

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Аналіз можливості впровадження концепції сповільнення руху в місті
(на прикладі м. Тернопіль)

Виконав(ла): студент(ка) 4 курсу, групи МНЗс-41
спеціальності 275.03 «Транспортні технології»

(на автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності)

(підпис) Леськів С. Р.
(прізвище та ініціали)

Керівник _____
(підпис) Вовк Ю. Я.
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____
(підпис) Цьонь О. П.
(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри _____
(підпис) Ляшук О. Л.
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(підпис) _____
(прізвище та ініціали)

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

Ляшук О. Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(шифр і назва спеціальності)

студенту Леськіву Святославу Романовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Аналіз можливості впровадження концепції сповільнення руху в місті
(на прикладі м. Тернопіль)

Керівник роботи Вовк Ю.Я., к.т.н., доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «29» квітня 2022 року 4/7-342

2. Термін подання студентом завершеної роботи 10.06.2022

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

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

Вступ. Розділ 1. Аналіз об'єкту дослідження. Розділ 2. Заходи із вдосконалення транспортного процесу. Розділ 3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. Висновки

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	Окіпний І. Б., доц.		

7. Дата видачі завдання 24.04.2022

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	29.04.2022	
2	Аналіз об'єкту дослідження	15.05.2022	
3	Заходи із вдосконалення транспортного процесу	15.05.2022	
4	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	30.05.2022	
5	Загальні висновки	05.06.2022	
6	Перелік посилань	10.06.2022	
7	Ілюстративний матеріал	10.06.2022	

Студент

_____ (підпис)

Леськів С. Р.
_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Вовк Ю. Я.
_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Леськів С. Р. Аналізування можливості впровадження концепції сповільнення руху в місті (на прикладі м. Тернопіль) – Рукопис.

Кваліфікаційні робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 275.03 – транспортні технології (на автомобільному транспорті). – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, – Тернопіль, 2022.

Предметом кваліфікаційної роботи є методи заспокоєння дорожнього руху в містах. У роботі окреслено історичний контур процесу формування міста та розвитку автомобілебудування. Розглядаються проблеми, пов'язані з регулярним збільшенням кількості зареєстрованих транспортних засобів, а також представлена статистика про кількість і причини аварій. Вказується на важливість швидкості транспортних засобів у контексті безпеки вразливих приймаючих участь дорожнього руху, описується ставлення водіїв до дотримання правил, а також ступінь їх дотримання, кваліфікуючи це як неефективне. Представлено сучасні тенденції щодо заспокоєння дорожнього руху, обмеження впливу транспортних засобів на місцеве середовище, а також ілюструє підвищення усвідомлення необхідності внесення змін. На пізнішому етапі проаналізовано наявні технічні та організаційні методи у сфері заспокоєння дорожнього руху. Представлені питання вибраного району міста, визначені місцеві цілі, які вказуються для досягнення. Запропоновано та описано застосування специфічних методів заспокоєння в представленій області. Проведено аналізування вибраних рішень, виділяючи цілі, які були досягнуті, та окреслено подальші необхідні кроки, які необхідно виконати.

ЗАСПОКОЄННЯ РУХУ, ДТП, МІСТО, ДОРОЖНІЙ РУХ

ЗМІСТ

Зміст

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ	9
1.1. Передумови дослідження.....	9
1.2. Безпека людини та дорожнього руху.....	12
1.3. Швидкість і безпека дорожнього руху	13
1.4. Способи заспокоєння руху.....	14
1.4.1. Перетин з центральним островом	14
1.4.2. Лежаки	16
1.4.3. Роздільники	17
1.4.4. Підняті площини перетину	18
1.4.5. Притулки, шикани, стовпи перешкод, скорочені ділянки доріг.....	19
1.4.6. Вузькі кромки доріг	20
1.4.7. Віденські зупинки.....	21
1.4.8. Смуги, призначені для громадського транспорту.....	22
1.4.9. Велосипедні доріжки	22
1.4.10. Зони швидкості	23
РОЗДІЛ 2. ЗАХОДИ ІЗ УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ	27
2.1. Характеристика міста	27
2.2. Місцеві цілі, що заспокоюють рух.....	28
2.3. Загальна характеристика змін.....	30
РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	36
3.1. Поняття заспокоєння руху	36
3.2 Загальні вимоги до застосування ЗДР	37

3.3. Дорожні пагорби	39
3.4. Загальні технічні вимоги до облаштування	41
3.5. Вимоги щодо безпеки	43
ВИСНОВКИ.....	45
ЛІТЕРАТУРА	47

ВСТУП

Історія формування міст в Європі, а точніше, перші міські припущення, сягає бронзового віку в басейні Егейського моря, розвиваючись крізь послідовні епохи до сучасного стану. Починаючи з 18 століття, він був нерозривно пов'язаний з розвитком автомобільної промисловості, особливий прогрес якої відбувся на рубежі 19-20 століть, передуючи винаходу першого парового транспортного засобу Ніколя-Жозефом Кюньо в 1769 році і двигун внутрішнього згоряння Етьєном Ленуаром у 1860 р. [1, 2]. Протягом наступних десятиліть автомобільні транспортні засоби були лише доповненням до міської тканини, зарезервованим для найзаможнішої частини сучасного суспільства. Початком зміни цієї ситуації стало побудова командою Генрі Форда автомобіля Ford Model T, присвяченого середній американській родині, як універсального транспортного засобу, здатний задовольнити широкий спектр вимог, пов'язаних з відсутністю належної дорожньої та сервісної інфраструктури в Сполучених Штатах. Це був не перший серійний автомобіль, але, безперечно, був найпопулярнішим, завдяки чому досяг успіху [3].

Кінець Великої депресії в Сполучених Штатах, пов'язане з цим економічне відродження та промислове зростання, має велике значення в контексті розвитку міст.

Вирішальним є 1939 рік і Всесвітня виставка в Нью-Йорку, під час якої General Motors представляє модельне бачення міста 1960 року, більш відомого як Футурама, Нормана Бела Геддеса. Ця концепція передбачала, що основним засобом пересування в містах буде автомобіль, а вся інфраструктура буде підпорядкована індивідуальній моторизації. Бачення набуло реальних форм завдяки 34-му президенту США – Дуайту Ейзенхауеру та гарантії підтримки федерального бюджету на будівництво Системи міжміських доріг [4]. Футурама не врахувала перспективу пішохода, не врахувала глобальні кліматичні наслідки, а також локальні, пов'язані з безпекою, місцевим забрудненням чи бар'єрами, що заважають пересуванню.

Необхідність кинути виклик сучасним тенденціям у переміщенні населених пунктів вимагає багатьох змін для багатьох зацікавлених сторін, починаючи від самих користувачів, суб'єктів, що керують інфраструктурою та організацією руху, до зміни підходу людей, відповідальних за розробку цих питань [4].

Основна мета роботи – запропонувати рішення, спрямовані на підвищення безпеки всіх приймаючих участь дорожнього руху в обраному районі міста. Зокрема, важливо підвищити рівень безпеки вразливих приймаючих участь дорожнього руху, таких як велосипедисти та пішоходи, особливо дітей. Через недотримання водіями правил дорожнього руху та неефективну систему нагляду за дорожнім рухом та правопорушень єдиним ефективним рішенням є розробка змін в організації дорожнього руху та дорожньої інфраструктури для компенсації помилок користувачів.

Не можна забувати про не менш важливі соціальні та екологічні проблеми, пов'язані зі зменшенням локальних викидів шкідливих речовин, таких як тверді частки, оксиди азоту NO_x або вуглекислий газ (CO₂) або шумові викиди за рахунок зменшення інтенсивності руху у відповідній зоні та змушуючи водіїв вибирати інший вид транспорту, ніж індивідуальний. Метою соціальних питань є зниження рівня відчуження шляхом покращення доступності території для маломобільних людей завдяки усуненню інфраструктурних бар'єрів у вигляді занадто вузьких тротуарів з автомобілями та пішохідних переходів, які не враховують різноманітні потреби пішоходів, наприклад, за допомогою опущених на дорогу тротуарів. Також необхідно полегшити пересування сліпих або слабозорих людей за допомогою використання дружніх елементів невеликої інфраструктури.

РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

1.1. Передумови дослідження

Генезою теми є необхідність вирішення наростаючих проблем, пов'язаних із регулярним збільшенням трафіку в містах, спричиненого збільшенням кількості зареєстрованих транспортних засобів та загалом підвищенням міської мобільності. Таким чином, існує кореляція зі збільшенням кількості дорожньо-транспортних пригод, таких як аварії або зіткнення, і пов'язаними з ними соціально-економічними наслідками, такими як кількість жертв або постраждалих, що пов'язано з необхідністю виплати компенсації страховими компаніями. . Ще одна проблема – сама транспортна інфраструктура міста, котра не пристосована для того, щоб прийняти поточну кількість транспортних засобів та загальне збільшення кількості приймаючих участь дорожнього руху. Є також екологічні та соціальні наслідки [4].

Одним із основних чинників сучасного зростання транспортного руху в містах є інтенсивне зростання кількості транспортних засобів за останні 30 років (рис. 1.1).

Таблиця 1.1 – Кількість «активних» транспортних засобів за кількістю договорів ОС

Показники	Січень - Грудень 2018 року	Січень - Грудень 2019 року	Січень - Грудень 2020 року	Січень - Грудень 2021 року	Темп приросту, (+/-) %
Кількість договорів, що розпочали дію, шт.	7 720 277	8 003 279	8 333 824	9 022 245	8,26

Другою дуже серйозною проблемою, пов'язаною зі збільшенням трафіку в містах, є кількість дорожньо-транспортних трафунків в Україні, котра безпосередньо пов'язана зі збільшенням кількості транспортних засобів.

Таблиця 1.2 – Кількість дорожньо-транспортних трафунків в Україні

Регіон	Усього ДТП			ДТП з загиблими та/або травмованими								
				усього			загинуло			травмовано		
	2020	2021	%	2020	2021	%	2020	2021	%	2020	2021	%
Вінницька	477	568	19,1	88	69	-21,6	26	10	-61,5	97	86	-11,3
Волинська	448	577	28,8	113	54	-52,2	18	8	-55,6	148	58	-60,8
Дніпропетровська	1825	2219	21,6	305	255	-16,4	40	41	2,5	391	304	-22,3
Донецька	668	711	6,4	153	152	-0,7	20	19	-5,0	186	184	-1,1
Житомирська	476	743	56,1	117	123	5,1	23	29	26,1	131	148	13,0
Закарпатська	570	517	-9,3	97	71	-26,8	16	11	-31,3	146	86	-41,1
Запорізька	988	1124	13,8	182	157	-13,7	27	19	-29,6	207	207	0,0
Івано-Франківська	546	747	36,8	102	115	12,7	15	24	60,0	130	155	19,2
Київська	1784	2747	54,0	273	187	-31,5	44	23	-47,7	351	254	-27,6
Київ	6292	7135	13,4	324	248	-23,5	18	12	-33,3	393	261	-33,6
Кіровоградська	322	371	15,2	74	70	-5,4	6	10	66,7	90	80	-11,1
Луганська	130	145	11,5	36	32	-11,1	4	4	0,0	43	46	7,0
Львівська	1735	2048	18,0	276	228	-17,4	47	30	-36,2	384	315	-18,0
Миколаївська	525	646	23,0	130	130	0,0	17	7	-58,8	191	164	-14,1
Одеська	2223	2414	8,6	236	195	-17,4	22	23	4,5	292	215	-26,4
Полтавська	526	712	35,4	126	122	-3,2	6	10	66,7	190	143	-24,7
Рівненська	433	596	37,6	117	93	-20,5	22	23	4,5	157	115	-26,8
Сумська	277	328	18,4	84	78	-7,1	17	9	-47,1	118	101	-14,4
Тернопільська	389	460	18,3	84	91	8,3	11	11	0,0	116	122	5,2
Харківська	1842	1974	7,2	272	177	-34,9	27	23	-14,8	315	203	-35,6
Херсонська	461	543	17,8	91	81	-11,0	21	15	-28,6	101	100	-1,0
Хмельницька	485	622	28,2	107	95	-11,2	10	12	20,0	129	128	-0,8
Черкаська	524	748	42,7	103	85	-17,5	21	17	-19,0	135	95	-29,6
Чернігівська	383	452	18,0	91	69	-24,2	15	14	-6,7	116	79	-31,9
Чернівецька	369	398	7,9	57	37	-35,1	7	11	57,1	76	47	-38,2
ЗАГАЛОМ	24698	29545	19,6	3638	3014	-17,2	500	415	-17,0	4633	3696	-20,2
ЗА ДОБУ	412	501	21,6	61	51	-15,7	8	7	-15,7	77	63	-18,2

Однозначним фактором, що вказує на необхідність сповільнення дорожнього руху, є значна частка від загальної кількості аварій, спричинених водіями транспортних засобів.

Ще один важливий аргумент необхідності заспокоїти рух транспорту в населених пунктах – місце їх виникнення. Значна кількість трапляється у містах.

Іншим питанням, що підтверджує необхідність заспокоєння трафіку, є соціальна зміна тенденцій у сфері міської мобільності, котра спостерігається у високорозвинених країнах Європейського Союзу. Завдяки підвищенню обізнаності все більшої кількості мешканців про шкідливий вплив автомобільного руху на місто через забруднення навколишнього середовища, шум чи інші неприємності. Через рух транспортних засобів, зростає популяризація пішохідного, велосипедного чи громадського транспорту. Це викликає все більший інтерес до проведення більше вільного часу в центрах міст [4].

Це, у свою чергу, вимагає внесення змін, особливо у сфері проектування дорожньої інфраструктури, шляхом проектування відповідного дорожнього середовища, зокрема форми та експлуатаційних параметрів. За останні три десятиліття було прийнято ряд документів, що стосуються міської мобільності, розроблених Європейською комісією. У 2009 р. розроблено План дій щодо міської мобільності – комплексний документ, розроблений для реалізації міською владою та іншими суб'єктами, що впливають на формування міського простору, та Пакет міської мобільності у 2013 р. [9].

Таблиця 1.3 – Відмінності між традиційним підходом до транспортного планування та новою концепцією [13]

Традиційний підхід для транспортного планування	СУМП
Сконцентруйтеся на русі	Сконцентруйтеся на русі
Мета: плавність і швидкість руху	Призначення: доступність та якість життя
Концентрація на транспортних засобах	Інтегровано з просторовим плануванням, економічний розвиток, соціальні потреби, якість навколишнього середовища та здоров'я
Коротко- та середньострокове бачення	Довгострокове бачення
Адміністративні межі міста	Функціональні межі з урахуванням площ поїздки на роботу
Політичний мандат і планування експертів	Важливі зацікавлені сторони та громадськість активно залучені
Область інженерів дорожнього руху	Міждисциплінарне планування
Зосередьтеся на інфраструктурі	Посидання інфраструктури, ринку, сервісу, інформації та рекламний
Обмежена оцінка впливу	Інтенсивна оцінка та формування процесу навчання та підвищення безпеки

1.2. Безпека людини та дорожнього руху

На основі статистичних даних можна стверджувати, що значна частина ДТП стаються з вини водіїв. Поведінка людей загалом є найважливішим фактором, що впливає на безпеку дорожнього руху. Поки автономні транспортні засоби не набули широкого поширення, а їхній правовий статус не врегульований, ми можемо твердо стверджувати, що тепер усі ДТП відбуваються з вини людини.

На функціонування людини як водія чи іншого учасника дорожнього руху впливає багато факторів, які можна класифікувати так [10]:

- біологічні фактори: про якість зору, про час реакції, про рівень збудження, про швидкість обробки інформації.
- змінні фактори: про втому і сонливість, про дію наркотичних засобів, дія наркотиків, про погіршення моторики, мотивацію, про пропуск призначення, про вплив емоцій і напруги, про події, не пов'язані з керуванням транспортним засобом.
- фактори, що модифікують навколишнє середовище про видимість, про гіпсометрія місцевості, про геометрія дороги, про незмінність середовища, про інтенсивність руху, про затори, про автоматичне регулювання дорожнього руху, про ручне регулювання дорожнього руху.
- компетенції: про природні схильності, про досвід, про навчання техніці водіння, про виховання техніки безпеки, про дисципліни.

Серед перерахованих вище факторів можна виділити три найважливіші, які безпосередньо впливають на функціонування приймаючих участь дорожнього руху, а отже і на безпеку дорожнього руху [10]:

- час реакції - ми можемо визначити інтервал між моментами помічення небезпеки та вжиттям дій, пов'язаних з керуванням транспортним засобом, спрямованих на уникнення або мінімізацію наслідків потенційної події. Оцінюється в залежності від 0,5-4,0 сек:
- сталість реакції - тобто інтервал між найдовшим і найкоротшим можливим часом реакції,

- зір - здатність сприймати подразники, викликані діапазоном електромагнітного випромінювання, і діяльність, пов'язану з їх аналізом. З точки зору водія, найважливішими факторами, що характеризують зір, є:

про повне поле зору пари очей у горизонтальній орієнтації становить приблизно 160° про повне поле зору пари очей у вертикальній орієнтації становить приблизно 115° про зміна поля зору і фокусної відстані зменшується зі збільшенням швидкості [4]

- 32 км / год - поле зору 110° , відстань 150 м; - 96 км / год - поле зору 40° , відстань 540 м [4].

1.3. Швидкість і безпека дорожнього руху

На основі статистичних даних можна зробити висновок, що швидкість є одним з основних факторів, що впливають на безпеку дорожнього руху, вона визначає тяжкість травм і сам факт ДТП.

Перевищення швидкості на прямій ділянці дороги спричиняє 3202 ДТП із загальної кількості 9610 інцидентів на прямій дорозі [7]. Особливо великим ризиком є надмірна швидкість у населених пунктах через:

- У населених пунктах водій одночасно отримує багато інформації, тому у нього виникають проблеми з їх ефективною обробкою. Після перевищення певного рівня водій не зможе зареєструвати їх усі, що може призвести до пропуску критичної інформації, що призведе до аварії. Чим вище швидкість, тим менше часу потрібно для обробки отриманої інформації та відповідної реакції.

Зі збільшенням швидкості збільшується і гальмівний шлях, котрий пропорційний квадрату швидкості. Таким чином, відстань, пройдена транспортним засобом від моменту реакції до зупинки, збільшується, вона також залежить від погодних умов на дорозі, таких як мокра або ожеледиця, що значно подовжує гальмівний шлях, що значно збільшує вірогідність зупинки. інциденту [5].

- Іншим трагічним наслідком надмірної швидкості після більшої ймовірності події є вища, поряд із перевищенням, ймовірність загибелі незахисного учасника дорожнього руху, що різко зростає після перевищення 30

км/год, неприпустима понад 50 км/год, що становить понад 80%, як показано на рис. 3.2. [9]

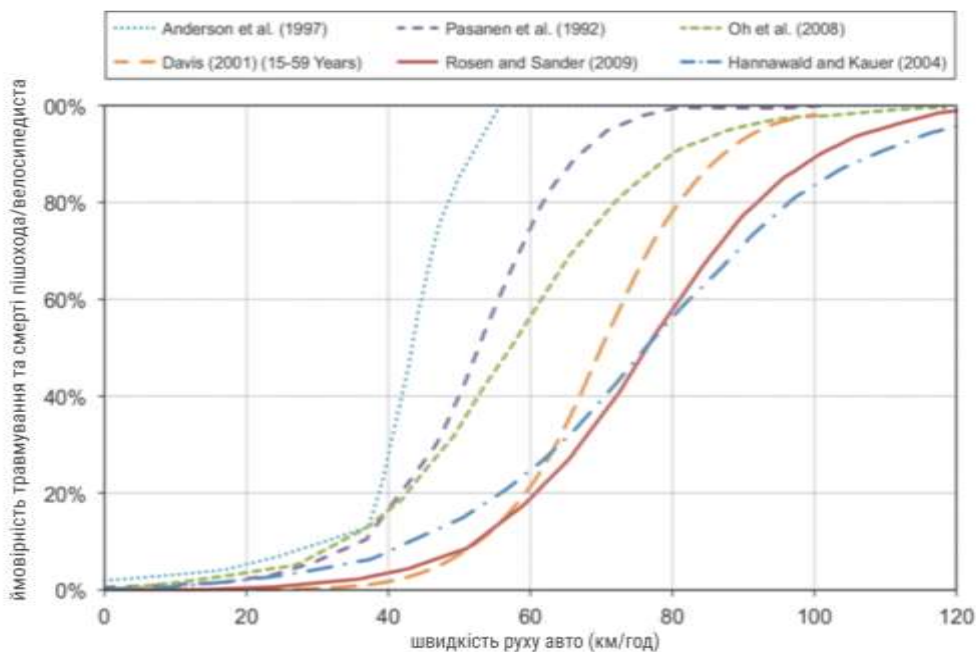


Рисунок 1.1 – Ймовірність травмування та/або загибелі пішохода зі збільшенням швидкості [11]

- Чим вище швидкість, тим більша ймовірність дорожньо-транспортної пригоди. Виходячи з наведеної нижче діаграми, можна зробити висновок, що зниження середньої швидкості на 5% знижує ймовірність ДТП на 10%, а настання смертельної аварії на 20%. У свою чергу збільшення середньої швидкості на 5% викликає пропорційне збільшення ймовірності ДТП на 10%, а смертельної аварії також на 20%. [10]

1.4. Способи заспокоєння руху

1.4.1. Перетин з центральним островом

Одним з найважливіших технічних рішень, які використовуються для заспокоєння руху в населених пунктах, є перехрестя з центральним островом, тобто перехрестя, де рух транспортних засобів відбувається навколо острова в одному напрямку руху. Окремі кільцеві розв'язки відрізняються за правилами організації дорожнього руху, що застосовуються в межах перехрестя [21]. Цей

тип перехрестя набув широкого поширення в Польщі в останнє десятиліття 20 століття, він використовується як одне з основних рішень для заспокоєння руху в зоні перехресть. Розрізняємо між ін чотири основні типи кільцевих розв'язок (рис. 4.1):

- міні,
- односмуга,
- турбіна, • двосмуговий.



Рисунок 1.2 – Кільцеві розв'язки: а) Міні, б) односмугові з велосипедною доріжкою, в) двосмугові.

1.4.2. Лежаки

Іншим технічним рішенням, що використовується для заспокоєння руху в населених пунктах, є лежачі, адаптовані до очікуваної швидкості. Їх використання можливе лише в населених пунктах, на дорогах окремих категорій: L (місцеві), D (під'їзні), а в особливих ситуаціях також на дорогах типу Z (колективні). Розрізняють три основних типи порогів за місцем розташування на дорозі [6]:

- лінійний,
- пластина,
- острів.



Рисунок 1.3 – Приклади лежачих поліцейських: а) табличного типу U-16с, інтегрованого з пішохідним переходом, б) острів

Лежаки за певних технічних умов можуть одночасно виконувати й інші функції, наприклад, роль піднятих переходів для пішоходів, підвищуючи рівень безпеки та доступності, а також виконувати роль в'їзних воріт для заспокоєння транспортних зон [9].

Особливим, інноваційним типом порогу, є поріг серії FLEX, розроблений в Нідерландах. Це рухомий лежачий полицейський, котрий дозволяє безперервно пересуватися великоваговому транспорту, не викликаючи ефекту відштовхування, що дає можливість використовувати його на маршрутах автобусних ліній та поблизу пожежних підрозділів. Поріг FLEX виглядає як класичний полігон, але має гнучкий пандус, котрий стає практично непомітним для важкого транспорту, що проїжджає повз. Для легких транспортних засобів це діє як лежачий лежачий. Згідно з декларацією виробника, він доступний у варіанті, адаптованому до швидкості 50 км/ год [22].



Рисунок 1.4 – Швидкість FLEX [23]

1.4.3. Роздільники

Іншим прикладом технічних пристроїв, які використовуються для заспокоєння руху, є роздільники, наприклад U-25a, U-25b або HOL. Вони створюють оптичні та механічні альтернативи дорожній розмітці [24]:

- розділення смуг з протилежними напрямками руху,

- розділення смуг для транспорту громадського транспорту,
- визначення маршруту транспортного засобу,
- позначення вузьких смуг, • розмітка краю дороги

та (або) протидії небажаному (неконтрольованому) водінню на поверхнях, виключених з руху, пішохідних та велосипедних доріжках. Приклад використання сепаратора HOL наведено на (рис. 4.4).



Рис. 4.4 Роздільники типу HOL, що відокремлюють смуги руху від пішохідної зони

1.4.4. Підняті площини перетину

Наступним технічним рішенням, що використовується як елемент заспокоєння руху, є підняті площини перехрестя, тобто ті, на котрих рух транспортних засобів відбувається на диску перехрестя, піднятому до тротуару (рис. 1.5). Це один із типових методів заспокоєння руху в зонах з обмеженням швидкості нижче 50 км/год. У більшості випадків на цьому типі перехрестя діє принцип рівного пріоритету. Рекомендується використовувати інший колір поверхні, що контрастує з нерівною частиною дороги [8].



Рисунок 1.5 – Підняті перехрестя з пішохідними переходами

1.4.5. Притулки, шикани, стовпи перешкод, скорочені ділянки доріг

Іншим прикладом технічних засобів, що використовуються як заспокійливі елементи, є сховища, що відокремлюють смуги руху, діють одночасно як острівці в роздільній смузі в межах пішохідних переходів, шиканів, що спричиняє вимушене зниження швидкості або дає дорогу транспортному засобу, що рухається, а також діють як смуга розмежування, що перешкоджає обгін або об'їзд лежачого автомобіля на місці застосування. Приклад використання притулку з переслідуванням і загороджувальним стовпом показано на рисунку 1.6. [10]



Рисунок 1.6 – Приклад острова з перешкодою, котра також служить при-
тулком для пішоходів і шиканів зміна геометрії смуги

1.4.6. Вузькі кромки доріг

Іншим рішенням у сфері заспокоєння дорожнього руху та загального заспокоєння руху є практика звуження ширини колії та окремих смуг руху на ділянці дороги, зокрема перед перехрестями із застосуванням пристроїв сповільнення руху (рис. 4.7). Це компромісне рішення, котре не вимагає великих витрат у порівнянні з повною реконструкцією дорожньої смуги, і дозволяє досягти передбачуваного зниження швидкості на обраній ділянці дороги за рахунок оптичних і фізичних характеристик. Він також дозволяє використовувати фрагменти доріг для інших цілей, наприклад, для позначення велодоріжок, збільшення кількості паркувальних місць або розширення існуючої пішохідної траси за рахунок частково або повністю припаркованих на тротуарі автомобілів [6].

Для доріг категорій L і D в зонах спокою,



Рисунок 1.7 – Приклад звуженого перерізу дороги за участю розмітки

1.4.7. Віденські зупинки

Зупинки з піднесеною площиною, т. зв «Віденські зупинки» (рис. 4.8). Вони використовуються для зниження швидкості руху транспортних засобів і забезпечення можливості обміну пасажирами в одному літаку, зокрема з сучасних низькопідлогових трамваїв, знижуючи рівень відчуження від спілкування маломобільних людей [12].

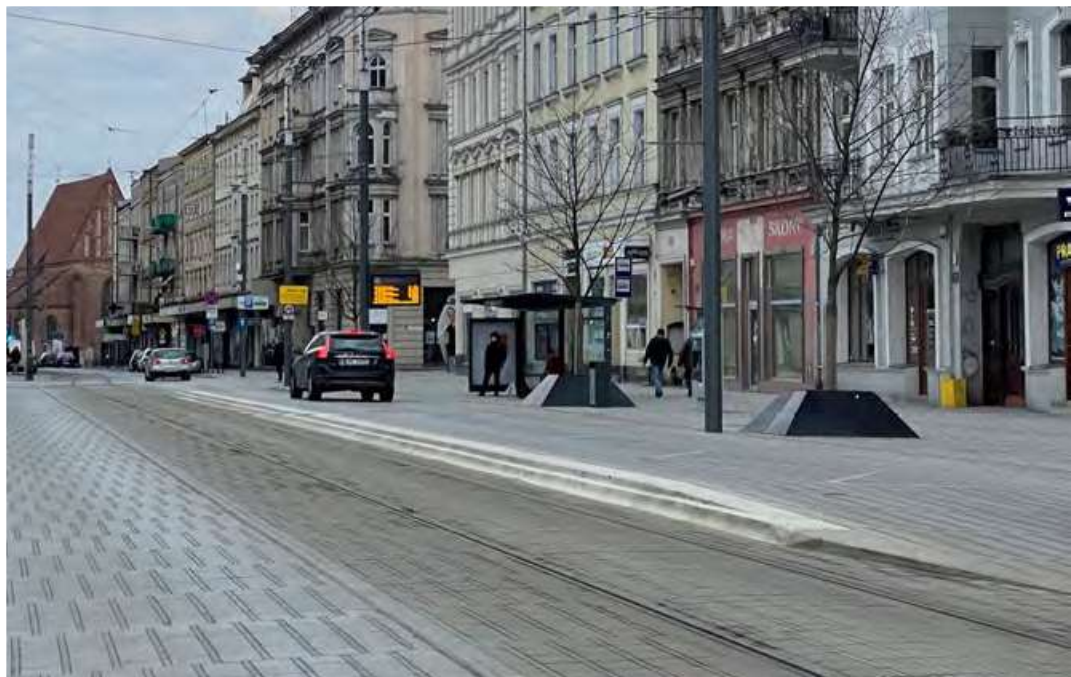


Рисунок 1.8 – Віденська зупинка

1.4.8. Смуги, призначені для громадського транспорту

Іншим рішенням, що заспокоює рух транспортних засобів у населених пунктах, є смуги з обмеженим доступом, призначені для транспортних засобів громадського транспорту та інших типів транспортних засобів, визначених адміністратором даної вулиці, наприклад, мотоцикли або транспортні засоби.

Вони мають нормативну ширину і повинні відповідати певним вимогам. Крім аспектів безпеки, вони реально впливають на з ефективність роботи засобів колективного транспорту, забезпечуючи, незважаючи на можливе скорочення кількості транспортних засобів, про ефективнішим і, отже, привабливішим [15].



Рисунок 1.9 – Автобусна смуга

1.4.9. Велосипедні доріжки

Прикладом підвищення безпеки вразливих приймаючих участь дорожнього руху є виділені велодоріжки (рис. 1.10), виділені шляхом відокремлення автотранспорту від смуги руху лініями Р-1с, П-1е, П-2б, П-3б і П-4. , за певних умов можливе також розташування смуги в напрямку, протилежному напрямку руху, зазначеному знаком D-3, т.зв. контргра [35].



Рисунок 1.10 – Приклад використання велосипедної стільниці на дорозі з одностороннім рухом

1.4.10. Зони швидкості

Ще одним методом заспокоєння руху є зміна організації дорожнього руху шляхом введення т. зв Зони спокою, де застосовуються спеціальні правила, зокрема: швидкість, місце та спосіб паркування, право проїзду або рівні права для всіх приймаючих участь дорожнього руху, наприклад водіїв, велосипедистів чи пішоходів. [11]

Домашня зона

Перший приклад — «зона проживання», її початок позначено знаком Д-40, а кінець — знаком Д-41 (рис. 1.12). Це зона зі спеціальними правилами дорожнього руху (пріоритет для пішоходів над транспортними засобами, обмеження швидкості 20 км/год, стоянка тільки в спеціально відведених місцях). Такі зони встановлюються тільки в населених пунктах, зокрема в місцях цільового руху, приклад наведено в

На ділянках доріг у житловій зоні, геометричні параметри котрих дозволяють рухатися зі швидкістю, що перевищує допустиму, рекомендується використовувати пристрої або рішення, що примушують повільний рух (лежачі лежачі, зміна напрямку руху, точкове звуження дороги Рис. 1.11.). Такі розчини

не можуть бути позначені попереджувальними знаками. На перехрестях доріг у житловій зоні пріоритет не повинен визначатися знаками, за винятком перехресть з обмеженою видимістю [35].



Рисунок 1.11 – Практичний приклад застосування зони проживання

1.4.11. Зелень як заспокоєння руху - Woonerf

Іншим, одним з найбільш інноваційних технічних рішень, які використовуються, заспокоєння руху в населених пунктах – це т. зв Вунерф (рис. 1.12).

Woonerf – це радше якість життя, ніж швидкість життя. Вулиця, спроектована woonerf, не має поділу між автомобілями та людьми, що змушує машини їхати повільніше. Вуличні меблі можна розмістити на вулиці, а місця для громадських ігор заохочуються. Це неначе мікрорайон раптом отримує гігантський передній двір, збільшуючи соціальні можливості, створюючи ефективно використання простору [11].

Це особливий спосіб обмежити рух на певній території шляхом створення простору, в якому співіснують усі учасники дорожнього руху, з особливими привілеями для пішоходів. Полягає у введенні в дорожній простір зелені у вигляді квіткових газонів і дерев, елементів малої архітектури, а також використання покриття, що контрастує з іншими зонами руху, візуально та акустично виділяє. У цьому типі території необхідно позначити житловий масив (рис. 1.12). [13]



Рисунок 1.12 – Практичний приклад зони Вунерф в районі проживання

Для цілей даної роботи було використано декілька методів дослідження. Першим методом, котрий використовується, є метод спостереження, його використання полягало в тому, щоб вибрати місцевість, котра підлягає зміні, на основі отриманої екологічної інформації з її питань та провести місцеву перевірку з метою збору та аналізу отриманої інформації щодо організації дорожнього руху, існуючої інфраструктури та спостереження за поведінкою окремих приймаючих участь дорожнього руху шляхом запису у вигляді фотографій.

Наступним методом, котрий використовується, є збір і подальша перевірка документів, що стосуються, зокрема, загальна транспортна стратегія міста Тернопіль, застосовні правила та правила, в рамках котрих він має працювати, а також технічні рішення, що використовуються в даний час не лише в Польщі, а й у Нідерландах. Подальший їх відбір, перевірка їх корисності в техніко-правових умовах та виготовлення висновків [14].

Кваліфікаційна робота також використовує евристичні методи, напр. транспонування та пропозиції, що полягають у аналізі поточного стану, зіставленні території, що розробляється, з іншими, раніше спостережуваними автором у пошуках подібності та відмінності, та їх використання для проектування рішень, спрямованих на досягнення поставлених цілей підвищення безпеки приймаючих участь дорожнього руху шляхом створення інфраструктури та організації дорожнього руху відповідно до припущень щодо заспокоєння руху в містах [15].

У теоретичній частині буде представлено загальну характеристику міста Тернопіль як обласного центру та презентацію транспортної стратегії міста на найближчий, конкретний часовий горизонт. У наступній частині будуть обговорені характеристики мікрорайону Центральний.

У проектній частині будуть представлені локальні цілі, пов'язані з модернізацією існуючої системи, представлені обрані методи їх досягнення та представлена загальна концепція зміни організації руху.

Наступним кроком буде підсумовування та обговорення вигравшів і втрат з точки зору різних зацікавлених сторін, а також оцінка представленого рішення в його повноті.

РОЗДІЛ 2. ЗАХОДИ ІЗ УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ

2.1. Характеристика міста

Тернопіль — місто, центр одноіменної області. Великий промисловий, комерційний і логістичний центр, це важливий автомобільний, залізничний і внутрішній вузол, а також міжнародний аеропорт.

Тернопіль – місто без поділу на адміністративні одиниці, такі як райони. Є поділ на житлові масиви. Для цілей цього дослідження будуть використані терміни: житловий масив та підрайон. Вибір місцевості продиктований багаторічними спостереженнями та досвідом мешканця Тернополя, як відомого місця [15].

Вибраний фрагмент Центральний (Історичний центр) в центрі Тернополя охоплює територію між вулицями Руська, Замкова, Крушельницької, Богдана Хмельницького. Для нього характерні компактні, фасадні та багатоквартирні будинки.

Негативно виділяється район з точки зору безпеки дорожнього руху, що, з нашої точки зору, особливо важливо.

Інформація про територію, про яку йде мова, надходить із засобів масової інформації, в котрих ми можемо отримати інформацію про численні аварії в даній місцевості, особливо на перехрестях і в зоні зупинок громадського транспорту, де найчастіші причини аварій є вимушеними. пріоритет або перевищення швидкості [15].

Територія, що підлягає цьому дослідженню, розташована в житловому масиві Центральний.

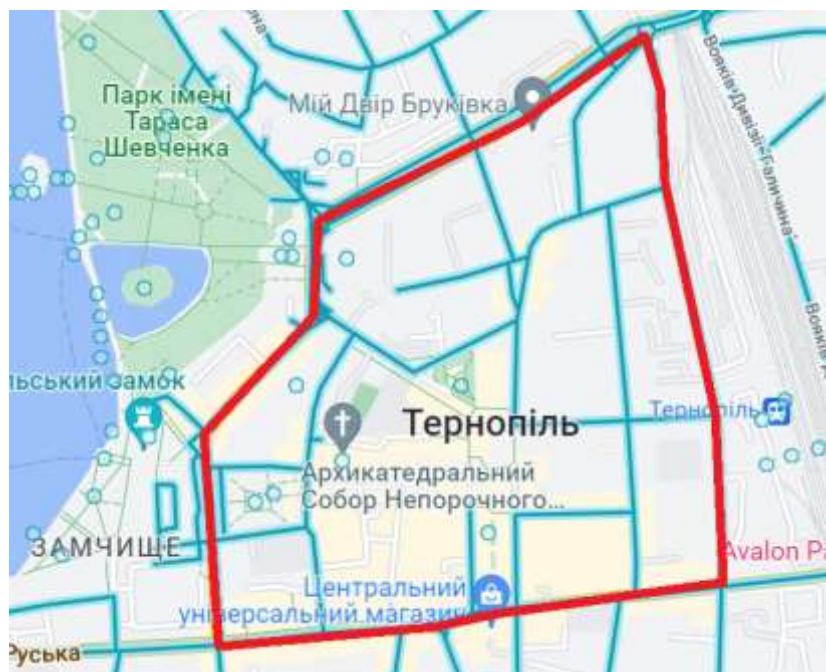


Рисунок 2.1 – Територія, що є предметом концепції сповільнення руху в Тернополі

[Карти Google, власна розробка]

2.2. Місцеві цілі, що заспокоюють рух

Цілі для описаної області узгоджуються з багатьма дослідженнями для подібних областей і стосуються [16]:

- зниження швидкості транспортних засобів,
- зниження рівня шуму за рахунок зниження швидкості транспортних засобів,
- підвищення рівня безпеки вразливих приймаючих участь дорожнього руху, таких як пішоходи та велосипедисти,
- створення дорожньої системи для компенсації помилок приймаючих участь дорожнього руху,
- підвищення розбірливості маркування разом із підвищенням рівня довіри,
- зменшення локальних викидів CO₂, NO_x і частинок PM_{2,5} і PM₁₀,
- покращення видимості для всіх приймаючих участь дорожнього руху в зоні перехресть та пішохідних переходів,

- покращення якості тротуарів,
- покращення доступності,
- покращення та підвищення доступності та привабливості громадського транспорту,
- покращення естетики та підвищення вартості нерухомості,
- підвищення рівня задоволеності та підвищення фізичної активності мешканців,
- недопущення руху між районами центром області,
- обмеження доступу окремих вулиць,
- викликаючи у водіїв відчуття необхідності рухатися на меншій швидкості. Перераховані вище цілі досягаються за допомогою різних методів заспокоєння дорожнього руху:
- створення функціональної ієрархії дорожньої мережі,
- зміна організації дорожнього руху на окремих вулицях шляхом зміни напрямків руху,
- внесення змін у смугу проїзду шляхом створення кільцевих, міні-кільцевих та еквівалентних перехресть,
- зниження швидкісних обмежень шляхом введення «зони 30» та зон проживання,
- звуження доріг та окремих смуг,
- розширення тротуарів та заміна покриття,
- висота площин перетину,
- збільшення кількості лежачих поліцейських,
- створення зупинок «Відень»,
- облаштування та виділення паркувальних місць,
- впровадження направляючих пластин і полів уваги для людей з обмеженими фізичними можливостями,
- збільшення кількості елементів малої архітектури та зелених насаджень у громадському просторі,

- виділення ділянок з обмеженою швидкістю з використанням інфраструктури через ворота та пандуси на окремі зони та знаки,
- зменшення кількості вертикальних символів,
- освітлення пішохідних переходів.

2.3. Загальна характеристика змін

Основною проблемою району, про котрий йдеться, є багатофункціональність доріг, що перетинають його, вулиці самого центру використовуються як транзитні між окремими непідготовленими для цього частинами міста. Це створює багато неприємностей і небезпечних ситуацій, одним словом, вони підтримують транспортні потоки, до котрих вони не пристосовані. Наразі присвоєні категорії доріг мають лише теоретичне значення для свого розпорядника, не маючи відношення до реальності [18].

Тому необхідно запровадити реальний ієрархічний та функціональний поділ на обговорюваній території шляхом присвоєння окремим вулицям відповідних категорій, послідовно обробляючи обговорювану територію:

- визначення функції дороги,
- визначення швидкості,
- визначення форми пріоритету,
- визначення обсягу доступності та напрямку руху,
- пристосування технічного стандарту до ролі, яку відіграють елементи інфраструктури, зокрема елементи, що заспокоюють рух.

Новий, запропонований ієрархічно-функціональний поділ передбачає привласнення окремим вулицям трьох різних функцій, планування розподільних доріг є особливо важливим у зв'язку з тим, що територія також служить транзитним вузлом між окремими частинами міста [17].

Для цілей наведених нижче схематичних малюнків представлена така легенда:

- червоний колір позначає шляхи розповсюдження,
- під'їзні шляхи позначені синім кольором,

- зеленим кольором позначені райони проживання.
- Наступні піктограми представлені в таблиці 7.1.

Таблиця 2.1 – Пояснення піктограм, використаних для представлення концепції заспокоєння дорожнього руху [власна розробка]

Піктограма	Опис
	Передбачається обмеження на дорогах зі швидкістю 50 км/год.
	Передбачається обмеження 30 км/год на під'їзних дорогах при темпі 30.
	Передбачається обмеження 20 км/год в житловому районі.
	Перехрестя з рівним пріоритетом.
	Головна вулиця.
 	Дати дорогу Круговий рух.
	Потрібно дати дорогу, щоб зупинитися.
	Дорога з одностороннім рухом.
	Вулиці з двостороннім рухом.
	Лежаки швидкості.
	Автобусна зупинка.

Для чіткої та зрозумілої ілюстрації пропонованих змін використано піктограми у відповідності до дорожніх знаків.

Першим необхідним кроком є визначення ієрархічно-функціонального поділу дорожньої мережі вибраного району та присвоєння окремим вулицям зазначених раніше функцій, а також встановлення обмеження швидкості, відповідного функції дороги. Поділ представлено на рис. 2.2.

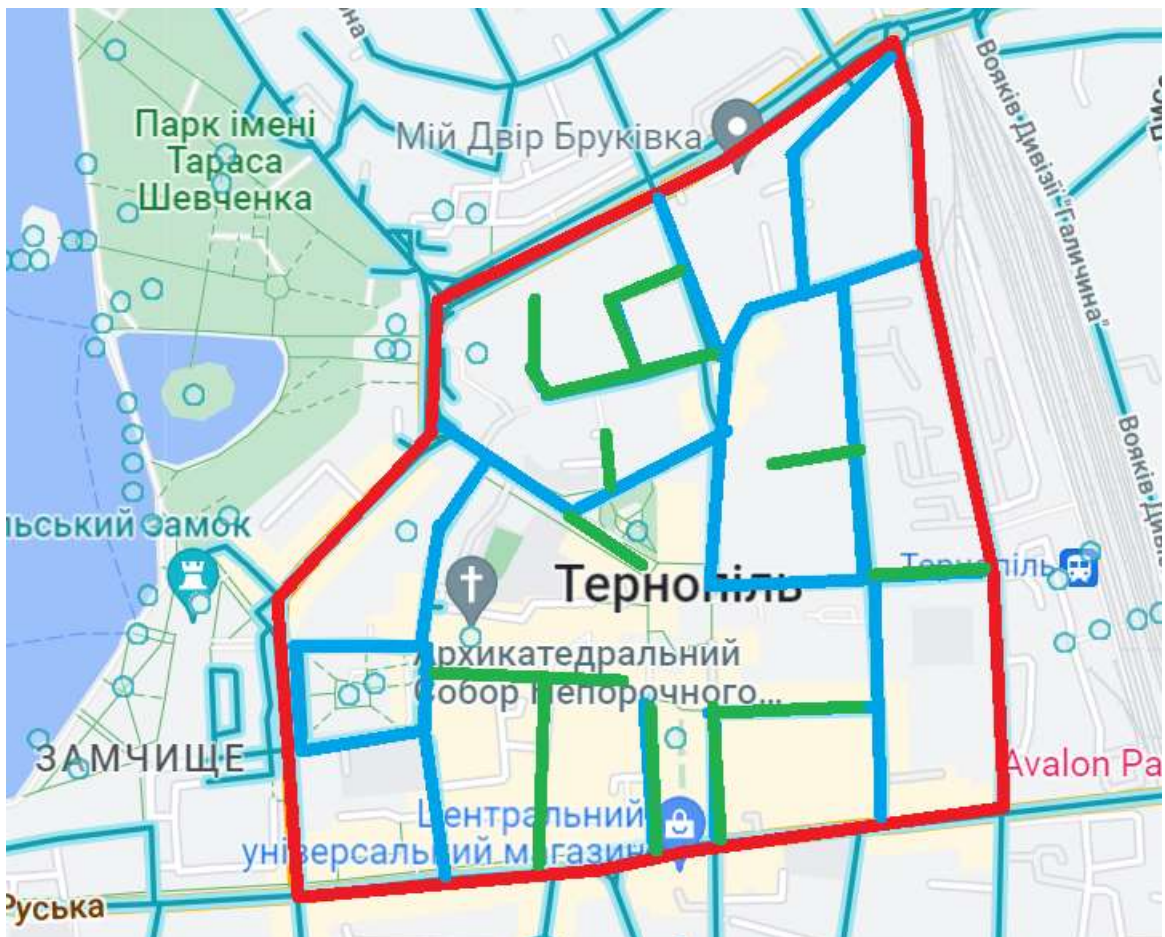


Рисунок 2.2 – Пропозиція ієрархічно-функціональної мережі доріг з обмеженнями швидкості на вулицях: Червоний – 50, синій – 30, зелений – [власне дослідження, Google Maps]

Наступним необхідним кроком є визначення того, як організувати пріоритет їзда на окремих перехрестях, що входять до дорожньої мережі вибраного району, характерних для швидкісної зони, в якій вона знаходиться, як показано на рис. 2.3. [15]

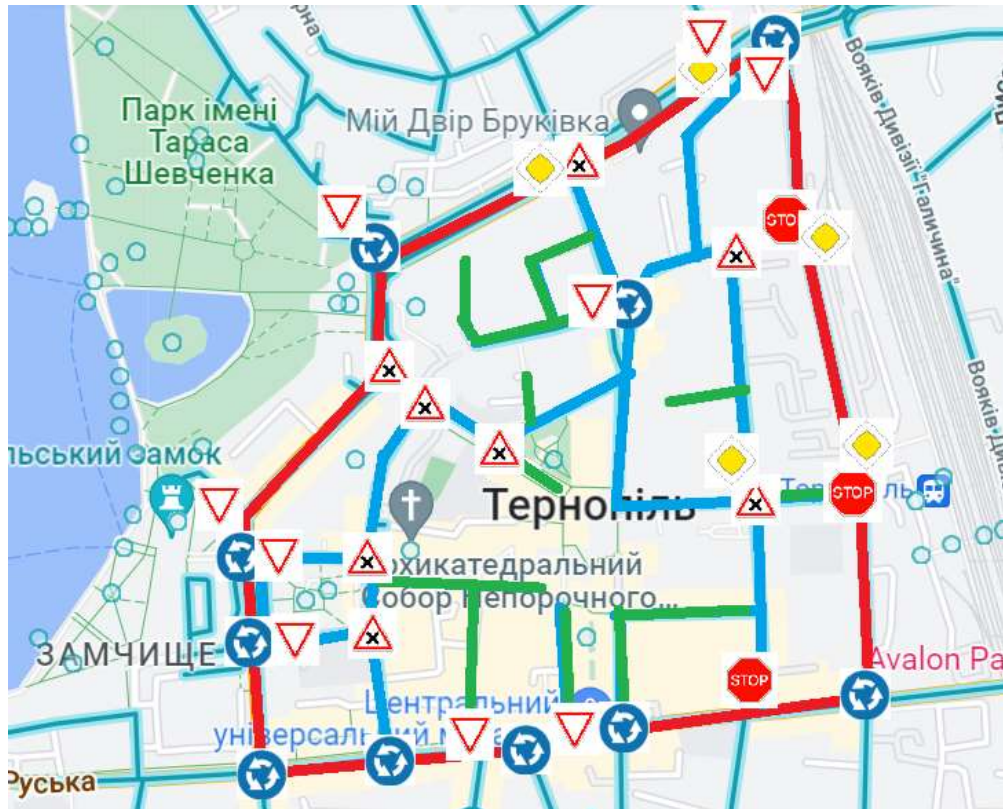


Рисунок 2.3 – Правила пріоритету на окремих перехрестях ієрархічно-функціональної мережі доріг
[власне дослідження, Google Maps]

Наступним кроком є визначення напрямку руху на окремих вулицях, що входять до дорожньої мережі вибраного району, відповідно до зони, в якій вона розташована, як показано на малюнку (рис. 2.4). [16]

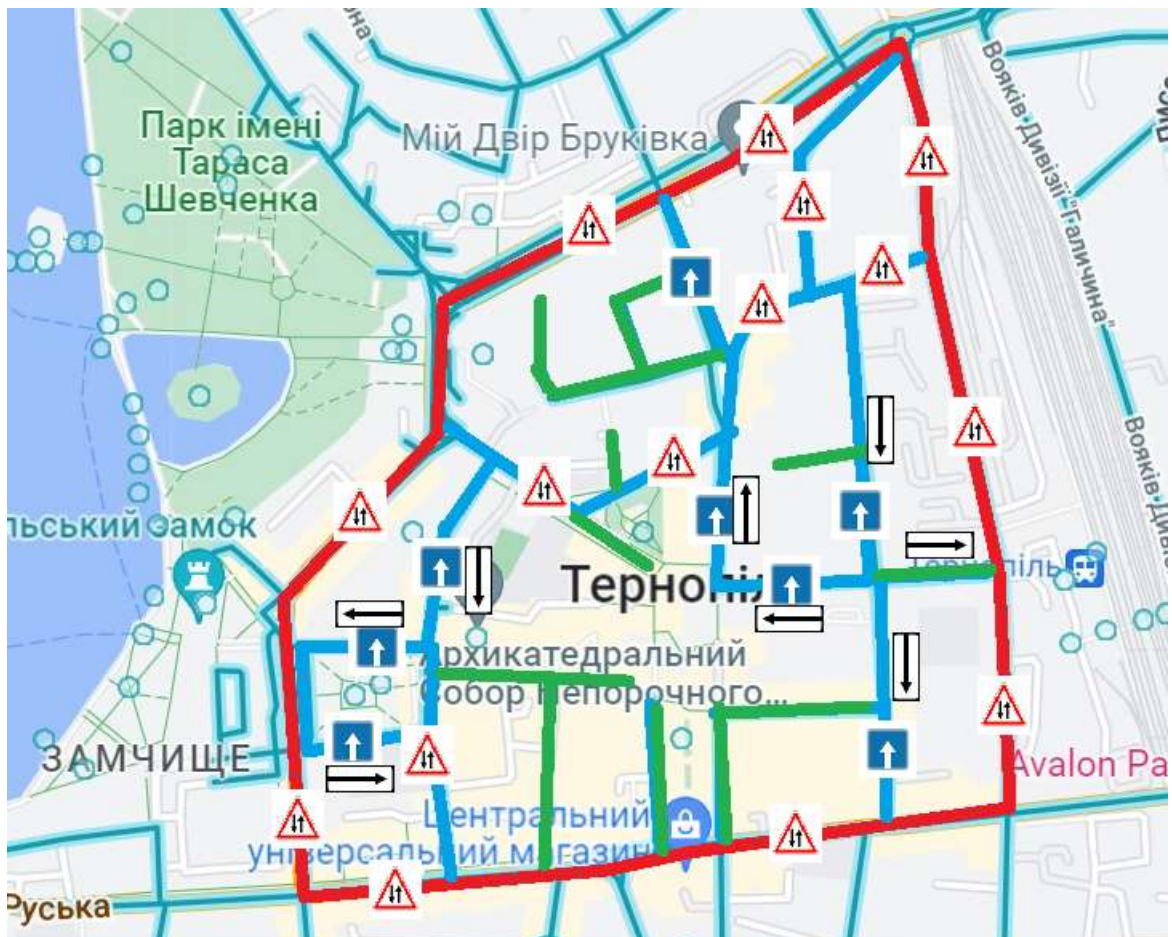


Рисунок 2.4 – Методика визначення напрямків руху на окремих вулицях ієрархічно-функціональної мережі [власна розробка, Google Maps]

Останнім кроком є визначення кількості та розміщення заходів технічного сповільнення руху на окремих вулицях та перехрестях, що входять до дорожньої мережі вибраного району, відповідно до зони, в якій вони розташовані.

Використовуються пристрої BRD [12]:

- Віденські автобусні зупинки,
- синусоїдальні лежачі, адаптовані до швидкості 50 км/год,
- лінійні лежачі, інтегровані з пішохідними переходами, які також діють як в'їзні ворота в зону 30,
- підвищені площини перехресть у зоні 30,
- шикани, виготовлені з використанням елементів малої архітектури та рослинності в житлових масивах.

Розташування окремих заспокійливих елементів показано на рис. 2.5.

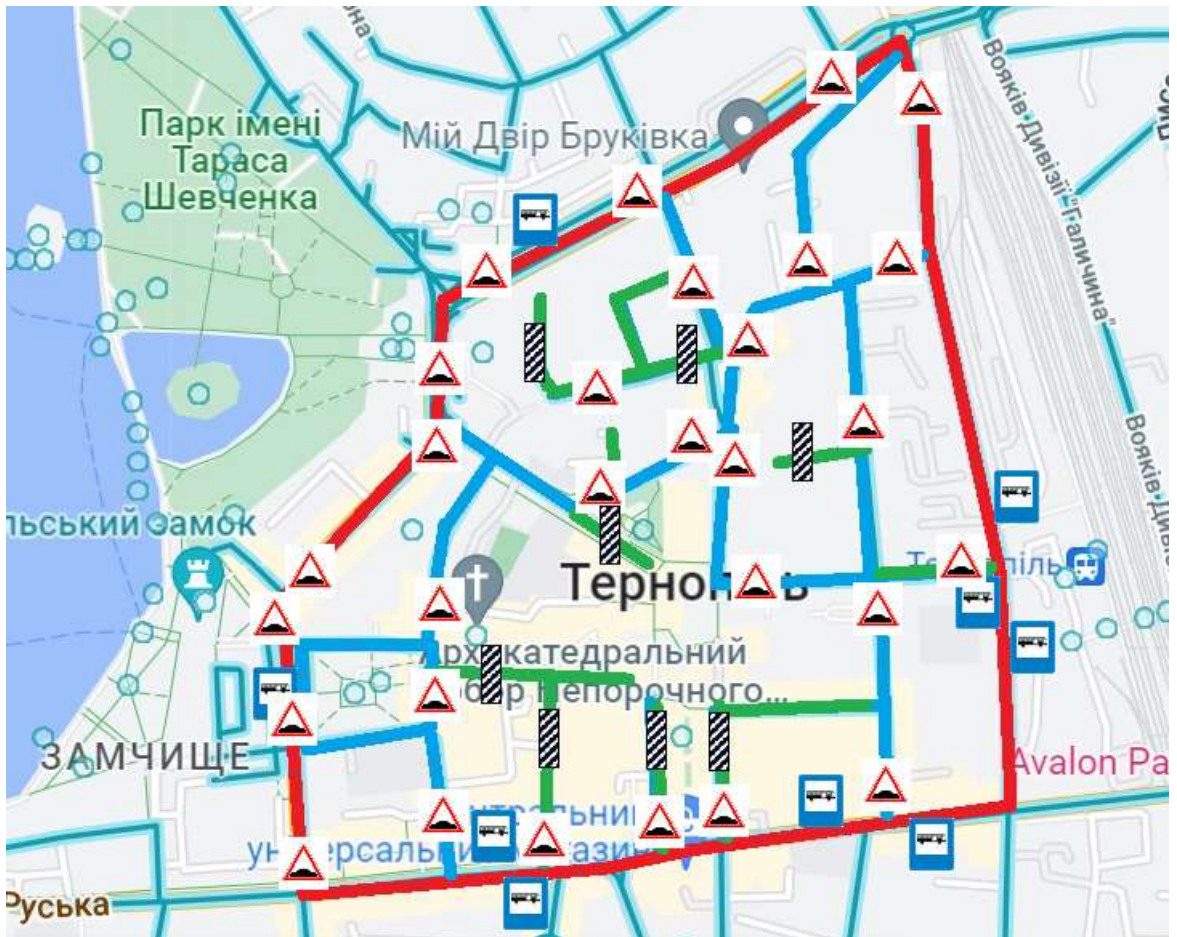


Рисунок 2.5 – Розташування окремих елементів заспокоєння руху в ієрархічно-функціональній структурі мережі доріг [власне дослідження, Google Maps]

Запропоновані рішення звісно потребують більш детального дослідження. Проте в рамках даної роботи такі завдання не ставились.

Це буде в подальших наукових дослідженнях.

РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1. Поняття заспокоєння руху

За ДСТУ 4123:2020 «БЕЗПЕКА ДОРОЖНЬОГО РУХУ ЗАСОБИ ЗАСПОКОЄННЯ РУХУ. Загальні технічні вимоги»

Всі учасники дорожнього руху мають право на комфортні та безпечні умови руху.

Травми, отримані в результаті ДТП, є однією з основних причин смертності та набуття інвалідності в світовому масштабі. Травматизм внаслідок ДТП спричиняє величезні соціальні витрати для громадян, родин та територіальних громад або лягає важким тягарем на систему охорони здоров'я та економіку країни в цілому.

Керування швидкісними режимами є дуже важливим інструментом забезпечення безпеки дорожнього руху. На превеликий жаль, багато водіїв свідомо ігнорують можливі ризики і часто вважають, що задоволення від пересування за високої швидкості переважає ті негативні наслідки, до яких воно може призвести. Неправильний вибір швидкості руху або перевищення встановлених обмежень є найвагомим чинником, який призводить до зростання травматизму на дорогах. Чим вища швидкість, тим більшим є гальмівний шлях, а, отже, і більшим є ризик настання ДТП.

Засоби заспокоєння руху є ефективним доповненням до обмежень швидкості, встановлених за допомогою технічних засобів регулювання.

Вимоги цього стандарту мають на меті запровадження комплексного підходу до створення системи безпечних умов руху дорогами та вулицями, яка ґрунтується на керуванні швидкістю.

Заспокоєння руху має на меті не стільки примус до руху за низької швидкості, скільки забезпечення рівномірності транспортних потоків для підвищення безпеки руху та пропускної здатності доріг та вулиць.

3.1 захід заспокоєння дорожнього руху (traffic calming measure [14])

Комплекс технічних та конструктивних рішень впливу на учасників дорожнього руху з метою примусу до дотримання безпечної швидкості руху

3.2 засіб заспокоєння дорожнього руху (traffic calming means [14])

Конструктивний елемент дороги (вулиці) або технічний засіб, який призначений для зниження швидкості дорожніх транспортних засобів та підвищення уважності учасників дорожнього руху

3.3 чокер (choker [14])

Засіб заспокоєння дорожнього руху, який є бічним горизонтальним розширенням тротуару, бордюра чи острівця безпеки на проїзну частину, що призводить до звуження ширини проїзної частини з одного чи обох боків одночасно.

5.1 Класифікація засобів ЗДР

5.1.1 Засоби ЗДР класифікуються на групи відповідно до застосованого заходу ЗДР:

Таблиця 5.1 — Класифікація засобів ЗДР

Група, відповідно до застосованого заходу ЗДР	Назва засобу
Влаштування перешкоди на проїзній частині	Дорожні пагорби
	Підвищені пішохідні переходи
	Підвищені перехрестя
Зміна траєкторії руху	Шикани
	Міні-кільця
	Каналізування потоків
	Перекивання перехрестя
Зміна ширини проїзної частини	Чокери
	Вставки по осі дороги
Примітка. Наведений перелік не є вичерпним.	

5.1.2 Не належать до засобів ЗДР, але використовуються для заходів ЗДР дорожні знаки згідно з ДСТУ 4100, розмітка дорожня згідно з ДСТУ 2587, огороження дорожні та напрямні пристрої згідно з ДСТУ 8751, огороження дорожні тимчасові згідно з ДСТУ 7168 тощо.

3.2 Загальні вимоги до застосування ЗДР

5.2.1 Заходи ЗДР рекомендують застосовувати:

а) у місцях з інтенсивним рухом транспортних засобів у житлових зонах та прилеглих до дороги територіях;

б) на ділянках доріг та вулиць поблизу місць масового скупчення людей, наприклад, навчальних закладів, торгівельних центрів, торгових площ, розважальних закладів (стадіони, кінотеатри, театри тощо), місць масового відпочинку (парки, дитячі майданчики, зони відпочинку тощо), лікувальних закладів, оздоровчих закладів та великих підприємств;

в) на ділянках доріг та вулиць з рухом пішоходів інтенсивністю не менше ніж 150 осіб за годину в одному напрямку згідно з 7.10 ДСТУ 4092;

г) на ділянках доріг та вулиць з особливими умовами землекористування (історичні, туристичні, торгівельні, громадські, адміністративні тощо).

д) на ділянках доріг на підходах до населених пунктів.

5.2.2 Заходи ЗДР рекомендовано застосовувати на дорогах та вулицях, де автомобільні потоки конфліктують з пішохідними та велосипедними.

5.2.3 Під час проектування заходів ЗДР необхідно дотримуватися наступних принципів:

а) затримання ДТЗ підрозділів екстреної допомоги населенню має бути зведено до мінімуму шляхом відповідного розміщення та проектування засобів ЗДР;

б) заходи ЗДР не повинні призводити до перерозподілу транспортних потоків на інші вулиці в житловій зоні, а лише на вулиці за її межами;

Примітка. Потенційні наслідки перерозподілу транспортних потоків має бути оцінено для всіх застосованих рішень із заходами ЗДР;

в) застосовані рішення не повинні суперечити вимогам чинних нормативно-правових актів;

г) застосовані рішення не повинні погіршувати встановлені рівні доступності згідно з ДБН В.2.2-40 [9] та не повинні обмежувати рух пішоходів та велосипедистів;

д) застосовані рішення не повинні погіршувати якість водовідведення;

е) для оцінювання доцільності застосування первинну реалізацію заходів ЗДР може бути здійснено з використанням тимчасових ТЗОДР відповідно до 5.1.2.

5.2.4 Комплексний підхід до розроблення заходів ЗДР передбачає рівномірний розподіл засобів ЗДР на мережі доріг та вулиць, щоб змусити учасників руху підтримувати постійну безпечну швидкість, а не змінювати її короткочасним прискоренням та гальмуванням.

5.2.5 Для досягнення бажаного ефекту від заходів ЗДР, ефективність заходів та їхніх наслідків має бути оцінено масштабно (у межах району, мікрорайону тощо).

5.2.6 Місця влаштування засобів ЗДР можуть мати контрастне освітлення відносно освітлення на прилеглих ділянках згідно з [12].

3.3. Дорожні пагорби

Дорожні пагорби потрібно влаштовувати за відстані від 5 м до 6 м від місця, на якому необхідно обмежити швидкість руху. Для ступінчастого зниження швидкості руху дозволено послідовно встановлювати два чи три дорожні пагорби за напрямком руху за відстані від 10 м до 30 м один від одного.

6.1.2 Для досягнення стійкого ефекту зниження швидкості руху на ділянці дороги (вулиці) може бути послідовно застосовано декілька дорожніх пагорбів. Відстань між сусідніми дорожніми пагорбами потрібно брати відповідно до таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 — Рекомендована відстань між дорожніми пагорбами

Обмеження швидкості руху, км/год	Відстань, м
50	125
40	80
30	60

6.1.3 Забороняється влаштування дорожніх пагорбів:

— за межами населених пунктів;

— на мостах, шляхопроводах та естакадах, в тунелях та проїздах під шляхопроводами;

— за відстані менше ніж 100 м від залізничних переїздів;

— на ділянках з поздовжнім похилом понад 80 %.

6.2 Підвищені пішохідні переходи та перехрестя, підвищення проїзної частини

6.2.1 Підвищені пішохідні переходи та перехрестя застосовують на ділянках доріг у межах населених пунктів та вулицях:

— поблизу дитячих дошкільних навчальних закладів та шкіл;

— поблизу місць або зон масового відпочинку;

— у житлових зонах.

6.2.2 Підвищені пішохідні переходи та підвищені перехрестя застосовують на ділянках доріг та вулиць з розрахунковою швидкістю руху, що не перевищує 50 км/год.

6.2.3 Підвищення проїзної частини може бути застосовано в межах зони облаштування трамвайних зупинок (зупинок громадського транспорту, у випадку виділених смуг для руху автобусів), де маршрутні засоби рухаються по середині вулиці, а посадкові майданчики розміщені на тротуарах.

6.2.4 Забороняється влаштування підвищених пішохідних переходів та перехресть, а також підвищень проїзної частини в місцях, визначених 6.1.3 цього стандарту.

6.3 Шикани

6.3.1 Шикани застосовують відповідно до 5.2.1.

6.4 Міні-кільця

6.4.1 Міні-кільця застосовують згідно з ДБН В.2.3-4 [10], ДБН В.2.3-5 [11] та ГБН В.2.3-37641918-555 [13].

6.5 Зменшення ширини проїзної частини

6.5.1 Розрізняють зменшення дійсної та видимої ширини проїзної частини.

6.5.2 Зменшення дійсної ширини проїзної частини досягають за допомогою чокерів та вставок по осі дороги.

6.5.3 Зменшення видимої частини проїзної частини досягають позначенням смуг руху шириною від 2,75 м до 3,50 м розміткою згідно з ДСТУ 2587; влаштуванням зелених насаджень (кущі) вздовж дороги або вулиці тощо.

6.5.4 Чокери застосовують на ділянках доріг та вулиць з розрахунковою швидкістю руху, що не перевищує 50 км/год.

6.5.5 Вставки шириною 1,0 м по осі дороги влаштовують у вигляді напрямних острівців, острівців безпеки, розділювальних острівців по осі дороги:

— на дорогах та вулицях більше ніж з двома смугами руху у кожному напрямку;

— якщо середньорічна добова інтенсивність руху не перевищує 10 000 авт/добу;

— за обмеження швидкості, що не перевищує 50 км/год.

6.5.6 Вставки шириною від 0,5 м до 1,0 м допустимо влаштовувати по осі на дорогах та вулицях більше ніж з двома смугами руху без обмежень.

6.5.7 Вставки по осі дороги мають більшу ефективність за умови повторного влаштування вздовж дороги або вулиці.

3.4. Загальні технічні вимоги до облаштування

8.1 Дорожні пагорби

8.1.1 На підходах до дорожніх пагорбів має бути встановлено знаки 1.11 згідно з ДСТУ 4100.

8.1.2 Дорожні пагорби має бути позначено розміткою 1.22 згідно з ДСТУ 2587.

8.1.3 Для підвищення уваги водіїв дорожні пагорби мають візуально відрізнятися від покриття проїзної частини за матеріалом, структурою чи кольором покриття.

8.2 Підвищені пішохідні переходи та перехрестя, підвищення проїзної частини

8.2.1 На підходах до підвищених пішохідних переходів та перехресть має бути встановлено знаки 1.11 згідно з ДСТУ 4100.

8.2.2 За потреби зниження швидкості руху під час наближення до підвищеного пішохідного переходу чи підвищеного перехрестя знак 3.29 згідно з ДСТУ 4100 необхідно дублювати розміткою 1.27 згідно з ДСТУ 2587.

8.2.3 Підвищені пішохідні переходи та перехрестя має бути позначено розміткою 1.22 згідно з ДСТУ 2587.

8.2.4 Підвищені пішохідні переходи та перехрестя повинні мати контрастне зовнішнє освітлення згідно з ДБН В.2.3-4 [10], ДБН В.2.3-5 [11] та ДБН В.2.5-28 [12].

8.2.5 Для підвищення уваги водіїв підвищені пішохідні переходи та перехрестя можуть візуально відрізнятися від покриття проїзної частини за матеріалом, структурою чи кольором покриття.

8.3 Шикани

8.3.1 На підходах до шикан має бути встановлено дорожні знаки 1.3.1; 1.3.2; 1.5.1; 1.5.2 або 1.5.3 згідно з ДСТУ 4100.

8.3.2 Для підвищення уваги водіїв потрібно застосовувати вставки розмічальні дорожні згідно з ДСТУ 4036.

8.3.3 Острівці, які утворюють шикани, має бути обрамлено бортовим каменем згідно з ДСТУ Б В.2.7-237, та вони повинні мати складність переїзду згідно з ДСТУ 8751 за класом 2 у межах населених пунктів та за класом 1 за межами населених пунктів.

8.4 Міні-кільця

8.4.1 Міні-кільця та підходи до них має бути обладнано знаками згідно з ДСТУ 4100 та позначено розміткою згідно з ДСТУ 2587.

8.4.2 Міні-кільця повинні мати контрастне освітлення згідно з ДБН В.2.3-4 [10] та ДБН В.2.5-28 [12].

8.5 Зменшення ширини проїзної частини

8.5.1 На підходах до звужень проїзної частини застосовують знаки 1.5.3 згідно з ДСТУ 4100 та вставки розмічальні дорожні згідно з ДСТУ 4036.

8.5.2 Зміну кількості смуг руху в кожному напрямку має бути позначено знаками 5.21.1, 5.21.2 згідно з ДСТУ 4100 та розміткою 1.19 згідно з ДСТУ 2587.

8.5.3 Острівці, які утворюють чокери, має бути обрамлено бортовим каменем згідно з ДСТУ Б В.2.7-237, та вони повинні мати складність переїзду згідно з ДСТУ 8751 за класом 2 у межах населених пунктів та за класом 1 за межами населених пунктів.

8.5.4 Під час влаштування чокерів у межах смуги гальмування рекомендовано застосовувати текстуровані покриття (цегла та кольоровий асфальтобетон), які подають водіям візуальне попередження про звуження проїзної частини.

3.5. Вимоги щодо безпеки

9.1 Під час виконання робіт з улаштування засобів ЗДР на дорозі потрібно дотримуватися вимог [4] та ДСТУ 8749 щодо безпеки дорожнього руху; охорони праці — згідно з вимогами [6], пожежної безпеки — згідно з вимогами [5].

9.2 Виконавці робіт на дорозі, регулювальники, а також особи, задіяні для встановлення, демонтування та обслуговування ТЗОДР, мають бути одягнені в сигнальний одяг 3 класу згідно з ДСТУ EN ISO 20471.

9.3 Дорожньо-будівельні машини та технологічні транспортні засоби, які знаходяться в межах зони дорожніх робіт, має бути обладнано відповідними розпізнавальними знаками та проблісковими маячками жовтого (помаранчевого) кольору згідно з ДСТУ 3849.

Примітка. Кількість та місце встановлення застосованих на дорожньо-будівельних машинах та технологічних транспортних засобах пробліскових маячків має забезпечувати видимість їхніх сигналів з усіх боків.

Вимоги щодо охорони довкілля

10.1 Матеріали, складові частини, сировина, які застосовуються для виробництва та встановлення засобів ЗДР не повинні бути токсичними.

10.2 Відходи виробництва має бути повернуто у виробничий цикл або вивезено до місця їхнього організованого складування.

Алгоритм розроблення та впровадження заходів ЗДР

1. Вивчити плани забудови, схеми ОДР та схеми руху громадського транспорту для району, в якому планується запроваджувати заходи ЗДР.
2. Виконати ранжування доріг та вулиць, встановити їхню пріоритетність. Визначити відповідні заходи на підставі консультацій із власниками доріг або вулиць, представниками підрозділів екстреної допомоги населенню, перевізниками та місцевими мешканцями.
3. Встановити пріоритети та цілі заходів ЗДР, зокрема всі необхідні обмеження швидкості руху.
4. Підготувати попередній проєкт заходів ЗДР.
5. Обговорити попередній проєкт заходів ЗДР із представниками підрозділів екстреної допомоги населенню та перевізниками.
6. Провести громадське обговорення попереднього проєкту заходів ЗДР із місцевими жителями, підприємствами та громадськими організаціями.
7. Оцінити отримані результати.
8. Підготувати проєкт заходів ЗДР з урахуванням отриманих зауважень та пропозицій.
9. Надіслати проєкт заходів ЗДР на відгук усім підприємствам та організаціям, на які вони можуть вплинути.
10. Отримати всі необхідні для впровадження проєкту заходів ЗДР дозволи та погодження.
11. Впровадити проєкт заходів ЗДР.
12. Оцінити вплив заходів ЗДР, починаючи щонайменше через 3 місяці після закінчення робіт з упровадження, надавши можливість учасникам дорожнього руху та громадськості пристосуватися до нових умов, якщо не відбулося зростання кількості ДТП.
13. За потреби внести зміни до проєкту заходів ЗДР та використати набутий досвід для подальших проєктів. Оприлюднити результати моніторингу.
14. Оцінити вплив заходів ЗДР через три роки, щоб встановити вплив на виникнення ДТП, особливо для схем, що розробляються перш за все для підвищення безпеки руху. Оприлюднити результати моніторингу.

ВИСНОВКИ

У роботі обговорюються чинники, що впливають на необхідність заспокоїти транспортний рух у містах, окреслюючи історичний контекст та поточний стан правил, інфраструктури та тенденцій, що змінюються. Було обрано місцевість у Тернополі, де виправдано вносити зміни, та були обрані та описані найважливіші припущення транспортної стратегії місцевої влади. Також завдяки огляду на місці проведено інвентаризацію поточного стану. На підставі вищевикладеного були встановлені локальні цілі щодо заспокоєння дорожнього руху, які необхідно досягти для підвищення безпеки всіх приймаючих участь дорожнього руху.

Також були запропоновані заходи щодо підвищення безпеки велосипедистів шляхом виділення на дорогах виділених смуг для цього типу користувачів, їх розподілу та надання їм рівних прав у зонах з обмеженою швидкістю. У разі пішоходів покращено рівень видимості на критичних ділянках перехрестя. Завдяки підняттю щитів перехресть і використанню еквівалентного пріоритету, безпека пішоходів і самих водіїв була покращена, оскільки транспортні засоби вимагали зупинитися, переконавшись, що вони отримали пріоритет, що означає зниження швидкості. Доступність окремих територій покращена шляхом прокладки пішохідних переходів на рівні тротуарів завдяки переходам з підвищеною площиною та пішохідним переходам, інтегрованим зі лежачими автомобілями, водночас інформування водіїв про в'їзд із зони обмеженої швидкості. Поліпшення доступності також було викликано перевизначенням розташування паркувальних місць та створенням інфраструктури, що запобігає незаконним паркуванням у житлових районах. В якості методу заспокоєння, а разом з тим і покращення якості простору, камерними були такі вулиці:

Фактичний вплив розчинів на локальний викид шкідливих речовин у роботі не досліджувався, а збільшення їх викидів можливе через частішу необхідність гальмування та зупинки транспортних засобів через інфраструктуру,

що використовується. Можливе підвищення рівня шуму та загального акустичного дискомфорту мешканців не досліджено через заспокійливу дію деяких технічних заходів ефекту відштовхування транспортного засобу при проїзді через них. Після проведення вимірювань необхідно провести аналізування за допомогою моделювання трафіку.

Зазначено, що застосовані рішення відповідають сучасним тенденціям щодо сповільнення руху транспорту та міської мобільності та узгоджуються з припущеннями Білої книги транспорту [37].

ЛІТЕРАТУРА

1. Біла книга транспорту ЄС. Режим доступу: https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/strategies/doc/2011_white_paper/white-paper-illustrated-brochure_pl.pdf, [доступ 22/03/2021]
2. ДСТУ 2587:2010 Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування
3. ДСТУ 2935-94 Безпека дорожнього руху. Терміни та визначення
4. ДСТУ 2984-95 Засоби транспортні дорожні. Типи. Терміни та визначення
5. ДСТУ 4092-2002. Безпека дорожнього руху. Світлофори дорожні. Загальні технічні вимоги, правила застосовування та вимоги безпеки. [Чинний від 2003-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2002. 19 с.
6. ДСТУ 4100:2014 Безпека дорожнього руху. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування
7. ДСТУ 4123:2006 Безпека дорожнього руху. Пристрій примусового зниження швидкості дорожньо-транспортної техніки на вулицях і дорогах. Загальні технічні вимоги
8. ДСТУ 4123:2020 Безпека дорожнього руху. Засоби заспокоєння руху. Загальні технічні вимоги. [Чинний від 2020-11-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 15 с. 3.
9. ДСТУ 7168:2010 Безпека дорожнього руху. Огородження дорожні тимчасові. Загальні технічні умови
10. ДСТУ 8749:2017 Безпека дорожнього руху. Огородження та організація дорожнього руху в місцях проведення дорожніх робіт
11. ДСТУ 8751:2017 Безпека дорожнього руху. Огородження дорожні і напрямні пристрої. Правила використання. Загальні технічні вимоги
12. Розпорядження від 21 жовтня 2020 р. №1360-р Про схвалення Стратегії підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2024 року. <https://zakon.rada.gov.ua/go/1360-2020>.

13. Стратегічний план розвитку Тернопільської міської територіальної громади до 2029 року та його виконання. Режим доступу: <https://ternopilcity.gov.ua/strategichni-ta-programni-dokumenti/plan-strategichnogo-rozvitku-mista-ternopolya-do-2025-roku/>
14. Клинковштейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М: Транспорт, 2001 – 247 с.
15. Організація та регулювання дорожнього руху: підручник / За заг. ред. В. П. Поліщука – К.: Знання України, 2012. – 467 с.
16. 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.
17. Savchenko, L., Zhigula, S., Yurchenko, K., Vovk, Y., & Oleksiuk, A. (2021). Combination of different means of parcel deliveries in urban logistics in adverse weather conditions. *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 6(1), 6-17.
18. Vovk Y. Resource-efficient intelligent transportation systems as a basis for sustainable development. Overview of initiatives and strategies / Y. Vovk // *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 2016. – Vol. 1, No. 1. – p. 6-10. (Польща).
19. Wang, J. Y., Yang, H., & Lindsey, R. (2004). Locating and pricing park-and-ride facilities in a linear monocentric city with deterministic mode choice. *Transportation Research Part B: Methodological*, 38(8), 709-731.
20. Вовк Ю. Аналіз стану транспортної системи України та перспективи її розвитку [Електронний ресурс] / Юрій Вовк // Соціально-економічні проблеми і держава. — 2015. — Вип. 2 (13). — С. 5-15.
21. Вовк Ю.Я. Комплексний підхід до вирішення проблем ресурсозбереження виробничих підприємств, сфери послуг та транспорту / Ю.Я. Вовк, О.Л. Ляшук, І.П. Вовк // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції "Транспорт: механічна інженерія, експлуатація, матеріалознавство

- (ТМІЕТ – 2017)", 21-22 вересня 2017 року, Херсон: ХДМА, 2017. - С. 15-16.
22. Вовк Ю.Я. Пути формирования ресурсоэффективной транспортной системы / Ю.Я. Вовк // Экономические тенденции, 2017. – Вып. 1, № 1. – С. 22-29. (Білорусь).
23. Вовк, Ю. Я., & Худобей, Р. В. (2021). Контроль дотримання безпеки перевезень на громадському транспорті в умовах карантинних обмежень з використанням інтелектуальних транспортних систем. Транспортна безпека: правові та організаційні аспекти: матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції (в авторській редакції), (м. Кривий Ріг, 19 листопада 2021 року). Кривий Ріг, 2021. 238 с.
24. Вовк, Ю. Я., Капський, Д. В., Худобей, Р. В., & Сядро, А. С. (2021). Сучасні транспортні технології: platooning та перспективи впровадження. Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції присвяченої пам'яті професора Гевка Богдана Матвійовича „Проблеми теорії проектування та виготовлення транспортно-технологічних машин“, 101-102.
25. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломної роботи (для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології») / Укл.: Вовк Ю.Я., Цьонь О.П., Вовк І.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2018. – 28 с.
26. ДБН В.2.3-5-2001 Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів
27. ДСТУ Б А.1.1-100:2013 Автомобільні дороги. Терміни та визначення понять
28. ДБН В.2.2-17:2006 Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення
29. ГБН В.2.3-37641918-555:2016 Автомобільні дороги. Транспортні розв'язки в одному рівні. Проектування
30. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво