Hungary Slovakia Romania Ukraine

PARETNERSHIP
WITHOUT BORDERS

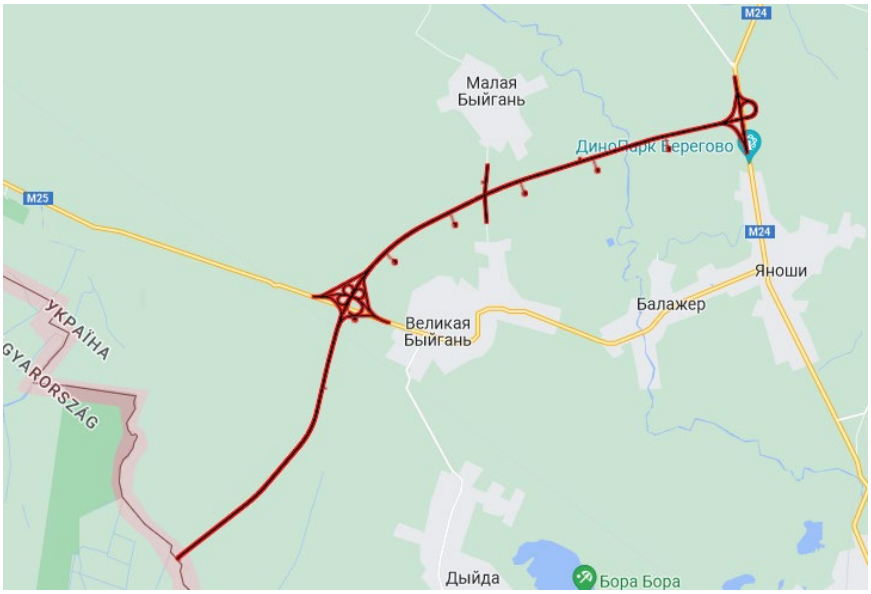
Угорщина – Словаччина – Румунія – Україна
Програма транскордонного співробітництва ЄІС
2014 – 2020

ТЕО
з визначення перспективи розвитку плану мобільності на кордоні України з країнами-сусідами в рамках програми транскордонного співробітництва ЄІС Угорщина – Словаччина – Румунія – Україна 2014-2020 під'їзної дороги до перспективного КПП на українсько-угорському кордоні «Дийда - Берегдагоц»

Грантовий проект HUSKROUA/1702/7.1/0023

Сучасна прикордонна інфраструктура – Успішний карпатський регіон

«МОВІ»



СЛУЖБА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ У ЗАКАРПАТСЬКІЙ ОБЛАСТІ

The Programme is co-financed by the European Union

Виготовлено Службою автомобільних доріг у Закарпатській області в рамках проекту Сучасна прикордонна інфраструктура – Успішний карпатський регіон «МОВІ» за співробітництва ЄІС Угорщина – Словаччина – Румунія – Україна 2014-2020

СЛУЖБА АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ
У ЗАКАРПАТСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Розробник:

ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО

«ЗАКАРПАТСЬКИЙ ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕУСТРОЮ»

ЗМІСТ

1.	**ОСНОВА, МОТИВАЦІЯ ТА МЕТА ПРОЕКТНОГО РОЗВИТКУ**	**4**
1.1	Мотивація проектного розвитку	4
1.2	Загальна мета	5
1.3	Безпосередня мета	6
2.	**ПЕРЕДУМОВИ ПРОЕКТУ**	**8**
3.	**ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПАРТНЕРІВ ПРОЕКТУ**	**12**
4.	**ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПРОЕКТУ, ПРЕДСТАВЛЕННЯ ВИМОГИ РОЗВИТКУ**	**14**
4.1	Представлення середовища проекту з урахуванням транскордонної складової	14
4.2	Характеристика району прокладення траси	25
4.3	Розрахунки інтенсивності руху та склад транспортних потоків	32
4.4	Обґрунтування загального мінімального модуля пружності конструкції дорожнього одягу	48
4.5	Проходження плану траси дороги з урахуванням усіх чинників	53
5.	**ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНВЕСТИЦІЙ**	**66**
5.1	Народногосподарська ефективність інвестицій у будівництво автомобільної дороги	66
5.2	Термін окупності інвестицій у будівництво автомобільної дороги з урахуванням дисконту	68
6.	**ДОДАТКИ**	**70**

1. ОСНОВА, МОТИВАЦІЯ ТА МЕТА ПРОЕКТНОГО РОЗВИТКУ

1.1 Мотивація проектного розвитку

Геополітичне положення чотирьохстороннього українсько-угорсько-словацько-румунського транскордонного регіону є дуже вигідне. Тут зосередженні транспортні і енергетичні магістралі, а також новітні системи зв'язку. Проте, усі ці магістралі лише перетинають регіон, не мають вагомого впливу на місцевий розвиток.

Географічне розташування Закарпатської області передбачає проходження інтенсивного транспортного потоку через область в Україну. Що стосується вантажоперевезень, то рух автомобілів між Україною і Угорщиною, Україною і Словаччиною та Україною і Румунією, а також із Західної Європи і Балкан майже повністю проходить відповідно через міжнародні пункти пропуску «Тиса-Загонь», «Ужгород-В.Немецке», «Дяково-Холмеу».

Кілька десятиліть тому ці КПП, а особливо КПП «Чоп-Загонь» де проходять широколійна і європейська залізниця були найбільш завантаженими пунктами пропуску в Східній Європі. Однак сьогодні вони працюють в режимі низької завантаженості. Крім вищезазначених КПП є ще 9 інших пунктів пропуску через кордони країн-сусідів, які використовуються переважно в режимі піших переходів і пропуску пасажирських автомобілів , в той час як рух вантажного транспорту обмежений.

• З точки зору економічного та регіонального розвитку Закарпаття є недорозвиненим. Регіон повинен стати більш відкритим.

Зокрема для прикордонних областей інших країн-сусідів. Місцеве населення стане більш мобільним, створяться умови та нові можливості для підвищення рівня життя.

Потрібно започаткувати планування розвитку українсько-словацько-угорсько-румунських пунктів пропуску. Ці заходи стануть основною для подальших інвестицій, та закладуть фундамент для наступних вдосконалень.

В той же час вони будуть повністю узгоджені з національними програмами країн-сусідів та будуть приведені у відповідність із міжнародними стандартами пропуску пасажирів і вантажів. Потрібно оцінити можливості відкриття нових пунктів пропуску через спільні кордони.

Для міжнародних магістралей загального користування потрібно шукати нові рішення, що прискорять пропуск транспортних засобів через КП. Для цього необхідно буде побудувати конкретні дороги та мости на під'їзді до них. Щорічне зростання інтенсивності транспортних потоків вимагає відповідної дорожньої інфраструктури та безпечних умов руху.

Розробка плану розвитку транспортної інфраструктури та проведення досліджень КПП на кордоні дасть можливість посилити економічну конкурентоздатність, відкритість та доступність регіону.

Інвестиції в розвиток транскордонної інфраструктури дозволять суттєво прискорити розвиток економіки Закарпаття. Відставання населення в економічному і соціальному розвитку поступово зменшиться, місцеве населення все охочіше залишатиметься в регіоні, що зумовить зростання доходів.

Довгий час в області не проводили заходи з комплексного планування розвитку прикордонної інфраструктури. Даний проект, разом із іншими заходами сприятиме подальшому втіленню робіт зі спільного транскордонного планування і розвитку.

Розроблення проекту підсилений тим, що поряд із плануванням, він також передбачає виконання заходів з будівництва доріг, що з одного боку створить сучасне середовище для економічного підйому, а з іншого підвищення рівня життя місцевого населення.

1.2 Загальна мета

Загальною метою проекту є розвиток транскордонної інфраструктури в прикордонному регіоні. Виходячи із географічного розташування Закарпаття

та Саболч-Сотмар-Берег регіону можна зробити висновок, що їх місцезнаходження з точки зору транспортної логістики та транскордонного розміщення є унікальним. Визначальним кроком на шляху економічного прогресу краю повинно бути визначення слабких місць у транспортній інфраструктурі шляхом розробки спільного плану розвитку та створення передумов для широкомасштабних проектів з розвитку транспорту. Сусідні області мають стати комфортними, з високим рівнем життя регіонів, що задовольняє довгострокові потреби місцевих громад, бути плацдармом з доволі масштабними, рентабельними та економічно прийнятними інвестиціями в туризмі, сферу послуг і зайняти провідне місце з туристичної та культурної точки зору в Україні, Угорщині та Європі, зокрема.

Проект розвитку інфраструктури має бути ретельно вивчений та об’єднаний в аналітичному звіті та спільному концептуальному плані розвитку транспортної сфери. Ці документи мають бути доопрацьовані разом із зацікавленими сторонами та досвідченими експертами з питань транспортної логістики. Концептуальний план є стратегічним документом для втілення суспільних ідей. Реалізація цього проекту буде сприяти зміцненню і подальшому розвитку інфраструктури діючих важливих транспортних магістралей регіонального значення відповідно до сучасних умов та розвитку нових.

Конкретною метою проекту є ретельне вивчення можливостей заходів і шляхів розвитку транспортної інфраструктури регіону .Концептуальний план буде об’єднувати всі проекти в єдиний стратегічний документ. Аналітичний звіт, в свою чергу, буде стосуватися можливостей розвитку інфраструктури вже існуючих КПП на кордоні. Тому поглиблення співпраці є важливим елементом у вивченні можливостей регіонального розвитку.

1.3 Безпосередня мета

Конкретною метою проекту «Сучасна прикордонна інфраструктура-Успішний карпатський регіон» є сприяння створенню умов з покращення

транскордонної мобільності людей і товарів для перетину кордонів у прикордонних регіонах України та Угорщини, економічному співробітництву та зменшення відмінностей між територіями шляхом розвитку інфраструктури, транспортних і прикордонних служб.

Виходячи із географічного розташування Закарпаття і Саболч-Сотмар-Берег регіонів можна зробити висновок, що їх положення з точки зору транспортної логістики та транскордонного розміщення є унікальним.

Визначальним кроком на шляху економічного прогресу регіону повинно бути визначення слабких місць у транспортній інфраструктурі шляхом розробити спільного плану розвитку та створення передумов для широкомасштабних проектів з розвитку транспорту. Внаслідок таких дій економічна роль Закарпаття буде лише посилюватись.

В рамках проекту буде проведено обстеження на предмет прокладання нової траси , а саме: - будівництво ділянки магістральної автомобільної дороги державного значення Лісабон-Трієст-Будапешт-Київ від точки з'єднання Берегдароц- Дийда до магістральної дороги М -25 Мукачево - Берегово - КПП «Лужанка» протяжністю 10 км з об'їздом с. Гать 2 дорожніми розв'язками в різних рівнях та 5 мостових переходів.

В результаті будівництва зазначених вище ділянок доріг за сучасними технологіями їх можна буде безпечно і комфортно використовувати для пропуску транспорту.

Проект відповідає цілям Програми ЄІС Угорщини-Словаччини-Румунії-України, а саме в рамках тематичного завдання N° 6 щодо покращення доступності регіонів через розвиток транспортної галузі (Пріоритет 1) і є надзвичайно важливим для економічного розвитку прикордонних регіонів України та Угорщини. В той же час проект цілком відповідає вимогам і положенням концепцій та стратегічних програм місцевого та транскордонного розвитку, а саме: Стратегії розвитку Закарпатської області до 2024 року, Стратегії Карпатського регіону до 2022 року, Дунайській Транснаціональній Стратегії 2020,

2. ПЕРЕДУМОВИ ПРОЕКТУ

Закарпаття - мальовничий край, який має унікальне геополітичне та географічне розташування. Область межує з 4 державами - Угорщиною, Польщею. Румунією і Словаччиною. Область має високий природно-рекреаційний і туристичний потенціал. Національне розмаїття населення, високий природно-рекреаційний та туристичний потенціал, самобутня історія і культура, розгалужена мережа туристично-рекреаційних та готельних закладів, супутня до туризму інфраструктура, приваблює в наш край дедалі більше туристів. Розвиток туризму як в цілому в краї, так і в тих регіонах, де він є пріоритетним, в значній мірі залежить від стану навколишнього природного середовища, збереження і охорони культурних пам'яток, автомобільних доріг, наявності велосипедного сполучення на їх територіях середовища, збереження і охорони культурних пам'яток, автомобільних доріг, наявності велосипедного сполучення на їх територіях.

Наша область - один з найцікавіших регіонів України, де є можливість чудово відпочити, ознайомитись з самобутньої історією і культурою краю. В Закарпатті багато привабливих місцевостей для туристів, деякі з них за своє унікальністю не мають аналогів (географічний «Центр Європи»; високогірне Синевирське озеро, назване у народі Морським оком; Долина нарцисів, де на заповідній території ще з льодовикового періоду ростуть природні зарості нарцису вузьколистого; полонина Драгобрат, на якій півроку лежить сніг - Мекка шанувальників гірськолижного відпочинку).

Закарпаття надзвичайно перспективний регіон України з точки зору туризму, рекреації та відпочинку. Туристична галузь - це потужний чинник розвитку області. З року в рік туристичний потенціал Закарпатської області нарощується.

Сьогодні наш край користується більшою популярністю не лише у громадян України, але й багатьох країн Європи та Азії. Про це свідчить

статистика, яка показує на зростання кількості туристів, що відвідали Закарпаття протягом останніх двох років.

Одне з найзагадковіших див нашого краю - це Карпатські гори (займають 70% території області). Значна частина цієї площі (12%) - це територія природно-заповідного фонду. В Закарпатті наявні три великі заповідні об'єкти: карпатський біосферний заповідник. Національний природний парк «Синевир» та Національний природний парк «Стужиця». Останній є частиною єдиного в світі трилатерального заповідника, який проходить по території 3-х держав:

України, Словаччини та Польщі. Вищезгадані території мають великі можливості для розвитку багатьох видів туризму, зокрема, екотуризму, сільського туризму, велосипедного, пішохідного, кінного, екстремального.

На Закарпатті зареєстровані і підлягають охороні історико-архітектурні пам'ятники дерев'яного мистецтва, які одночасно є туристично-екскурсійними об'єктами.

На території Закарпатської області знаходяться 32 озера. Найпривабливіше з них знаходиться у Міжгірському районі на території національного природного парку «Синевір» - високогірне Синевирське озеро - одне із див туристичного Закарпаття. Площа водного плеса становить близько 5 гектарів, найбільша глибина - 22 метри. Посередині - крихітний острівок, схожий на зіницю величезного ока, площею всього кілька квадратних метрів. Звідси й народна назва озера - Морське око.

Далеко за межами Закарпаття відома ще одна унікальна місцевість - Долина Нарцисів. Розкинулась вона в урочищі Кіреші поблизу міста Хуста. Це єдине місце в Європі, де зустрічаються природні зарослі нарциса вузьколистого. Цей феномен природи вартий того, аби хоч раз в житті побачити його. Подібні, але менші за площею зарості залишились в небагатьох місцях деяких Балканських країнах та Альпах.

Серед чисельних пам'яток, які залишили нам творці минулих сторіч - Старовинні Замки, які займають особливе місце в історії Закарпаття. Замки Хустський, Боржавський, Виноградівський та інші) відносились до феодальних чи лицарських, були великими за розмірами і служили для своїх небагатих господарів житлом і фортецею одночасно. Час безжальний. Від більшості замків залишилися одні руїни. До наших днів відносно добре збереглися лише два кам'яних велетні Ужгородський та Мукачівський замки. Сьогодні в корпусах Ужгородського замку розміщено Закарпатський краєзнавчий музей. У приміщеннях Мукачівського замку розташовані історичний музей, етнографічна експозиція, на його території знаходиться галерея російського, українського та закарпатського образотворчого мистецтва і виставка старовинних ікон ХУП-ХУП століть. До всього вищенаведеного залишається додати значний історико-культурний та архітектурний потенціал - дерев'яні церкви Закарпаття, найцінніший внесок краю у світову мистецьку скарбницю.

Переважна їх більшість споруджена без єдиного залізного гвіздка! Справжньою гордістю закарпатців є триверхі лемківські і бойківські церкви, які збереглися для нащадків, як найдавніший спосіб українського храмобудування.

Закарпатська Гуцульщина представлена п'ятизрубними церквами. Збереглися також у нашому краї і дерев'яні церкви збудовані у готичному та бароковому стилі, що засвідчує зв'язок із заходом.

Всі ці перлини дерев'яного зодчества - не просто свідчення високої культури наших предків, а наше обличчя перед світом, цінні пам'ятки нашої присутності в історії. На території Закарпаття збережено 118 дерев'яних церков, збудованих упродовж останніх п'яти сторіч.

Дивовижними за своєю красою є водоспади Закарпаття. В області є всі умови для розвитку інших видів внутрішнього та іноземного туризму, які набули популярності.

Розвиток туристично-рекреаційної галузі Закарпаття за останні роки характеризується позитивною та сталою динамікою, внаслідок чого

туристично-рекреаційна галузь відіграє дедалі вагомішу роль в соціально-економічному розвитку області.

Для найбільш досконалого ознайомлення туристів та гостей нашого краю з культурно-історичними пам'ятками необхідно визначити таке пріоритетне завдання, як розвиток та будівництво автомобільних доріг загального користування. Взаємодія двох галузей - транспорту і туризму, допоможе кожній із них у короткі терміни вирішити більшість питань галузей.

Першочергові завдання у розвитку транспортної інфраструктури, це ремонт та облаштування автошляхів, оснащення їх технічними засобами організації та безпеки руху, дорожніми знаками маршрутного орієнтування, доведення їх стану до міжнародного рівня.

З цією метою в області розроблена «Державна цільова програма розвитку доріг загального користування на 2019-2024 рр.».

3. ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПАРТНЕРІВ ПРОЕКТУ

СКЛАД ПАРТНЕРСТВА

Партнерство було сформоване з урахуванням компетенції та використання попереднього досвіду кожного партнера для забезпечення досягнення цілей Проекту.

Головний Аплікант: Міжнародна Асоціація Інституцій Регіонального Розвитку «МАІРР» (Україна) – має потужну партнерську та експертну мережу, великий досвід стратегічного планування та розробки техніко-економічних обґрунтувань, базових досліджень, розробки стратегічних документів, включаючи такі стратегічно важливі документи, як «Стратегія Карпатського Єврорегіону 2020», «Словацько-українська стратегія траскордонного співробітництва 2020».

Аплікант 1. Служба автомобільних доріг у Закарпатській області (Україна) – державна організація, яка має 36 співробітників-інженерів транспортної інфраструктури, компетенції з реконструкції та будівництві автомобільних та велосипедних доріг на регіональному рівні та має відповідний досвід попередніх міжнародних проектів.

Аплікант 2. Самоврядування регіону Саболч-Сатмар-Берег (Угорщина) – має досвід регіонального розвитку та стратегічного планування, в т.ч. у розвитку транспортної інфраструктури, управління проектами та фінансами в рамках проекту «Карпатський Єврорегіон 2020» та іншими міжнародними проектами.

Аплікант 3. Кошицький самоврядний край (Словаччина) – має 216 працівників та 16 департаментів, включаючи Управління регіонального планування, Транспортне управління, Відділ туризму тощо. Має великий досвід стратегічного планування та управління проектами.

Аплікант 4. Рада Повіту Марамуреш (Румунія) – орган державної влади на рівні повіту. Нараховує 193 працівника та 5 відділів, які мають великий досвід стратегічного планування та розвитку транспортної інфраструктури.

Аплікант 5. Територіальна адміністративна одиниця повіту Сату-Маре (Румунія) – орган державної влади на рівні повіту з 193 працівниками та 5 відділами, що мають великий досвід стратегічного планування та розвитку транспортної інфраструктури.

4. ПРЕДСТАВЛЕННЯ ПРОЕКТУ, ПРЕДСТАВЛЕННЯ ВИМОГИ РОЗВИТКУ

4.1 Представлення середовища проекту з урахуванням транскордонної складової.

Співставлення стратегічних і операційних цілей і завдань Стратегії «Україна – 2020», Державної стратегії регіонального розвитку – 2020 і Регіональної стратегії розвитку Закарпаття – 2015 та аналіз набутого досвіду і здобутків ТКС засвідчують: унікальне геополітичне і географічне положення Закарпатської області на збігу кордонів України з 4-ма країнами – сусідами та членами ЄС – Польщею, Словаччиною, Угорщиною та Румунією – ще з часу здобуття Україною незалежності у 1991 році завжди ставило питання щодо ТКС у регіоні в якості стратегічної і постійно зміцнюваної та вдосконалюваної платформи для економічного і культурного та духовного розвитку Закарпаття і його громад. Нинішня євроінтеграційна стратегія розвитку України стала додатковим потужним фактором, який спроможний перетворити платформу ТКС Закарпаття із сусідніми та іншими європейськими країнами в одну із міцних опор «мосту» євроінтеграційних процесів для всіх регіонів України.

Саме з позицій такого стратегічного бачення і розглядається роль ТКС у Стратегії розвитку Закарпаття до 2020 року. Більше того, якщо у Регіональній стратегії – 2015 ТКС було виділено в окрему стратегічну ціль «Поглиблення транскордонної та єврорегіональної співпраці», то в Стратегії Закарпаття – 2020 доцільно ТКС в якості одного із важливих інструментів регіонального розвитку поширити на реалізацію усіх без винятку стратегічних і операційних цілей та завдань.

Таким чином, нова регіональна стратегічна роль ТКС обумовлена ще й сучасними європейськими підходами до взаємодії прикордонних територій з визначенням пріоритетів фінансової підтримки ТКС щодо 4-х аспектів взаємодії:

- економіка;

- суспільство і соціальна сфера;

- екологія та сталий розвиток;

- організаційні та адміністративні механізми співпраці.

І це саме ті аспекти, на вирішення проблем яких нині в Закарпатській області та інших регіонах України і спрямовані Стратегії їх регіонального розвитку.

Важливим є і те, що регіональна політики ЄС, спрямована на ліквідацію диспропорцій розвитку і підвищення рівня життя населення, здебільшого стосується периферійних, східних регіонів країн-сусідів України. І саме ці східні для них регіони є сусідніми до периферійних ще з часів СРСР західних регіонів України, до яких відноситься і Закарпаття. Отже, цілі ЄС і України щодо просторово-регіонального розвитку повністю співпадають, їх досягнення значною мірою може забезпечуватись через механізми й інструменти ТКС. Для цього, зокрема, необхідно збільшувати кількість та поліпшувати якість пунктів пропуску через державний кордон. Ці завдання необхідно розглядати як пріоритетні і першочергові.

Інституційний вимір

Станом на початок 2020 року на всіх інституційних рівнях у різних формах і методах триває тенденція збільшення кількості суб’єктів ТКС (оцінка не передбачена офіційною статистикою). Якісна оцінка збільшення кількості суб’єктів ТКС в Закарпатській області (тих, що здійснювали чи проводять ТКС із зарубіжними партнерами відносно тривалий період у різних формах) дає такі цифри: 2006 рік – близько 230 – 250 од.; 2014 рік – близько 350-400 од. (збільшення на 30-40 відс. впродовж 8 років). Зауважимо, що в цій Стратегії до суб’єктів ТКС, на відміну від законодавчо-нормативного тлумачення цього терміну, віднесене ширше коло організацій і установ, у т.ч. громадських об’єднань.

Характерною особливістю ТКС в регіоні стало і те, що фактично на всіх інституційних рівнях з’явились організації, які на постійній основі здійснюють проєктну чи ініціативну діяльність, пов’язані з проблематикою ТКС, а частина

з них серед засновників мають ще й зарубіжних партнерів

Провідне місце Закарпаття у *загальноєвропейському* просторі прикордонних регіонів підтверджується тим, що Закарпатська область входить до 4-х європейських транскордонних регіонів:

- українсько-словацького (з Кошицьким та Прешовським самоврядними краями Словаччини, без участі з іншими областями України);

- українсько-угорського (з областями Саболч – Сатмар – Берег і Бордош – Абауй – Земплен Угорщини, без участі з іншими областями України);

- українсько-румунського (з повітами Сату-Маре і Марамуреш Румунії, разом з Івано-Франківською, Чернівецькою та Одеською областями України, які межують з повітами Сучава, Ботошань і Тулча в Румунії);

- українсько-польського (з Підкарпатським воєводством Польщі, разом із Львівською та Волинською областями, які межують з Підкарпатським і Люблінським воєводствами Польщі).

З позицій Європейської хартії регіонального та просторового розвитку через територію Закарпаття проходить коридор №5: Трієст – Любляна – Будапешт/Братислава – Львів в рамках програми розбудови пан-європейської мережі транспортних коридорів, що є частиною Європейського економічного і політичного простору.

Зі схематичної мапи (рис. 2.1) добре видно, що серед прикордонних регіонів 5 країн, що входять до Міжрегіональної Асоціації «Карпатський Єврорегіон», як просторово-територіально, так і з підходів проходження пан-європейської мережі транспортних коридорів у цьому Карпатському мегарегіоні – Закарпаття займає ключові і центральні позиції географічного і геополітичного розташування.

У Європі взагалі важко віднайти регіон, який мав би таке унікальне географічне розташування на збігу кордонів 5-ти країн. До географічних і геополітичних факторів і чинників слід додати і етнокультурно-цивілізаційний вимір багатовікового мирного співжиття на Закарпатті багатьох етносів і субетносів, що є важливою складовою архітектури безпеки

в цьому європейському мегарегіоні і Європі загалом.

Вимір ресурсного забезпечення ТКС

Розвиток ТКС обумовлює необхідність його ресурсного забезпечення, що включає як кадрове (людський ресурс), так і матеріально-фінансове забезпечення.

Рис. 2.1. Центральне місце Закарпаття в Міжрегіональній Асоціації «Карпатський Єврорегіон»

Впродовж 2007 – 2014 рр. кадрове забезпечення ТКС в регіоні постійно покращувалось, однак, воно не набуло системного характеру. Основний вклад в підвищення рівня кваліфікації з питань ТКС внесли: зміни в навчальні програми низки спеціальностей в університетах, Центрі підготовки та підвищення кваліфікації держслужбовців ОДА, тренінги і семінари при виконанні проєктів ТКС та під час промоційних кампаній заявочних етапів

подання проєктних пропозицій до Програм Європейського Інструменту Сусідства і Партнерства (ЄІСП). Впродовж 2010 – 2012 рр. за сприяння Інституту політичної освіти (м. Київ) та міжнародних донорських фондів саме на Закарпатті відбулись три всеукраїнські Школи з транскордонного співробітництва. Ресурсне забезпечення ТКС Закарпатської області за рахунок коштів обласного (місцевих) бюджетів та власних коштів НУО, підприємств і організацій різних форм власності впродовж усього періоду незалежності України є неспівмірним з тими фінансовими ресурсами, які для ТКС надати різні міжнародні донорські фонди, національні фонди країн-сусідів (Polska Pomoc, Slovak Aid та ін.), Вишеградський Фонд та ін., і головним чином, – різні програми ЄС.

Орієнтуючись на чинну Програму розвитку ТКС Закарпатської області на 2011 – 2015 роки і на попередні аналогічні програми розвитку ТКС, слід визнати, що їх обсягів ледь вистачає на підтримку 10 % дольового вкладу в кількох проєктах ТКС з невисоким загальним обсягом робіт (табл.1.1). Тоді як проєктів та різних форм партнерства і співробітництва із прикордонними регіонами набагато більше. Якісне оцінювання вкладу регіональної чи місцевих влад лише у проєкти ТКС, які підтримуються в області різними донорськими фондами, по відношенню до загальних обсягів фінансування таких проєктів в області у величині їх питомої ваги є на рівні 0,5 % – 1,0 %. Тоді як в країнах – сусідах навіть з 10 % вкладу підприємств і організацій у співфінансування проєктів розвитку через форми ТКС половину (5 %) сплачує держбюджет, а в місцевих бюджетах на ТКС також передбачені немалі кошти. Отже, Україна загалом і Закарпаття, зокрема, у порівнянні із зарубіжними партнерами проєктів ТКС знаходиться у невигідному положенні.

Назва Програми ЄІСП ЄС на 2007– 2013рр.	Загальний обсяг Програми, тис. євро	Кількість виграних проєктів від Закарпаття, од.	Загальна сума бюджетів проєктів в ТКС регіону, тис. євро	Залучено у регіон коштів, тис. євро
Програма ЄІСП ЄС «Угорщина–Словаччина–Румунія–Україна»	68638,283	45	16000,0	6000,0
Програма ЄІСП ЄС «Польща–Україна–Білорусь»	202959,490	8	6315,227	

Таблиця 2.1. Показники обсягів і кількості проєктів ТКС, які фінансувались основними Програмами ЄІСП ЄС на Закарпатті

До 2007 основною донорською програмою фінансування проєктів ТКС була Програма TACIS. У період з 2007 по 2013 рр. Закарпатська область брала участь у 2-х відносно крупних Програмах ЄІСП ЄС на цей період: «Угорщина – Словаччина – Румунія – Україна» та «Польща – Україна – Білорусь» (показники обсягів кількості виграних проєктів ТКС від Закарпаття дані в таблиці).

В рамках зазначених Програм ЄІСП ЄС проєкти ТКС виконувались за 4-ма пріоритетними напрямками:

- сприяння економічному і соціальному розвитку;

- покращення якості і безпеки довкілля;

- підвищення ефективності кордону;

- підтримка ТКС «люди – людям».

Відмітною особливістю зазначених Програм ЄІСП ЄС у 2007-2013 рр. стало те, що як під час розробки, так і виконання проєктів ТКС вперше партнери з обох

(або кількох) боків кордонів створювали спільні партнерські команди, спільні бюджети і спільно домагались реалізації проєктних завдань. А самі проєкти ТКС передбачали як «м'який» варіант проєктних цілей і завдань, так і виконання завдань створення інфраструктури («твердий» варіант проєктів).

На Закарпатті у періоді 2007-2014рр. є приклади фінансування проєктів ТКС в доволі значних обсягах і з інших джерел та міжрегіональних угод чи навіть угод, укладених на рівні міністерств інших країн (до прикладу, фінансування соціальних проєктів на Закарпатті за Угодою з краєм Вісочіна у Чехії або підтримка проєктів освітнього і соціального значення на основі Угоди між Закарпатською облрадою та МЗС Угорщини від 8 червня 2012 року №481, у т.ч. через Фонд «За Закарпатський угорський інститут», загалом в обсязі близько 1мільйона дол. США).

Загалом можна констатувати, що проєкти ТКС з фінансуванням донорськими програмами стають інвестиційною складовою розвитку регіону. Реалізація пріоритетної мети розвитку ТКС на регіональному рівні:

організаційно-договірний та стратегічний виміри.

Реалізація Стратегічної цілі «Поглиблення транскордонної та

єврорегіональної співпраці «Регіональної стратегії розвитку Закарпатської області до 2015 року» впродовж 2007 – 2014 рр. проводилась як через проєктну діяльність підприємств, організацій і установ, так і через організаційно-договірні відносини з сусідніми прикордонними регіонами, а також – через розробку і реалізацію білатеральних та міжрегіональних стратегій ТКС в прикордонних регіонах.

За підтримки програм ЄС та участі експертів з ТКС від Закарпаття розроблялись (і розробляються) такі стратегії ТКС:

- 2008 рік: Польсько-українська стратегія ТКС на 2007-2015 роки.

- 2013-2014 роки: Стратегія розвитку словацько-українського ТКС до

2020 року.

- 2014-2015 роки: Стратегія розвитку Міжрегіональної Асоціації

«Карпатський Єврорегіон» до 2020 року.

Перелік чинних угод про білатеральне ТКС з прикордонними регіонами сусідніх країн, укладених Закарпатською ОДА і Закарпатською облрадою, включає такі сусідні регіони: Прешівський і Кошицький самоврядні краї (Словаччини), повіти Сату-Маре і Марамуреш (Румунія), області Саболч-Сатмар-Берег та Гевеш (Угоршина), Підкарпатське воєводство (Польща).

Зазначені спільні і скоординовані управлінські документи регіональних влад відіграють важливу роль середньострокових програм ТКС стратегічного характеру.

Візовий режим – інструмент активізації транскордонного співробітництва.

Одним із основних зовнішніх факторів розвитку транскордонного співробітництва Закарпатської області та її суміжних країн ЄС – Польщі, Угорщини та Словаччини, Румунії є асиметричність візових режимів. А саме, з одного боку, шенгенський візовий режим в’їзду громадян України в країни Польщу, Словаччину, Угорщину і національний візовий режим в’їзду в Румунію, а з іншого боку – безвізовий режим в’їзду громадян країн ЄС в Україну. Асиметричність візових режимів створює й асиметричність у можливостях учасників по різні боки кордону налагоджувати та здійснювати ефективне транскордонне співробітництво.

Консульствами Словаччини та Угорщини, які працюють в Закарпатській області за період 2010-2014 рр. видано 117418 та 340885 Шенгенських віз відповідно (рис.2.2).

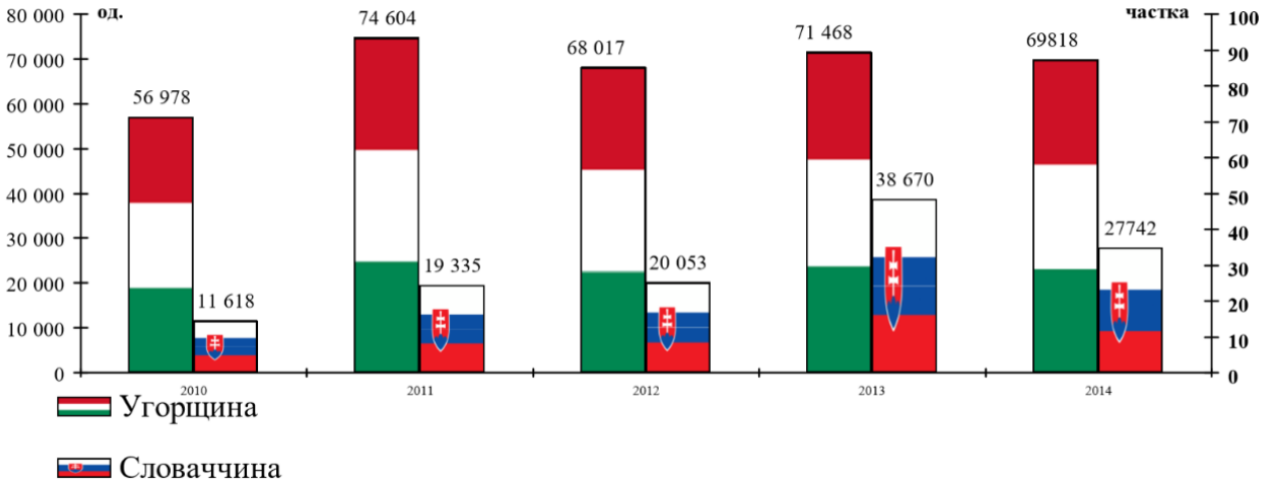


Рис. 2.2. Видані Шенгенські візи консульствами Угорщини та Словаччини в Закарпатській області

Угорщина Словаччина питома вага консульств Угорщини серед консульств країн Шенгенської зони в Україні питома вага консульства Словаччини серед консульств країн Шенгенської зони в Україні Для низки пільгових категорій громадян України з 2008 р. встановлений спрощений візовий режим, який передбачає звільнення від сплати візових зборів за оформлення шенгенських віз та/або надано можливість оформлення багаторазових та довгострокових віз, а також режиму безвізових поїздок для власників службових паспортів). Загалом, запроваджений розглянутий спрощений Шенгенський візовий режим для громадян України є затребуваними і необхідними. Спостерігається збільшення виданих довготермінових та багаторазових віз консульськими установами Угорщини та Словаччини в Закарпатській області, зокрема Генеральне консульство Словаччини в м. Ужгороді збільшило видачу багаторазових та довготермінових віз в 6 разу-з 5 тис до 30 тис.(рис.2.3.).

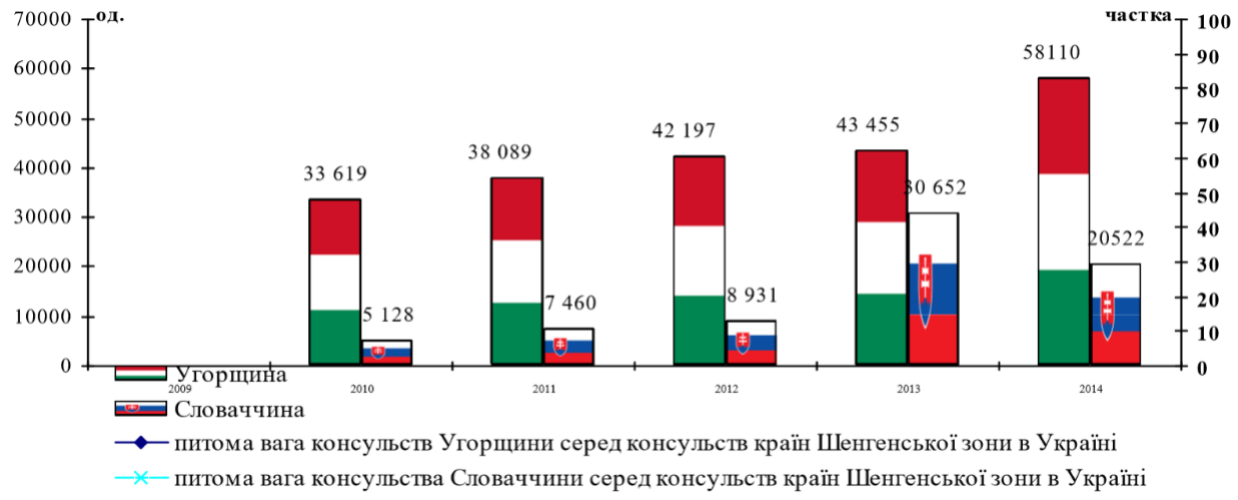


Рис 2.3. Видані довготермінові та багаторазові Шенгенські візи консульствами Угорщини та Словаччини в Закарпатській області

Щодо спрощення візового режиму для жителів Закарпаття, то прикордонні країни ЄС/Шенгенської зони ініціювали запровадження місцевого прикордонного руху (МПР) для жителів своїх та українських прикордонних територій. МПР – це спеціальний режим систематичного перетину кордону і перебування жителів прикордонних регіонів у визначеній прикордонній зоні сусідніх країн на підставі спеціального документу з метою родинного, соціально-культурного, туристично-оздоровчого, економічного, наукового спілкування. Двосторонні угоди щодо запровадження місцевого придонного руху були підписані між Україною і Угорщиною у вересні 2007 р., Україною і Польщею – у березні 2008р. та Україною та Словаччиною – у травні 2008 р. та почали діяти з 11.01.2008 р., 1.07.2009 р. та 27.09.2008 р., відповідно.

За період 2009-2014 рр. у видачі дозволів на місцевий прикордонний рух для українців консульськими установами Угорщини, Польщі та Словаччини бачимо кардинальну різницю у результативності (рис.2.4). Цей інструмент візової лібералізації затребуваний, головним чином, жителями прикордоння з Угорщиною та Польщею, яка видає щорічно близько 20 тис. дозволів на місцевий прикордонний рух і попит на цей інструмент й далі присутній. Щодо Словаччини, то кількість виданих дозволів є незначною, хоча після модифікації Угоди спостерігалося певне покращення.

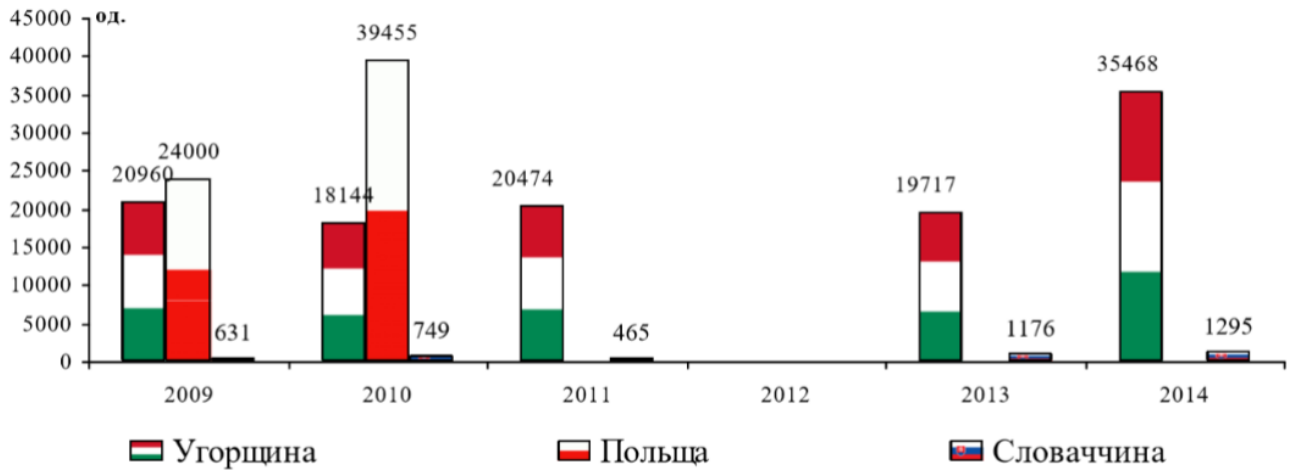


Рис. 2.6. Видані дозволи на місцевий прикордонний рух консульствами Угорщини та Словаччини в Закарпатській області

З 2014 р. діє Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом (повна назва – «Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони») – політичну частину угоди було підписано 21.03.2014 р., економічну частину – 27.06.2014 р.

Це сприяло встановленню безвізового режиму, що сприяло значному зростанню в необхідності збільшення пунктів пропуску через державний кордон України, розвитку існуючих автомобільних доріг на підходах до КПП та будівництва нових автомобільних доріг та КПП.

Якраз на реалізацію цього завдання і спрямовано розроблення проєкту будівництва автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка», Закарпатська область.

4.2 Характеристика району прокладення траси

Клімат

За погодно-кліматичними умовами досліджувана територія відноситься до III кліматичного району – Українські Карпати, підрайон IIIБ – Закарпатський (архітектурно-будівельне районування України, ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010).

Клімат Закарпаття помірно-континентальний. Він формується під впливом сонячної радіації, що потрапляє на поверхню, циркуляції повітряних мас і рельєфу території. Карпатські гори перешкоджають проникненню холодних повітряних мас з півночі, тому клімат тут формується переважно вологими повітряними масами з Атлантичного океану і континентальним повітрям помірних широт. Є типовою м'яка зима з переважанням похмурої погоди, нерідко, з глибокими відлигами; суха і вітряна весна (інколи, з поверненням холодів); досить спекотне з грозами, зливами, місцями, шквалами і градом літо; помірно-тепла осінь, перша половина якої схожа ще на літо, а друга – похмура, з опадами і туманами.

За даними багаторічних спостережень метеорологічної станції м. Берегове, середня температура січня –2,7оС, липня +20,2о С. Абсолютний максимум температури повітря +38,7оС, мінімум -32,5оС. Дати переходу середньодобової температури через 0°С 23.II навесні і 16.XII восени, через 10°С – 12.IV і 20.X, відповідно.

За даними Закарпатського ЦГМ, сталий сніговий покрив утворюється нечасто, близько 2 разів на 6 років. На рівнині нерідко бувають зими без стійкого снігового покриву. Середнявисотапокриву10-15 см, максимальна 55-60 см. Середня дата появи снігового покриву 9.XII, сходу – 11.III.

Середня глибина сезонного промерзання ґрунтів 40 см.

За багаторічними спостереженнями метеостанції Берегово, середня кількість опадів за рік – 687 мм. Максимальна кількість (440 мм) випадає протягом теплого періоду року. Влітку часто бувають зливи і грози. В цілому за рік буває 38 днів з грозами, найбільше – 50 днів. Під час катастрофічних злив,

зокрема, влітку 1998 р. в Береговому, коли випало за 5 годин 89 мм, за добу – 94,3 мм, - можливе підтоплення домогосподарств, підприємств і організацій.

Серед несприятливих кліматичних явищ – тумани, ожеледь, зливові дощі з градом, сильні вітри, весняні заморозки. За даними Закарпатського ЦГМ, середня кількість днів з туманами за рік 27-30, з хуртовинами 2, з градом 4-7, з ожеледицею та паморозззю за рік 3-4 на місяць.

За багаторічними спостереженнями метеостанції Берегово, середня швидкість вітру в січні–1,7 м/с, в липні -2,0 м/с, середньорічна – 1,9 м/с. Основний напрямок вітру протягом року південно-східний, висока повторюваність південного, північного та північно-західного напрямку вітру. Шквальні вітри зі швидкістю 23-28 м/с з поривами до 33 м/с відмічаються в літній період 1-2 рази на 5 років.

Середньорічна відносна вологість становить 74 %, максимальна в зимові місяці – 81-84 %, мінімальна весною 65-70 %.

За геоморфологічним районування територія прокладання траси знаходиться в області полігенного рельєфу Закарпатського прогину, в районі Закарпатської алювіальної рівнини з острівними структурно-ерозійними пагорбами, в межах Чопсько-Мукачівської пластово-акумулятивної низовини на неогенчетвертинних відкладах.

В гідрологічному відношенні район вишукувань розташований в Тисо-Латорицькій області значної вологості.

Річкова сітка території Закарпаття на лежить басейнам Чорного та Балтійського морів. Найбільша ріка – Тиса, ліва притока Дунаю. Праві притоки Тиси (Уж, Латориця, Боржава) швидкоплинні, з кам’янистим, зрідка піщаним, дном, порожисті. Глибина їх у витоків 1-2 м, в нижніх течіях 3-4 м. Територія схильна до інтенсивного підтоплення. Для всього регіону характерні повені, часто катастрофічні, під час яких рівень води різко піднімається на 3-6 м.

Територія розташована в межах Закарпатської агроґрунтової провінції. Переважають бурі лісові опідзолені і оглеєні ґрунти широколистяних лісів.

З лісотипологічної точки зору, траса пролягає районом розповсюдження вологих грабових дібров. Кліматичні умови сприятливі для вирощування сільсько-господарських культур, в тому числі теплолюбивих – абрикосів, персиків, рису, винограду, перцю, елітної кукурудзи.

За дорожнім районування України (ДБН В.2.3-4:2015, Додаток Г) територія вишукувань відноситься до IV (Гірської) дорожньо-кліматичної зони.

Геологічна будова та гідрогеологічні умови

В геоструктурному відношенні ділянка прокладення траси пролягає Закарпатською западиною в межах Альпійської геосинкліналі (складчастої області). Це обумовлює особливості геологічної будови району вишукувань. У фундаменті прогину розвинені інтенсивно дислоковані осадові, вулканогенні та метаморфічні утворення палеозою та мезозой-кайнозою (до олігоцену включно).

Неоген-четвертинні осадові, вулканогенні та вулканоміктові відклади виповнюють верхній структурний поверх Закарпатського внутрішнього прогину.

Оскільки потужність четвертинних відкладів сягає кількох сотень метрів, з інженерно-геологічної точки зору нас цікавлять саме ці утворення.

В основі четвертинних відкладів розкриті нерозчленовані алювіальні відклади IX і X надзаплавних терас, що поширені на правобережжі р. Боржави і складені галечниками і гравієм з лінзами піску та прошарками глин. Верхи розрізу складають глини і суглинки буро-жовті та червоно-бурі. Загальна потужність горизонту в середньому 20-30 м.

Вище розкриті відклади чопської світи, які складені строкатими глинами з прошарками і лінзами пісків, галечників, зрідка – лігнітів. Нерідко відзначені озерно-болотні чорні та темно-сірі глини з вмістом органічної речовини. Потужність чопської світи зі сходу на захід збільшується від декількох метрів до 240-400 м.

Минайська світа займає всю рівнинну частину Закарпатського прогину, де незгідно залягає на відкладах чопської світи та перекривається покривними суглинками. У складі світи виділено алювіальні та болотно-озерні фації. Алювіальні відклади займають переважну частину площі і складені піщано-гравійно-галечниковими утвореннями з лінзами глин. Болотно-озерні утворення представлені тонкошаруватими темно-сірими глинами з прошарками пісків та торфу. В підошві їх, зазвичай, залягає горизонт алювіальних галечників або пісків. Потужність світи непостійна і коливається від 10-15 м на заході до 175-300 м на сході.

Покрівлею минайської світи є сучасні алювіальні відклади заплав, розвинуті в долинах всіх річок. Потужність сучасних відкладів, представлених галечниками, гравієм, косошаруватими пісками із лінзами суглинків і валунами осадових та ефузивних порід. Потужність сучасних алювіальних відкладів становить від 0,5-1,1 м, а в заплаві Тиси вона досягає 20-25 м.

Гідрогеологічні умови району визначаються геологічною будовою, кліматом та рельєфом, що впливають на формування комплексу водоносних горизонтів. Територія вишукувань належить до Закарпатського артезіанського басейну. Це область сповільненого водообміну і чималої мінералізації підземних вод.

Найбільш поширеними і значущими з огляду на інженерно-геологічне вивчення території є два водоносних горизонти.

Перший водоносний горизонт, приурочений до нерозчленованих середньо-плейстоценових – сучасних алювіальних відкладів, знаходиться в долинах річок та балок, на болотах та в заплаві річок. Цей горизонт гідравлічно пов’язаний з рівнем води в річках, а також залежить від періоду року і кількості опадів. Водомісткими породами є піщано-гравійно-галечникові відклади з прошарками глин. Глибина залягання дзеркала ґрунтових вод близько 7 м. Води горизонту безнапірні та слабонапірні.

Другий водоносний горизонт, приурочений до озерно-алювіальних чопських відкладів та алювію високих терас, широко розповсюджений на території Чоп-Мукачівської западини. Водомісткі породи – піски та прошарки і

лінзи галечників серед глин чопської світи. Глибина залягання покрівлі водоносних порід від 5-10 м до 50-76 м. Води напірні.

За фондовими даними ґрунтові води обох горизонтів неагресивні по відношенню до бетону марки W4 за водонепроникністю для споруд, розташованих в ґрунтах з коефіцієнтом фільтрації понад 0,1 м/добу, відкритих водоймах і для на-пірних споруд, згідно ДСТУ Б.В.2.6-145:2010.

Інженерно-геологічні умови

Інженерно-геологічні умови траси автомобільної дороги не складні, витримані по всій довжині траси.

В геоморфологічному відношенні ділянка вишукувань розташована в межах Закарпатського прогину, на Чопсько-Мукачівській низовині. Рельєф рівнинний, спокійний, без різких перепадів висот, ускладнений наявністю великої кількості штучних та природних водотоків: струмків, великих і малих річок, дренажних каналів. Русла природніх річок майже повсюдно зарегульовані. Геологічний розріз до розвіданої глибини 31,0 м представлений: ґрунтово-рослинним шаром з корінням рослин, розповсюдженим суцільним покривом на території вишукувань. Потужність шару коливається в значних межах 0,1-1,0 м. Середня потужність ґрунтово-рослинного шару становить 0,1-0,3 м.

- насипними ґрунтами, якими складені відвали та дамби дренажних каналів, борти зарегульованих річок, насипи існуючих автодоріг. Потужність насипних ґрунтів коливається від 0,4 м до декількох метрів;

- верхньо та середньо четвертинними відкладами минайської світи: озерно-болотними, озерно-алювіальними та алювіальними утвореннями. Озерно-болотні заторфовані ґрунти та торф розповсюджені в руслах водотоків, подекуди у вигляді лінз і прошарків потужністю 0,4-2,1 м зустрічаються в товщі суглинків та глин. Озерно-алювіальні відклади представлені супісками, суглинками та глинами від твердих до текучопластичних, алювіальні – пісками пилуватими, мілкими, середньої крупності і крупними, середньої щільності,

середнього ступеню водонасичення і насиченими водою, з вмістом гравію, відсоток якого збільшується з глибиною. Сумарна розкрита потужність минайських відкладів становить 8,0-17,6 м;

- нижньо четвертинними відкладами чопської світи, представленими пісками середньої крупності, крупними та гравійними, щільними, насиченими водою, з вмістом великоуламкового матеріалу, та глинами і суглинками від твердих до тугопластичних. В суглинисто-глинистій товщі подекуди зустрінуті прошарки слабо- та середньо- заторфованих високопористих ґрунтів від твердої до м'якопластичної консистенції. Глинистим ґрунтам чопської світи притаманні набухаючі властивості з величинами відносного набухання 0,04-0,16 д. од.

За геолого-генетичними ознаками та фізико-механічними властивостями виділено 29 інженерно-геологічних елементів, дані щодо яких наведені на паспортах штучних споруд та поздовжньому профілі (див. Графічні додатки).

Нормативна глибина промерзання ґрунтів 0,40 м, згідно ДБН В.2.1-10-2009.

Ґрунтові води розкриті свердловинами на глибинах 1,0-9,7 м. За даними хімічного аналізу, води неагресивні чи слабоагресивні за вмістом агресивної вуглекислоти при марці бетону W4 за водонепроникністю для споруд, розташованих в ґрунтах з коефіцієнтом фільтрації понад 0,1 м/добу, у відкритих водоймах і для напірних споруд, згідно ДСТУ Б.В.2.6-145:2010.

Закарпаття знаходиться в межах зони високої сейсмічної небезпеки. Відповідно до ДБН В.1.1-12:2014, додаток А (Карта ЗСР 2004-С) максимальна величина коливання земної поверхні на території вишукувань сягає 8-ми балів.

Сейсмічність ділянки будівництва відноситься до II категорії за сейсмічними властивостями ґрунтів (500<Vs<800).

За дорожнім районуванням України (ДБН В.2.3-4:2015, Додаток Г) територія вишукувань відноситься до IV (Гірської) дорожньо-кліматичної зони.

За складністю інженерно-геологічних умов територія прокладання траси відноситься до II (середньої) категорії складності, згідно ДБН А.2.1-1-2008 (Додаток Ж).

За рельєфом місцевості, інженерно-геологічними умовами, характером зволоження та степенем стікання води ділянка відноситься до 2-го типу.

Серед сучасних фізико-геологічних процесів та явищ, які можуть негативно впливати на будівництво та експлуатацію автомобільної дороги, що проектується, мають місце водна ерозія, заболоченість та підтоплення території. Активні ерозійні процеси розвинені в руслах і прируслових ділянках річок, особливо в період повені та випадання зливових дощів.

4.3 Розрахунки інтенсивності руху та склад транспортних потоків

Інтенсивність руху – кількість автомобілів та інших транспортних засобів, що проходять через певний перетин дороги за одиницю часу (за добу, за годину).

Інтенсивність руху та склад транспортних потоків є основними показниками, що регламентують категорію дороги і визначають ступінь завантаження її рухом.

Інтенсивність руху та склад транспортних потоків визначаються одночасно на пунктах обліку. Пункти обліку необхідно розташувати в місцях чітко вираженої зміни інтенсивності руху: на під'їздах до населених пунктів, на перехрестях та примиканнях доріг тощо. Облік необхідно проводити в обох напрямках руху сумарно.

Інформація про інтенсивність і склад руху є важливим показником при обґрунтуванні доцільності будівництва чи реконструкції, виборі геометричних і конструктивних параметрів автомобільних доріг, використовується для перспективного планування обсягів та термінів виконання ремонтних робіт, підвищення безпеки і комфортності руху, а саме у разі розробки заходів з удосконалення дорожніх умов та їх техніко-економічної оцінки при встановленні відповідності технічних та транспортно-експлуатаційних показників автомобільних доріг до вимог транспортних потоків (визначення рівня завантаження автомобільних доріг, коефіцієнта пригод, обґрунтуванні раціональних маршрутів та для вирішення інших задач, де у розрахунках використовується інтенсивність та склад руху).

Поточна інтенсивність руху

До жовтня 2019 р. облік дорожнього руху на діючих автомобільних дорогах загального користування виконувався відповідно до ПОР-218-141-2000 «Порядок обліку руху транспортних засобів на автомобільних дорогах

загального користування» та встановлювався порядок проведення обліку руху транспортних засобів на дорогах загального користування.

Зараз, починаючи з 01.10.2019 чинний національний стандарт України ДСТУ 8824:2019 «Автомобільні дороги. Визначення інтенсивності руху та складу транспортного потоку». Цей стандарт застосовують для визначення інтенсивності руху та складу транспортного потоку на мережі автомобільних доріг загального користування, установлює вимоги до порядку визначення інтенсивності руху та складу транспортного потоку і приладів автоматичного обліку руху транспортних засобів. Дотримання вимог стандарту забезпечує достовірну оцінку інтенсивності руху та складу транспортного потоку забезпеченням відповідності фактичних значень установленому діапазону із заданою імовірністю.

Розрізняють годинну, добову, середньомісячну добову та середньорічну добову інтенсивності руху.

Вибірковий облік руху – збір інформації проводиться протягом окремих діб, або годин доби.

Склад руху – розподіл всіх транспортних засобів потоку руху за типами у відсотках.

Прямий напрямок руху транспортних засобів – рух в бік зростаючого кілометражу.

Зворотній напрямок руху транспортних засобів – рух в бік зменшення кілометражу.

Поправочні коефіцієнти – коефіцієнти, які враховують нерівномірність розподілу інтенсивності руху за годинами доби, днями тижня, місяцями року і використовуються при оперативному та вибірковому обліку руху для визначення відповідно добової, середньомісячної добової та середньорічної добової інтенсивності руху.

Автомобільна дорога розділяється на контрольовані ділянки, на кожній з яких визначають місцезнаходження облікового пункту.

Склад руху та коефіцієнт приведення транспортних засобів до легкового автомобіля слід визначати згідно таблиці А ДБН В.2.3-4:2015 «Автомобільні дороги».

Коефіцієнти приведення транспортних засобів до розрахункового навантаження слід визначати за ГБН В.2.3-37641918-559:2019 «Автомобільні дороги. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування».

При проведенні оперативного обліку в статичних умовах підраховані транспортні засоби в обох напрямках руху.

При оперативному обліку інтенсивність руху за годину визначено згідно з формулою:

$$N_j = \frac{a_t \cdot 60}{t},$$

де a_t – кількість зафіксованих транспортних засобів за період обліку;

t – тривалість підрахунку транспортних засобів (період обліку), хв,

Після визначення годинної інтенсивності руху, за допомогою відповідних поправочних коефіцієнтів визначається середньорічна добова інтенсивність руху.

Поправочні коефіцієнти визначаються відповідно до вибіркового цілодобового обліку.

Для визначення інтенсивності руху використано середні значення поправочних коефіцієнтів за період їх визначення. Спостереження проводилися для визначення коефіцієнта зміни інтенсивності руху за місяцями року.

Для визначення коефіцієнта зміни інтенсивності руху за годинами доби використовується вибірковий цілодобовий метод обліку руху.

За відомої інтенсивності руху за годину за формулою можна визначити інтенсивність руху за добу:

$$N_{i\partial} = \frac{N_{i,год}}{K_{i,1} \sum K_{i,2}},$$

де $N_{i,год}$ – інтенсивність руху за годину, авт./годину для кожного типу транспортних засобів та потоку в цілому;

i – тип транспортних засобів;

K_1 – коефіцієнт зміни інтенсивності руху за місяцями року;

K_2 – коефіцієнт зміни інтенсивності руху за годинами доби та днях тижня для кожного типу транспортних засобів та потоку в цілому.

Склад транспортного потоку у відсотках визначається за формулою:

$$N_{тип.трансп} = \frac{N_i}{N_{потік}} \cdot 100\%,$$

де $N_{тип.трансп}$ – частка автомобілів i-го типу в складі транспортного потоку, %;

N_i – середньодобова інтенсивність руху автомобілів i-го типу в складі транспортного потоку, авт./добу;

$N_{потік}$ – середньодобова інтенсивність руху автомобілів усього транспортного потоку, авт./добу;

В розрахунках інтенсивності руху використано коефіцієнти, що наведені в ПОР-218-141-2000 «Порядок обліку руху транспортних засобів на автомобільних дорогах загального користування».

Крім того, було проведене опитування водіїв щодо того яким маршрутом вони їхали б, якби була побудована автомагістраль, яка б з'єднувала автомагістраль М-4 в Угорщині з автомобільною дорогою М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» між с. Гать (Мукачівський район) і с. Яноші (Берегівський район). Таке опитування проводилось на КПП «Чоп» (м. Чоп), КПП «Косини» і КПП «Лужанка». Результати опитування наведені в таблиці:.

Тип транспортних засобів	Кількість водіїв, які б вибрали маршрут від державного кордону з Угорщиною до автомобільної дороги М-24 Мукачеве – Берегове – КПП "Лужанка", %		
	КПП «Чоп»	КПП «Косини»	КПП «Лужанка»
Легкові автомобілі	52,6	84,6	54,2
Вантажні автомобілі	89,8	50,1	49,9
Автобуси	74,5	59,7	57,1

Таблиця 3.1 – Дані опитування водіїв про вибір маршруту

Дані оперативного обліку руху в контрольних точках на автомобільних дорогах М-06 Київ – Чоп, М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка», М-25 КПП «Соломонове» – Велика Добронь – Яноші з під'їздом до КПП «Косини» та дані опитування водіїв на КПП «Чоп», КПП «Косини» і КПП «Лужанка» зберігаються у матеріалах групи Б.

У табл. 3.2 наведена розрахункова інтенсивність дорожнього руху, яка буде переорієнтована з КПП «Чоп», КПП «Косини» і КПП «Лужанка» та із автомобільних доріг М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП "Лужанка" і М-25 КПП "Соломоново" – Велика Добронь – Яноші з під'їздом до КПП "Косини" на нове КПП «Дийда» та нову дорогу по відповідних ділянках.

З урахуванням поправочних коефіцієнтів за формулами визначено середньорічну добову інтенсивність руху зазначеними ділянками автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП "Лужанка" та склад транспортних потоків. А за результатами опитування водіїв про кореспондуючі точки їх руху визначені відсотки водіїв, які будуть користуватися автомобільною дорогою від державного кордону з Угорщиною до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП "Лужанка" після її введення в експлуатацію

Ч.ч.	Ділянка дороги	Тип ДТЗ	Інтенсивність, яка буде переорієнтована на проєктовану автомобільну дорогу з КПП та дороги М-25				
			КПП «Лужанка»	КПП «Косини»	КПП «Чоп»	М-25 КПП "Соломоново" - Велика Добронь - Яноші з під'їздом до КПП "Косини"	Разом
1	Від КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-25 КПП "Соломоново" – Велика Добронь - Яноші з під'їздом до КПП "Косини"	Легкові	1414	1524	1030	0	3968
		Вантажні	134	54	678	0	866
		Автобуси	44	20	218	0	282
		Разом	**1592**	**1598**	**1926**	**0**	**5116**
2	Від автомобільної дороги М-25 КПП "Соломоново" – Велика Добронь – Яноші з під'їздом до КПП «Косини" до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь - Мукачеве - Берегове - КПП "Лужанка"	Легкові	1176	1266	1010	3426	6878
		Вантажні	112	46	672	242	1072
		Автобуси	36	16	218	112	382
		Разом	**1324**	**1328**	**1900**	**3780**	**8332**

Інтенсивність дорожнього руху, яка буде переорієнтована на нову дорогу

Розрахункова перспективна інтенсивність руху

Основним показником при проєктуванні автомобільних доріг, що визначає категорію дороги, вимоги до її геометричних параметрів, транспортно-експлуатаційних характеристик, і облаштуванню дороги спорудами дорожнього сервісу, є перспективна інтенсивність руху. За основну розрахункову приймають середньорічну добову інтенсивність руху на останній рік розрахункового періоду. Обґрунтування зростання інтенсивності руху на перспективу повинно базуватись на основі аналізу змінення інтенсивності руху за останні 5-10 років та загальних прогнозів по соціально-економічному розвитку району тяжіння дороги з урахуванням регіональних умов, очікуваного розвитку окремих галузей, розвитку автотранспортного комплексу, зростання рівня автомобілізації, прогнозів зростання вантажного парку та ін.

Середньорічна добова інтенсивність руху та величина щорічного приросту інтенсивності на автомобільній дорозі від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП "Лужанка" встановлена на основі аналізу ряду попередніх років, перспективних прогнозів, а також експертних оцінок.

Визначення існуючої та прогнозування перспективної інтенсивності руху передбачає розрахунок імовірної кількості автотранспортних засобів, що здійснюють поїздки між кореспондуючими населеними пунктами або іншими кореспондуючими точками.

Прогнозування інтенсивності руху транспортних потоків є типовою задачею проєктування та експлуатації автомобільних доріг. Прогнозування базується на даних обліку середніх значень добової інтенсивності. При розробці техніко-економічних обґрунтувань будівництва об’їзних доріг, реконструкції або капітального ремонту окремих ділянок автомобільних доріг доцільно використовувати метод прогнозування інтенсивності руху заснований на методі екстраполяції. При наявності даних багаторічного обліку руху прогнозування інтенсивності руху автомобілів рекомендується здійснювати на основі математичної екстраполяції з використанням рівнянь функцій різного виду.

Типову залежність зміни в часі інтенсивності руху прийнято у вигляді геометричної прогресії:

$$N_t = N_0\left(1+\frac{p}{100}\right),$$

де N_t – інтенсивність руху в рік t, авт./добу,

N_0 – інтенсивність руху в початковий рік обліку (t = 0), авт./добу;

p – темп зростання інтенсивності руху, середній за час обліку, %;

t – перспективний період, років.

Згідно чинних нормативних документів середньорічний приріст інтенсивності руху слід приймати на основі аналізу змін інтенсивності руху за даними обліку руху.

За даними ДП «Укрдіпродор» середньорічний приріст інтенсивності руху на автомобільних дорогах загального користування державного значення у Закарпатській області в період з 2005 р. по 2017 рр. становив у середньому 0,04 (4,0%).

Враховуючи розвиток автомобілізації в Україні та розвиток транспортних зв’язків з країнами ЄС, приріст інтенсивності руху на автомобільній дорозі від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП "Лужанка" на період до 2041 р. доцільно прийняти на рівні не менше 4 % для всіх видів автотранспортних засобів.

Відповідно до п.1.4.4 ДБН В.2.3-4:2015 «Автомобільні дороги» при визначенні категорії дороги перспективний період *t* необхідно брати 20 років, починаючи з року завершення розроблення проєкту. Тому, доцільно прийняти розрахунковий рік 2041 р.

Прогнозована перспективна інтенсивність руху, приведена до легкового автомобіля, виконується за коефіцієнтами приведення транспортних засобів до легкового автомобіля згідно ДБН В.2.3-4:2015 (Додаток А).

Розрахункову перспективну інтенсивність руху автомобільною дорогою від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП "Лужанка" та її розподіл на транспортних розв’язках наведено для транспортного потоку у додатках 4, а для інтенсивності руху, приведеного до легкового автомобіля – у додатку 5.

Пропускна здатність автомобільної дороги та коефіцієнти завантаження проїзної частини

Виходячи з отриманих даних (додатки 2 і 3) щодо імовірної поточної інтенсивності руху автомобільною дорогою від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» та перспективної інтенсивності руху зазначеною автомобільною дорогою (додатки 4 і 5) можна зробити обґрунтований висновок, що зазначена ділянка автомобільної дороги згідно з вимогами табл. 4.1 ДБН В.2.3-4:2015 «Автомобільні дороги» повинна мати параметри І категорії.

Перевіримо доцільність будівництва автомобільної дороги І категорії за пропускною здатністю та коефіцієнтом завантаження проїзної частини.

Пропускна здатність автомобільної дороги – максимальна кількість автомобілів, яку може пропустити певна ділянка дороги за одиницю часу. Найчастіше визначається в автомобілях (приведених до легкового) за годину. Цей показник є найважливішим при проєктуванні поперечного профілю і геометричних елементів дороги.

Із зміною інтенсивності руху дорогою істотно змінюється якісний стан транспортного потоку та умови праці водіїв.

Для характеристики різних станів транспортних потоків та умов руху використовують наступні показники:

- коефіцієнт завантаження рухом;

- рівень зручності руху.

Коефіцієнт завантаження рухом проїзної частини *Z* є основною характеристикою, від якої залежить рівень зручності руху. Він визначається за формулою

$$Z = N_{гл} / P_{\max},$$

де $N_{г.л}$ – годинна інтенсивність руху приведена до легкового автомобіля, прив.авт/год;

P_{max} – максимальна пропускна здатність, авто/год. (табл. 4.1).

Вид доріг	Максимальна пропускна здатність, P_{max} прив.авт/год.
Односмугові дороги, що мають роз'їзди	800 в обидва напрямки
Двосмугові дороги	2000 в обидва напрямки
Трисмугові магістралі	4000 в обидва напрямки
Автомобільні магістралі, що мають 4 смуги руху	**2000 по одній смузі**
Те ж, з 6 смугами руху	2200 по одній смузі
Те ж, з 8 смугами руху	2300 по одній смузі

Максимальна пропускна здатність в залежності від виду доріг

Годинна інтенсивність руху, приведена до легкового автомобіля визначається за формулою

$$N_{гл} = TN_{л},$$

де T – коефіцієнт приведення середньорічної добової інтенсивності руху до годинної інтенсивності в години «пік» (на міжміських ділянках доріг T = 0,076, на входах у великі міста та їх обходах T = 0,1);

$N_{л}$ – середньорічна добова інтенсивність руху, приведена до легкового автомобіля, прив.авт./д.

Застосування поняття коефіцієнта завантаження проїзної частини рухом дозволяє будувати співставні залежності характеристик руху транспортних потоків від дорожніх умов для доріг різних категорій. Коефіцієнт Z може набувати будь-яких значень від 0 до 1.

З коефіцієнтом завантаження проїзної частини дуже щільно пов'язаний рівень зручності руху. Під рівнем зручності руху розуміється певний якісний

стан транспортного потоку, за якого встановлюються характерні умови праці водіїв, умови комфортності поїздки та ефективності роботи автомобілів, а також аварійність. Кожний рівень характеризується значеннями коефіцієнтів завантаження, швидкості та насичення рухом.

Існує чотири найбільш характерних станів транспортного потоку – чотирьох рівнів зручності руху: А, Б, В і Г.

Рівень зручності *А*. Цей рівень характеризується коефіцієнтами: завантаження $Z \leq 0{,}2$, швидкість $c \geq 0{,}9$ та насиченість $\rho < 0{,}1$. Обгін майже відсутній, автомобілі не взаємодіють між собою. Водій може витримати бажану швидкість руху. Зниження середніх швидкостей незначне. Емоційне навантаження водія низьке. Водій та пасажири не відчувають незручностей під час руху. Поїздки комфортні. Транспортний потік за рівня *А* називається *вільним*.

Рівень зручності *Б*. За цього рівня $Z = 0{,}2 \div 0{,}45$; $c = 0{,}7 \div 0{,}9$; $\rho = 0{,}1 \div 0{,}3$. У транспортному потоці безперервно зростає число автомобілів, що рухаються з великою швидкістю, здійснюють обгін або вимушені рухатися в пачках за тими, що рухаються повільно. Спостерігається різке падіння середніх швидкостей. Обгони на двосмугових дорогах практично неможливі уже за $z = 0{,}45$. Це можна рахувати найвищою границею рівня зручності руху *Б*. Емоційне навантаження водіїв швидко піднімається по мірі завантаження руху та наближується до найбільшої. За цього рівня водії відчувають зниження комфортності поїздки через необхідність здійснення маневрів обгону чи об’їзду. Такий потік автомобілів називається *стійким*.

Рівень зручності *В*. За цього рівня $Z = 0{,}45 \div 0{,}7$; $c = 0{,}55 \div 0{,}70$; $\rho = 0{,}3 \div 0{,}7$. Характерним являється істотне зниження швидкостей руху. Емоційне навантаження водіїв досягає невеликого рівня. Водії випробують незручності через неможливість обгону автомобілів які рухаються на малій швидкості та необхідності уважно дивитися за автомобілем, що рухається попереду. Комфортість поїздки різко знижується. Потік складається з відокремлених великих груп та пачок. Такий потік носить назву *нестійкого*.

Рівень зручності *Г*. При цьому рівні зручності Z = 0,7÷1,0; c = 0,55÷0,40; ρ = 0,7÷1,0. Рух відбувається із зупинками через те, що стан транспортного потоку близький до затору. Емоційне навантаження водіїв знижується через зниження швидкості та руху постійно з низькими швидкостями. Швидкості усіх автомобілів близькі між собою, середнє квадратичне відхилення значень швидкостей невелике. Водії та пасажири відчувають найбільші незручності від поїздки. Рух відбувається з неекономічними швидкостями в колонному режимі. Цей потік можна назвати насиченим.

Суттєво завантаження доріг рухом впливає на втрати часу автомобілями в дорозі.

Вищеописані стани потоків автомобілів складаються в результаті зміни не тільки інтенсивності, але і дорожніх умов, а також внаслідок застосування засобів організації руху. Завдання інженера-проєктувальника автомобільних доріг – створити на дорозі рівень зручності, який забезпечує найліпші умови праці водіїв та найефективніші умови роботи автомобільного транспорту.

Під час проєктування та експлуатації доріг прагнуть забезпечити оптимальний рівень зручності руху дорогою, який різний для кожної категорії дороги.

Тип автомобільної дороги	$z_{опт}$		Рекомендований рівень зручності	Критерії визначення $z_{опт}$
	Нове будівниц-тво	Рекон-струкція		
Під'їзди до аеропортів, морських та річкових причалів	0,2	0,5	А	Мінімум часу сполучення
Позаміські автомобільні магістральні (дороги І категорії)	**0,45**	**0,6**	**Б**	**Мінімум приведених витрат**
Входи у міста, обходи та кільцеві дороги навколо великих міст	0,55	0,65	В	Мінімум приведених витрат
Автомобільні дороги II та III категорій	0,65	0,7	Г	Мінімум приведених витрат
Автомобільні дороги IV категорії	0,7	0,75	Г	Мінімум приведених витрат

Рекомендований рівень зручності

Коефіцієнти завантаження рухом проїзної частини автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» та склад транспортного потоку наведено у табл. 4.2.

Порівняльний аналіз даних табл. 4.2 показує, що коефіцієнт завантаження рухом проїзної частини автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» за критерієм завантаження рухом проїзної частини задовольняє рівню зручності, що рекомендується для

автомобільних доріг І категорії (0,17-0,29 < 0,45) але не задовольняє рівню зручності, що рекомендується для автомобільних доріг ІІ категорії (0,70-1,15 > 0,55).

Тобто, автомобільну дорогу від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» можна будувати за параметрами І категорії з чотирма смугами руху. Причому, аналіз ландшафту місцевості, розміщення населених пунктів, мережі автомобільних доріг та інших інженерних комунікацій показує, що це може бути автомобільна дорога І-б категорії.

Назва ділянки дороги	Перспективна інтенсивність, приведена до легкового автомобіля у 2041 р., прив.авт./д	Інтенсивність руху в години «пік», прив.авт./год	Категорія ділянки дороги	Пропускна здатність, прив.авт./год	Коефіцієнт завантаження проїзної частини у 2038 р.
Від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до дороги М-25 КПП "Соломоново" – Велика Добронь – Яноші з під'їздом до КПП «Косини"	22192	1686	I	8000	0,21
			II	2000	0,84
Від дороги М-25 КПП "Соломоново" – Велика Добронь – Яноші з під'їздом до КПП «Косини" до дороги М-24 Велика Добронь - Мукачеве - Берегове - КПП "Лужанка"	30208	2296	I	8000	0,29
			II	2000	1,15

Коефіцієнт завантаження рухом проїзної частини

4.4 Обґрунтування загального мінімального модуля пружності конструкції дорожнього одягу

При розрахунках дорожнього одягу враховується тривалість і повторність дії навантажень від транспортних засобів. Дорожній одяг на перегінних ділянках доріг розраховують на короткочасну багаторазову дію рухомих навантажень.

При проєктуванні дорожнього одягу автомобільної дороги за розрахункове потрібно приймати найбільше навантаження від автотранспортних засобів, систематичний рух яких очікується в найбільш несприятливий для роботи дорожнього одягу період року (погодно-кліматичні фактори, що призводять до зменшення модулів пружності асфальтобетону, зменшення опору зсуву ґрунтів земляного полотна та незв'язних шарів дорожньої основи). При цьому, якщо передбачається рух транспортних засобів з навантаженням на вісь, що перевищує нормоване осьове навантаження, розрахункові параметри навантаження встановлюють згідно з 4.3.4 ДБН В.2.3-4.

Розрахунок дорожнього одягу здійснюють за групами нормативних навантажень у залежності від категорії автомобільної дороги згідно з ДБН В.2.3-4. Для автомобільних доріг І-б категорії – група A_2 – нормативне статичне навантаження на вісь 115 кН.

Дорожній одяг автомобільних доріг необхідно розраховувати з урахуванням складу та перспективної інтенсивності руху, що очікується на рік служби перед капітальним ремонтом. Строк служби до капітального ремонту потрібно приймати не меншим, ніж наведений у ДБН В.2.3-4.

Середньодобова кількість проїздів у першій рік усіх коліс, що розміщені по один бік транспортного засобу в межах однієї смуги проїзної частини, приведена до розрахункового навантаження, є приведеною розрахунковою перспективною інтенсивністю у першій рік після введення в експлуатацію N_{1p} (в одиницях на добу), та обчислюється за формулою

$$N_{1p} = f_{смуги} \sum_{m=1}^{n} N_{1m} \cdot S_{m\ сум}\ ,$$

де $f_{смуги}$ – коефіцієнт, що враховує кількість смуг руху та розподіл руху транспорту на них;

n – загальна кількість марок транспортних засобів у складі транспортного потоку;

N_{1m} – середньодобова інтенсивність руху в обох напрямках автомобілів *i*-ї марки в перший рік служби в одиницях за добу;

$S_{m\ сум}$ – сумарний коефіцієнт приведення дії на дорожній одяг транспортного засобу *i*-ої марки до розрахункового динамічного навантаження ($Q_{розд}$).

Значення сумарного коефіцієнта приведення $S_{m\ сум}$ визначають із довідникових даних або розраховують за формулою

$$S_{m\ сум} = \sum_{i=1}^{k} S_i\ ,$$

де k – кількість осей транспортного засобу, для приведення якого до розрахункового динамічного навантаження визначають коефіцієнт $S_{m\ сум}$;

S_i – коефіцієнт приведення номінального динамічного навантаження від колеса з кожної із k осей транспортного засобу до розрахункового динамічного навантаження.

Коефіцієнт приведення навантажень S_i визначають за формулою

$$S_i = \left(\frac{Q_{дн}}{Q_{розд}} \right)^{\beta},$$

де $Q_{дн}$ - номінальне динамічне навантаження від колеса на покриття, кН;

$Q_{розд}$ - розрахункове динамічне навантаження від колеса на покриття, кН;

$в$ - показник ступеню, що приймається рівним 4,4.

Значення $Q_{дн}$ визначається за паспортними даними на транспортні засоби з урахуванням розподілення статичних навантажень на кожну вісь

$$Q_{дн} = K_{дин}\, Q_i,$$

де $K_{дин}$ – коефіцієнт динамічності, приймається рівним 1,3;

Q_i – номінальне статичне навантаження на колесо *i*-ї осі, кН.

Сумарна кількість проїздів розрахункового навантаження за строк служби дорожнього одягу $\sum N_p$ визначається за формулою

$$\sum N_p = 0{,}7 \cdot T_{рдр} \cdot K_n \cdot K_c \cdot N_{1p}\,,$$

де $T_{рдр}$ – кількість розрахункових діб на рік, відповідно до стану деформативності конструкції – приймають за таблицею 6.4;

K_n – коефіцієнт, що враховує ймовірність відхилення сумарного руху від середнього, що очікується;

K_c – коефіцієнт суми, що визначається за формулою

$$K_c = \frac{\theta^{T_{сл}} - 1}{\theta - 1}$$

де θ – показник змін інтенсивності руху даного типу автомобіля за роками (встановлюють за результатами техніко-економічних

вишукувань або за іншими даними, може змінюватися від 0,80 до 1,10); при θ =1, K_c=$T_{сл}$;

$T_{сл}$ – розрахунковий строк служби (експлуатації) дорожнього одягу, приймають відповідно до ДБН В.2.3-4 або за результатами науково-технічного супроводу.

При розрахунку дорожнього одягу на розрахункове навантаження A_2, A_3, значення $E_{потр}$ визначають за формулою:

$$E_{пот} = 42{,}843 \bullet \ln(\sum N_p) - b,$$

де b – коефіцієнт, величина якого приймається залежно від групи навантаження відповідно до ДБН В.2.3-4 – для групи A_2 значення b = 315,68;

Для розрахунків конструкції дорожнього одягу доцільно прийняти найбільше значення мінімального потрібного розрахункового модуля пружності дорожнього одягу. На основі виконаних розрахунків приймається значення 298 МПа.

При цьому слід врахувати, що коефіцієнт запасу міцності за критерієм критичного стану пружного прогину для автомобільних доріг І-б категорії становить 1,50.

Згідно із зазначеними розрахунками мінімальний потрібний модуль пружності дорожнього одягу на автомобільній дорозі від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» становить від 439 МПа (ділянка КПП «Дийда» – автомобільна дорога М-25) до 446 МПа (ділянка автомобільна дорога М-25 – автомобільна дорога М-24).

Отже, для розрахунків конструкцій дорожнього одягу на автомобільній дорозі від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка»

необхідно брати значення загального модуля пружності на поверхні дорожнього одягу не менше 446 МПа.

Ділянка дороги	Інтенсивність розрахункового навантаження у 2021 р., авт/доб	Сумарна кількість прикладання розрахункового навантаження	Мінімальний потрібний розрахунковий модуль пружності дорожнього одягу, МПа	Мінімальний потрібний нормативний модуль пружності дорожнього одягу для І-б категорії, МПа
Ділянка від КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-25 КПП "Соломоново" – Велика Добронь – Яноші	998	1459371	292	**250**
Ділянка від автомобільної дороги М-25 КПП "Соломоново" – Велика Добронь – Яноші до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП "Лужанка"	1128	1649370	298	

Потрібний модуль пружності дорожнього одягу на автомобільній дорозі від КПП «Дийда» до дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП«Лужанка»

4.5 Проходження плану траси дороги з урахуванням усіх чинників

План траси

Траса автомобільної дороги пропонується по території Берегівського району.

Основні проектні рішення прийняті згідно з вимогами ДБН В.2.3-4-2015 “Автомобільні дороги”.

Проектна автомобільна дорога І-б категорії має протяжність 9,69260 км з улаштуванням транспортних розв'язок у двох рівнях у кількості 2 штуки.

Початок ділянки проектування ПК0+00,00 знаходиться на українсько-угорському кордоні між 212-им і 214-им прикордонними стовпами поблизу с. Дийда.

Кінець ділянки проектування знаходиться в межах транспортної розв’язки №2 відповідає км 44+889 а/д М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП "Лужанка".

На ділянці проектування де автомобільна дорога запроектована за параметрами І-б категорії в місцях пересічення з існуючою мережею автомобільних доріг передбачено влаштування транспортних розв’язок в з двох рівнях, а саме:

- транспортна розв’язка №1 запроектована на пересічені проектної ділянки з автомобільною дорогою державного значення М-25 Контрольно-пропускний пункт “Соломоново” - Велика Добронь - Яноші;
- транспортна розв’язка №2 запроектована на примиканні проектної ділянки до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь - Мукачеве - Берегове - КПП «Лужанка».

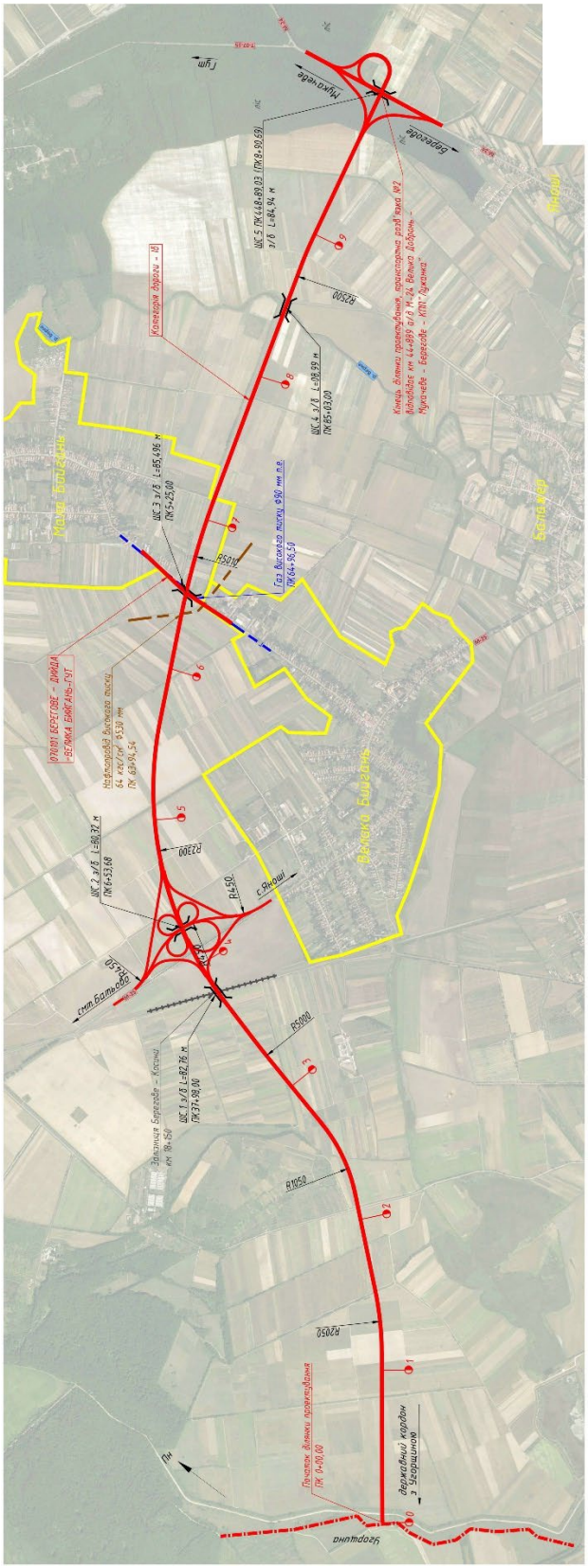
Також на ділянці проходження траси за параметрами І-б категорії проектною документацією передбачено влаштування одного глухого перетину, який веде до сіл Велика та Мала Бийгань.

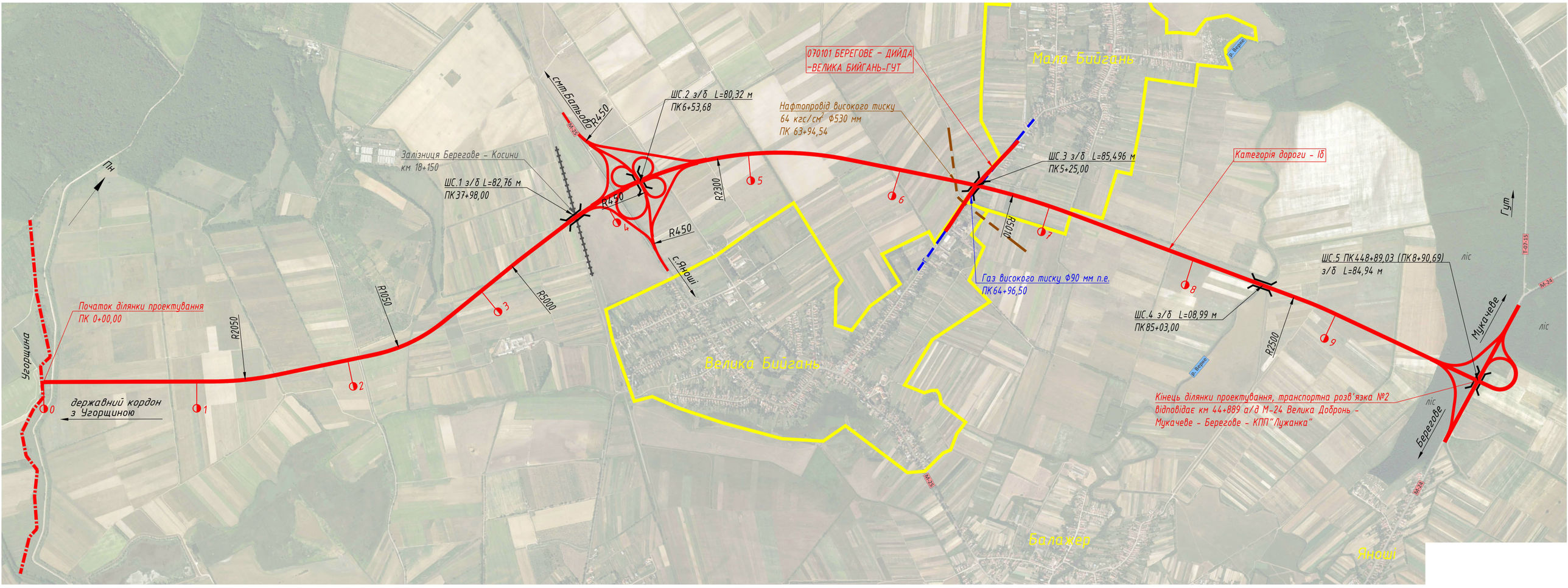
На всій протяжності автомобільна дорога пропонується по новому напрямку.

Від ПК0+00,00 - ПК36+38,33 та з ПК48+85,00 - ПК96+92,60 автомобільна дорога проходить без примикань та транспортних розв'язок.

На ПК37+84,60 траса перетинає не електрифіковану залізничну колію на км18+150 перегону Берегово-Косини.
На ПК42+62,16 перетинає а/д загального користування державного значення М-25 Контрольно-пропускний пункт «Соломоново» - Велика Добронь – Яноші на км 52+483.
З ПК65+10,00 по ПК71+47,00 проходить в межах населеного пункту Мала Бийгань.
На ПК64+81,46 перетин а/д загального користування місцевого значення О 070101 Берегове - Дийда - Велика Бийгань – Гут на км 10+673.
Кінець ділянки проектування знаходиться на примиканні автомобільної дороги що проектується до автомобільної дороги загального користування державного значення М-24 Велика Добронь - Мукачеве - Берегове - КПП «Лужанка» на км 44+889,03.
Автомобільна дорога від державного кордону з Угорщиною до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» запроектована з 6 кутами повороту. З мінімальним радіусом кривої в плані 1050 м.

На перспективу від транспортної розв'язки №2 в напрямку Києва дорога продовжить свій напрямок в обхід населених пунктів Гать та Мукачево з виходом на а/д М-06 Київ – Чоп.


Західний коридор
з Західного
Пікет довжиною прямокубовим
ПК 0+00,00
Західний Берегове – Косино
км 18-56
ШК 1 з/б L=82,76 м
ПК 31+08,00
ШК 2 з/б L=80,32 м
ПК 6+33,00
Надземний дитячий пісок
6х 420 м 4530 мм
ПК 63+94,54
ДП101 БОРЧІВЕ – ДИЮА
L=82,90км БИКРАНЕ–ГУТ
Колекторна дорога – 18
ШК 3 з/б L=85,49 м
ПК 5+25,00
Гол. Дитяче лагерь 890 мм п.в.
ПК 64+50,54
ШК 4 з/б L=98,59 м
ПК 85+03,09
ШК 5 ПК 148+89,93 (ПК 9+99,59)
з/б L=84,94 м
Кінець дитячої прямокубової розв'язки №2
Автодіяк км L=4,899 о/д Р 24 Великі Дідорки –
Мукачеве – Берегове – КПП "Лужанка"
Мукачеве
Берегове
Мукачеве
Ільці
Малі Болдарни
Великі Болдарни
Бастів 890
Імрегі
Ільці
Берегове
Ужгородська


070101 БЕРЕГОВЕ – ДИЙДА
–ВЕЛИКА БИЙГАНЬ-ГУТ
Мала Бийгань
р. Верхня
смт.Батьово
R450
М-25
ШС.2 з/б L=80,32 м
ПК6+53,68
Нафтопровід високого тиску
64 кгс/см² Ф530 мм
ПК 63+94,54
Залізниця Берегове – Косини
км 18+150
ШС.1 з/б L=82,76 м
ПК37+98,00
ШС.3 з/б L=85,496 м
ПК5+25,00
Категорія дороги – Iб
Пн
R2300
R1050
R450
с.Яноші
Гут
Т-07-15
М-24
ШС.5 ПК448+89,03 (ПК8+90,69)
з/б L=84,94 м
ліс
Газ високого тиску Ф90 мм п.е.
ПК64+96,50
Мукачеве
Початок ділянки проектування
ПК 0+00,00
R2050
R5000
Угорщина
державний кордон
з Угорщиною
ШС.4 з/б L=08,99 м
ПК85+03,00
R2500
Велика Бийгань
Кінець ділянки проектування, транспортна розв'язка №2
відповідає км 44+889 а/д М-24 Велика Добронь –
Мукачеве – Берегове – КПП"Лужанка"
Берегове
Балажер
Яноші
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

Земляне полотно

Проектування земляного полотна пропонується відповідно до ДБН В.2.3-4:2015 та ДСТУ-Н Б В.2.3-32:2016 «Настанова з улаштування земляного полотна автомобільних доріг». Земляне полотно передбачене з урахуванням рельєфу місцевості, кліматичних умов прокладання дороги в дорожньо-кліматичній зоні IV в узгодженні з вимогами діючих нормативних документів та погоджень зацікавлених організацій. Для влаштування земляного полотна та досипки присипних узбічь використовується покупний ґрунт суглинок легкий пилуватий. Середня відстань транспортування ґрунту становить 30 км. Передбачається потрібний коефіцієнт ущільнення ґрунту земляного полотна К=1,0, а коефіцієнт відносного ущільнення для суглинку становить 1,1.

Перед початком виконання земляних робіт передбачається розбирання існуючого дорожнього одягу в місцях перетину з існуючими автомобільними дорогами, зняття рослинного шару: з-під тіла насипу – товщиною 0,30 м, з укосів – 0,10 м.

Враховуючи вказані фактори і техніко-економічні показники, поздовжній профіль передбачено з розрахунковою швидкістю 110 км/год, з наступними параметрами:

- найменший радіус кривих в поздовжньому профілі:
- опуклих – 11000 м;
- увігнутих – 4000 м;
- найбільший поздовжній похил – 34,72 ‰;

Крутизну укосів при висоті насипу до 2,0 м передбачено 1:3. При висоті насипу більше 2,0 м крутизна укосу приймається 1:1,75, встановлюється бар’єрне огородження на узбіччі дороги. Відстань від краю стійки огородження до бровки насипу приймається не менше 0,75 м.

При висоті насипу при висоті насипу більше 6,0 м – 1:1,75 у верхній частині насипу, 1:1,2 – у нижній частині насипу.

Поперечний ухил проїзної частини 25 ‰, узбіччя – 50 ‰.

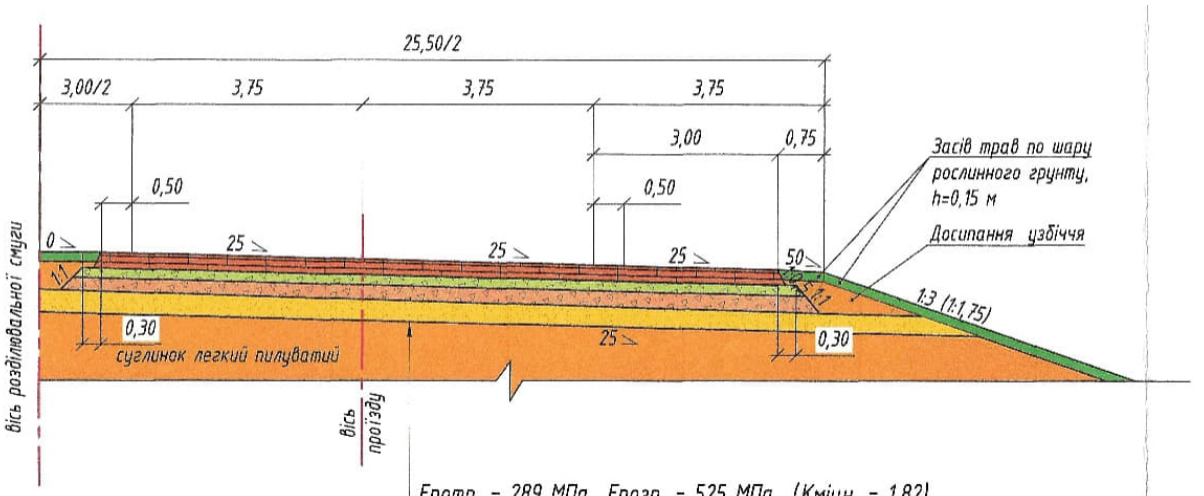
Узбіччя укріплюється рослинним ґрунтом товщиною 0,15 м.

Дорожній одяг

Пропонується два типи конструкцій дорожнього одягу нежорсткого типу на ділянці дороги від державного кордону з Угорщиною до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь- Мукачеве - Берегове - КПП «Лужанка».

Для будівництва автомобільної дороги на ділянці від державного кордону з Угорщиною до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь- Мукачеве - Берегове - КПП «Лужанка» рекомендовано конструкцію дорожнього одягу нежорсткого типу варіант №2.

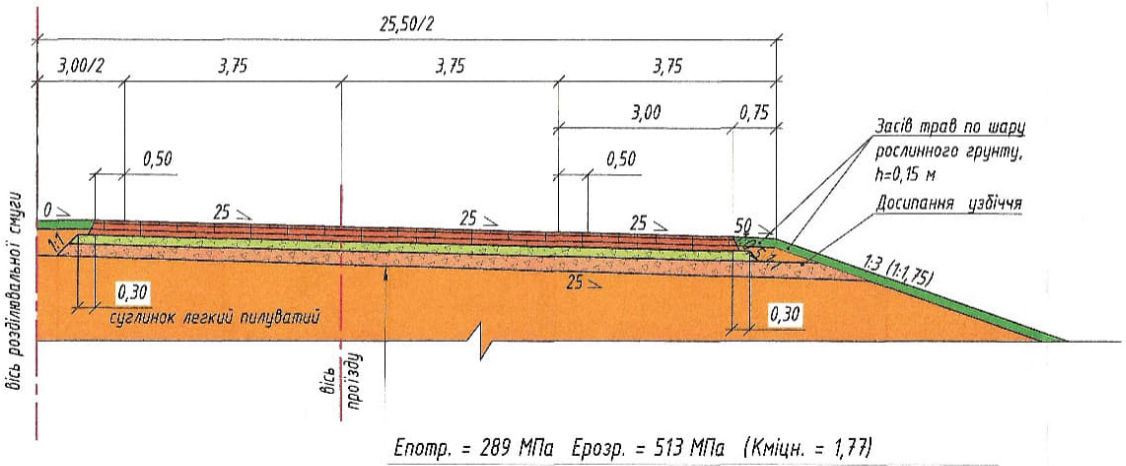
Дорожній одяг запропоновано у відповідності з рекомендаціями ДБН В.2.3-4:2015, ГБН В.2.3-37641918-559:2019 з урахуванням якісних характеристик дорожньо-будівельних матеріалів, складу та інтенсивності руху по дорозі проведені розрахунки конструкції дорожнього одягу.



Епотр. = 289 МПа Ерозр. = 525 МПа (Кміцн. = 1,82)

Нове будівництво:	Орієнтовна вартість 1 м² = 2410 грн.
Пісок середньої крупності з коефіцієнтом фільтрації не менше 5 м/добу, ДСТУ Б В.2.7-32-95	- 0,21
Щебенево-піщана суміш С-5, згідно ДСТУ Б В.2.7-30:2013	- 0,21
Щебенево-піщана суміш ЩПС-20, оброблена цементом (М-20), ДСТУ-Н Б В.2.3-39:2016	- 0,15
ЕКШ-50, ДСТУ Б В.2.7-129:2013	- 1,20 л/м²
Асфальтобетон. АСГ.Кр.П.А-Б.НП.І на бітумі БНД 50/70 згідно з ДСТУ Б В.2.7-119:2011	- 0,10
ЕКШ-50, ДСТУ Б В.2.7-129:2013	- 0,50 л/м²
Асфальтобетон. АСГ.Кр.Щ.А1.НП.І згідно з ДСТУ Б В.2.7-119:2011 на бітумі марки БНД 50/70 згідно ДСТУ Б В.2.7-313:2016	- 0,10
ЕКШМ-50, ДСТУ Б В.2.7-129:2013 - 0,50 л/м²	
ЩМА-20 згідно ДСТУ Б В.2.7-127:2015 на бітумі, комплексно модифікованому полімерною та адгезійною добавкою, марки БМКП 60/90-65 згідно ДСТУ Б В.2.7-313:2016	- 0,05

Варіант 1



Епотр. = 289 МПа Ерозр. = 513 МПа (Кміцн. = 1,77)

Нове будівництво:	Орієнтовна вартість 1 м² = 2443 грн.
Щебенево-піщана суміш С-5, з коефіцієнтом фільтрації не менше 5 м/добу згідно ДСТУ Б В.2.7-30:2013	- 0,35
Щебенево-піщана суміш ЩПС-20, оброблена цементом (М-20), згідно ДСТУ-Н Б В.2.3-39:2016	- 0,15
ЕКШ-50, згідно ДСТУ Б В.2.7-129:2013	- 1,20 л/м²
Асфальтобетон. АСГ.Кр.П.А-Б.НП.І на бітумі БНД 50/70 згідно з ДСТУ Б В.2.7-119:2011	- 0,10
ЕКШ-50, згідно ДСТУ Б В.2.7-129:2013	- 0,50 л/м²
Асфальтобетон. АСГ.Кр.Щ.А1.НП.І згідно з ДСТУ Б В.2.7-119:2011 на бітумі марки БНД 50/70 згідно ДСТУ Б В.2.7-313:2016	- 0,10
ЕКШМ-50, згідно ДСТУ Б В.2.7-129:2013	- 0,50 л/м²
ЩМА-20 згідно ДСТУ Б В.2.7-127:2015 на бітумі, комплексно модифікованому полімерною та адгезійною добавкою, марки БМКП 60/90-65 згідно ДСТУ Б В.2.7-313:2016	- 0,05

Варіант 2

Тип 1 (нове будівництво) – Конструкція дорожнього одягу на ділянці від державного кордону з Угорщиною до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь - Мукачеве - Берегове - КПП "Лужанка" на ділянках (ПК0+00,00 - ПК96+92,60), автомобільна дорога М-25 км 51+829 - км 53+108, транспортна розв'язка №2. З'їзд №1, З'їзд №2, З'їзд №3 та З'їзд №4. Автомобільна дорога

М-24 на ділянці ПК440+64,41 - ПК454+90,11:

$E_{потр.}$ = 289 МПа, $E_{розр.}$ = 513 МПа ($K_{міцн.}$ = 1,77).

- Покриття з шару ЩМА-20 згідно ДСТУ Б В.2.7-127:2015 на бітумі, комплексно модифікованому полімерною та адгезійною добавкою, марки БМКП 60/90-65 згідно ДСТУ Б В.2.7-313:2016 товщиною 0,05 м;
- розлив бітумної емульсії ЕКШМ-50 згідно ДСТУ Б.В.2.7-129:2013 витратою 0,50 л/м^2;
- Асфальтобетон. АСГ.Кр.Щ.А1.НП.І згідно з ДСТУ Б В.2.7-119:2011 на бітумі марки БНД 50/70 згідно ДСТУ 4044:2019 товщиною 0,10 м;
- розлив бітумної емульсії ЕКШ-50 згідно ДСТУ Б.В.2.7-129:2013 витратою 0,50 л/м^2;
- Асфальтобетон. АСГ.Кр.П.А-Б.НП.І згідно з ДСТУ Б В.2.7-119:2011 на бітумі БНД 50/70 згідно з ДСТУ 4044:2019 товщиною 0,10 м;
- розлив бітумної емульсії ЕКШ-50 згідно ДСТУ Б.В.2.7-129:2013 витратою 1,20 л/м^2;
- Щебенево-піщана суміш ЩПС-20, оброблена цементом (М-20), згідно ДСТУ-Н Б В.2.3-39:2016 товщиною 0,15 м;
- Щебенево-піщана суміш С-5, з коефіцієнтом фільтрації не менше 5 м/добу

згідно ДСТУ Б В.2.7-30:2013 товщиною 0,35 м.

Тип 2 (нове будівництво) - Конструкція дорожнього одягу по автомобільній дорозі О 070101 Берегове-Дийда-Велика Бийгань-Гут (нове будівництво) на ділянці км 10+154 - км 11+198:

$E_{потр.}$ = 190 МПа, $E_{розр.}$ = 256 МПа ($K_{міцн.}$ = 1,37).

- Асфальтобетон. АСГ.Др.Щ.А.НП.І згідно з ДСТУ Б В.2.7-119:2011 на бітумі марки БНД 50/70 згідно ДСТУ Б В.2.7-313:2016 товщиною 0,05 м;
- розлив бітумної емульсії ЕКШ-50 згідно ДСТУ Б.В.2.7-129:2013 витратою 0,50 л/м^2;
- Асфальтобетон. АСГ.Кр.Щ.А1.НП.І згідно з ДСТУ Б В.2.7-119:2011 на бітумі марки БНД 50/70 згідно ДСТУ 4044:2019 товщиною 0,10 м;
- Щебенево-піщана суміш С7, з коефіцієнтом фільтрації не менше 5 м/добу згідно ДСТУ Б В.2.7-30:2013 товщиною 0,26 м.

Тип 3 - Конструкція дорожнього одягу на тротуарах:

- Фігурні елементи мощення товщиною 0,06 м;
- Цементно-піщана суміш, згідно ДСТУ-Б.В.2.7-157:2011 товщиною 0,05 м;
- Щебенево-піщана суміш С-7 згідно з ДСТУ Б В.2.7-30:2013 товщиною 0,12 м.

Тип 4 - Конструкція дорожнього одягу на розділювальній смузі:

- АСГ. Др.Щ.Б.НП.І БНД 50/70 згідно ДСТУ Б.В.2.7-119:2011 товщиною 0,05 м;
- Щебінь фр. 20-40 мм / Щебінь від розбирання згідно ДСТУ Б В.2.7-30:2013товщиною 0,15 м.

Тип 5 - Конструкція дорожнього одягу на транспортній розв'язці №1. З'їзд №3 та З'їзд №8

Епотр. = 240 МПа, Ерозр. = 432 МПа (Кміцн. = 1,80).

- Покриття з шару ЩМА-20 згідно ДСТУ Б В.2.7-127:2015 на бітумі, комплексно модифікованому полімерною та адгезійною добавкою, марки БМКП 60/90-65 згідно ДСТУ Б В.2.7-313:2016 товщиною 0,05 м;
- розлив бітумної емульсії ЕКШМ-50 згідно ДСТУ Б.В.2.7-129:2013 витратою 0,50 л/м^2;
- Асфальтобетон. АСГ.Кр.Щ.А1.НП.І згідно з ДСТУ Б В.2.7-119:2011 на бітумі марки БНД 50/70 згідно ДСТУ 4044:2019 товщиною 0,12 м;
- розлив бітумної емульсії ЕКШ-50 згідно ДСТУ Б.В.2.7-129:2013 витратою 1,20 л/м^2;
- Щебенево-піщана суміш ЩПС-20, оброблена цементом (М-20), згідно ДСТУ-Н Б В.2.3-39:2016 товщиною 0,15 м;
- Щебенево-піщана суміш С-5, з коефіцієнтом фільтрації не менше 5 м/добу згідно ДСТУ Б В.2.7-30:2013 товщиною 0,36 м.

Тип 6 - Конструкція дорожнього одягу на транспортній розв'язці №1. З'їзд №1, З'їзд №2, З'їзд №4, З'їзд №5, З'їзд №6, З'їзд №7: Епотр. = 240 МПа, Ерозр. = 415 МПа (Кміцн. = 1,85).

- Покриття з шару ЩМА-20 згідно ДСТУ Б В.2.7-127:2015 на бітумі, комплексно модифікованому полімерною та адгезійною добавкою, марки БМКП 60/90-65 згідно ДСТУ Б В.2.7-313:2016 товщиною 0,05 м;
- розлив бітумної емульсії ЕКШМ-50 згідно ДСТУ Б.В.2.7-129:2013 витратою 0,50 л/м^2;
- Асфальтобетон. АСГ.Кр.Щ.А1.НП.І згідно з ДСТУ Б В.2.7-119:2011 на бітумі марки БНД 50/70 згідно ДСТУ 4044:2019 товщиною 0,12 м;
- розлив бітумної емульсії ЕКШ-50 згідно ДСТУ Б.В.2.7-129:2013 витратою 1,20 л/м^2;
- Щебенево-піщана суміш ЩПС-20, оброблена цементом (М-20), згідно ДСТУ-Н Б В.2.3-39:2016 товщиною 0,15 м;
- Щебенево-піщана суміш С-5, з коефіцієнтом фільтрації не менше 5 м/добу згідно ДСТУ Б В.2.7-30:2013 товщиною 0,31 м.

Орієнтовна вартість

Орієнтовна вартість будівництва під'їзної дороги до перспективного КПП на українсько-угорському кордоні «Дийда - Берегдагоц», розрахована на підставі вартості кілометра будівництва об'єктів-аналогів складає **5,18 млрд.грн.** (в цінах 2023 року).

5. ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНВЕСТИЦІЙ

5.1 Народногосподарська ефективність інвестицій у будівництво автомобільної дороги

Розрахунки народногосподарської ефективності інвестицій у будівництво автомобільних доріг загального користування виконуються за офіційною методикою «Указания по определению экономической эффективности капитальных вложений в строительство и реконструкцию автомобильных дорог» (ВСН 21-83) та з урахуванням «Методики соціально-економічного обґрунтування реконструкції та капітального ремонту окремих ділянок автомобільних доріг» (М 218 – 02070915 – 660:2009).

Економічний ефект проєкту визначається за показниками:

а) збільшення прибутку на автомобільному транспорті у зв’язку з поліпшенням умов експлуатації автомобільного транспорту на дорогах з покращеним транспортно-експлуатаційним станом;

б) економія капітальних вкладень в автомобільний транспорт у зв’язку з підвищенням продуктивності автомобілів при експлуатації на дорогах з покращеним транспортно-експлуатаційним станом;

в) економічний ефект від скорочення часу перебування в дорозі пасажирів;

г) зниження втрат від дорожньо-транспортних пригод;

д) економічний ефект від зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Методика розрахунку зисків, терміну окупності та економічної ефективності інвестицій у будівництво автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» (без урахування дисконту),

розроблена в ДП «Укрдіпродор» на основі зазначених нормативних документів наведена у додатку 7.

Техніко-економічні показники для виконання розрахунків народногосподарської ефективності інвестицій у будівництво автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» (без урахування дисконту) наведено у додатку 8.

Детальний розрахунок народногосподарської ефективності інвестицій у будівництво автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» (без урахування дисконту) виконано в табличній формі (додаток 9).

Для цих розрахунків величина інвестицій на реалізацію Проєкту взята відповідно до «Державної цільової економічної програми розвитку автомобільних доріг загального користування державного значення на 2018 – 2022 роки», затвердженої Постановою Кабінету Міністрів України від 21.03.2018 № 382 (із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 29.01.2020 № 36) у загальній сумі 1 000 000 000,0 грн. (Один мільярд грн.).

Зазначені розрахунки показують, що загальний ефект (зменшення витрат) на перевезення необхідної кількості пасажирів і вантажів після завершення будівництва становитиме у 2025 р. 412,075 млн.грн. Без врахування дисконту інвестиції у будівництво автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» окупляться протягом 7,5 року, при цьому коефіцієнт економічної ефективності інвестицій становитиме 0,132.

У зв’язку з тим, що термін окупності без врахування дисконту значно менший нормативно-допустимого (7,5<8,3), а коефіцієнт економічної ефективності капіталовкладень у будівництво автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» значно більший

нормативно-допустимого (0,132>0,12), це свідчить про високу економічну ефективність капіталовкладень у будівництво автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка».

5.2 Термін окупності інвестицій у будівництво автомобільної дороги з урахуванням дисконту

З урахування майбутніх видатків на експлуатаційне утримання, поточний дрібний та поточний середній ремонт автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» період окупності визначений з урахуванням ставки дисконтування 5,0 % для проєктів, що реалізуються у сферах, де держава повністю забезпечує надання послуг (додаток 10).

На основі цих даних визначаються основні показники економічної ефективності інвестицій у будівництво автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» урахуванням дисконту:

- співвідношення вигід і витрат (індекс прибутковості) (PI): 1,59;
- чиста приведена вартість (дисконтований чистий дохід (NPV): 2153,207 млн.грн.;
- внутрішня ставка доходності (IRR) за терміну 20 років: 9,93 %;
- дисконтований період окупності (DPP): 11,4 років (2034 рік).

Додаткові показники:

- чистий операційний грошовий потік коштів (NCF): 10122,158 млн.грн.;
- чистий сальдовий дохід (NV): 5628,945 млн.грн.;
- дисконтований сальдовий дохід (вигоди): 5789,057 млн.грн.

Розрахунки показують, що співвідношення вигід і витрат (індекс прибутковості) (PI) інвестицій у будівництво автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» становить 1,59. Це більше 1,0.

Слід врахувати, що крім економічного (транспортного) ефекту, автомобільна дорога створює позатранспортний ефект на соціально-економічний розвиток країни. До найбільш значущих соціально-економічних наслідків реалізації проєкту реконструкції чи капітального ремонту автомобільної дороги можна віднести:

- підвищення рівня та покращення соціальних умов життя населення в зоні впливу дороги;

- активізацію економічної діяльності, розширення ринку збуту продукції;

- активізація туристичної діяльності та відпочинку;

- покращення транспортного обслуговування сільського господарства;

- створення нових робочих місць;

- зниження негативних наслідків надзвичайних ситуацій тощо.

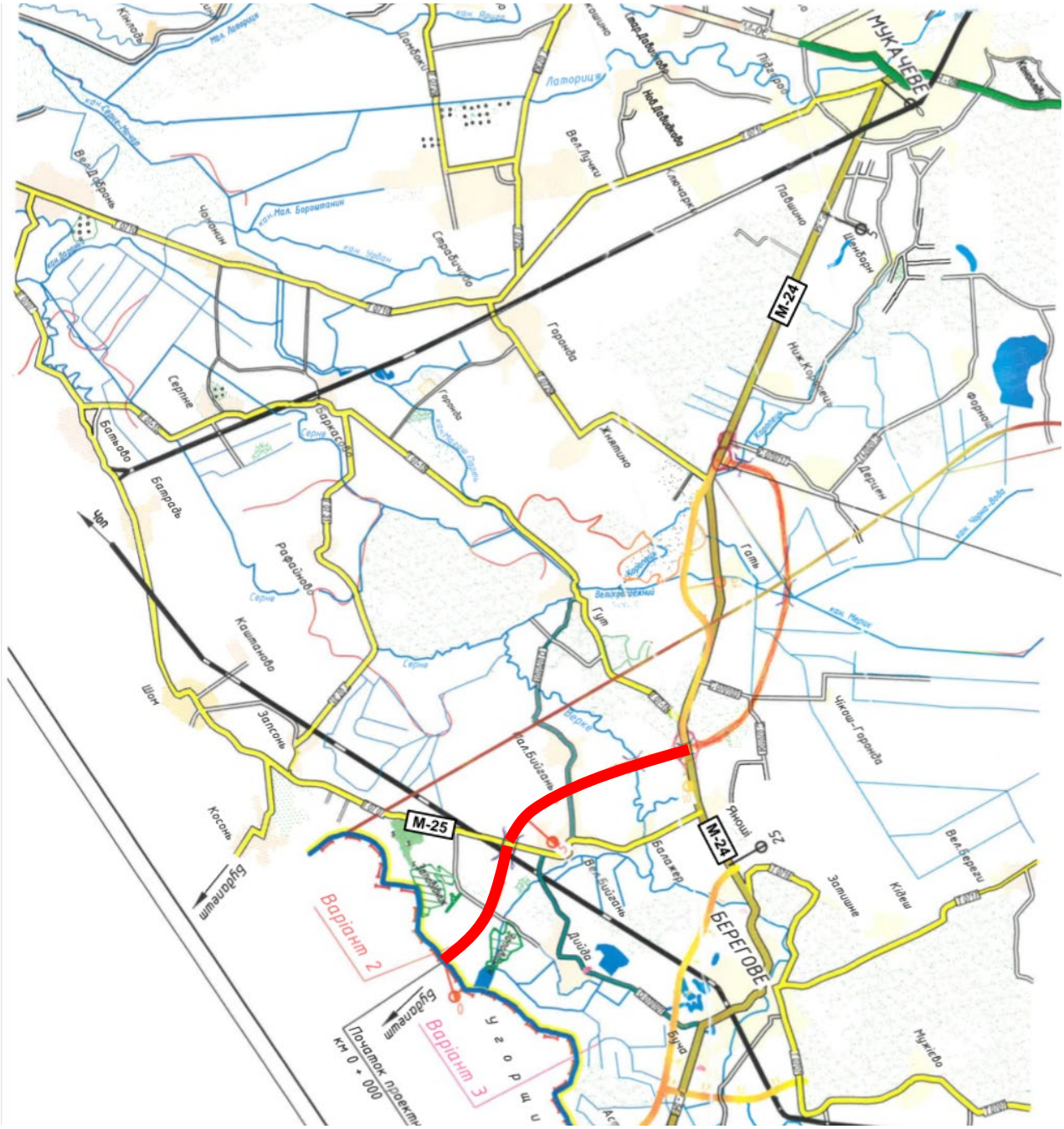
У країнах ЄС вважається, що інвестиційні проєкти, розрахунковий термін окупності яких з урахуванням дисконту менше 15 р., доцільно реалізувати в першу чергу.

Отже, усі техніко-економічні складові проєкту будівництва автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» є досить ефективними і Проєкт повинен бути реалізованим у найкоротші терміни.

Додатки

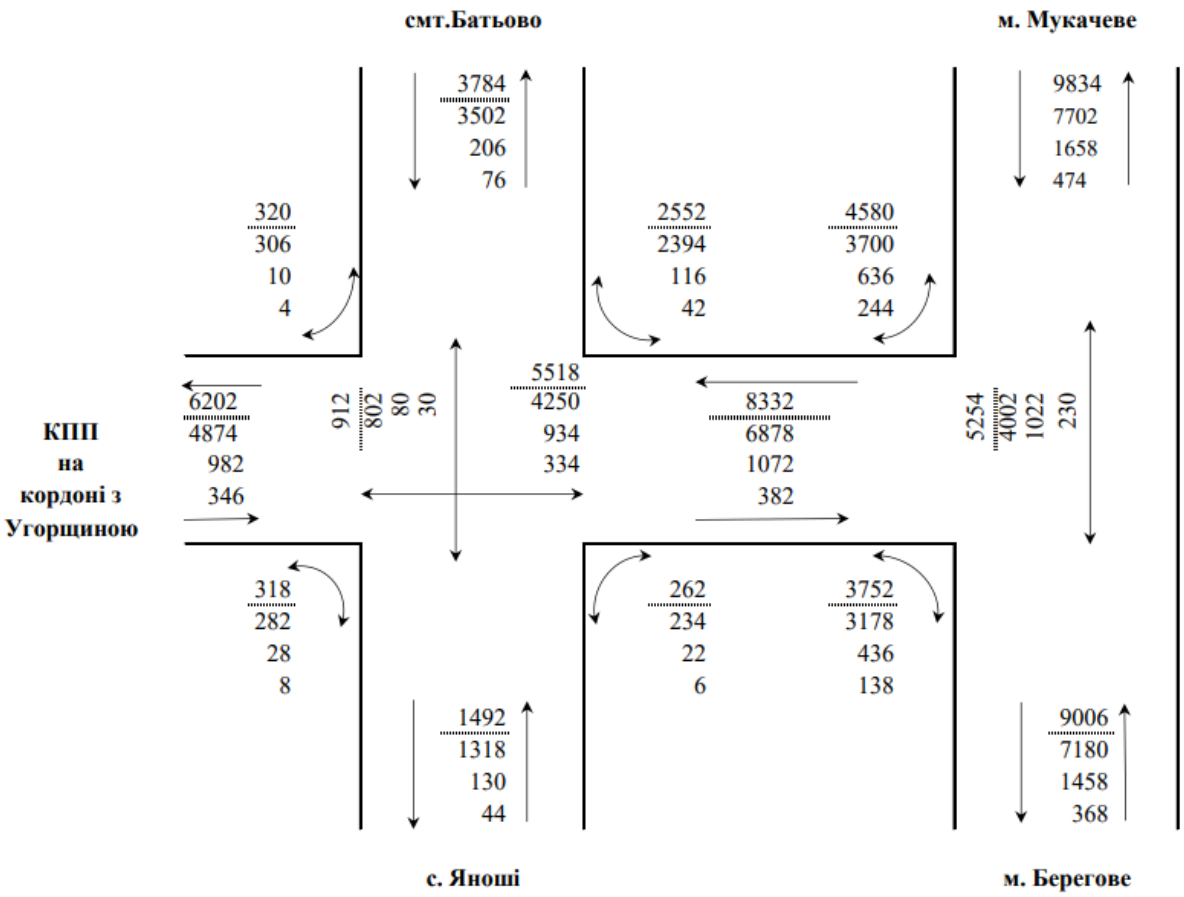
Додаток 1

Схема автомобільних доріг у зоні тяжіння автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка»



Додаток 2

Розподіл інтенсивності руху у транспортних одиницях на перехрестях і примиканнях на 2021 р.



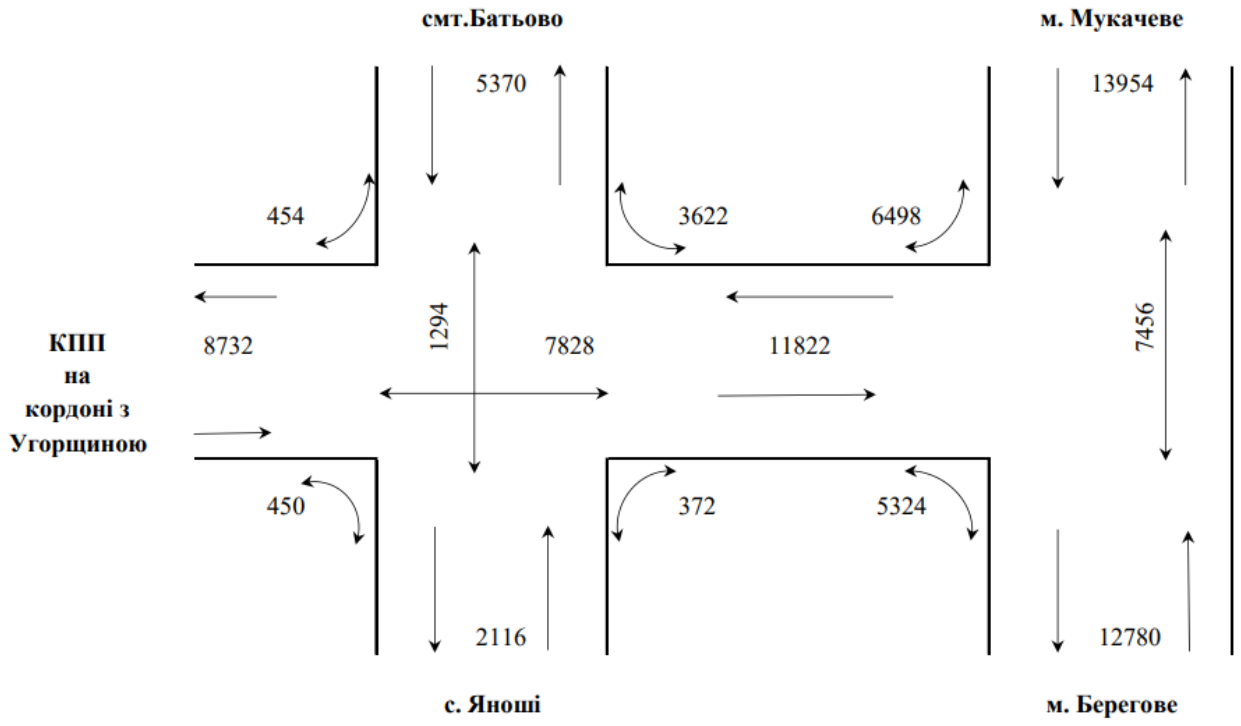
Умовні позначки:

1. 6202 - Всього автомобілів
   4874 - Легкові
   982 - Вантажні
   346 - Автобуси

2. ⟶ - напрямок руху

Додаток 3

Розподіл інтенсивності руху на перехрестях і примиканнях на 2021 р.
(у приведених до легкового автомобіля)

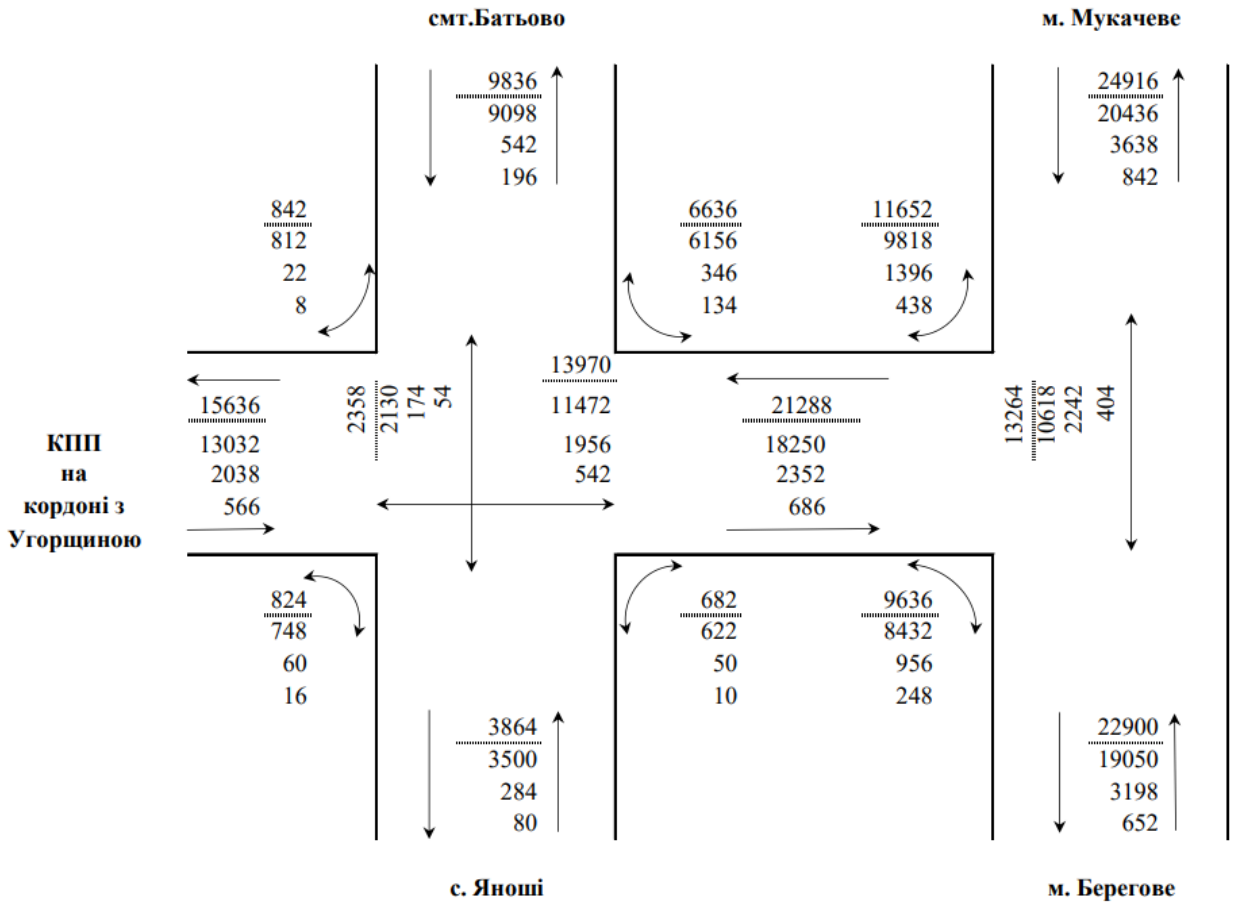


Умовні позначки:

1. 8732 - Всього автомобілів приведених до легкового автомобіля
2. ⟶ - напрямок руху

Додаток 4

Розподіл інтенсивності руху у транспортних одиницях на перехрестях і примиканнях на 2041 р.

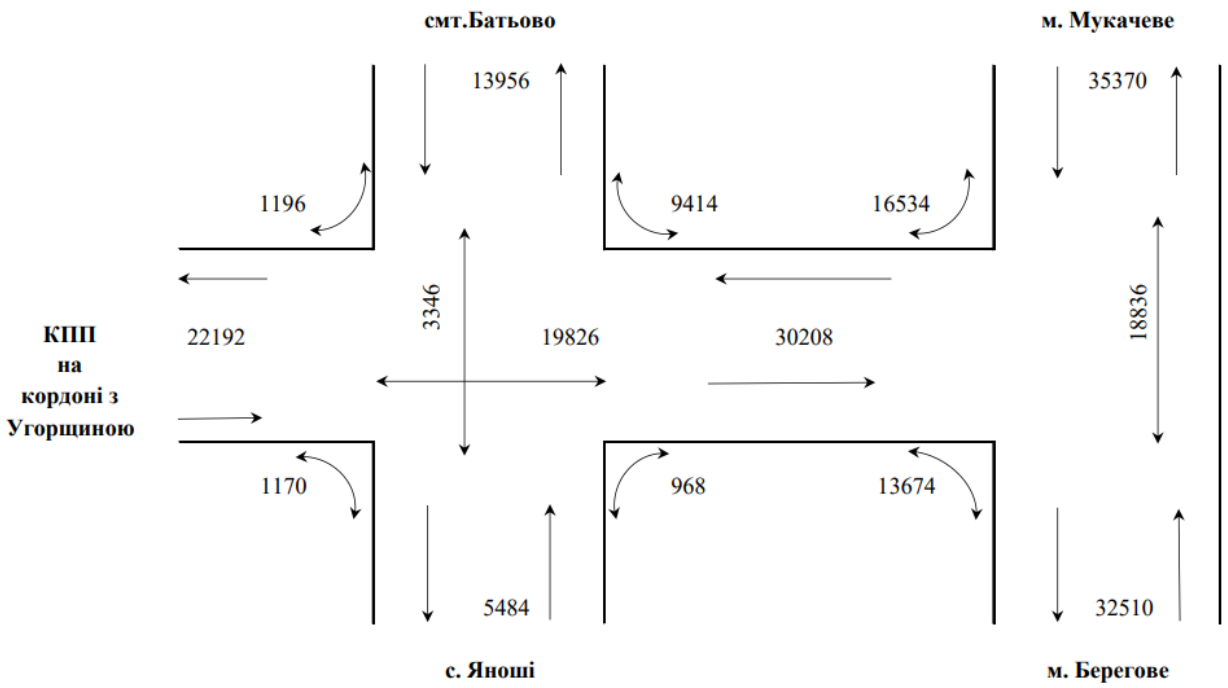


Умовні позначки:

1. 15636 - Всього автомобілів
   13032 - Легкові
   2038 - Вантажні
   566 - Автобуси

Додаток 5

Розподіл інтенсивності руху на перехрестях і примиканнях на 2040 р.
(у приведених до легкового автомобіля)



Умовні позначки:

1. 22192 - Всього автомобілів приведених до легкового автомобіля
2. ⟶ - напрямок руху

Додаток 6

Розрахунок потрібного модуля пружності дорожнього одягу $E_{потр}$ на ділянці від КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-25 КПП "Соломоново" – Велика Добронь – Яноші

Типи транспортних засобів	Середньорічна добова інтенсивність руху, авт/добу	Коефіцієнт щорічного приросту інтенсивності руху	Мінімальний у групі коефіцієнт приведення дії на дорожній одяг транспортного засобу, S мін	Максимальний у групі коефіцієнт приведення дії на дорожній одяг транспортного засобу, S max	Приведена розрахункова перспективна інтенсивність у першій рік експлуатації N 1р	Сумарна дія транспортних засобів на дорожній одяг протягом року, Кс	Кількість розрахункових діб на рік, Трдр	Коефіцієнт, ймовірного відхилення руху від розрахункового, Кп	Сумарна кількість проїздів розрахункового навантаження за строк служби дорожнього одягу, $\sum N_p$
Мотоцикли без коляски, мопеди	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мотоцикли з коляскою	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Легкові автомобілі	4874	1,04	0	0	0	0	0	0	0
Вантажні легкі	478	1,04	0,00020	0,00392	1,48	20,02	140	1,49	2159
Вантажні середні	42	1,04	0,00520	0,11044	3,64	20,02	140	1,49	5325
Вантажні важкі	45	1,04	0,01233	2,26521	76,87	20,02	140	1,49	112374
Автомобілі з причепами	29	1,04	0,00741	1,93893	42,33	20,02	140	1,49	61887
Автомобілі з напівпричепами	388	1,04	0,20198	2,44931	771,53	20,02	140	1,49	1127910
Малі автобуси	233	1,04	0,00020	0,01233	2,19	20,02	140	1,49	3201
Середні автобуси	23	1,04	0,00132	0,0445	0,79	20,02	140	1,49	1155
Великі автобуси	90	1,04	0,04450	1,42854	99,43	20,02	140	1,49	145359
УСЬОГО	**6202**	-	-	-	**998**				**1459371**
Потрібний модуль пружності мінімальний								**Епотр = 292 МПа**	

Розрахунок потрібного модуля пружності дорожнього одягу $E_{потр}$ на ділянці від автомобільної дороги М-25 КПП "Соломоново" – Велика Добронь – Яноші до автомобільної дорога М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка»

Типи транспортних засобів	Середньорічна добова інтенсивність руху, авт/добу	Коефіцієнт щорічного приросту інтенсивності руху	Мінімальний у групі коефіцієнт приведення дії на дорожній одяг транспортного засобу, S мін	Максимальний у групі коефіцієнт приведення дії на дорожній одяг транспортного засобу, S max	Приведена розрахункова перспективна інтенсивність у першій рік експлуатації N 1р	Сумарна дія транспортних засобів на дорожній одяг протягом року, Кс	Кількість розрахункових діб на рік, Трдр	Коефіцієнт, ймовірного відхилення руху від розрахункового, Кп	Сумарна кількість проїздів розрахункового навантаження за строк служби дорожнього одягу, $\sum N_p$
Мотоцикли без коляски, мопеди	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мотоцикли з коляскою	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Легкові автомобілі	6878	1,04	0	0	0	0	0	0	0
Вантажні легкі	496	1,04	0,00020	0,00392	1,53	20,02	140	1,49	2241
Вантажні середні	46	1,04	0,00520	0,11044	3,99	20,02	140	1,49	5832
Вантажні важкі	49	1,04	0,01233	2,26521	83,70	20,02	140	1,49	122362
Автомобілі з причепами	57	1,04	1,12505	0,66037	83,21	20,02	140	1,49	121641
Автомобілі з напівпричепами	424	1,04	0,20191	2,44931	843,11	20,02	140	1,49	1232561
Малі автобуси	257	1,04	0,00014	0,00717	2,42	20,02	140	1,49	3531
Середні автобуси	26	1,04	0,02452	0,47038	0,89	20,02	140	1,49	1306
Великі автобуси	99	1,04	1,11255	1,42854	109,37	20,02	140	1,49	159895
УСЬОГО	**8332**	-	-	-	**1128**	-	-	-	**1649370**
Потрібний модуль пружності мінімальний								**Епотр = 298 МПа**	

Додаток 7

Методика розрахунку зисків, терміну окупності та економічної ефективності інвестицій у будівництво автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве - Берегове – КПП «Лужанка» (без урахування дисконту)

1. Вихідні дані

Встановлюється перший рік після вводу ділянок дороги в експлуатацію.

Визначається інтенсивність дорожнього руху та склад транспортних потоків у вихідному 2021 р. на існуючих дорогах до будівництва автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве - Берегове – КПП «Лужанка».

Для спрощення подальших розрахунків доцільно перейти до середньозваженої середньорічної інтенсивності руху транзитних транспортних засобів. Вона визначається за формулою:

$$N_0 = \frac{\sum N_i \times L_i}{\sum L_i}, де \qquad (Д7.1)$$

N_i – інтенсивність дорожнього руху на *i*-й ділянці дороги, авт./д;

L_i – протяжність *i*-ї ділянки дороги, км.

Середньозважена середньорічна інтенсивність руху транзитних транспортних засобів у 2021 році:

- загальна інтенсивність руху, авт/д.;
- інтенсивність руху вантажних автомобілів, авт/д.;
- інтенсивність руху автобусів, авт/д.;
- інтенсивність руху легкових автомобілів, авт/д.

Середньозважена інтенсивність руху у першому році після реалізації Проєкту становитиме:

$$N_n = N_0(1+b)^n, де \qquad (Д7.2)$$

N_0 – інтенсивність руху у 2021 р., авт/д.;

b – середньорічний приріст інтенсивності руху, частка одиниці;

n – кількість повних років від 2021 року до першого року після реалізації Проєкту (2025 р.).

Після підстановки відповідних даних у формулу (Д7.2) вираховується середньозважена інтенсивність руху N_n, у тому числі:

- інтенсивність руху вантажних автомобілів;
- інтенсивність руху автобусів;
- інтенсивність руху легкових автомобілів.
-

2. Розрахунок зменшення кількості (економії) рухомого складу

У результаті будівництва обходів населених пунктів, реконструкції та капітального ремонту автомобільної дороги значно поліпшиться її транспортно-експлуатаційний стан, у результаті чого відбудеться збільшення середньої швидкості руху транспортних засобів, а отже, підвищиться продуктивність роботи автомобільного транспорту. Це призведе до того, що для виконання соціально і економічно необхідної кількості транспортної роботи (перевезення необхідної кількості пасажирів і вантажів) достатньо буде задіяти меншу кількість транспортних засобів, тобто «економиться» рухомий склад.

Зменшення кількості вантажних автомобілів.

Зменшення кількості вантажних автомобілів для перевезення базової кількості вантажів визначається за формулою:

$$\Delta N_в = \frac{N_в}{t_н} \times \left(\frac{l_0}{V_0^в} - \frac{l_1}{V_1^в} \right) \times \left(1 - 0{,}05 \frac{l_{ср}}{10} \right), де \qquad (Д7.3)$$

l_0 – протяжність ділянок дороги в існуючих умовах, км;

l_1 – протяжність ділянок доріг після реалізації Проєкту, км;

$V^в_0$ – середня швидкість руху вантажних автомобілів в існуючих мовах;

$V^в_1$ – середня швидкість руху вантажних автомобілів після реалізації Проєкту, км/год;

$l_{ср}$ – середня відстань перевезення вантажів в зоні тяжіння дороги, км.

Зменшення кількості автобусів.

Зменшення кількості автобусів для перевезення базової кількості пасажирів визначається за формулою:

$$\Delta N_a = \frac{N_a}{t_н} \times \left(\frac{l_0}{V_0} - \frac{l_1}{V_1} \right), де \qquad (Д7.4)$$

N_a – середня інтенсивність руху автобусів, авт/д.;

$t_н$ – середня тривалість роботи автобуса в наряді, год.;

V_0 – середня швидкість руху автобусів в існуючих умовах, км/год;

V_1 – середня швидкість руху автобусів після реалізації Проєкту, км/год.

Економія капіталовкладень в автомобільний транспорт

Економія капіталовкладень в автомобільний транспорт за рахунок поліпшення транспортно-експлуатаційного стану автомобільної дороги визначається для вантажного транспорту і для автобусів.

Зменшення капіталовкладень у вантажний транспорт.

Зменшення капіталовкладень у вантажний транспорт визначається за формулою:

$$\Delta K_в = K_в x \Delta N_в, де \qquad (Д7.5)$$

$K_в$ – питомі капіталовкладення в гаражне будівництво і на придбання одного вантажного автомобіля, тис.грн.;

$\Delta N_в$ – зменшення кількості вантажних автомобілів, необхідних для перевезення базової кількості вантажів дорогами з поліпшеним транспортно-експлуатаційним станом, авт.

Зменшення капіталовкладень у пасажирський транспорт.

Зменшення капіталовкладень у пасажирський транспорт загального користування (автобусний парк) визначається за формулою:

$$\Delta K_а = K_а \times \Delta N_а, де \qquad (Д7.6)$$

$K_а$ – питомі капіталовкладення в гаражне будівництво і на придбання одного автобуса, тис.грн.;

$\Delta N_а$ – зменшення кількості автобусів, необхідних для перевезення базової кількості пасажирів дорогами з поліпшеним транспортно-експлуатаційним станом, од.

Загальна сума економії капіталовкладень в автомобільний транспорт:

$$\sum Кат = \Delta K_В + \Delta K_а \text{ млн.грн.} \qquad (Д7.7)$$

3. Зменшення витрат на перевезення пасажирів та вантажів

Зменшення витрат на перевезення вантажів.

У результаті поліпшення транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг відбувається зниження собівартості перевезень. Собівартість перевезень за групами транспортних засобів наведена в додатку 8.

Зменшення витрат на перевезення вантажів вантажними автомобілями ділянкою дороги з поліпшеним транспортно-експлуатаційним станом за рахунок зниження собівартості перевезень визначається за формулою:

$$\Delta П_в = Д_в \times N_в \times (S^в{}_0 l_0 - S^в{}_1 l_1), де \qquad (Д7.8)$$

$Д_в$ = 365 – кількість днів руху вантажних автомобілів дорогою за рік;

$S^в{}_0$ – вартість 1 авт.км перевезення вантажними автомобілями в існуючих умовах, грн.;

$S^в{}_1$ – вартість 1 авт.км перевезення вантажними автомобілями після реалізації Проєкту, грн.

Зменшення витрат на перевезення пасажирів автобусами.

Зменшення витрат на перевезення пасажирів автобусами дорогами з поліпшеним транспортно-експлуатаційним станом визначається за формулою:

$$\Delta П_а = Д_а \times N_а \times (S^а{}_0 l_0 - S^а{}_1 l_1), де \qquad (Д7.9)$$

$Д_а$ = 365 днів – кількість днів руху автобусів дорогою за рік;

$S^а{}_о$ – вартість 1авт.км перевезення автобусами в існуючих умовах, грн.;

$S^а{}_1$ – вартість 1авт.км перевезення автобусами після реалізації Проєкту, грн.

Зменшення витрат на перевезення пасажирів легковими автомобілями.

Зменшення витрат на перевезення пасажирів легковими автомобілями дорогою з поліпшеним транспортно-експлуатаційним станом визначається за формулою:

$$\Delta П_л = Д_л \times N_л \times (S^л{}_0 l_0 - S^л{}_1 l_1), де \qquad (Д7.10)$$

$N_л$ – середня інтенсивність руху легкових автомобілів за добу;

$Д^л$ = 365 – кількість днів руху легкових автомобілів дорогою за рік;

$S^{л}_{0}$ – вартість 1авт.км перевезення легковими автомобілями в існуючих умовах, грн.;

$S^{л}_{1}$ – вартість 1авт.км перевезення легковими автомобілями після реалізації Проєкту, грн.

Зменшення втрат від скорочення часу перебування в дорозі

Зменшення втрат пасажирами автобусів.

Зменшення втрат пасажирами автобусів визначається за формулою:

$$\Delta П_{па} = N_{а} \times (\frac{l_0}{V_0} - \frac{l_1}{V_1}) \times B_{а} \times K_{в} \times C_{п} \times Д_{а}, де \qquad (Д7.11)$$

$B_{а}$ – середня пасажиромісткість автобуса, чол.;

$K_{в}$ – коефіцієнт використання пасажиромісткості автобусів;

$C_{п}$ – оцінка однієї людино-години вивільненого часу пасажирів в результаті пришвидшення транспортного обслуговування (із розрахунку середньої місячної заробітної плати по Україні за 2020 р. та прогнозом щодо зростання у наступні роки), грн.

Зменшення втрат пасажирами легкових автомобілів.

Зменшення втрат пасажирами легкових автомобілів визначається за формулою:

$$\Delta П_{пл} = N^{л} \times (\frac{l_0}{V_0} - \frac{l_1}{V_1}) \times B_{л} \times K_{в} \times C_{п} \times Д_{а} \qquad (Д7.12)$$

$B_{л}$ – середня пасажиромісткість легкового автомобіля, чол.;

V_0 – середня швидкість руху легкових автомобілів в існуючих умовах, км/год;

V_1 – середня швидкість руху легкових автомобілів після реалізації Проєкту, км/год;

$K_{в}$ – коефіцієнт використання пасажиромісткості легкових автомобілів.

Зниження втрат від дорожньо-транспортних пригод

Щорічне зниження втрат від дорожньо-транспортних пригод $\Delta П_{ДТП}$ в середньому, млн. грн.

Економічний ефект від впливу на навколишнє середовище

В результаті будівництва дороги значно зменшиться кількість шкідливих викидів у атмосферу, щорічний економічний ефект $\Delta П_{екол}$, млн.грн.

Загальний ефект (зменшення втрат)

Загальний ефект (зменшення втрат) у 2025 році становитиме:

$$\sum П = \Delta П_{в} + \Delta П_{а} + \Delta П_{л} + \Delta П_{па} + \Delta П_{пл} + \Delta П_{ДТП} + \Delta П_{екол} \qquad (Д7.13)$$

Термін окупності та коефіцієнт економічної ефективності

$$T = \frac{\sum П}{\sum Кад - \sum Кат} \qquad (Д7.14)$$

де $\sum Кад$ – загальна сума витрат на реалізацію Проєкту (без ПДВ), млн.грн.

Коефіцієнт економічної ефективності визначається за формулою:

$$E = \frac{\sum П}{\sum Кад - \sum Кат} \qquad (Д7.15)$$

Нормативні (допустимі) показники відповідно: $T \leq 8{,}3$ та $E \geq 0{,}12$.

Додаток 8

Техніко-економічні показники для виконання розрахунків народногосподарської ефективності інвестицій у будівництво автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» (без урахування дисконту)

Д8.1. Швидкість руху, час сполучення і собівартість перевезень в існуючих умовах

Середня швидкість руху транспортних потоків дорогою є найважливішою транспортно-експлуатаційною характеристикою дороги. Під середньою швидкістю руху розуміється середня швидкість на ділянці дороги, що визначається часом проходу зазначеної ділянки

$$V_s = \frac{S}{T_{ср}}, \qquad (Д8.1)$$

де *S* – довжина ділянки дороги, км;
Тср – середня тривалість проїзду ділянки дороги, год.

Середня тривалість проїзду ділянки дороги транспортним потоком визначається за формулою

$$T_{ср} = T_к \left(1 - \frac{n_ш - n_п}{n_з}\right) \qquad (Д8.2)$$

де $T_к$ – тривалість проїзду ділянки дороги контрольним автомобілем (ходовою лабораторією), год;

$n_ш$ – кількість автомобілів, що обігнали контрольний автомобіль на ділянці дороги («швидких» автомобілів), шт.;

$n_п$ – кількість автомобілів, що обігнав контрольний автомобіль на ділянці дороги («повільних» автомобілів), шт.;

$n_з$ – кількість зустрічних автомобілів на ділянці дороги, шт.

Точність отриманих даних залежить від тривалості руху і кількості проїздів. У табл. Д8.1 наведено, яка кількість проїздів контрольного автомобіля (ходової лабораторії) повинна бути в залежності від тривалості руху контрольованою ділянкою дороги.

Таблиця Д8.1 – Потрібна кількість проїздів ходової лабораторії

Тривалість руху, хв.	2	5	10	15	20	> 20
Потрібна кількість проїздів, шт.	18	12	6	4	3	≥ 3

Дані досліджень середньої тривалості проїзду автомобілів існуючим маршрутом Мукачеве – Ужгород – Чоп опрацьовано за формулою (Д7.2) і наведено в табл. Д8.2.

Таблиця Д8.2 – Середня тривалість проїзду автомобілів існуючим маршрутом

№ заїзду	Тривалість проїзду контрольного автомобіля, хв.	Кількість «швидких» автомобілів, шт.	Кількість «повільних» автомобілів, шт.	Кількість зустрічних автомобілів, шт.	Середній час проїзду ділянки транспортним потоком, год.
Легкові автомобілі					
1	20	10	9	242	0,3320
2	18	8	8	231	0,3000
3	17	9	8	220	0,2820
Середнє значення					**0,3047**
Автобуси					
1	20	4	3	22	0,3182
2	18	3	4	17	0,3176
3	17	3	4	16	0,3010
Середнє значення					**0,3123**
Вантажні автомобілі					
1	20	4	5	41	0,3415
2	18	4	5	40	0,3075
3	17	3	5	39	0,2979
Середнє значення					**0,3156**

На основі даних табл. Д8.2 визначено середні швидкості руху транспортних потоків за формулою (Д8.1). Ці дані наведені в табл. Д8.3.

Таблиця Д8.3 – Середні швидкості руху транспортних потоків за групами транспортних засобів існуючим маршрутом

Період року	Середня швидкість руху ділянкою за типами транспортних засобів, км/год		
	Легкові автомобілі	Вантажні автомобілі	Автобуси
Середньорічна швидкість	57,1	55,1	55,7

Собівартість перевезень визначається за формулою:

$$S = K_{\partial} a + \frac{b+d}{V_{\phi}}, де \qquad (Д8.3)$$

K_{∂} – коефіцієнт, що залежить від рельєфу місцевості, категорії дороги і типу дорожнього покриття;

a – змінні витрати, грн./авт-км;

b – постійні витрати, грн./авт-год;

d – заробітна плата водіїв, грн./авт-год;

V_{ϕ} – фактична середня швидкість перевезень, км/год.

Розрахунок середньої собівартості перевезень автомобілями в існуючих умовах за формулою (Д8.3)виконано в табл. Д8.4.

Таблиця Д8.4 – Розрахунок середньої собівартості перевезень вантажів та пасажирів

Умови руху	Середня швидкість перевезень, км/год	Змінні витрати, грн./авт-км	Сума постійних витрат та заробітної плати водіїв b+d, грн./авт-год	Собівартість перевезень, грн./авт-км
Легкові автомобілі				
Існуючі умови	57,1	7,0	150	10,33
Вантажні автомобілі				
Існуючі умови	55,1	11,0	300	18,94
Автобуси				
Існуючі умови	55,7	9,0	250	18,79

Д8.2. Швидкість руху, час сполучення і собівартість перевезень після реалізації Проєкту

У результаті виконання робіт з поліпшення дорожніх умов шляхом будівництва нової дороги чи реконструкції існуючої, відбувається зростання швидкостей руху транспортних потоків, що в свою чергу призводить до зменшення витрат при здійсненні транспортного процесу.

Середня фактична швидкість сполучення транспортного потоку автомобільною дорогою залежить від середніх – швидкостей груп автомобілів (легкові, вантажні, автобуси) і визначається за формулою

$$V_{ср} = V_{ср.лег} P_{лег} + V_{ср.ван} P_{ван} + V_{ср.авт} P_{авт}, \qquad (Д8.4)$$

де $V_{ср.лег}$ – середня швидкість сполучення потоку легкових автомобілів, км/год;

$V_{ср.ван}$ – середня швидкість сполучення потоку вантажних автомобілів, км/год;

$V_{ср.авт}$ – середня швидкість сполучення потоку автобусів, км/год;

$P_{лег}$ – частка легкових автомобілів у транспортному потоці;

$P_{ван}$ – частка вантажних автомобілів у транспортному потоці;

$P_{авт}$ – частка автобусів у транспортному потоці.

Для прогнозування очікуваної (фактичної) швидкості сполучення транспортного потоку після здійснення будівництва, реконструкції або капітального ремонту ділянки автомобільної дороги в ДП «Укрдіпродор» установлений наступний зв'язок очікуваної швидкості з розрахунковою (табл. Д8.5).

Таблиця Д8.5 – Визначення очікуваної швидкості транспортного потоку за розрахунковою швидкістю

Розрахункова швидкість, км/год	40	60	80	100	120	140	160
Співвідношення між фактичною і розрахунковою швидкістю, %	92	86	80	74	68	62	56
Середня очікувана швидкість сполучення $V_{ср}^{оч}$, км/год	37	52	64	74	82	87	90

На основі формули (Д8.4) можна записати формули для визначення очікуваних швидкостей сполучення груп автомобілів:

- легкових

$$V_{ср.лег}^{оч} = \frac{V_{ср}^{оч}(1 - K_{ван}P_{ван} - K_{авт}P_{авт})}{P_{лег}}; \qquad (Д8.5)$$

- вантажних

$$V_{ср.ван}^{оч} = \frac{V_{ср}^{оч}(1 - K_{лег}P_{лег} - K_{авт}P_{авт})}{P_{ван}}; \qquad (Д8.6)$$

- автобусів

$$V_{ср.авт}^{оч} = \frac{V_{ср}^{оч}(1 - K_{лег}P_{лег} - K_{ван}P_{ван})}{P_{авт}}, \qquad (Д8.7)$$

де $K_{лег}$ – відношення середньої очікуваної швидкості сполучення потоку легкових автомобілів до середньої очікувана швидкість сполучення всього транспортного потоку;

$K_{ван}$ – відношення середньої очікуваної швидкості сполучення потоку вантажних автомобілів до середньої очікувана швидкість сполучення всього транспортного потоку;

$K_{авт}$ – відношення середньої очікуваної швидкості сполучення потоку автобусів до середньої очікувана швидкість сполучення всього транспортного потоку.

Експериментальним шляхом встановлено, що для нинішніх транспортних потоків значення коефіцієнтів наступні: $K_{лег}$ = 1,045, $K_{ван}$ =0,934, $K_{авт}$ =0,912. Враховуючи це, з достатнім ступенем точності можливо визначати орієнтовні очікувані швидкості сполучення груп автомобілів за спрощеними формулами:

- легкових

$$V_{ср.лег}^{оч} = V_{ср}^{оч} K_{лег}; \qquad (Д8.8)$$

- вантажних

$$V_{ср.ван}^{оч} = V_{ср}^{оч} K_{ван}; \qquad (Д8.9)$$

- автобусів

$$V^{оч}_{ср.авт} = V^{оч}_{ср} K_{авт}. \qquad (Д8.10)$$

Таким чином, можна визначити середню швидкість сполучення транспортних потоків за групами автомобілів після здійснення будівництва, реконструкції або капітального ремонту ділянки автомобільної дороги для виконання економічної оцінки цих заходів.

Середні швидкості руху транспортних потоків за групами транспортних засобів наведені в табл. Д8.6.

Таблиця Д8.6 – Середні швидкості руху транспортних потоків за групами транспортних засобів

Період року	Середня швидкість руху ділянкою за типами транспортних засобів, км/год		
	Легкові автомобілі	Вантажні автомобілі	Автобуси
Середньорічна швидкість	81,5	72,9	71,1

У результаті поліпшення транспортно-експлуатаційного стану автомобільних доріг відбувається підвищення середньої швидкості руху транспортних потоків, а відповідно, до зниження собівартості перевезень

Розрахунок середньої собівартості перевезень автомобілями після реалізації Проєкту за формулою (Д8.3)виконано в табл. Д8.7.

Таблиця Д8.7 – Розрахунок середньої собівартості перевезень вантажів та пасажирів після реалізації Проєкту

Умови руху	Середня швидкість перевезень, км/год	Змінні витрати, грн./авт-км	Сума постійних витрат та заробітної плати водіїв b+d, грн./авт-год	Собівартість перевезень, грн./авт-км
Легкові автомобілі				
Існуючі умови	81,5	7,0	150	8,84
Вантажні автомобілі				
Існуючі умови	72,9	11,0	300	13,12

Автобуси				
Існуючі умови	71,1	9,0	250	14,51

Дані табл. Д8.7 використані у розрахунках зисків, терміну окупності та економічної ефективності інвестицій у будівництво автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» (додаток 9) та періоду окупності, індексу прибутковості та внутрішньої ставки доходності інвестицій з урахуванням дисконту (додаток 10).

Додаток 9

Детальний розрахунок народногосподарської ефективності інвестицій у будівництво автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» (без урахування дисконту)

Показники	Познаки	Значення
Протяжність ділянок дороги в існуючих умовах	L_0	17,40
Протяжність ділянок доріг після реалізації Проєкту	L_1	10,00
Інтенсивність дорожнього руху в рік обстеження (вихідний рік)	**N_0**	**7046**
Середньорічний приріст інтенсивності руху	b	0,04
Кількість повних років від вихідного до розрахункового року	t	3
Інтенсивність дорожнього руху в розрахунковому році	**Nt**	**7926**
Частка вантажних автомобілів у транспортному потоці	$q_в$	0,14
Середня тривалість роботи вантажних автомобілів у наряді	$t_н$	10
Середня швидкість руху вантажних автомобілів в існуючих умовах	$V^в_0$	55,1
Середня швидкість руху вантажних автомобілів після реалізації Проєкту	$V^в_1$	72,9
Середня відстань перевезення вантажів в зоні тяжіння дороги.	$L_{ср}$	107
Зменшення кількості вантажних автомобілів для перевезення базової кількості вантажів	**$\Delta N_в$**	**9,2**
Частка автобусів у транспортному потоці	$q_а$	0,05
Середня тривалість роботи автобусів у наряді	$t_н$	11
Середня швидкість руху автобусів в існуючих умовах	$V^а_0$	55,7
Середня швидкість руху автобусів після реалізації Проєкту	$V^а_1$	71,1
Зменшення кількості автобусів для перевезення базової кількості пасажирів	**$\Delta N_а$**	**6,0**
Питомі капіталовкладення в гаражне будівництво і на придбання одного вантажного автомобіля	$K_в$	937,7
Зменшення капіталовкладень у вантажний транспорт	**$\Delta K_в$**	**8,657**
Питомі капіталовкладення в гаражне будівництво і на придбання одного автобуса	$K_а$	852,4
Зменшення капіталовкладень у пасажирський транспорт загального користування (автобусний парк)	**$\Delta K_а$**	**5,119**

Загальна сума економії капіталовкладень в автомобільний транспорт	$\sum K_{ат} =$	**13,776**
Кількість днів руху вантажних автомобілів дорогою за рік	$Д_{в}$	365
Вартість 1 авт.км перевезення вантажними автомобілями в існуючих умовах	$S^{в}_{0}$	18,94

Вартість 1 авт.км перевезення вантажними автомобілями після реалізації Проєкту	$S^{в}_{1}$	13,12
Зменшення витрат на перевезення вантажів вантажними автомобілями дорогами з поліпшеним транспортно-експлуатаційним станом	**Δ П в**	**80,617**
Кількість днів руху автобусів дорогою за рік	*Д а*	365
Вартість 1 авт.км перевезення автобусами в існуючих умовах	$S^{а}_{0}$	18,79
Вартість 1 авт.км перевезення автобусами після реалізації Проєкту	$S^{а}_{1}$	14,51
Зменшення витрат на перевезення пасажирів автобусами дорогами з поліпшеним транспортно-експлуатаційним станом	**Δ П а**	**25,522**
Частка легкових автомобілів у транспортному потоці	*q л*	0,81
Кількість днів руху легкових автомобілів дорогою за рік	$Д_{л}$	365
Вартість 1авт.км перевезення легковими автомобілями в існуючих умовах	$S^{л}_{0}$	10,33
Вартість 1авт.км перевезення легковими автомобілями після реалізації Проєкту	$S^{л}_{1}$	8,84
Зменшення витрат на перевезення пасажирів легковими автомобілями дорогою з поліпшеним транспортно-експлуатаційним станом	**Δ П л**	**214,15**
Середня пасажиромісткість автобуса	$В_{а}$	25
Коефіцієнт використання пасажиромісткості автобусів	$К_{ва}$	0,6
Оцінка однієї людино-години вивільненого часу пасажирів в результаті пришвидшення транспортного обслуговування	$С_{п}$	86,98
Зменшення втрат пасажирами автобусів	**Δ П па**	**31,459**
Середня швидкість руху легкових автомобілів в існуючих умовах	$V^{л}_{0}$	57,1
Середня швидкість руху легкових автомобілів після реалізації Проєкту	$V^{л}_{1}$	81,5
Середня пасажиромісткість легкового автомобіля	$В_{л}$	5
Коефіцієнт використання пасажиромісткості легкових автомобілів	$К_{вл}$	0,4
Зменшення втрат пасажирами легкових автомобілів	**Δ П пл**	**74,271**
Вартість будівництва за зведеним кошторисним розрахунком (з урахуванням зворотних сум)	К	**3699,545**
Щорічне зниження втрат від ДТП	$ΔП_{дтп}$	**0,750**

Щорічне зниження втрат від шкідливих викидів в атмосферу та шуму	$\Delta П_{екол}$	**0,370**
Загальний зиск (зменшення втрат)	$\sum П =$	**427,140**
Вартість будівництва за зведеним кошторисним розрахунком (без ПДВ)	$\sum К_{ад} =$	**3082,954**
Період окупності без врахування дисконту	**Т**	**7,2**
Коефіцієнт економічної ефективності	**Е**	**0,14**

Додаток 10

Розрахунок періоду окупності, індексу прибутковості та внутрішньої ставки доходності інвестицій у будівництво автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка»
(з урахуванням дисконту)

З урахування майбутніх видатків на експлуатаційне утримання, поточний та капітальний ремонт автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве – Берегове – КПП «Лужанка» період окупності визначений з урахуванням ставки дисконтування 5,0 % як для Проєктів, що реалізуються у сферах, де держава повністю забезпечує надання послуг.

На основі цих даних визначені основні показники економічної ефективності інвестицій у будівництва автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве - Берегове – КПП «Лужанка» з урахуванням дисконту (табл. Д10.1):

- співвідношення вигід і витрат (індекс прибутковості) (PI): 1,59;
- чиста приведена вартість (дисконтований чистий дохід (NPV): 2153,207 млн.грн.;
- внутрішня ставка доходності (IRR) за терміну 20 років: 9,93 %;
- дисконтований період окупності (DPP): 11,4 років (2034 рік).

Додаткові показники:

- чистий операційний грошовий потік коштів (NCF): 10122,158 млн.грн.;
- чистий сальдовий дохід (NV): 5628,945 млн.грн.;
- дисконтований сальдовий дохід (вигоди): 5789,057 млн.грн.

Роки	Інтенсивність руху, авт./д.	Вартість будівництва (без ПДВ), млн.грн	Фактичні (поточні) витрати на ремонти та експлуатаційне утримання дороги (без ПДВ),	Сумарні витрати на будівництво, ремонт та експлуатаційне утримання (без ПДВ), млн.грн. млн.грн	Дисконтовані **витрати** на будівництво і поточні ремонти та експлуатаційне утримання дороги (без ПДВ), млн.грн	Економічний ефект (чистий операційний грошовий потік коштів) **(ВИГОДИ)** (NCF), млн.грн.	Чистий сальдований дохід (NV), млн.грн.	Коефіцієнт зведення при ставці дисконтування 5,0 %	Дисконтований дохід (**ВИГОДИ**), млн.грн.	Кумулятивний дисконтований чистий дохід (**ЧИСТА ПРИВЕДЕНА ВАРТІСТЬ**) (NPV), млн.грн.
2022	7328	-770,739	0,000	-770,739	**-767,068**	0,000	-770,739	0,995	**0,000**	**-767,068**
2023	7621	-1233,182	0,000	-1233,182	**-1168,866**	0,000	-1233,182	0,948	**0,000**	**-1935,935**
2024	7926	-1079,034	0,000	-1079,034	**-974,055**	0,000	-1079,034	0,903	**0,000**	**-2909,990**
2025	8243	0,000	-8,043	-8,043	**-6,915**	427,140	419,097	0,860	**367,223**	**-2549,682**
2026	8573	0,000	-8,646	-8,646	**-7,079**	444,226	435,580	0,819	**363,725**	**-2193,036**
2027	8915	0,000	-9,295	-9,295	**-7,248**	461,995	452,700	0,780	**360,261**	**-1840,022**
2028	9272	0,000	-9,992	-9,992	**-7,420**	480,475	470,483	0,743	**356,830**	**-1490,613**
2029	9643	0,000	-10,741	-10,741	**-7,597**	499,693	488,952	0,707	**353,432**	**-1144,778**
2030	10029	0,000	-11,547	-11,547	**-7,778**	519,681	508,135	0,674	**350,066**	**-802,490**
2031	10430	0,000	-12,413	-12,413	**-7,963**	540,468	528,056	0,642	**346,732**	**-463,721**

2032	10847	0,000	-13,344	-13,344	**-8,153**	562,087	548,744	0,611	**343,430**	**-128,445**
2033	11281	0,000	-14,344	-14,344	**-8,347**	584,571	570,226	0,582	**340,159**	**203,367**
2034	11732	0,000	-15,420	-15,420	**-8,546**	607,954	592,533	0,554	**336,919**	**531,741**
2035	12201	0,000	-16,577	-16,577	**-8,749**	632,272	615,695	0,528	**333,710**	**856,702**
2036	12689	0,000	-1233,182	-1233,182	**-619,875**	657,563	-575,619	0,503	**330,532**	**567,360**
2037	13197	0,000	-8,043	-8,043	**-3,850**	683,865	675,822	0,479	**327,384**	**890,894**
2038	13725	0,000	-8,646	-8,646	**-3,942**	711,220	702,574	0,456	**324,266**	**1211,218**
2039	14274	0,000	-9,295	-9,295	**-4,036**	739,668	730,374	0,434	**321,178**	**1528,361**
2040	14845	0,000	-9,992	-9,992	**-4,132**	769,255	759,264	0,414	**318,119**	**1842,348**
2041	15439	0,000	-10,741	-10,741	**-4,230**	800,025	789,284	0,394	**315,090**	**2153,207**
Разом	**-**	**-3082,954**	**-1410,258**	**-4493,212**	**-3635,850**	**10122,158**	**5628,945**	-	**5789,057**	**2153,207**

Розрахунок періоду окупності інвестицій у будівництво автомобільної дороги від державного кордону з Угорщиною КПП «Дийда» до автомобільної дороги М-24 Велика Добронь – Мукачеве - Берегове – КПП «Лужанка»

Держави – члени Європейського Союзу вирішили
об'єднати свої ноу – хау, ресурси і долі.
Разом вони побудували зону стабільності, демократії,
стабільного розвитку при збереженні культурного різноманіття,
толерантності та індивідуальних свобод.
Європейський Союз прагне ділитися своїми досягненнями,
цінностями з країнами і народами за її межами.

Програма транскордонного співробітництва ЄІС
Угорщина – Словаччина – Румунія – Україна 2014-2020
передбачає фінансування ЄС для сталого розвитку
вздовж кордону України з Угорщиною, Словаччиною та Румунією,
допомагає зменшити різницю рівня життя та вирішувати
загальні проблеми через ці кордони.

Дана публікація була підготовлена за фінансової підтримки Європейського Союзу.
За її зміст несе відповідальність виключно Служба автомобільних доріг у Закарпатській області; вона не обов'язково
відображає погляди Європейського Союзу

HUSKROUA/1702/7.1/0023
info@huskroua-cbc.eu
www.huskroua-cbc.eu
www.facebook.com/huskroua.cbc