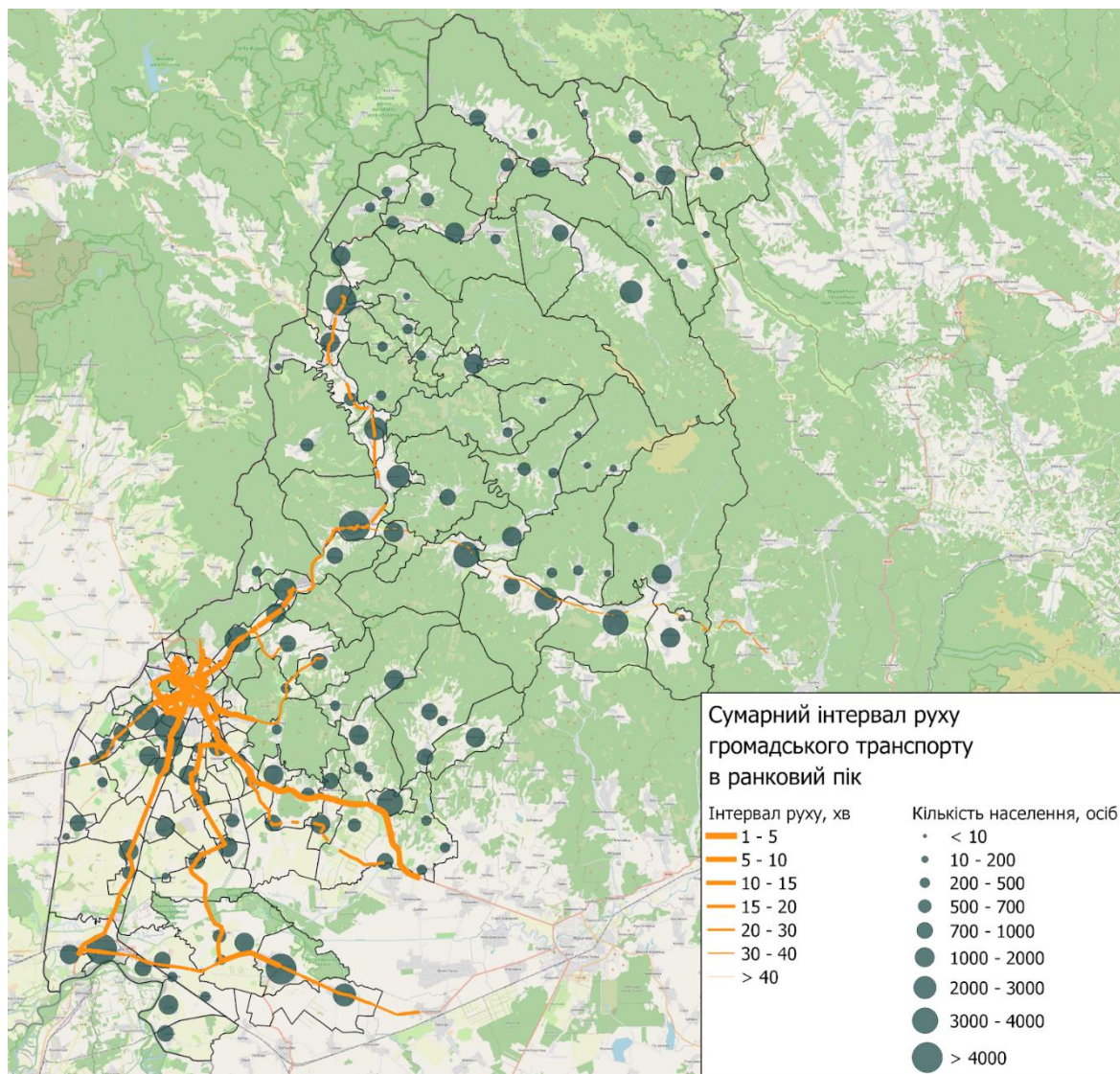


Рисунок 41 - сумарний інтервал руху громадського транспорту в ранкові години пік

Як видно з рисунка, впродовж ранкового піку сумарний інтервал автобусів складає 5-10 хвилин на ділянці Ужгород АС2 - Перечин, 10-20 хвилин на ділянці до Великого Березного та стрімко зростає на відгалуженнях від цих населених пунктів. У віддалених селах здійснюється від одного до кількох рейсів на день. Автобусне сполучення придатним до використання для більшості поїздок вздовж дороги Н13, проте забезпечує достатньо низький рівень сервісу:

- частина маршрутів не виконує рейси в повному обсязі;

- розклад доступний лише для рейсів, що відправляються з автостанцій;
- віддалені села мають малу кількість рейсів (від одного на добу);
- відсутні умови для проїзду маломобільних пасажирів;

Електричка має значно меншу частку перевезень на цьому напрямку.

По залізничній гілці курсує 3 пари електропоїздів на день за маршрутом Сянки - Ужгород - Мукачево. На Рисунок 42 наведено їхній розклад руху:

Сянки - Мукачево			Сянки – Мукачево		Сянки – Мукачево		Сянки – Мукачево	
Пункт / Номер та обіг	Σ км	6541/6542, щоденно		6545/6546, щоденно		6547/6548, щоденно		
		приб.	відпр.	приб.	відпр.	приб.	відпр.	
48	Сянки	493.2	–	04:23	–	14:13	–	16:23
44	Волосянка-Закарп	482.3	05:02	05:03	14:51	14:52	17:05	17:08
41	з.п. Ставне II	125.8	05:25	05:26	15:13	15:14	17:29	17:30
38	Кострино	116.2	05:47	05:48	15:34	15:35	17:51	17:52
33	Великий Березний	101.5	06:20	06:22	16:06	16:08	18:23	18:24
26	Перечин	81.8	06:55	06:57	16:42	16:43	18:57	18:58
19	Ужгород	62.4	07:36	08:28	17:24	17:34	19:38	19:46
13	Чоп-Пас.	41.5	09:02	09:12	18:04	18:14	21:02	21:18
0	Мукачево	0	10:38	–	19:34	–	22:39	–

Рисунок 42 - Розклад електричок по ключових зупинках від Сянок до Мукачева через Ужгород

Видно, що інтервал руху поїздів є нерівномірним впродовж дня - єдиний ранковий рейс розпочинається в Сянках о 4:23, та прибуває до Ужгорода о 7:36, після якого наступний рейс прямує через 10 годин о 14:13. На Рисунок 43 наведено розклад руху електричок у зворотному напрямку:

Мукачево - Сянки			Мукачево – Сянки		Мукачево – Сянки		Мукачево – Сянки	
Пункт / Номер та обіг	Σ км	6517/6518, щоденно		6519/6520, щоденно		6523/6524, щоденно ¹		
		приб.	відпр.	приб.	відпр.	приб.	відпр.	
0	Мукачево	0	–	05:23	–	08:47	–	17:30
13	Чоп-Пас.	41.5	06:40	06:50	09:59	10:09	18:45	18:55
19	Ужгород	62.4	08:15	08:24	10:40	10:49	19:27	20:25
26	Перечин	81.8	09:02	09:03	11:25	11:26	21:00	21:01
33	Великий Березний	101.5	09:37	09:39	12:01	12:02	21:35	21:37
38	Кострино	116.2	10:10	10:11	12:32	12:33	22:08	22:09
41	з.п. Ставне II	125.8	10:32	10:33	12:53	12:54	22:30	22:31
44	Волосянка-Закарп	482.3	10:57	10:58	13:15	13:16	22:52	22:53
48	Сянки	493.2	11:35	–	13:53	–	23:34	–

Рисунок 43 - Розклад електричок по ключових зупинках від Мукачева до Сянок через Ужгород

Інтервал руху з Ужгорода у напрямку Сянок також нерівномірний впродовж дня: відправлення здійснюються о 8:24, 10:49, і потім аж о 20:25. Таким чином, приміські електрички мають ряд проблем:

- низька частота руху - лише 3 пари поїздів на добу;
- час відправлення рейсів уникає платоспроможних пасажирів та пристосований до залізничників, а не попиту;
- низька швидкість руху - шлях від Сянок до Ужгорода займає понад 3 години, найповільніше електричка їде в північній частині маршруту;
- морально та фізично застарілий рухомий склад, поганий його технічний стан.
- рухомий склад не пристосований до перевезень маломобільних пасажирів;

Загалом, автобуси здійснюють переважну більшість перевезень на напрямку, оскільки вони мають менший інтервал та охоплюють віддалені населені пункти.

Таким чином, ключовою проблемою в районі є низька доступність пінічних громад, які розташовуються навколо траси Н13 – Ставненська, Костринська,

Великобerezнянська. Також аналіз показав, що фактична організація маршрутної мережі наразі має зворотну ієрархію – переважна більшість перевезень виконується автобусами, а електричка виконує соціальну функцію та не виконує роль магістрального транспорту. Через це маршрути з усіх громад пролягають до Ужгорода, що суттєво збільшує їхню довжину та знижує інтервали. Наприклад, автобус з с. Ужок, що розташовується біля північної межі громади виконує лише 1 оборот за день. Така ситуація говорить про неефективне функціонування транспортної системи та потребує змін.

Висновки до розділу 2

В цьому розділі було розглянуто загальну планувальну структуру району, проаналізовано планувальні документи громад, що входять до нього. Аналіз показав, що стратегію розвитку мають лише кілька громад з району, при чому в жодній з них не розглядається детально громадський транспорт. Також наведено аналіз як вулично-дорожньої мережі району, так і мережі транспорту загального користування.

Як показує аналіз швидкостей руху, спільною проблемою для усіх доріг є перевищення швидкості руху у межах населених пунктів: попри максимально дозволені 50 км/год, реальна швидкість за часту сягає 60-80 км/год, а іноді й перевищує 80 км/год. Це створює надмірну небезпеку та шумове забруднення як для водіїв, так і для інших учасників дорожнього руху. Також завдяки аналізу швидкостей вдалося виділити ділянки доріг зі швидкістю, меншою за 20 км/год. Ймовірніше за все, ці ділянки мають незадовільне покриття та потребують першочергового ремонту.

На основі отриманих даних сформовано ключові проблеми та напрямки оптимізації транспортної мережі в районі.

РОЗДІЛ 3. Рішення щодо оптимізації маршрутної мережі Ужгородського району

В цьому розділі сформовано пропозиції щодо оптимізації мереж автомобільного та залізничного транспорту, а також наведено опис інституційних змін, які потрібно здійснити для їх впровадження. Також здійснено аналіз ефективності запропонованих пропозицій з точки зору зміни транспортної доступності та зведених показників функціонування транспортної мережі.

3.1 Оптимізація мережі автомобільного транспорту

Пропозиції щодо оптимізації розбиті на дві частини – окремо для північної та південної частин району.

В північній частині району пропонується впровадити чітку ієрархію маршрутів. В такому випадку магістральна роль відводиться маршрутам «Ужгород – Великий Березний» та його скороченій версії «Ужгород – Перечин» (ліворуч на Рисунок 44). В Перечині та Великому Березному пропонується облаштувати пересадкові хаби, до яких мають сходитися підвізні маршрути з віддалених сіл:

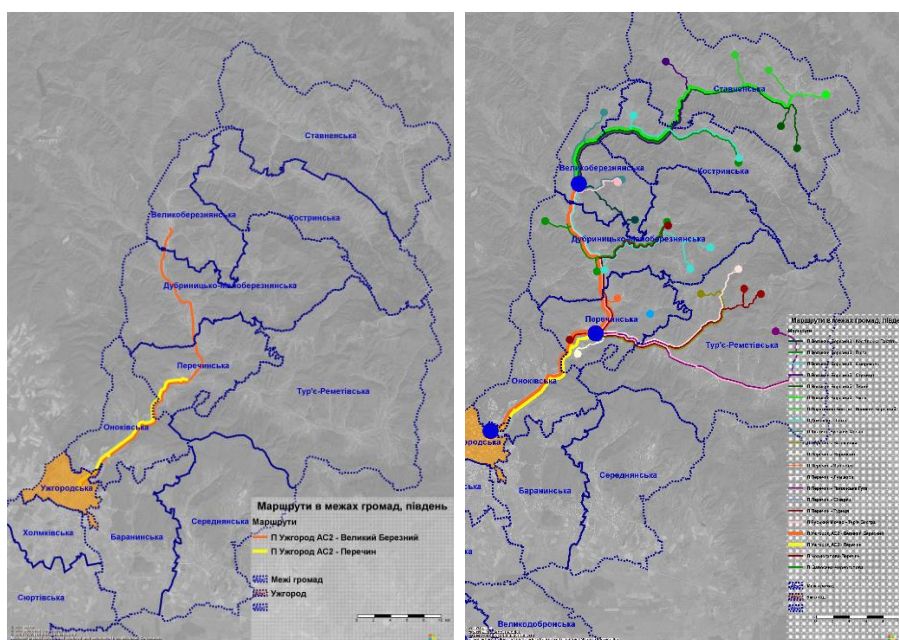


Рисунок 44 - Класифікація маршрутів: магістральні (ліворуч) та підвізні (праворуч)

В південній частині району пропозицій можна розділити на 3 групи:

- 1) Покриття сіл існуючими маршрутами. Пропонується змінити траси маршруту «Ужгород-Чоп» так, щоб він покривав село Ратівці, а також для маршрутів Коритнянського напрямку пропонується додати заїзд в село Довге Поле. Зараз наведені села лежать за межами транзитних коридорів та мають вкрай погане транспортне сполучення (до 5 рейсів на добу)
- 2) Впровадження внутрішніх маршрутів в громадах. Це стосується Сюртівської, Баранинської, Середнянської, Холмківської громад. Зараз частина сіл цих громад не має жодного з'єднання з центром своєї громади.
- 3) Впровадження нового маршруту «Чоп – Кибляри»

Графічне зображення пропозицій наведено на Рисунок 45:

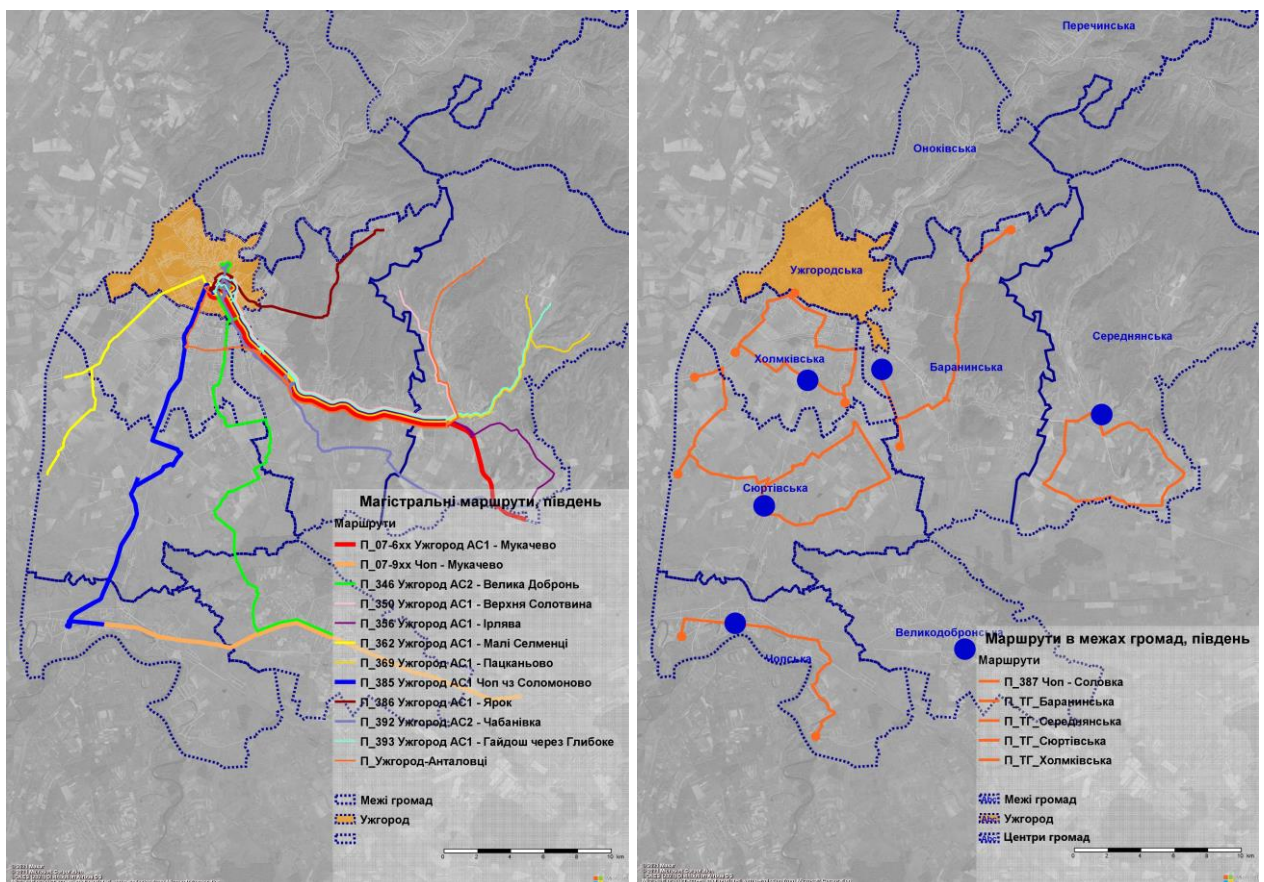


Рисунок 45 – пропозиції змін в південній частині району (ліворуч – магістральні маршрути, праворуч – підвізні)

3.2 Оптимізація мережі залізничного транспорту

Пропозиції щодо оптимізації залізничного транспорту складаються з короткострокових до довгострокових.

До короткострокових відноситься запуск швидкісної електрички за маршрутом «Волосянка-Закарпатська – Ужгород». Її режим руху повинен передбачати усі зупинки на ділянці від Волосянки до Малого Березного – електричка має зупинятися на всіх платформах в Ставненській та Костринській громадах. Після чого вона має слідувати в експресному режимі з зупинками в Дубриничах та Перечині до Ужгорода. Завдяки цьому підвищується доступність віддалених громад до Ужгорода та створюється альтернатива автобусному сполученню. Базова частота руху такого маршруту – 3 пари рейсів на добу, які синхронізовані з робочим та навчальним днем в Ужгороді.

До довгострокових пропозицій відноситься впровадження маршруту електрички «Великий Березний – Мукачево» з інтервалом 1 година, Рисунок 46:

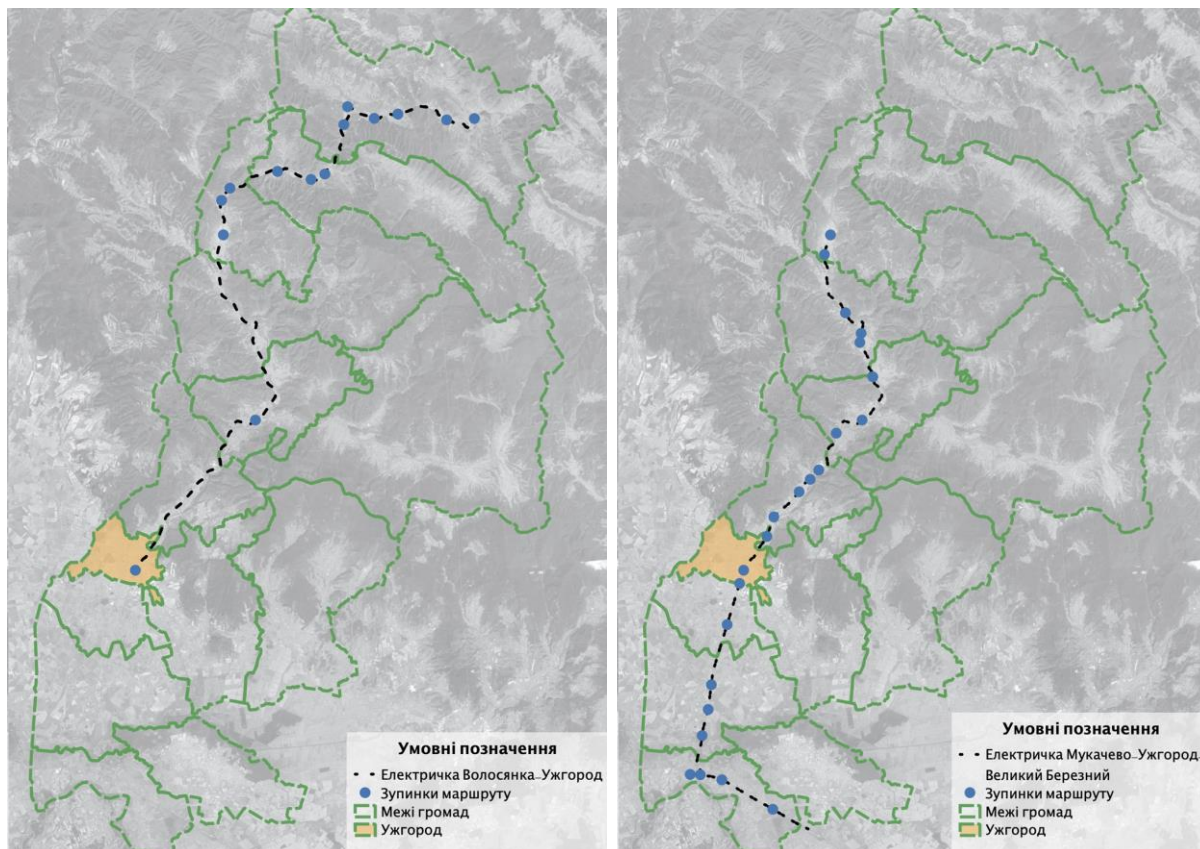


Рисунок 46 - маршрути електрички «Волсянка –Ужгород» (ліворуч) та «Великий Березний – Мукачево» (праворуч)

Повноцінне впровадження запропонованих заходів дозволить перетворити залізницю на магістральний транспорт, який відіграватиме ключову роль в транспортному забезпеченні північних громад Ужгородського району.

3.3 Заходи для підвищення інституційної спроможності

Для ефективного функціонування запропонованих маршрутів громадського транспорту та фінансування пропонується створення Агенції транспортного планування на рівні Закарпатської області. Її ключовими функціями мають стати ті, якими зараз наділена ОДА, проте які через відсутність відповідних компетенцій та ресурсів не здійснюються в повному обсязі. До них належать: управління транспортною моделлю району, організація регулярних обстежень пасажиропотоків та їх аналіз, планування маршрутів та їхнього розкладу руху, визначення вимог до якості рухомого складу, визначення перевізників на маршрутах, інформування пасажирів та забезпечення контролю якості й зворотного зв'язку.

Така агенція не має виступати оператором перевезень та випускати автобуси на маршрути. Її ключова роль має полягати у плануванні мережі та забезпеченні якісної роботи перевізників на них. Крім того, за наявності транспортної моделі в її розпорядженні з'являється можливість детальних розрахунків соціально-економічного ефекту від роботи транспорту. Враховуючи експлуатаційні втрати, це може дозволити обґрунтовувати оплату транспортної роботи перевізникам.

3.4 Аналіз ефективності запропонованих заходів

Для аналізу ефективності було проведено оцінку доступності кількості населення, яка має доступ до ключових населених пунктів району – Ужгороду, Перечина, Великого Березного та Чопа. Для аналізу розглядалися інтервали 20, 60 та 120 хвилин. В Ужгороді кінцевою точкою вважалася пл. Корятовича, в решті міст – автобусна зупинка біля залізничної станції.

Часова доступність в межах 20 хвилин відображає зміну доступності в межах населеного пункту, 60 хвилин – прилеглі села та громади, 120 хвилин – відображає вплив на доступність в межах всього району. В Таблиця 4 наведено результати такого аналізу:

Таблиця 4 - Кількість населення, що має доступ до населених пунктів, впродовж хв:

	20		60		120	
	База	Сценарій	База	Сценарій	База	Сценарій
Ужгород	44700	63100	171500	171300	232800	244900
Перечин	14300	14300	126400	164100	221000	218900
Великий Березний	8100	8100	30500	67900	155100	212000
Чоп	11200	11200	134400	125000	208100	221300

Графічно отримані результати зображені на Рисунок 47:

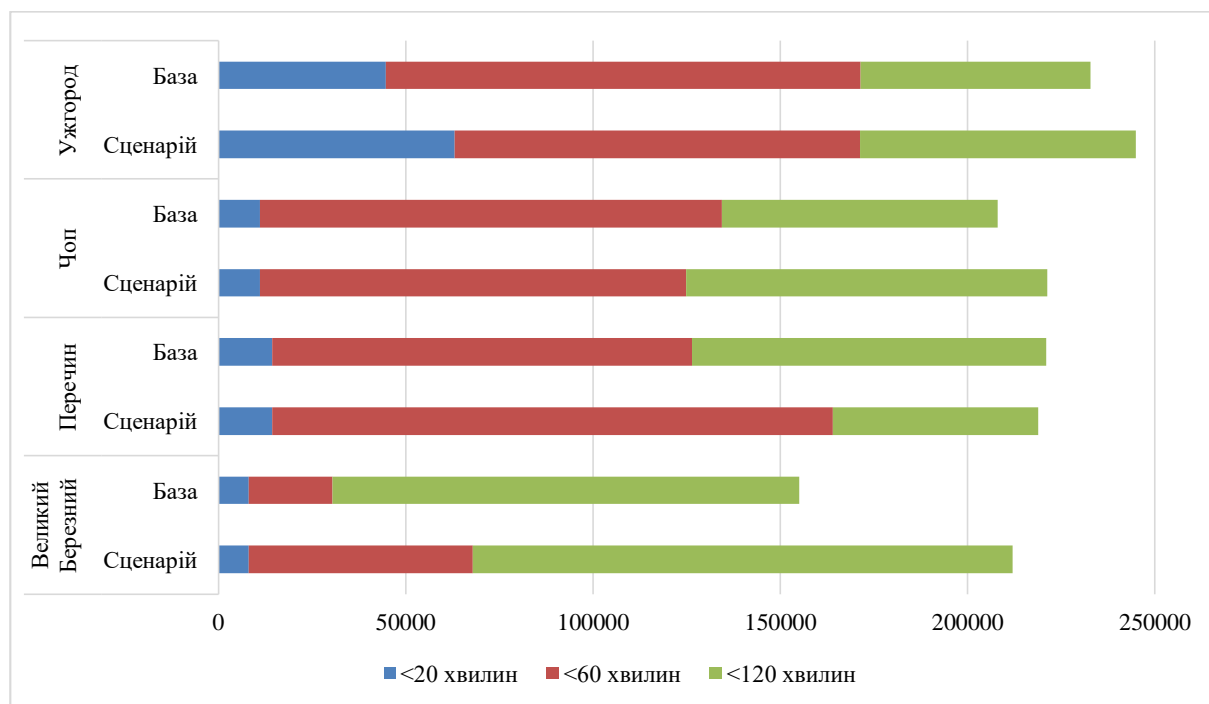


Рисунок 47 - Кількість населення, якій доступні населені пункти

Як видно з результатів, для Ужгорода збільшується кількість населення в 20-хвилинній доступності до пл. Корятовича, що досягається завдяки оптимізації

мережі міських маршрутів. Також зростає частка 120-хвилинної доступності завдяки розширенню цієї зони у Великоберезнянській, Костринській та Ставненських громадах. Цей результат досягається завдяки маршруту пришвидшеної електрички.

У Великому Березному та Перечині зростання доступності пояснюється також і появою нових підвізних маршрутів із віддалених сіл.

Також в рамках роботи було виконано аналіз зведених показників ефективності мережі, ці результати наведено в Таблиця 5:

Таблиця 5– зведені характеристики мережі

Характеристики	Сучасний стан	Проектна мережа
Кількість маршрутів (місто / район)	18 / 59	12 / 69
Середня кількість пересадок	0,41	0,36
Середній час проїзду в ГТ, хв	86	73
Добовий попит на громадський транспорт, пас	79 700	88 300
Автобус	14 500	41 700
Маршрутне таксі	18 300	-
Приміський автобус	45 200	44 300
Електричка	1 700	2 300
Розподіл режимів (місто / район)		
Велосипед	1,7% / 2,4 %	1,7% / 1,7%
Індивідуальний транспорт	67% / 36%	65% / 23%
Пішоходи	7,5% / 1,8%	7,4% / 1,4 %
Громадський транспорт	24% / 60%	26% / 74%

З таблиці видно, завдяки запропонованим змінам знижується середня тривалість поїздки на 15% з 86 до 73 хвилин, завдяки зміни розподілу між режимами зростає добовий попит на громадський транспорт та зростає частка електрички та комунальних міських автобусів в перевезеннях.

Висновки до розділу 3

В цьому розділі сформульовано пропозиції оптимізації мереж автобусного та залізничного транспорту в межах Ужгородського району. В основі пропозицій лежить орієнтування на проблеми, які були виявленні при аналізі транспортної мережі району, а також принципи організації транспортних мереж, що розглянуті на початку цієї роботи. Запропоновано впровадження чіткої ієрархії автобусних маршрутів. Також враховано оновлений адміністративний поділ району на громади. Також передбачено розвиток маршрутів електрички для надання їй функцій магістрального транспорту.

Аналіз ефективності запропонованих заходів показав, що завдяки наведеним пропозиціям зменшується середній час поїздки в межах Ужгородського району на 15%, а також на 14% зростає частка громадського транспорту в розподілі режимів пересування. Аналіз доступності вказує на підвищення транспортної доступності на найбільш проблемних напрямках. Так, зменшується час доступності Ставненської та Костринської громад до Великого Березного та Перечина. Також зростає частка населення, що має доступ до Ужгорода та Чопа.

ВИСНОВКИ

В ході роботи розглянуто законодавство, яке регламентує роботу приміського транспорту. Ключовими законами є «Про автомобільний транспорт» та «Про залізничний транспорт». В них фіксується класифікація автобусних маршрутів та їх підпорядкування в залежності від територій, по яким вони пролягають. Загальні вимоги до якості обслуговування пасажирів з допомогою громадського транспорту визначені в ДБН «Планування та забудова територій».

Для більш детального ознайомлення з принципами побудови сучасної транспортної мережі було проаналізовано англійську літературу. В результаті встановлено, що ряд авторів на основі практичного досвіду погоджуються з думкою, що найбільш ефективну систему можна створити лише з використанням «мережевого ефекту». Такий підхід передбачає формування ієрархічної системи маршрутів. В її основі лежать максимально зрозумілі користувачу прямолінійні маршрути, поєднання яких в єдину систему здійснюється завдяки надійним пересадкам та мережі з'єднувальних та підвізних маршрутів. В цих умовах винятково важливим стає координація розкладів по усій мережі та забезпечення їх дотримання.

Європейський досвід показує, що ефективно управління подібною системою забезпечується завдяки впровадженню Агенцій транспортного планування. Ці інституції здійснюють планування мережі та визначають перевізників, що на ній оперують.

Було розглянуто загальну планувальну структуру Ужгородського району, проаналізовано планувальні документи громад, що входять до нього. Аналіз показав, що стратегію розвитку мають лише кілька громад з району, при чому в жодній з них не розглядається детально громадський транспорт. Також наведено аналіз як вулично-дорожньої мережі району, так і мережі транспорту загального користування.

Як показує аналіз швидкостей руху, спільною проблемою для усіх доріг є перевищення швидкості руху у межах населених пунктів: попри максимально

дозволені 50 км/год, реальна швидкість зачасту сягає 60-80 км/год, а іноді й перевищує 80 км/год. Це створює надмірну небезпеку та шумове забруднення як для водіїв, так і для інших учасників дорожнього руху. Також завдяки аналізу швидкостей вдалося виділити ділянки доріг зі швидкістю, меншою за 20 км/год. Ймовірніше за все, ці ділянки мають незадовільне покриття та потребують першочергового ремонту.

На основі отриманих даних сформовано ключові проблем та виклики транспортної мережі в районі, які лягли в основу пропозицій оптимізації мереж автобусного та залізничного транспорту в межах Ужгородського району. Запропоновано впровадження чіткої ієрархії автобусних маршрутів. Також враховано оновлений адміністративний поділ району на громади. Крім цього, передбачено розвиток маршрутів електрички для надання їй функцій магістрального транспорту.

Аналіз ефективності запропонованих заходів показав, що завдяки наведеним пропозиціям зменшується середній час поїздки в межах Ужгородського району на 15%, а також на 14% зростає частка громадського транспорту в розподілі режимів пересування. Аналіз доступності вказує на підвищення транспортної доступності на найбільш проблемних напрямках. Так, зменшується час доступності Ставненської та Костринської громад до Великого Березного та Перечина. Також зростає частка населення, що має доступ до Ужгорода та Чопа.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про транспорт», Верховна Рада України.
2. Закон України «Про автомобільний транспорт», Верховна Рада України.
3. Закон України «Про залізничний транспорт», Верховна Рада України.
4. ДБН Б.2.2-12:2018 Планування і забудова територій.
5. Dodson, Jago & Mees, Paul & Stone, John & Burke, Matthew. (2011). The principles of public transport network planning: A review of the emerging literature with select examples. Issues paper 15.
6. Lucas, K., Ed. (2004). Running on Empty: Transport social exclusion and environmental justice. Bristol, The Policy Press.
7. Currie, G., Stanley, J. and Stanley, J., Eds. (2007). No Way to Go: Transport and Social Disadvantage in Australian Communities. Melbourne, Monash University ePress.
8. Intergovernmental Panel on Climate Change report, 2007
9. Unger, N., Bond, T., Wang, J., Koch, D., Menon, S., Shindell, D. and Bauer, S. (2010). "Attribution of climate forcing to economic sectors." Proceedings of the National Academy of Sciences 107(8): 3382-3387.
10. Campbell, C. (2005). Oil Crisis. London, Multi-Science Publishing.
11. Deffeyes, K. (2005). Beyond Oil: The view from Hubbert's peak. New York, Farrar, Strauss and Giroux.
12. Newman, P. and Kenworthy, J. (1999). Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence. Washington, Island Press.
13. Mees, P. (2000). A Very Public Solution: Transport in the Dispersed City. Melbourne, Melbourne University Press.
14. Dodson, J. and Sipe, N. (2008). Shocking the Suburbs: Oil Vulnerability in the Australian City. Sydney, UNSW Press.
15. Thompson, G. L. (1977). "Planning Considerations for Alternative Transit Route Structures." Journal of the American Institute of Planners 43(2): 158-168.

16. Nielsen, G., Nelson, J., Mulley, C., Tegner, G., Lind, G. and Lange, T. (2005). Public Transport - Planning the Networks - HiTrans Best Practice Guide 2. Stavanger, Norway, European Union Interreg III and HiTrans.
17. Vuchic, V. (2005). Urban Transit: Operations, Planning and Economics. New Jersey, John Wiley and Sons.
18. Mees, P. (2010). Transport for Suburbia: Beyond the Automobile Age. London, Earthscan.
19. Mindali, O., Raveh, A. and Salomon, I. (2004). "Urban density and energy consumption: a new look at old statistics." Transportation Research Part A: Policy and Practice 38: 143–162.
20. Newman, P. (2006). "Transport greenhouse gas and Australian suburbs: what planners can do." Australian Planner 43(2): 6-7.
21. Mees, P. (2009). "How dense are we? Another look at urban density and transport patterns in Australia, Canada and the USA." Proceedings of 4th National Conference on the State of Australian Cities, University of Western Australia, Perth, Australian Cities and Regions Network.
22. Вадим Денисенко. Стала мобільність у громадах: рекомендації щодо відновлення, 2023
23. Баранинська сільська громада – 2022. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.baranynsi.com.ua/>
24. Перечинська міська рада – 2022. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pmr.gov.ua/>
25. Дані соціально-економічного розвитку громад. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://decentralization.gov.ua/newgromada>
26. OpenStreetMap. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.openstreetmap.org/#map=12/48.6132/22.3019>
27. Трасування та розклад руху приміських та пасажирських поїздів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.uz.gov.ua/>

- 28.Трасування та розклад руху міських автобусів в Ужгороді. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uz.rozklad.in.ua/>
- 29.Реєстр міжміських та приміських автобусних маршрутів, Організатором на яких є Закарпатська облдержадміністрація на виконання наказу Міністерства інфраструктури від 20.05.2013 № 305 (за станом на 24.12.2020). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://oda.carpathia.gov.ua/sites/default/files/imce/201228_r_12_20.pdf
- 30.Pucher, J. and Kurth, S. (1995). "Verkehrsverbund: the success of regional public transport in Germany, Austria and Switzerland." *Transport Policy* 2(4): 279-291.
- 31.Wickham, J., Ed. (1999). *The car system in the city*. Dublin, Employment Research Centre, Trinity College Dublin.