

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Організація дорожнього руху на автошляху в обхід м. Тернопіль

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи МН-41
спеціальності 275 Транспортні технології

(на автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності)

Кіш І.Р.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Аулін В.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Тернопіль
2023

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)

Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри

Цьонь О.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 20__ р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(шифр і назва спеціальності)

студенту Кішу Ігору Романовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація дорожнього руху на автошляху в обхід м. Тернопіль

Керівник роботи Аулін В.В., д.т.н., проф.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «23» січня 2023 року № 4/7-45

2. Термін подання студентом завершеної роботи 05.06.2023

3. Вихідні дані до роботи Інформаційні матеріали, джерела з мережі Інтернет

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Аналіз об'єкту дослідження

2. Заходи із удосконалення транспортного процесу

3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці

Загальні висновки. Перелік посилань

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)
Ілюстративний матеріал

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1	
АНАЛІЗ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ	
1.1. Передумови удосконалення організації дорожнього руху	7
1.2. Пристрої та засоби для управління дорожнім рухом	14
РОЗДІЛ 2	
ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА АВТОШЛЯХУ В ОБХІД М. ТЕРНОПІЛЬ	
2.1 Характеристика дороги в обхід м. Тернопіль	20
2.2 Імітаційне моделювання дворівневої транспортної розв'язки з видовженою петлею	24
2.3 Імітаційне моделювання дворівневої транспортної розв'язки з двома кільцями	31
2.4 Порівняльний аналіз транспортно – експлуатаційних показників змодельованих розв'язок дороги в обхід м. Тернопіль	37
РОЗДІЛ 3	
БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	
3.1 Забезпечення транспортної безпеки в Україні	40
3.2 Особливості транспортних аварій та катастроф	46
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	48
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	49
ДОДАТКИ	51

РЕФЕРАТ

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є організація дорожнього руху на автошляху в обхід м. Тернопіль шляхом облаштування дворівневої транспортної розв'язки.

У вступі зазначено, що зі збільшенням інтенсивності руху та зміною моделей руху транспорту зростає необхідність у розробці оптимальної дорожньої мережі з точки зору поширеності, щільності та показників транспортно - експлуатаційної продуктивності.

У першому розділі розглянуто питання щодо передумов удосконалення організації дорожнього руху та наведено опис сучасних пристроїв та засобів для управління дорожнім рухом.

У другому розділі подано транспортно – експлуатаційну характеристику дороги в обхід м. Тернопіль; здійснено імітаційне моделювання двох варіантів дворівневої транспортної розв'язки та проведено аналіз їх транспортно – експлуатаційні показників.

У третьому розділі розглянуто питання безпеки життєдіяльності та охорони праці на автомобільному транспорті.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, 3 розділів, загальних висновків та переліку посилань і містить 52 сторінок тексту, 27 рисунків та 2 таблиці.

ВСТУП

Транспорт є важливою складовою матеріального виробництва, яка включає перевезення пасажирів та вантажів. У сучасному світі системи транспорту можна поділити на різні види, включаючи дороги, залізницю, море, внутрішні води (річки та озера), повітряний транспорт і трубопроводи.

Дорожній рух, зокрема автомобільний, має кілька суттєвих переваг, які сприяють його позитивним перспективам для майбутнього розвитку. Серед цих переваг можна виділити широкий спектр застосування, високу маневреність, можливість безпосередньо перевозити вантажі без проміжних перевантажень (особливо на коротких відстанях) та відносно високу швидкість, яка перевершується лише повітряним транспортом. Однак, дорожній транспорт також має значні недоліки, такі як доволі низька продуктивність та високі витрати на перевезення.

Для зниження витрат на транспорт можуть бути вжиті різні заходи, включаючи вдосконалення транспортних засобів, використання альтернативних джерел палива, вдосконалення організації транспорту та впровадження механізації та автоматизації процесів завантаження та розвантаження. Ефективність і вартість автомобільного транспорту значно залежать від наявної системи управління транспортом, оптимальної кількості, розташування та експлуатаційних характеристик доріг, а також зниження витрат, пов'язаних з транспортом.

Зі збільшенням інтенсивності руху та зміною моделей руху транспорту зростає потреба у ефективному контролі та організації дорожнього руху для забезпечення ефективності та безпеки. Це передбачає розробку оптимальної дорожньої мережі з точки зору поширеності, щільності та показників транспортної продуктивності. Однак важливо відзначити, що лише будівництва доріг недостатньо, потрібна постійна цілеспрямована діяльність, що передбачає ефективне планування та організацію дорожнього руху для постійної оптимізації функціонування дорожньої мережі.

1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Передумови удосконалення організації дорожнього руху

Розвиток інфраструктури та систем дорожнього руху вимагає виконання кількох передумов для забезпечення ефективного та безпечного руху транспортних засобів.

1. Планування та проектування. Планування та проектування є вирішальними передумовами для розвитку та вдосконалення інфраструктури дорожнього руху. Заходи, які необхідно провести для здійснення ефективного планування та проектування систем організації дорожнього руху включають:

1.1. Аналіз транспортних потоків на досліджуваній ділянці вулично-дорожньої мережі: проведення досліджень транспортних потоків та аналіз даних для розуміння поточних моделей організації руху, обсягів трафіку та попиту на подорожі в певному районі. Ця інформація допомагає визначити місця заторів, шляхи із високою інтенсивністю руху на ВДМ, які потребують покращення.

1.2. Проектування дорожньої мережі: розбудова високофункціональної дорожньої мережі, яка ефективно задовольняє транспортні потреби регіону передбачає визначення розташування та пропускної здатності доріг, шосе та вулиць на основі прогнозів інтенсивностей руху транспортних засобів, моделей землекористування та очікуваного зростання рівня автомобілізації (рис. 1.1) [1].

Включення в проект дороги елементів безпеки, таких як відповідні знаки, дорожня розмітка, освітлення та захисні бар'єри, проектування перехресть з чіткими лініями огляду, пішохідними переходами та

велосипедними доріжками виконується з метою підвищення безпеки для всіх учасників дорожнього руху.

При проектуванні дорожньої мережі необхідно враховувати майбутнє збільшення кількості населення, планів розвитку міст і прогнозованих змін у моделях подорожей, щоб гарантувати, що системи автошляхів зможуть задовольнити потреби у майбутньому.

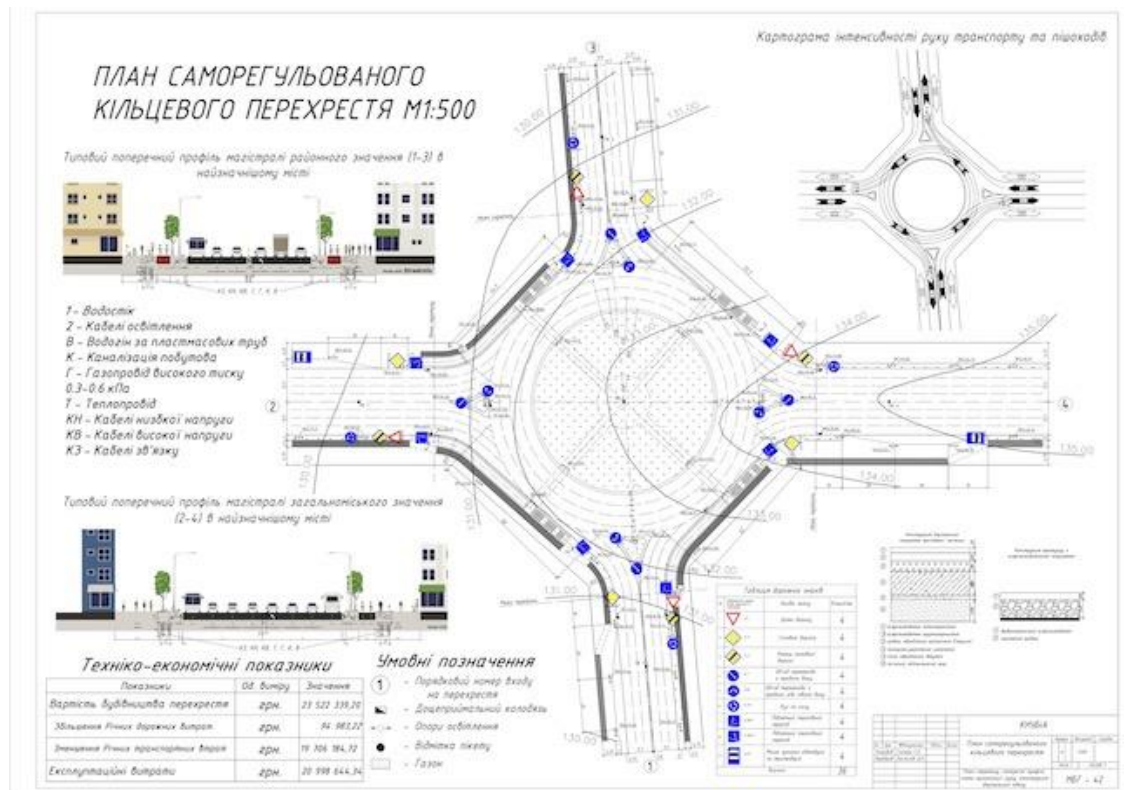


Рисунок 1.1. Проектування саморегульованого кільцевого перехрестя

1.3. Мультиmodalна інтеграція: розгляд інтеграції різних видів транспорту, таких як автомобілі, автобуси, велосипеди у процесі планування та проектування доріг і перехресть, які підтримують різні види транспорту та забезпечують безпечне та ефективне сполучення між ними.

1.4. Управління транспортним потоком: проектування доріг і перехресть для забезпечення плавного транспортного потоку, мінімізації заторів і скорочення часу в дорозі включає в себе розробку відповідних

конфігурацій смуг для руху транспортних засобів, синхронізацію світлофорів, смуг для здійснення поворотів та маневрів (рис. 1.2) [2].

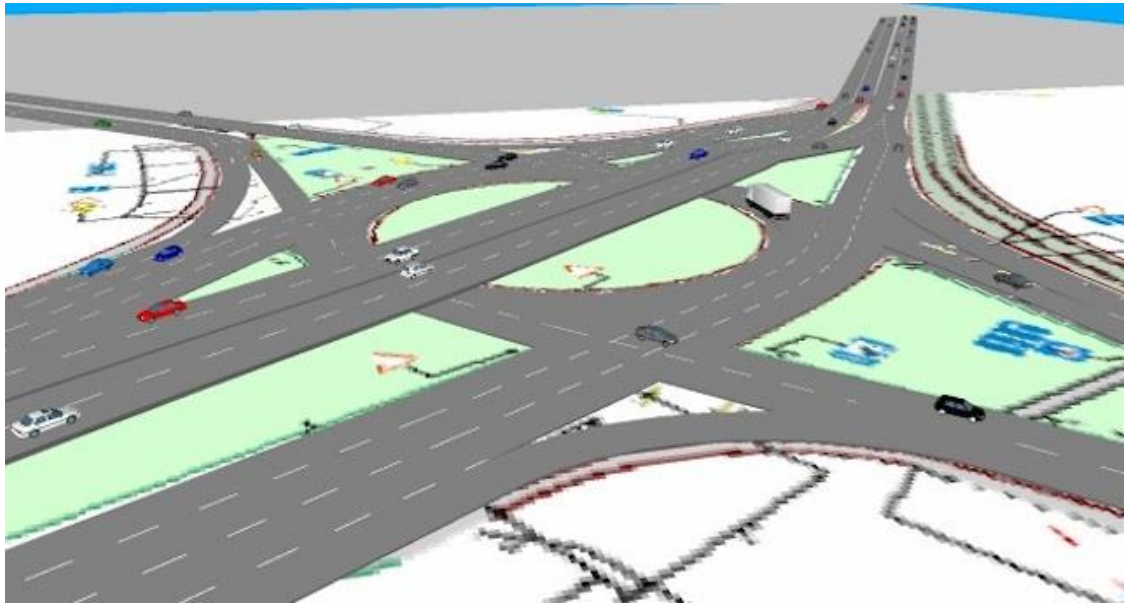


Рисунок 1.2. Моделювання транспортного потоку на перетинах в різних рівнях

Залучення зацікавлених сторін таких як місцеві громади, транспортні агентства та підприємства, для збору інформації, вирішення проблем та включення їхніх потреб у процес планування та проектування допомагає гарантувати, що інфраструктура дорожнього руху відповідатиме вимогам громади.

Проектування доріг і перехресть, які доступні та інклюзивні для людей з обмеженими можливостями передбачає планування тротуарів, зрізів бордюрів, пандусів і тактильних позначок, щоб забезпечити рівний доступ для всіх учасників дорожнього руху.

Обов'язковим етапом є проведення оцінки впливу на навколишнє середовище для врахування потенційних екологічних наслідків будівництва автошляхів таких як шумове забруднення, якість повітря та захист природних середовищ. Ретельно враховуючи ці аспекти на етапах

планування та проектування, інфраструктуру дорожнього руху можна розробити придатною для оптимізації транспортного потоку, підвищення безпеки та відповідності мінливим транспортним потребам громади.

2. Адекватне фінансування: Належне фінансування є важливою передумовою для розвитку інфраструктури дорожнього руху.

Уряди на різних рівнях (місцевому, регіональному, національному) відіграють вирішальну роль у розподілі коштів на розвиток інфраструктури дорожнього руху. Необхідно передбачити адекватні бюджетні кошти для покриття витрат на планування, проектування, будівництво, експлуатацію та утримання доріг та відповідної інфраструктури.

Місцеві органи влади повинні розробити довгострокові плани інвестицій в інфраструктуру, які окреслюють потреби у фінансуванні для проектів дорожнього руху. Ці плани допомагають визначити пріоритетність проектів на основі їх важливості, очікуваного попиту та інтенсивностей руху і економічних вигод.

Органи виконавчої влади можуть залучати приватний сектор для забезпечення додаткового фінансування інфраструктури дорожнього руху. Приватні компанії або консорціуми можуть інвестувати в дорожні проекти або через моделі “проектуй-будуй-фінансуй-експлуатуй”, або надаючи фінансування в обмін на угоди про розподіл доходів або права на стягнення плати за проїзд.

Уряди можуть випускати інфраструктурні облігації для залучення капіталу для проектів дорожнього руху. Ці облігації, як правило, забезпечені майбутніми потоками доходів, отриманими від зборів за проїзд, податків на паливо чи інших комісій з користувачів. Крім того, вони можуть досліджувати такі механізми фінансування, як позики від банків розвитку або міжнародних фінансових установ.

Органи місцевої влади можуть шукати громадської підтримки через референдуми або інші заходи, коли виборці схвалюють додаткові податки

або заставні зобов'язання, спрямовані на інфраструктуру дорожнього руху. Такий підхід потребує залучення громадськості та освіти, щоб отримати відповідну підтримку необхідне фінансування.

Впровадження механізмів відшкодування витрат від користувачів може сприяти сталому фінансуванню інфраструктури дорожнього руху. Наприклад, електронні системи збору плати за проїзд можуть допомогти отримати прибуток для обслуговування та майбутніх проектів.

Органи влади можуть досліджувати інноваційні рішення для фінансування, такі як механізми отримання вартості, коли збільшення вартості власності в результаті покращення дорожньої інфраструктури фіксується для фінансування проектів. Інші варіанти включають державно-приватні моделі розподілу доходів і платформи краудфандингу.

Важливо, щоб органи виконавчої влади розробили комплексну стратегію фінансування, яка передбачає поєднання цих підходів для забезпечення стабільного та адекватного фінансування розвитку та обслуговування дорожньої інфраструктури. Крім того, прозоре фінансове управління та підзвітність мають вирішальне значення для забезпечення ефективного використання виділених коштів і їх розподілу на найважливіші проекти.

3. Законодавство та нормативні акти: Законодавство та нормативно-правові акти відіграють вирішальну роль у створенні основи для управління дорожнім рухом і забезпечення безпеки та ефективності транспортних систем.

Правила дорожнього руху визначають правила та норми, які регулюють поведінку учасників дорожнього руху. Ці закони охоплюють різні аспекти, зокрема обмеження швидкості, дотримання сигналів світлофора, перевагу, використання смуги руху, обгін, паркування та штрафи за порушення. Вони створюють правову основу для забезпечення порядку та безпеки на дорогах.

Законодавство встановлює стандарти безпеки для транспортних засобів, щоб гарантувати, що вони відповідають певним критеріям щодо конструкції, обладнання, викидів і стійкості до ударів. Ці стандарти зазвичай охоплюють такі механізми, як гальма, шини, освітлення, ремені безпеки, подушки безпеки та системи контролю викидів. Дотримання цих стандартів сприяє підвищенню безпеки дорожнього руху.

Ліцензування та сертифікація визначає вимоги та процедури для отримання водійських прав, реєстрації транспортних засобів та їх сертифікації. Ліцензування та сертифікація гарантують, що водії відповідають мінімальним стандартам кваліфікації, а транспортні засоби зареєстровані та обслуговуються належним чином.

Законодавство надає правоохоронним органам повноваження контролювати дотримання правил дорожнього руху. Воно визначає повноваження та обов'язки інспекторів дорожнього руху, окреслює порядок виписування протоколів і штрафів, а також встановлює механізми розгляду порушень ПДР. Ефективний контроль за дорожнім рухом допомагає запобігти небезпечній поведінці за кермом і сприяє дотриманню правил дорожнього руху.

Законодавство та нормативні акти можуть встановлювати стандарти проектування доріг, шосе, перехресть та відповідної інфраструктури. Ці стандарти визначають основні засади щодо геометрії доріг, знаків, розмітки на тротуарах, видимості, освітлення та інших елементів. Відповідність стандартам проектування забезпечує послідовну та безпечну дорожню інфраструктуру.

Законодавство та нормативні акти забезпечують правову основу для встановлення єдиних правил, сприяння безпеці та регулювання дорожнього руху. Важливо, щоб уряди регулярно переглядали та оновлювали ці правила, щоб йти в ногу з технологічним прогресом, мінливими моделями руху та мінливими потребами суспільства. Крім того, ефективні механізми

примусового виконання та інформаційні кампанії для громадськості є важливими для забезпечення дотримання встановлених законів і правил.

На етапі планування та проектування вимоги до земельних ділянок визначаються на основі запропонованої траси дороги, ширини, розв'язок та інших компонентів інфраструктури. Необхідна земля визначається з урахуванням таких факторів, як стандарти проектування доріг, очікувані обсяги руху та майбутні потреби розширення.

Обстеження земельних ділянок проводиться для визначення меж і характеристик землі, необхідної для проекту. Також можуть бути проведені топографічні дослідження, геотехнічні дослідження та екологічна оцінка, щоб зрозуміти придатність землі для будівництва та потенційний вплив на навколишнє середовище.

Екологічні дослідження є життєво важливими при розвитку інфраструктури дорожнього руху, щоб мінімізувати негативний вплив на природне середовище.

Проведення ОВНС має важливе значення для оцінки потенційного впливу проектів дорожнього руху на навколишнє середовище. Ця оцінка враховує такі фактори, як якість повітря та води, шумове забруднення, порушення середовища існування, втрата біорізноманіття та ерозія ґрунту. ОВНС допомагає визначити потенційні ризики та заходи пом'якшення для мінімізації несприятливих наслідків.

На етапі планування слід провести аналіз альтернативного маршруту, щоб оцінити потенційний вплив на екологічно чутливі території. У цьому аналізі розглядаються заповідні території, водно-болотні угіддя, водойми та інші екологічно цінні місця. Визначення альтернативних маршрутів, які мінімізують шкоду навколишньому середовищу, має вирішальне значення.

Впровадження заходів для зменшення негативного впливу інфраструктури дорожнього руху на навколишнє середовище є важливим.

Ці заходи можуть включати шумові бар'єри, системи контролю забруднення, заходи боротьби з ерозією та заходи з відновлення лісів. Метою є мінімізація або компенсація екологічних наслідків будівництва та експлуатації шляхів сполучення.

Впровадження стійких дренажних систем, таких як зелена інфраструктура та резервуари, може допомогти ефективно керувати зливовими стоками. Ці системи зменшують вплив підвищеної непроникності поверхонь, пов'язаних із будівництвом доріг, запобігаючи забрудненню води та мінімізуючи ризики затоплення.

Реалізація заходів щодо зменшення шуму та забруднення повітря, спричинених дорожнім рухом, є надзвичайно важливою. Це може включати використання шумозахисних бар'єрів, мал шумне покриття та оптимізацію транспортного потоку для зменшення викидів, пов'язаних із заторами. Заохочення використання електромобілів і просування громадського транспорту також може сприяти зменшенню забруднення довкілля.

Регулярний моніторинг навколишнього середовища має проводитися на всіх етапах будівництва та експлуатації проектів інфраструктури дорожнього руху. Це допомагає забезпечити дотримання екологічних норм і визначає будь-які потенційні відхилення або впливи, які необхідно усунути.

1.2. Пристрої та засоби для управління дорожнім рухом

Сучасні пристрої та засоби контролю дорожнього руху використовують передові технології для покращення організації дорожнього руху, підвищення безпеки та оптимізації транспортного

поток. Наведемо приклади сучасних пристроїв і засобів, що використовуються для контролю дорожнього руху.

Інтелектуальні системи дорожніх сигналів: інтелектуальні системи дорожніх сигналів використовують дані та алгоритми в реальному часі для оптимізації часу сигналу на основі умов руху. Ці системи можуть динамічно регулювати час сигналу, щоб зменшити затори, визначити пріоритетність рухів великого обсягу та реагувати на зміну схем руху (рис. 1.3).



Рисунок 1.3. Інтелектуальні системи дорожніх сигналів

Дорожні знаки зі змінними повідомленнями (VMS): знаки зі змінними повідомленнями – це електронні табло, розміщені вздовж доріг, щоб надавати водіям інформацію в реальному часі. Вони можуть передавати сповіщення про затори, інформацію про аварії, пропозиції альтернативних маршрутів, попередження про погоду та інші важливі повідомлення. VMS допомагає водіям приймати обґрунтовані рішення та відповідно адаптувати свої маршрути (рис. 1.4).

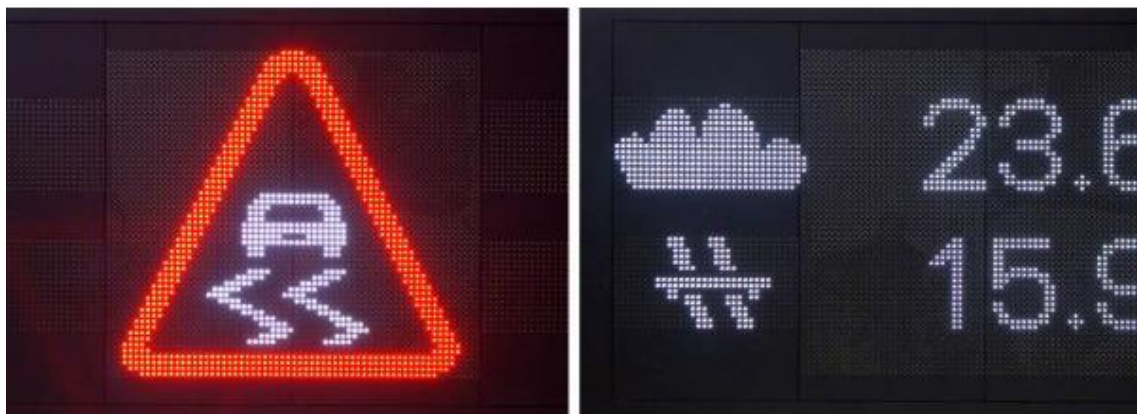


Рисунок 1.4. Дорожні знаки зі змінними повідомленнями

Камери спостереження за дорожнім рухом. Камери спостереження за дорожнім рухом використовуються для моніторингу умов дорожнього руху та виявлення таких інцидентів, як аварії, затори або небезпеки на дорозі. Ці камери забезпечують живе відео в центрах управління трафіком, дозволяючи операторам оцінювати ситуацію та вживати відповідних заходів для пом'якшення збоїв і забезпечення громадської безпеки (рис. 1.5).



Рисунок 1.5. Камери спостереження за дорожнім рухом

Системи автоматичного розпізнавання номерних знаків (ANPR): системи ANPR використовують технологію оптичного розпізнавання символів для зчитування та запису номерних знаків транспортних засобів. Ці системи можна використовувати для різних цілей, включаючи стягнення плати за проїзд, керування паркуванням, контроль дорожнього руху та моніторинг руху транспортних засобів у заборонених зонах (рис. 1.6).



Рисунок 1.6. Системи автоматичного розпізнавання номерних знаків

Сучасні системи управління дорожнім рухом (ATMS): ATMS інтегрують різні технології та джерела даних, щоб забезпечити централізовану платформу для управління та контролю рухом транспортних засобів. Ці системи збирають дані з датчиків дорожнього руху, камер та інших джерел, що дозволяє операторам дорожнього руху відстежувати, аналізувати та реагувати на умови дорожнього руху в режимі реального часу (рис. 1.7).

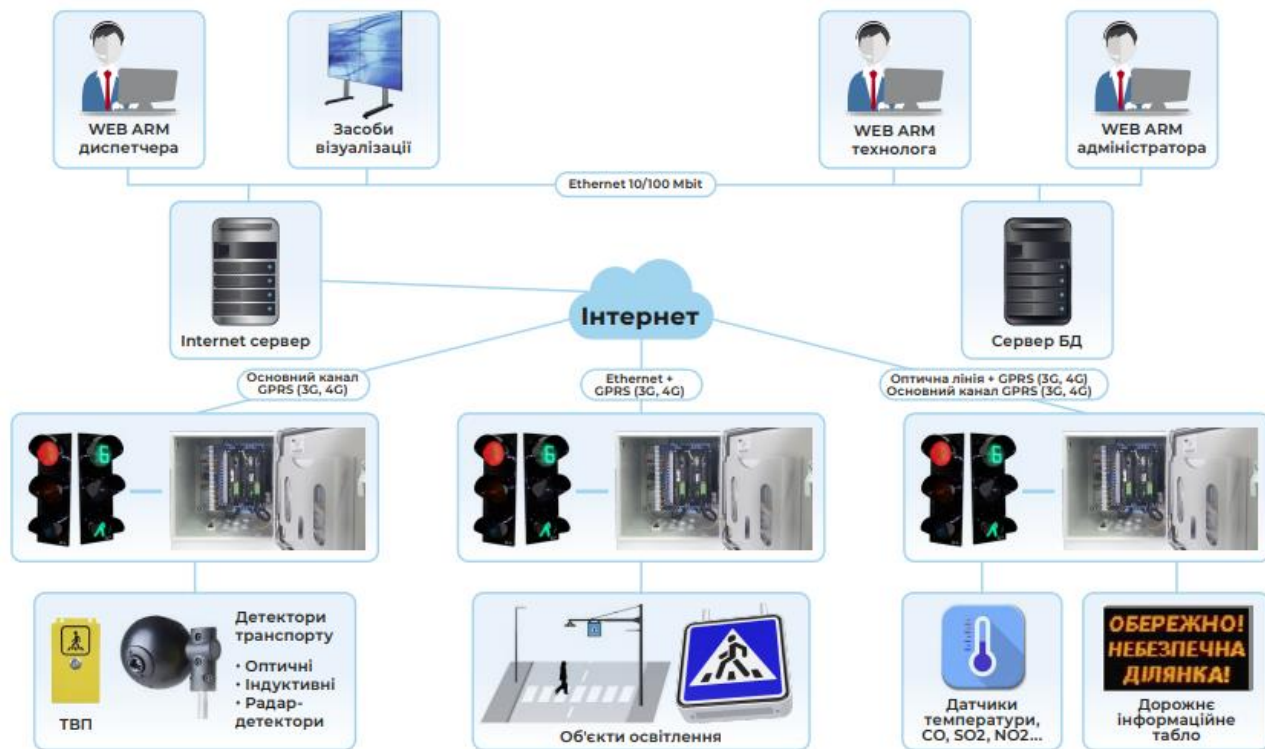


Рисунок 1.7. Сучасні системи управління дорожнім рухом

Автоматизовані системи контролю дорожнього руху: автоматизовані системи контролю дорожнього руху використовують такі технології, як камери контролю швидкості та камери смуг руху автобусів, щоб виявляти та контролювати порушення правил дорожнього руху. Ці системи автоматично знімають зображення або відео, що свідчать про порушників, сприяючи дотриманню правил дорожнього руху та пропагуючи безпечнішу поведінку за кермом.

Системи управління дорожніми подіями: системи управління дорожніми подіями допомагають координувати реагування на дорожні інциденти, аварії та інші надзвичайні ситуації. Ці системи полегшують зв'язок між службами екстреного реагування, транспортними агентствами та іншими зацікавленими сторонами для забезпечення швидкого та скоординованого реагування, мінімізації перебоїв у русі та підвищення громадської безпеки.

Технологія підключених транспортних засобів: технологія підключених транспортних засобів дозволяє транспортним засобам спілкуватися між собою та з придорожньою інфраструктурою, утворюючи об'єднану транспортну мережу. Ця технологія дозволяє в режимі реального часу обмінюватися даними, що стосуються умов дорожнього руху, небезпеки на дорозі та попереджень про безпеку. Це може допомогти оптимізувати транспортний потік, зменшити кількість аварій і активувати розширені функції допомоги водієві.

Мобільні додатки та навігаційні системи: Мобільні додатки та навігаційні системи надають водіям інформацію про дорожній рух у реальному часі, вказівки по маршруту та альтернативні пропозиції щодо маршруту. Ці програми використовують GPS і дані про дорожній рух, щоб надавати користувачам точну та актуальну інформацію, допомагаючи їм ефективно орієнтуватися та уникати заторів.

Advanced Driver Assistance Systems (ADAS): технології ADAS допомагають водіям у безпечній навігації та керуванні транспортними засобами. Ці системи можуть включати такі функції, як адаптивний круїз-контроль, допомога у дотриманні смуги руху, попередження про зіткнення та автоматичне екстрене гальмування. Технології ADAS допомагають підвищити безпеку дорожнього руху та знизити ризик аварій.

Ці сучасні пристрої та засоби для керування дорожнім рухом використовують технології та дані для оптимізації управління дорожнім рухом, підвищення безпеки та загальної ефективності транспортних мереж. Використовуючи інформацію в реальному часі та інтелектуальні алгоритми, ці пристрої та системи сприяють більш ефективному управлінню дорожнім рухом.

2. УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА АВТОШЛЯХУ В ОБХІД МІСТА ТЕРНОПІЛЬ

2.1 Характеристика дороги в обхід м. Тернопіль

Важливим елементом транспортної системи будь-якого достатньо великого міста є його об'їзна дорога. Дорога в обхід міста дозволяє перенаправити потік транзитних транспортних засобів за межі вулиць міста, що суттєво покращує транспортно – експлуатаційні характеристики вулично – дорожньої мережі міста, підвищує рівень безпеки на вулицях міста та стабілізує екологічну ситуацію у його житлових районах.

З розвитком міста Тернопіль частина його об'їзної дороги опинилася в межах житлових районів (мікрорайони «Сонячний» та «Східний»). Громадська інфраструктура цих районів також постійно розвивається: з'являються нові торгові комплекси, заклади громадського харчування, спортивні зали та офіси, дитячі садочки та школи, великі житлові мікрорайони, як, наприклад, мікрорайон «Варшавський», що розтягнувся вздовж Підволочиського шосе.

Функціонування дороги в обхід міста в межах цих районів створює багато незручностей як для жителів цих мікрорайонів так і для міської влади, яка змушена постійно вирішувати різного роду проблеми, що пов'язані з функціонуванням цієї частини об'їзної дороги (низький рівень дорожньої безпеки та висока аварійність, підвищення кількості та тривалості заторів у час-пік, різке погіршення екологічної ситуації у прилеглих житлових районах (підвищений рівень шуму, вібрації та забруднення повітря вихлопними газами), необхідність організації додаткових заходів для перевезення великагабаритних вантажів у межах міста, додаткові витрати на періодичний ремонт на частині об'їзної дороги в межах міста.

Загальний вигляд існуючої дороги в об'їзд м. Тернопіль та напрямки руху до обласних центрів показано на рис. 2.1.

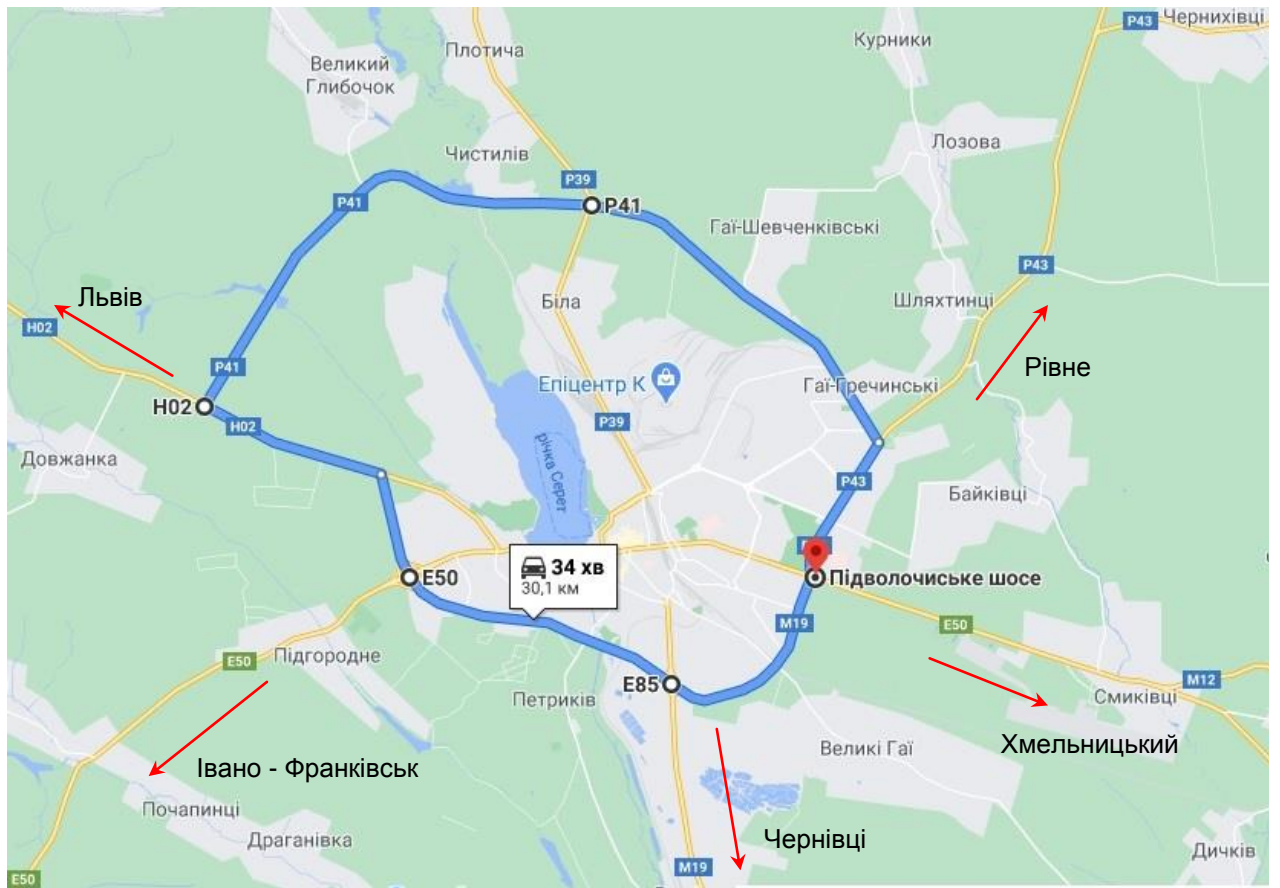


Рис. 2.1. Схема існуючої дороги в обхід м. Тернопіль

У генеральному плані розвитку міста (див. додаток А) передбачено перенесення цієї ділянки дороги в обхід м. Тернопіль, що дозволить зменшити інтенсивність та насиченість транспортного потоку транзитними транспортними засобами.

Заплановано частину дороги в об'їзд м. Тернополя, що проходить в межах міста вулицями Т. Протасевича та 15 квітня винести за межі міста – від мосту біля Гаївського перехрестя через поле між с. Великі Гаї та м. Тернопіль до Підволочиського шосе, далі через поле між с. Байківці та м. Тернополем до нерегульованого перехрестя з кільцевим рухом на в'їзді в м. Тернопіль з боку м. Збараж.

Елемент плану розвитку міста з перенесеною частиною дороги в обхід м. Тернопіль показано на рис. 2.2.

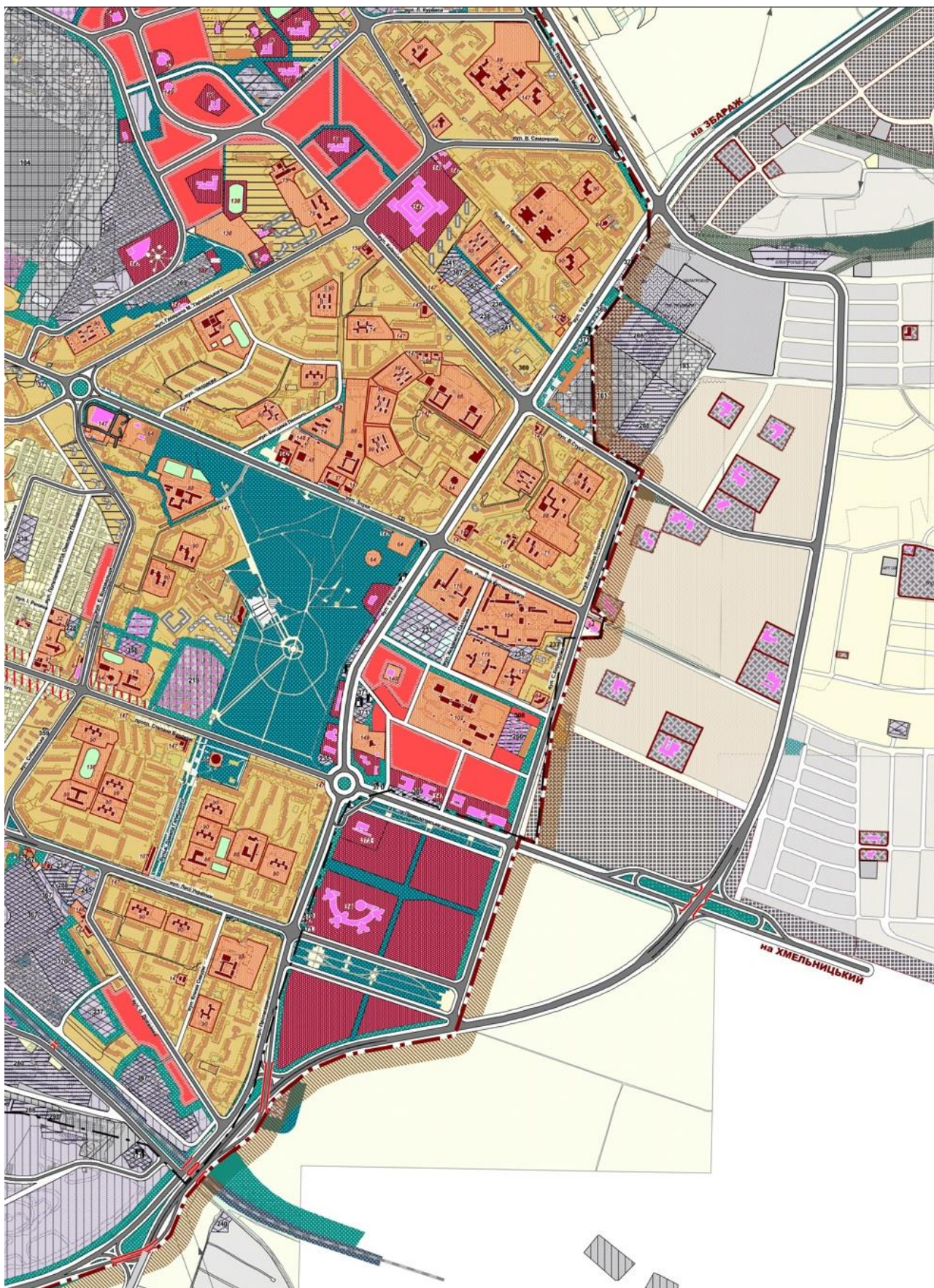


Рис. 2.2. Схема ділянки дороги в обхід м. Тернопіль

Загальна схема планованої дороги в обхід міста показана на рис. 2.3.

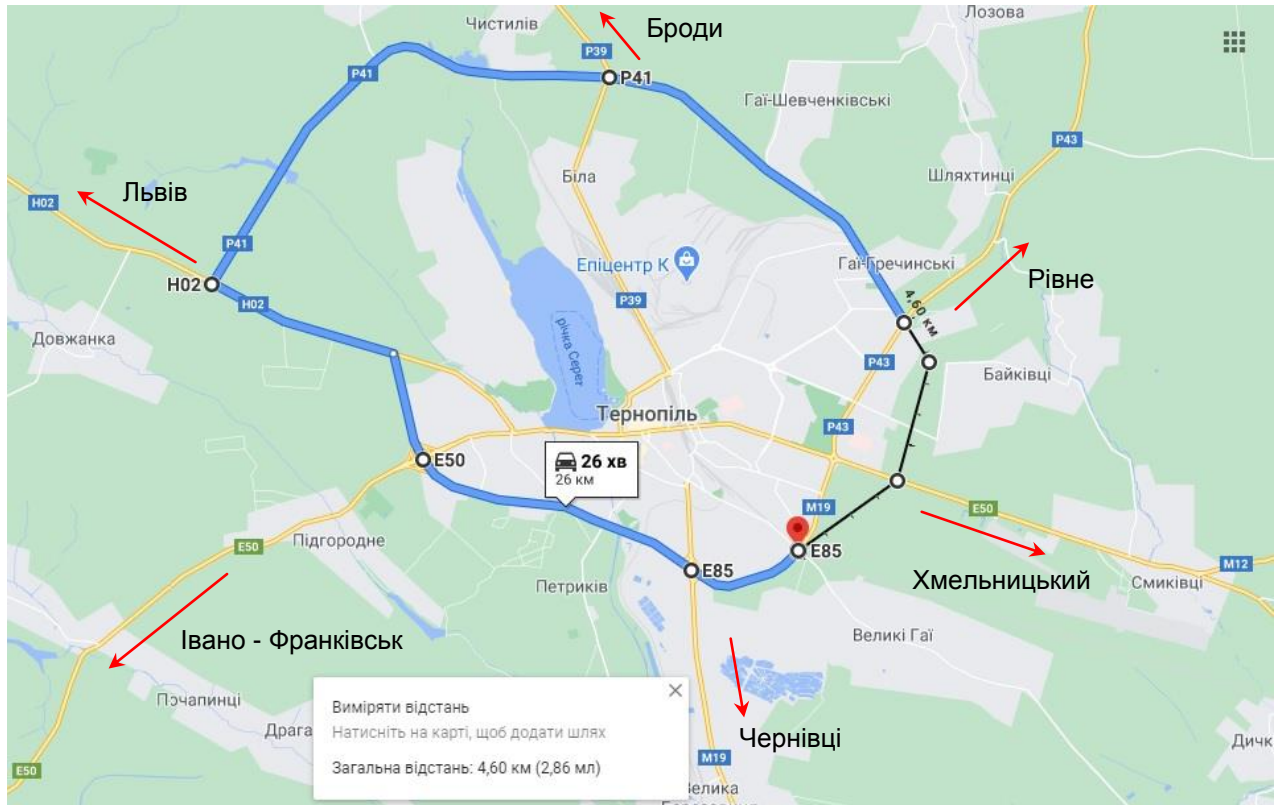


Рис. 2.3. Схема пропонуваної дороги в обхід м. Тернопіль

Перенесена ділянка дороги в обхід м. Тернопіль перетинатиме Підволочиське шосе – автодорогу міжнародного значення М12 (Стрий – Тернопіль – Кропивницький – Знамянка) (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Фото ділянки автодороги М12, на якій планується створення розв'язки

Траса М12 – складова європейського маршруту Е 50. Вона є однією з найдовших в Україні – загальна протяжність – 746,7 км, з під'їздами – 756,1 км.

Дорога має дві смуги для руху, хоча в межах м. Тернопіль є кілька чотирисмугових ділянок.

Довжина нової ділянки магістральної дороги в об'їзд м. Тернопіль становитиме близько 5 км (див. рис. 2.3). На перетині цієї ділянки дороги з Підволочиським шосе необхідно побудувати дворівневу розв'язку для забезпечення мінімізації перетинів транспортних потоків, зменшення кількості конфліктних точок і, як наслідок, збільшення пропускної здатності доріг.

Переваги дворівневої транспортної розв'язки: мінімізація перетинів транспортних потоків на одному рівні; зниження затримок і кількості зупинок транспортних засобів; висока швидкість руху. Недоліки - висока вартість; велика площа; збільшення пробігу транспортних засобів.

Такі організаційні рішення потребують залучення значних коштів з бюджету міста, але дозволять суттєво покращити ефективність експлуатації вулично-дорожньої мережі у південній та південно-східній частині міста, підвищити безпеку дорожнього руху та покращити екологічну ситуацію у місті.

2.2 Імітаційне моделювання дворівневої транспортної розв'язки з видовженою петлею

Моделювання дворівневої розв'язки доріг здійснюємо для визначення параметрів і властивостей проекрованої системи ще до її створення з метою встановлення відповідності проекту розв'язки заданим вихідним параметрам. Інструментом дослідження є програмне забезпечення PTV Vissim, яке дозволяє створити повнофункціональну модель ділянки дорожньої мережі.

Загальний вигляд пропонованої транспортної розв'язки на пересіченні Підволочиського шосе та дороги в об'їзд м. Тернопіль показано на рис. 2.5.



a)



б)

Рис. 2.4. Вигляд транспортної розв'язки на площині (а) та у об'ємі (б).

Вибір такої схеми транспортної розв'язки зумовлений її відносно невеликою вартістю, мінімальною площею та невеликим збільшенням пробігу транспортних засобів. Обмеженість довжини відображених доріг моделі транспортної розв'язки зумовлено тим, що студентська версія PTV Vissim дозволяє побудувати відрізки доріг довжиною не більше 1000 м.

На побудовану дорожню мережу транспортної розв'язки додали чотири потоки руху для кожного з напрямків з боку м. Тернопіль, м. Львів, м. Рівне та м. Хмельницький. Для кожного з потоків задали по чотири маршрути ТЗ: направо, прямо, наліво та розворот (рис. 2.5).

напрямок I (від м. Тернопіль)



напрямок II (від м. Львів)



Рис. 2.5. Маршрути транспортних засобів за напрямками руху

напряг III (від м. Хмельницький)



напряг IV (від м. Рівне)



Рис. 2.5 Маршрути транспортних засобів за напрямками руху (продовження)

Для пробного запуску інтенсивність транспортних потоків по кожному з маршрутів руху задавалась однаковою і рівною 1500 авт./год. У складі кожного транспортного потоку задано по 33% легкових авто, автобусів та вантажівок і 1% велосипедистів. Розподіл транспортних потоків по маршрутах – рівномірний.

На рис.2.6 показано вирішення конфліктних зон на дорогах транспортної розв'язки. Планована схема розв'язки доріг має 12 конфліктних точок.



Рис. 2.6. Вирішення конфліктних зон транспортної розв'язки

Результати пробного запуску імітаційної моделі транспортної розв'язки показано на рис. 2.7.



Рис. 2.7. 3D – вигляд запуску імітаційної моделі транспортної розв'язки

За результатами моделювання встановлено, що розглянута схема транспортної розв'язки загалом забезпечує необхідну пропускну здатність при заданому складі та інтенсивності ТП. Для детальнішого аналізу транспортно – експлуатаційних характеристик розв'язки з видовженою петлею побудовано ізограми таких параметрів ТП: середня швидкість (рис. 2.8), середня щільність (рис. 2.9), час затримки (рис. 2.10) та навантаження на мережу (рис. 2.11).

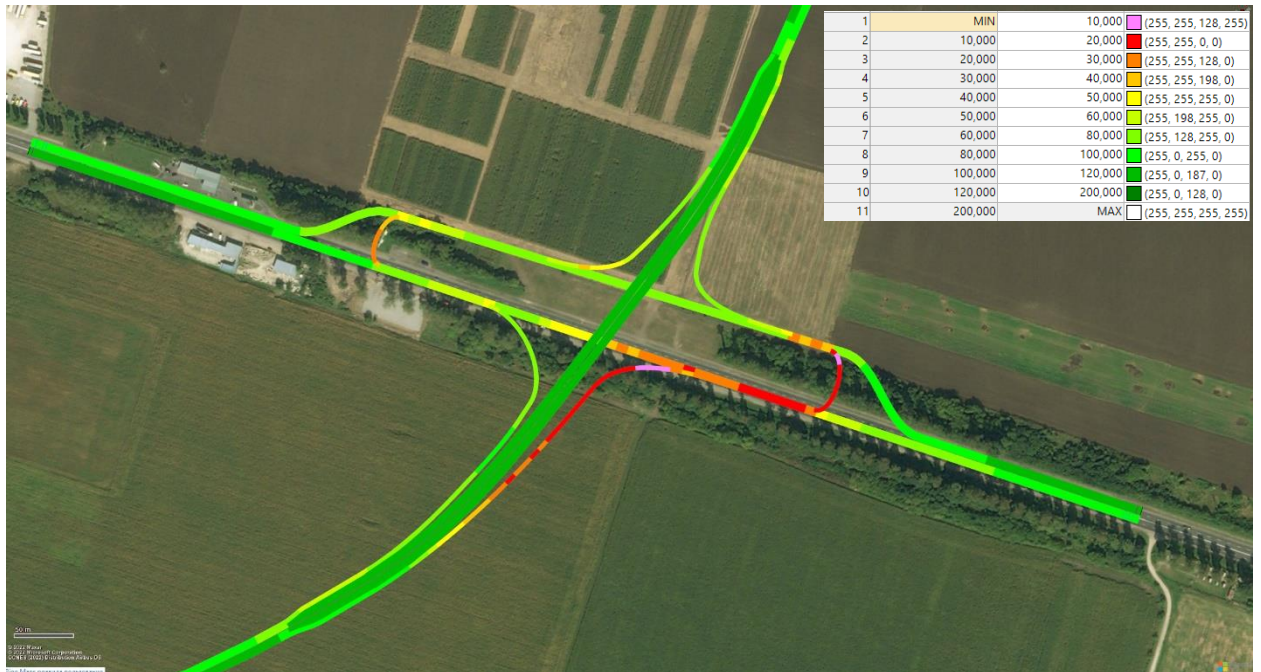


Рис. 2.8. Розподіл середньої швидкості (км/год)

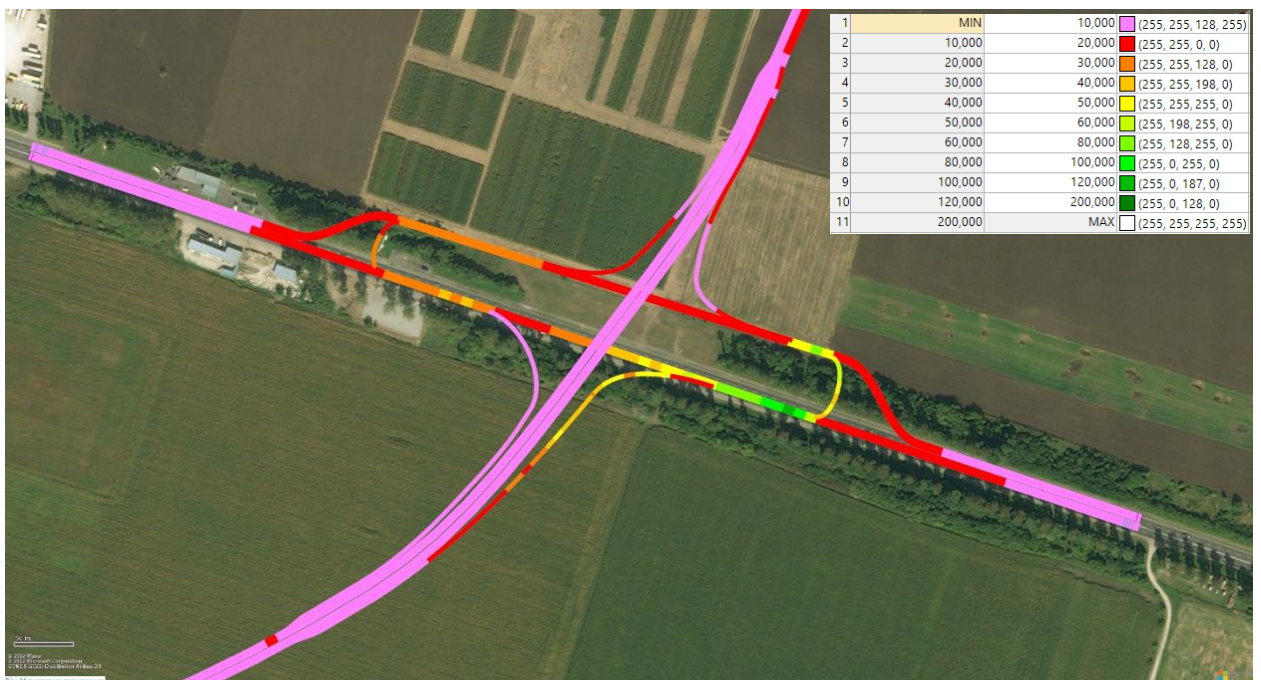


Рис. 2.9. Розподіл середньої щільності (авт./км)



Рис. 2.10. Розподіл середнього значення відносного часу затримки (с)



Рис. 2.11. Розподіл середнього значення навантаження на мережу (авт./год)

З отриманих ізограм можна зробити висновок, що найгірші транспортно – експлуатаційні показники мають поворотні смуги та ділянки дорожньої мережі поблизу них. Це зумовлено, вочевидь, малою відстанню між другорядними дорогами, що ускладнює виконання маневрів із зміни смуги руху при виконанні лівих та правих поворотів.

2.3 Імітаційне моделювання дворівневої транспортної розв'язки з двома кільцями

Для підвищення транспортно – експлуатаційних показників розглянутої схеми транспортної розв'язки дороги в обхід м. Тернопіль необхідно збільшити відстані між точками прилягання другорядних доріг до основної магістралі, що дозволить збільшити простір та час для виконання маневрів із зміни смуги руху для виконання лівих та правих поворотів. Цього можна досягти лише збільшуючи радіуси поворотних смуг.

При збільшенні радіусів поворотних смуг та зменшенні відстані між смугами зустрічного руху отримаємо схему транспортної розв'язки з двома кільцями (рис. 2.12).



Рис. 2.12. Модель дворівневої транспортної розв'язки з двома кільцями

Переваги схеми дворівневої транспортної розв'язки з двома кільцями:

- збільшена довжина шляху для виконання маневру зміни смуги для поворотів наліво.
- менша довжина піднятої над землею частини дорожньої розв'язки, що спрощує будівництво та зменшує затрати;

- за необхідності з’являється додатковий шлях (через кільця) при заблокуванні надземного переїзду, наприклад, у випадку аварії.

Для побудованої топологічної моделі транспортної розв’язки з двома кільцями задали транспортні потоки та маршрути транспортних засобів аналогічно, як у пункті 2.2 (рис. 2.13).

напрямок I (від м. Тернопіль)



напрямок II (від м. Львів)



Рис. 2.13. Маршрути транспортних засобів за напрямками руху

напряг III (від м. Хмельницький)



напряг IV (від м. Рівне)



Рис. 2.13. Маршрути транспортних засобів за напрямками руху (продовження)

Для пробного запуску інтенсивність транспортних потоків по кожному з маршрутів руху задавалась однаковою і рівною 1500 авт./год. У складі кожного транспортного потоку задано по 33% легкових авто, автобусів та вантажівок і 1% велосипедистів. Розподіл транспортних потоків по маршрутах – рівномірний.

На рис. 2.14 показано вирішення конфліктних зон на дорогах транспортної розв'язки. Така схема розв'язки доріг має 16 конфліктних точок.



Рис. 2.14. Вирішення конфліктних зон транспортної розв'язки

Результати пробного запуску імітаційної моделі транспортної розв'язки показано на рис. 2.15.



Рис. 2.15. 3D – вигляд запуску імітаційної моделі транспортної розв'язки з двома кільцями

За результатами моделювання встановлено, що розглянута схема транспортної розв'язки забезпечує необхідну пропускну здатність при заданому складі та інтенсивності ТП. Для детальнішого аналізу транспортно – експлуатаційних характеристик розв'язки з двома кільцями побудовано ізограми таких параметрів ТП: середня швидкість (рис. 2.16), середня щільність (рис. 2.17), час затримки (рис. 2.18) та навантаження на мережу (рис. 2.19).



Рис. 2.16. Розподіл середньої швидкості (км/год)



Рис. 2.17. Розподіл середньої щільності (авт./км)

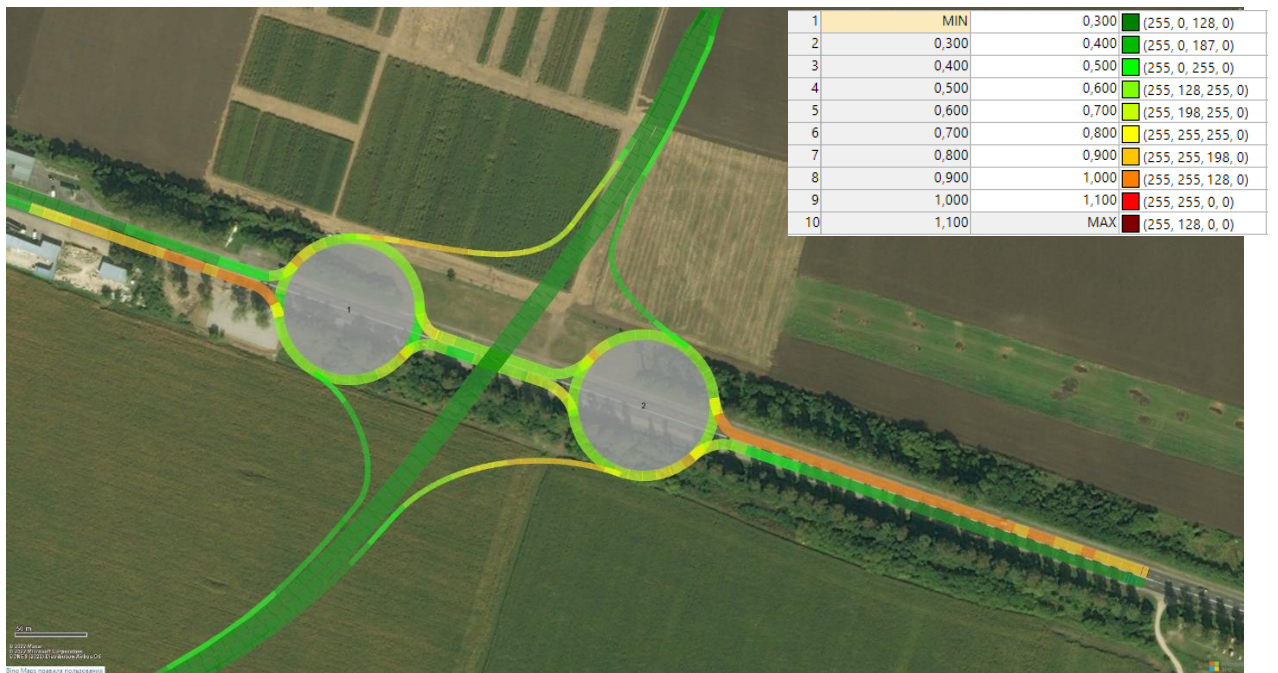


Рис. 2.18. Розподіл середнього значення відносного часу затримки (с)



Рис. 2.19. Розподіл середнього значення навантаження на мережу (авт./год)

Отримані ізограми дозволяють наглядно оцінити транспортно – експлуатаційні показники транспортної розв’язки з двома кільцями.

2.4 Порівняльний аналіз транспортно – експлуатаційних показників змодельованих транспортних розв’язок дороги в обхід м. Тернопіль

Для порівняння транспортно – експлуатаційних показників модельованих транспортних розв’язок для кожної з них проведено 7 варіантів моделювань із зміною інтенсивності транспортного потоку в діапазоні від 500 до 3500 авт./год. з кроком 500 авт./год. Результати моделювання транспортних розв’язок подано у таблиці 2.1 та таблиці 2.2.

Таблиця 2.1 Результати моделювання транспортної розв’язки з видовженою
петлею

Інтенсивність ТП Параметр ТС	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500
Середній час затримки на ТЗ	5.96	29.53	141.19	237.00	287.03	310.02	334.58
Середня кількість зупинок ТЗ	0.00	0.71	4.27	6.29	7.03	7.46	7.55
Середня швидкість	92.17	59.05	15.12	8.53	6.73	5.98	5.45
Середній час простоювання на ТЗ	0.00	6.97	94.60	175.93	226.53	237.86	263.99
Загальна відстань всіх ТЗ	339.63	706.24	572.19	457.82	402.06	375.51	355.12
Загальний час руху усіх ТЗ	13264.90	43054.30	136268.50	193132.10	214995.70	225898.10	234735.80
Загальний час затримки усіх ТЗ	1782.40	19399.37	117048.48	177746.92	201494.29	213292.37	222827.18
Загальна кількість зупинок всіх ТЗ	0	464	3541	4714	4932	5134	5031
Загальний час зупинки всіх ТЗ	0	4577.27	78425.44	131944.45	159023.52	163644.47	175818.11
Загальна кількість ТЗ в мережі в кінці імітації	20	97	444	457	454	466	459
Загальна кількість ТЗ, які досягли цілі до кінця імітації	279	560	385	293	248	222	207
Загальний час затримки ТЗ, які не були використані	0	5.80	20132.90	94363.20	186158.20	279368.50	375835.40
Загальна кількість ТЗ, які не були використані до кінця імітації	0	0	175.00	609.00	964.00	1291.00	1664.00

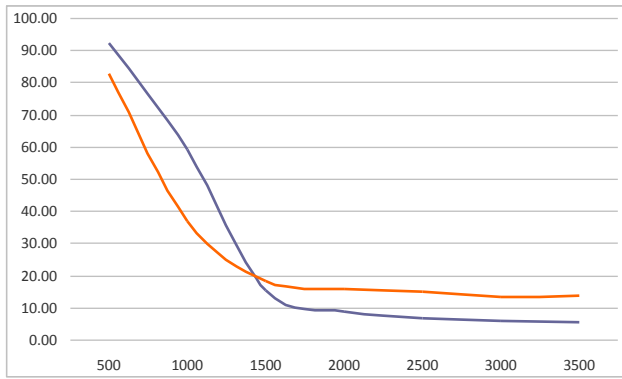
Таблиця 2.2 Результати моделювання транспортної розв'язки з двома кільцями

Інтенсивність ТП Параметр ТС	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500
Середній час затримки на ТЗ	10.86	60.32	130.2	156.59	169.91	192.33	183.08
Середня кількість зупинок ТЗ	0.03	1.7	4.41	6.9	7.96	7.35	7.7
Середня швидкість	82.67	36.71	18.22	15.82	14.75	13.18	13.77
Середній час простоювання на ТЗ	0.24	29.06	69.86	72.89	74.39	96.82	87.3
Загальна відстань всіх ТЗ	333.86	603.69	630.23	652.88	652.05	619.03	650.02
Загальний час руху усіх ТЗ	14537.7	59203	124501.9	148592.5	159151	169045.8	169909.4
Загальний час затримки усіх ТЗ	3247.92	38965.81	103377.24	126685.06	137286.84	148285.52	148110.19
Загальна кількість зупинок всіх ТЗ	10	1101	3501	5583	6430	5663	6233
Загальний час зупинки всіх ТЗ	72.71	18771.77	55470.73	58969.27	60105.9	74652.04	70623.36
Загальна кількість ТЗ в мережі в кінці імітації	21	173	312	301	317	289	307
Загальна кількість ТЗ, які досягли цілі до кінця імітації	278	473	482	508	491	482	502
Загальний час затримки ТЗ, які не були використані	0	251.6	28367.8	99955.9	192259.9	281943.4	376357.2
Загальна кількість ТЗ, які не були використані до кінця імітації	0	11	210	550	858	1208	1521

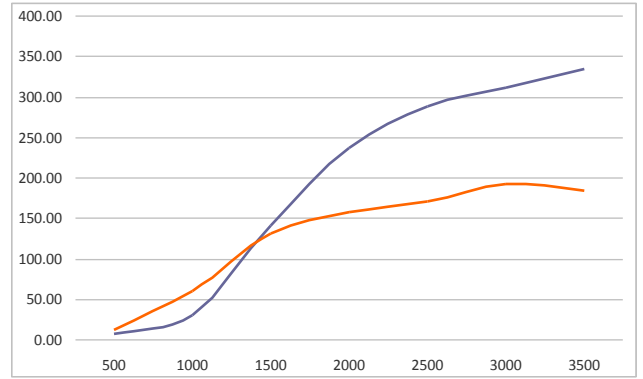
Результати моделювання транспортних розв'язок дороги в обхід м. Тернопіль за такими параметрами як середня швидкість, середній час затримки, загальна кількість ТЗ в мережі в кінці імітації та загальна кількість ТЗ, які досягли цілі до кінця імітації представлено на рис. 2.20 у графічному вигляді.

Аналізуючи ці графіки, можна зробити висновок, що транспортна розв'язка з видовженою петлею має кращі транспортно – експлуатаційні характеристики при інтенсивності транспортного потоку менше 1500 авт./год.

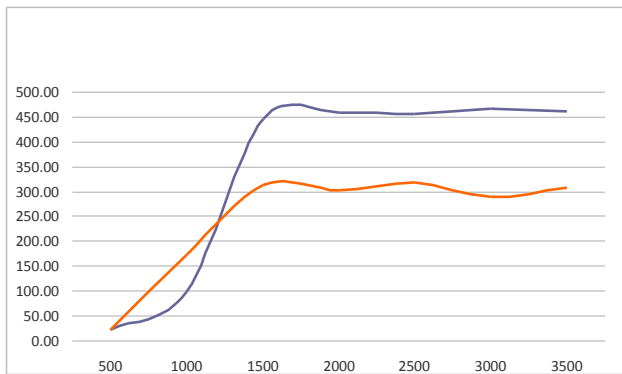
При інтенсивності транспортного потоку рівній ≈ 1500 авт./год. характеристики двох транспортних розв'язок практично однакові.



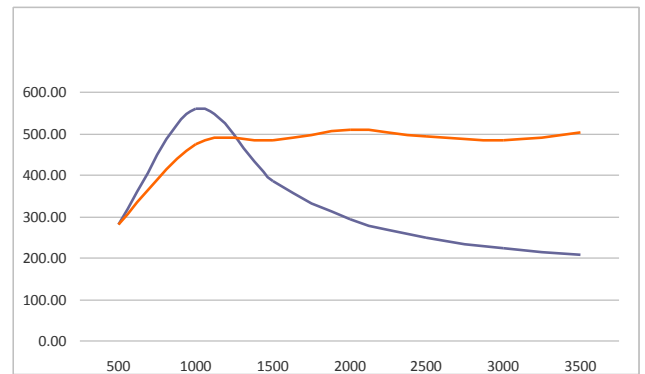
а)



б)



в)



г)

Рис. 2.20. Порівняння показників транспортної розв'язки з видовженою петлею (синя лінія) та з двома кільцями (оранжева лінія):

- а - середня швидкість ТЗ (км/год), б - середній час затримки на ТЗ (с),
- в - загальна кількість ТЗ, яка залишилась в мережі в кінці імітації,
- г - загальна кількість ТЗ, які досягли цілі до кінця імітації

З подальшим підвищенням інтенсивності транспортного потоку кращі транспортно – технологічні параметри показує вже транспортна розв'язка з двома кільцями. Зокрема, при інтенсивності ТП рівній 3000 авт./год. середня швидкість ТЗ підвищується на $\approx 55\%$, середній час затримки зменшується на $\approx 38\%$, загальна кількість ТЗ в мережі в кінці імітації зменшується на $\approx 38\%$ та загальна кількість ТЗ, які досягли цілі до кінця імітації зростає на $\approx 54\%$.

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Забезпечення транспортної безпеки в Україні

Об'єктивні умови трансформаційних процесів у розвитку України зумовлюють її націленість на входження у світову економічну систему й, насамперед, на економічну інтеграцію з провідними західноєвропейськими державами. Цей процес, безумовно, приведе до росту товарообмінних операцій між країнами, що співпрацюють.

Крім того, геостратегічне розташування України дає їй змогу бути вигідним мостом для транзитних перевезень товарів і пасажирів між державами Європи, Азії й Близького Сходу. Однією з визначальних систем, що забезпечують вантажні й пасажирські перевезення на території України, є транспортна система, до якої в ринкових умовах висуваються високі вимоги стосовно якості, регулярності й надійності транспортних зв'язків, схоронності вантажів і безпеки перевезення пасажирів, строків і вартості доставки.

Відповідно до цього, стан транспортних комунікацій України має відповідати вимогам європейської інтеграції. Транспортна складова частина відіграє велику роль у ціні продукту, природно, вигідно налагоджувати зв'язки з сусідами, зменшуючи транспортні витрати та збільшуючи прибуток. У цьому разі Україна має переваги через велику кількість держав-сусідів, але вищезазначене не буде мати відповідної реалізації без відповідного рівня транспортної безпеки.

Транспортне розташування України – одна з небагатьох рис привабливості національного ринку України для закордонних інвесторів та виробників, бо західноєвропейські держави не можуть не рахуватися з такою державою, розташованою на перехресті торгівельних шляхів. Тому найважливішим фактором посилення ролі транспорту в зовнішній економічній діяльності держави є транскордонність України та транспортна безпека.

Постає гостра необхідність аналізувати проблеми транспортної безпеки на концептуальному рівні з використанням загальнонаукових і новітніх прикладних методів пізнання, орієнтованих загалом на теоретико-прикладне обґрунтування концепції забезпечення транспортної безпеки України, а для її забезпечення держава має виробити та вжити низку заходів, спрямованих на вдосконалення (реформування) транспортної безпеки з метою підвищення ефективності всього транспортного комплексу та стійкого функціонування економіки та підвищення національної безпеки України.

Питанням забезпечення транспортної безпеки в Україні поки що приділяється мало уваги. Зокрема, поки що не прийняті основні нормативні документи в цій сфері: стратегія та концепція транспортної безпеки, закон про транспортну безпеку. А заходи, що вживаються, як правило, відрізняються невисокою ефективністю.

Разом із тим забезпечення належного рівня транспортної безпеки є одним з основних завдань сучасної держави. Це підтверджується увагою, що приділяється нині в розвинених країнах світу питанням безпеки, зокрема транспортної, а також зумовлено величезним значенням транспорту для будь-якої сучасної країни.

Становлення України як незалежної держави, послідовне проведення виважених реформ і розвиток зовнішніх зв'язків держави чимало залежать від її транспортно-географічного положення й ефективної, налагодженої транспортної системи. Транспортний фактор займає найважливіше місце в теорії регіональної економіки, міжнародної економіки і теорії зовнішньої торгівлі. Тому рівень розвитку та безпеки транспортної системи держави є однією із найважливіших ознак її технологічного прогресу і цивілізованості.

Значний вплив на стан національної безпеки має одна з її головних складових частин – транспортна безпека. Транспортна безпека – це стан захищеності об'єктів транспортної інфраструктури, що дає змогу забезпечувати національну безпеку і національні інтереси в галузі транспортної діяльності, та

її стійкості, здатність запобігати завданню шкоди здоров'ю і життю людей, збитку майну та навколишньому середовищу, мінімізувати загальнонаціональний економічний збиток у процесі транспортної діяльності.

Транспортна безпека полягає в запобіганні аваріям та інцидентам на транспорті. Така діяльність з огляду на пріоритетність прав і свобод людини здійснюється шляхом створення системи раціональної превентивної безпеки з метою максимально можливого, економічно обґрунтованого зменшення ймовірності виникнення транспортних аварій і мінімізації їх наслідків.

Під забезпеченням транспортної безпеки варто розуміти соціальний процес діяльності відповідних суб'єктів суспільних відносин із запобігання аваріям та інцидентам на транспорті. Транспортна безпека спрямована на захист пасажирів, власників, одержувачів та перевізників вантажів, власників та користувачів транспортних засобів, транспортного комплексу та його працівників, економіки і бюджету країни, навколишнього середовища від загроз у транспортному комплексі.

Аналіз національних інтересів крізь призму транспортної безпеки свідчить, що остання спрямована на захист пасажирів, власників, отримувачів і перевізників вантажів як осіб, що безпосередньо споживають або створюють транспортний продукт; власників транспортних засобів і осіб, що його фрахтують; транспортного комплексу, включаючи інфраструктуру та працівників; економічний стан країни, включаючи бюджети всіх рівнів; екологічний стан навколишнього середовища.

Транспортна безпека спрямована на досягнення:

- безпеки для життя, здоров'я пасажирів під час здійснення перевезення, а також посадки, висадки та очікування транспортного засобу, пристосованого для перевезення людей;

- безпеки перевезення вантажів та багажу, включаючи обмеження на переміщення небезпечних і негабаритних вантажів, спеціалізацію транспортних засобів для переміщення таких вантажів, розробку окремих маршрутів та

встановлення обмежень за графіком використання магістралей загального призначення;

– безпеки експлуатації і функціонування транспортних об'єктів і засобів, регламентуючи вимоги до їх стану та проведення комплексу робіт із ремонту й обслуговування, унеможливаючи доступ до небезпечних об'єктів (небезпечних через особливості свого функціонування для оточення, а також порушення нормальних умов функціонування яких може спричинити аварії або техногенні катастрофи);

– охорони громадського порядку на транспорті – сукупності установлених і взятих під охорону державою (в особі уповноважених державних органів, посадових осіб) правил поведінки у громадських місцях, на транспорті з метою реалізації прав громадян, іноземців, осіб без громадянства на безпечне переміщення, внаслідок якого задовольняються їхні відповідні інтереси, а також потреби державного розвитку;

– безпечного стану дорожніх умов шляхом розробки та впровадження організаційних, інженерно-технічних заходів, спрямованих на забезпечення збереження життя і майна учасників дорожнього руху, приведення у належний стан доріг, вулиць та залізничних переїздів, усунення причин виникнення місць концентрації ДТП, удосконалення організації руху транспорту тощо.

Тому транспортна безпека – це стан захищеності транспортної системи держави від реальних та потенційних загроз, який забезпечує захищеність національних інтересів економіки, стійке функціонування та розвиток транспортної галузі в сучасних умовах та на перспективу.

Транспортна безпека ніколи не виділялась як самостійний вид національної безпеки. Але діяльність транспортного комплексу країни виходить далеко за рамки чисто економічних задач і значною мірою визначає рівень функціонування підприємств, всіх сфер життєдіяльності суспільства та держави. Крім того, транспортна безпека не може існувати поза рамками національної безпеки. Як частина єдиного цілого, вона несе в собі спадковість

концептуальних підходів щодо забезпечення безпеки країни на мікро- і макрорівнях, нерозривність взаємозв'язків, спільність принципів і методів. Причому транспортна безпека об'єктивно має свої особливості і специфіку, що відображає галузеву спрямованість і визначальне її місце, роль і значення в структурі національної безпеки. У зв'язку з цим, враховуючи безперервно зростаючу роль транспортної інфраструктури, варто виділити транспортну безпеку як важливого самостійного виду національної безпеки.

Законом України «Про основи національної безпеки України» від 19.06.2003 р. № 964-IV визначено основні засади державної політики, спрямованої на захист національних інтересів і гарантування в Україні безпеки особи, суспільства і держави від зовнішніх і внутрішніх загроз в усіх сферах життєдіяльності. Надано визначення термінів «національна безпека», «національні інтереси», «загрози національній безпеці» тощо, проте питання економічної безпеки, і тим більше – транспортної безпеки, детально не прописані.

Однак, на наше переконання та думку окремих науковців, транспортна безпека також має бути включена до основних складників національної безпеки. При цьому варто акцентувати, що поділ безпеки на види є досить умовним, оскільки, наприклад, транспортна безпека включає в себе та може бути включена як складова частина національної, економічної, екологічної, інформаційної, енергетичної безпеки тощо.

Через відсутність налагодженої системи забезпечення транспортної безпеки, недостатню результативність виконання покладених на неї завдань і функцій спостерігається зниження рівня наукового й технічного супроводу зазначеної діяльності. Цьому сприяють складність і невивченість характеру й особливостей соціальних взаємозв'язків, що виникають між різними категоріями учасників суспільних відносин у процесі функціонування різних видів транспорту.

Реалізація забезпечення транспортної безпеки на транспорті реалізується

на трьох рівнях: державному, галузевому та об'єктовому. На державному рівні головним органом забезпечення транспортної безпеки є Міністерство інфраструктури України, яке формує державну державну політику транспортної безпеки. На галузевому рівні про транспортну безпеку піклуються Укртрансбезпека, Укравтодор, Державіаслужба та місцеві органи виконавчої влади, які забезпечують реалізацію державної політики транспортної безпеки та її контроль.

Аналіз системи й компетенції суб'єктів управління транспортним комплексом України засвідчує, що нинішня система державного управління безпекою на транспорті потребує вдосконалення. Відсутній єдиний орган управління транспортною безпекою держави, саме тому відсутня єдина загальна координація дій суб'єктів забезпечення транспортної безпеки України. Необхідне вдосконалення взаємодія всіх органів виконавчої влади та відповідних силових структур, які відповідають та беруть участь у забезпеченні транспортної безпеки. Відповідно до завдань та функціональних обов'язків, правоохоронних органів, спецслужб та контролюючих служб мають бути більш чітко визначені на законодавчому рівні їх роль, місце та відповідальність як учасників процесу забезпечення транспортної безпеки.

Необхідно створити нову єдину нормативно-правову базу ефективного забезпечення транспортної безпеки з урахуванням змін у формі власності, а також підходів у галузі управління. Принципово важливо, щоб до участі у вищезазначеній роботі залучались не лише науковці та експерти, але й представники громадськості, які не проявляють серйозної заклопотаності з приводу стану транспортної безпеки.

Транспортну безпеку в сучасних умовах необхідно розглядати як одну з найголовніших цілей і невід'ємну умову діяльності людей, соціальних груп, суспільств, держав і світового співтовариства. З огляду на це закономірним конкретно-історичним процесом для України є перегляд конституційно-правової основи системи національної безпеки з урахуванням чинника безпеки

в транспортному комплексі, який є одним із найважливіших її компонентів.

Ефективність транспортної безпеки має визначатись чітким дотриманням обраних пріоритетів, надійним правовим, організаційним, матеріальним та інформаційним забезпеченням заходів державного регулювання безпеки перевезень, об'єднанням зусиль органів державної влади, місцевого самоврядування та громадськості для досягнення спільної мети – запобігання реальним та потенційним загрозам виникнення аварій і катастроф на транспорті та їх наслідкам.

3.2 Особливості транспортних аварій та катастроф

У повсякденному житті люди так звикли до транспорту, що забувають про небезпеки, пов'язані з його використанням. Сотні тисяч людей щороку гинуть в аваріях на транспорті. Кількість людських жертв у транспортних аваріях набагато більше, ніж у випадках, пов'язаних з кримінальними обставинами, хоча ні в одного з учасників дорожнього руху немає злочинного наміру. Навіть завдання у всіх однакові: якнайшвидше дістатися до потрібного місця. Але багато хто при цьому потрапляють не туди, куди поспішали, а в лікарню.

Зростання кількості автомобілів призводить до підвищення інтенсивності руху на дорогах. У зв'язку з цим значно ускладнюються проблеми забезпечення безпеки руху.

Більшість ДТП відбуваються в результаті неправильних дій водіїв або інших працівників транспорту. Їх причинами можуть бути і дії (або бездіяльність) інших осіб - пішоходів, велосипедистів, пасажирів, а також несправності транспортних засобів, незадовільний стан доріг тощо.

Порушення правил безпеки руху автотранспорту і міського електротранспорту приводять до дорожньо-транспортних пригод. ДТП

відноситься до злочинів проти громадської безпеки, громадського порядку і здоров'я населення. Визначальним моментом при кваліфікації названих правопорушень є наслідки, до яких відносяться: спричинення смерті або тілесних ушкоджень людям; пошкодження транспортних засобів; псування або втрата вантажу; спричинення іншого істотного матеріального збитку. За відсутності таких наслідків настає адміністративна відповідальність.

Відмінні риси сучасного транспорту – висока швидкість, величезна руйнівна сила при його різкій зупинці, велика кількість перевезених людей і висока пожежонебезпека. Надзвичайні ситуації на ньому виникають в результаті зіткнень різних транспортних засобів, поширення токсичних речовин, руйнувань несучих конструкцій (ескалаторів), поданий пасажирів на транспортні шляхи, наїздів транспортних засобів на пішоходів. Будь транспорт – це складна виробнича система, що має двигуни, баки з паливом, акумуляторні батареї, струмоприймачі, струмопровідні елементи. Тому у випадку аварійної ситуації він є пожежо- та вибухонебезпечним.

За статистикою серед техногенних надзвичайних ситуацій найбільше смертельних випадків та травмувань виникає внаслідок аварій та катастроф на автомобільному транспорті. Він є найаварійнішим не лише в Україні, але й в усьому світі.

Дорожньо-транспортні пригоди зумовлюють тяжкі травми постраждалих та їх блокування у деформованих транспортних засобах, виникнення вторинних факторів ураження (займання, розлив пально-мастильних матеріалів та небезпечних речовин), винос (потрапляння) пошкоджених транспортних засобів, травмованих людей та вантажу у важкодоступні місця.

Травматизм при дорожньо-транспортних пригодах (ДТП) - одне з найбільш частих лих людства. Досвід всіх країн показує, що найкращим заходом захисту від ДТП є дотримання правил безпечного руху.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Можливості вулично-дорожньої мережі м. Тернопіль не забезпечують достатньої ефективності та безпеки дорожнього руху в умовах постійного розвитку міста. Для підвищення безпеки та ефективності дорожнього руху доцільно винести за межі міста частину об'їзної дороги в південно – східній частині м. Тернопіль.

Найбільш ефективним методом аналізу дорожнього руху є імітаційне моделювання, яке забезпечує широкі можливості різностороннього дослідження об'єкту моделювання.

За результатами моделювання транспортної розв'язки встановлено, що при заданому складі транспортного потоку транспортна розв'язка з видовженою петлею забезпечує достатні транспортно – експлуатаційні показники при інтенсивності транспортного потоку до 1500 авт./год.

З подальшим підвищенням інтенсивності транспортного потоку кращі транспортно – технологічні характеристики показує транспортна розв'язка з двома кільцями. Зокрема, при інтенсивності транспортного потоку рівній 3000 авт./год. середня швидкість ТЗ підвищується на $\approx 55\%$, середній час затримки зменшується на $\approx 38\%$, загальна кількість ТЗ в мережі в кінці імітації зменшується на $\approx 38\%$ та загальна кількість ТЗ, які досягли цілі до кінця імітації зростає на $\approx 54\%$.

Впровадження схеми організації дорожнього руху на автошляху в обхід м. Тернопіль з облаштуванням дворівневої транспортної розв'язки з двома кільцями дозволить покращити транспортно – експлуатаційні характеристики вулично – дорожньої мережі міста, підвищити рівень безпеки та вулицях міста та стабілізувати екологічну ситуацію в житлових районах міста.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. <https://bespalov.me/2022/03/28/kurs-miski-dorozhno-transportni-sporudy-kursovyj-projekt-samoregulovanyj-kilcevyj-peretyn>
2. <https://bespalov.me/2014/01/08/modelyuvannya-transportnogo-potoku-na-peretynah-v-riznyh-rivnyah>
3. Гаврилов Е.В., Дмитриченко М.Ф., Доля В.К. Організація дорожнього руху: Підручник у 5 книгах. Книга 4: Системологія на транспорті. – К.: Знання України, 2011 – 450 с.
4. ДБН А.2.2-3-2014 Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво. – Чинні від 01.10.2014. – К. : Мінрегіон України, 2014. – 33 с.
5. ДБН Б.1-2-95 Державні будівельні норми України. Система будівельної документації. Склад, зміст, порядок розроблення, погодження і затвердження комплексних схем транспорту для міст України. – Введ. 1996-04-01. – К. : Видавництво «Укрархбудінформ», 1996. – 21 с.
6. ДБН В.2.3-4:2007 Державні будівельні норми України. Споруди транспорту. Автомобільні дороги.
7. ДСТУ 2587:2010 Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування.
8. ДСТУ 4100-2002 Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування.
9. ДСТУ 4159-2003 Безпека дорожнього руху. Організація дорожнього руху. Умовні позначення на схемах і планах.
10. Дуброва Н.Й. Безпека життєдіяльності на транспорті: навч. посіб. / Н.Й. Дуброва, В.О. Чернявська. – Харків : Компанія СМІТ, 2014. – 446.
11. Зеркалов Д.В., Левковець П.Р., Мельниченко О.І., Дмитрієв О.М. Безпека руху автомобільного транспорту: довідник. - Київ: Основа, 2002. - 360с.
12. Кашканов А. А. Організація дорожнього руху : навчальний посібник /

А.А. Кашканов, В. П. Кужель. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 125 с.

13. Лобашов О. О. Практикум з дисципліни «Організація дорожнього руху» : навч. посіб. / О. О. Лобашов, О. В. Прасоленко; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2011. – 221 с.

14. Основи безпеки дорожнього руху / А.О. Собакаръ, Я.Д. Холмянський, С.М. Тараненко. – К.: Знання, 2007. – 332 с.

15. Потійчук О. Б. Транспортні розв'язки: навч. Посібник / О. Б. Потійчук, Л. М. Піліпака. – Рівне : НУВГП, 2020. – 263 с.

16. Проектування автомобільних доріг: Підручник. У 2ч. 4.1/ О. А. Білятинський, В. И. Заворицький, В. П. Старовойда, Я. В. Хомяк / За ред.. О. А. Білятинського, Я. В. Хомяка. - К.: Вища школа, 1997. 518 с.

17. Розроблення методики прогнозування автотранспортних потоків на автомобільних дорогах загального користування державного значення та розроблення вимог до даних, що використовуються при прогнозуванні, порядку їх збирання і обробки, вимоги до вихідних даних прогнозів для занесення до Єдиної інформаційної геобазы даних автомобільних доріг України: Звіт про ДКР (проміжний) / Державне агентство автомобільних доріг України, ХНАДУ; № держ. реєстрації 0114U004631. – Харків, 2015. – 99 с.

18. Сапронов О. Основні напрями забезпечення транспортної безпеки. Вісник НАДУ при Президентіві України. 2009. Вип. 4. С. 87–95.

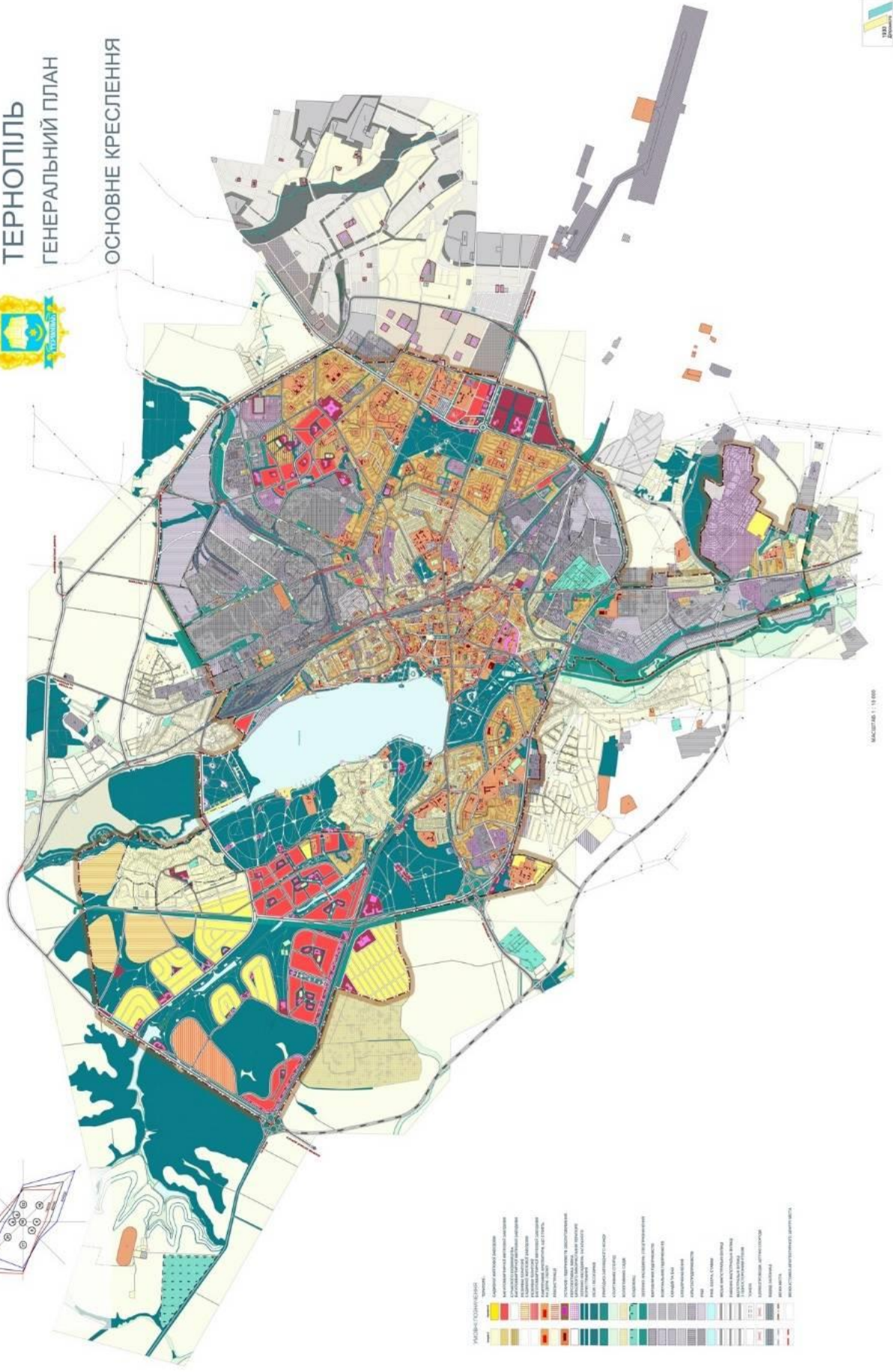
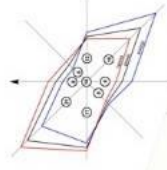
19. Сташків М.Я. Підвищення транспортної безпеки на нерегульованому перехресті з кільцевим рухом / М.Я. Сташків, В.О. Дзюра, О.Б. Романюк, Т.В. Чорний // Матер. XV Міжнар. науково-практичної конф. «Транспортна безпека: правові та організаційні аспекти». – Кривий Ріг, 2020. –с. 248 – 252.

20. Укравтодор. Державне агентство автомобільних доріг України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukravtodor.gov.ua/>.

ДОДАТКИ



ТЕРНОПІЛЬ
ГЕНЕРАЛЬНИЙ ПЛАН
ОСНОВНЕ КРЕСЛЕННЯ



УМОВИ КОДИФІКАЦІЇ

Зелений колір	Зона екологічного захисту
Жовтий колір	Зона життєво важливої інфраструктури
Червоний колір	Зона життєво важливої інфраструктури
Пурпурний колір	Зона життєво важливої інфраструктури
Синій колір	Зона життєво важливої інфраструктури
Блакитний колір	Зона життєво важливої інфраструктури
Білий колір	Зона життєво важливої інфраструктури
...	...



МАСШТАБ 1:10 000