

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**

на тему: "Підвищення рівня безпеки дорожнього руху на перетині Харківського шосе та вул. Кравчука у м. Києві"

Виконала: студентка IV курсу, групи МБГ-21-3

Галузь знань: 19 « Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 « Будівництво та цивільна інженерія»

ОПП: «Міське будівництво та господарство»

Васильченко Анастасія Вікторівна

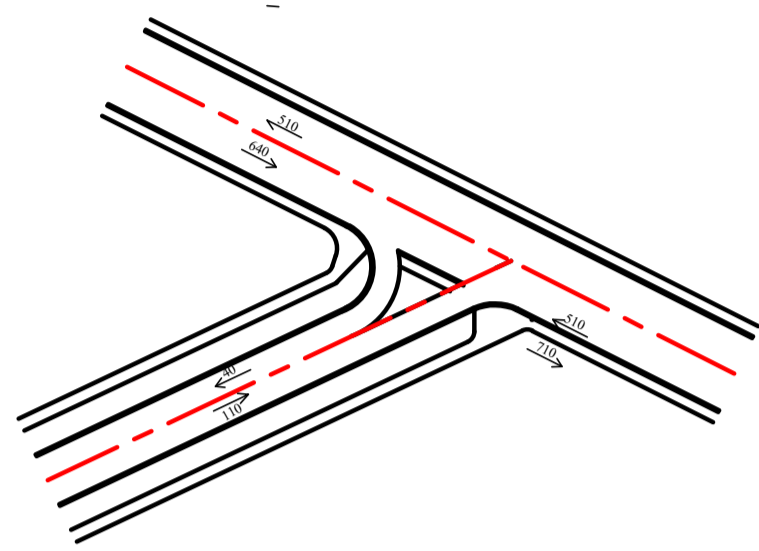
Керівники:

К. т. н. професор Осетрін М.М.,

ст. викл. Беспалов Д.О.

# Аналіз перетину Харківське шосе та вул. Кравчука у м. Києві

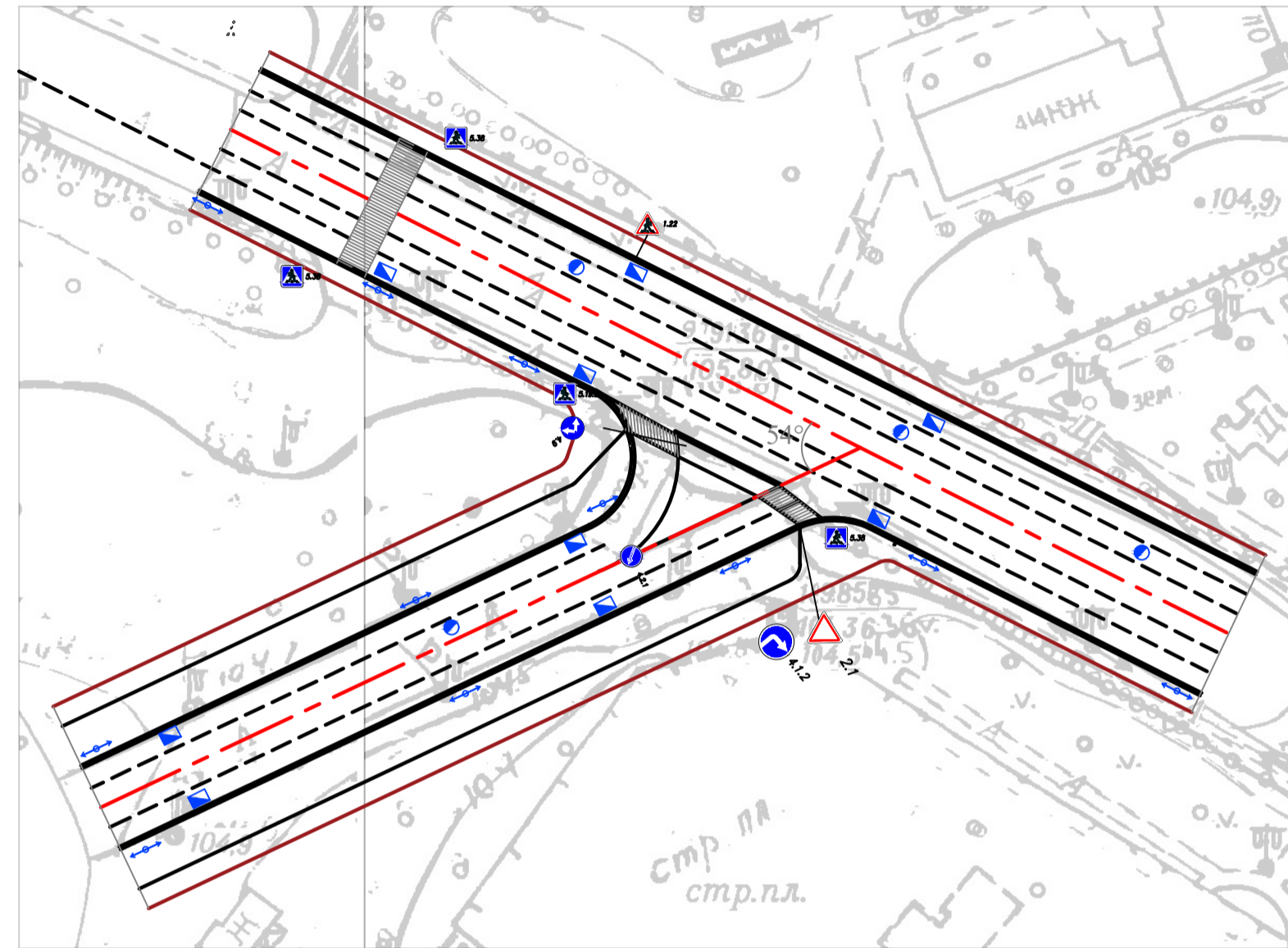
Схема розподілу інтенсивностей в годину-пік за напрямками руху



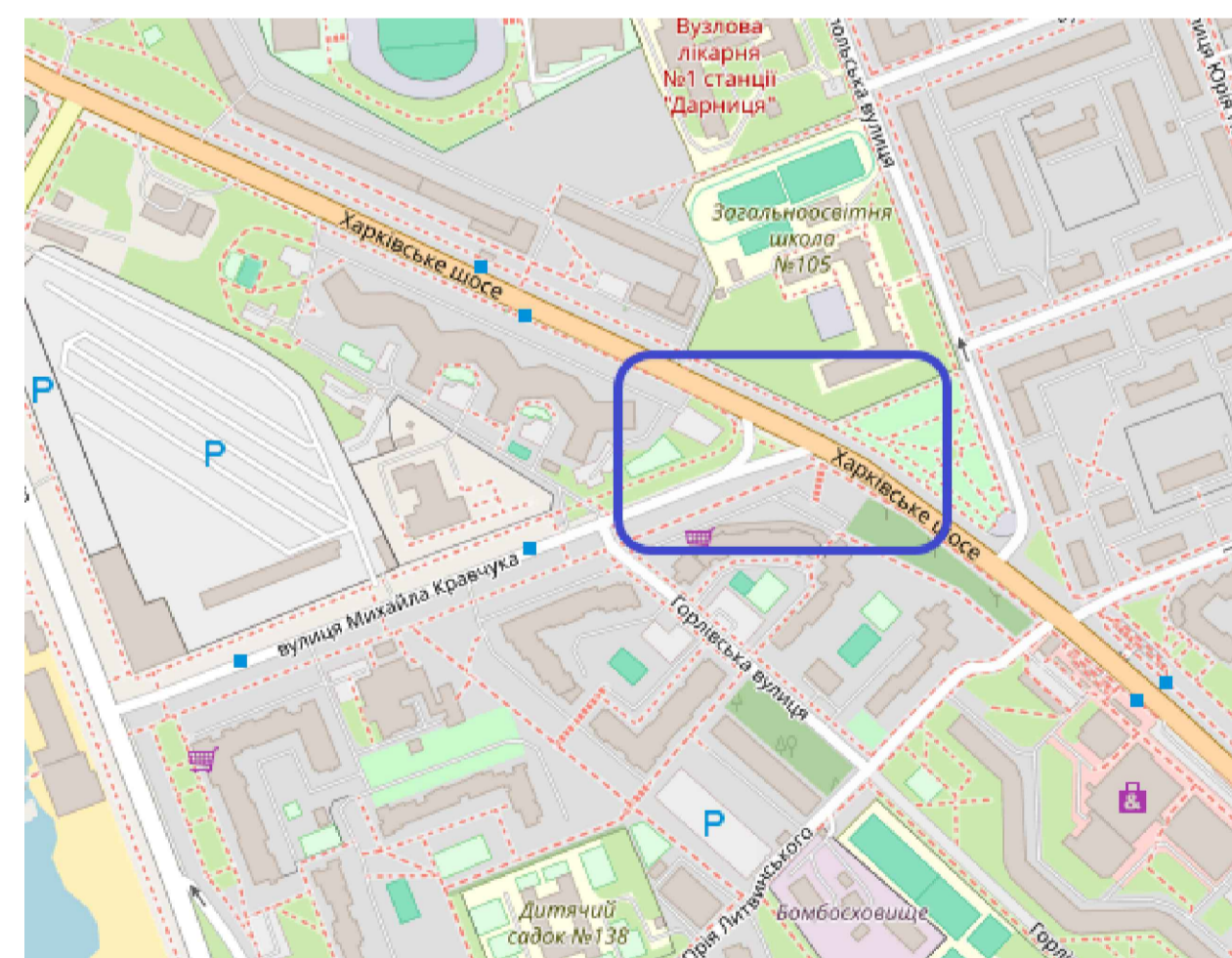
Розподіл інтенсивностей в годину-пік за напрямками руху

Напрямок магістралей	Вихід				
	1	2	2		
Вхід	1	0	600	40	640
	2	510	0	0	510
	3	0	110	0	110
	510	710	40		1260

Існуюче полеження вузла на перетині Харківського шосе та вул. Кравчука у м. Києві



Ситуаційний план перетину Харківське шосе та вул. Кравчука у м. Києві



Поперечні профілі М 1:200



Харківське шосе відповідно належить до категорії ВМД - загальноміського значення регульованого руху та містить 6 смуг руху шириною 3,5 м без облаштованої центральної розподільчальної смуги, що не відповідає п. 5.1.14, ДБН В.2.3-5:2018 "Вулиці та дороги населених пунктів"

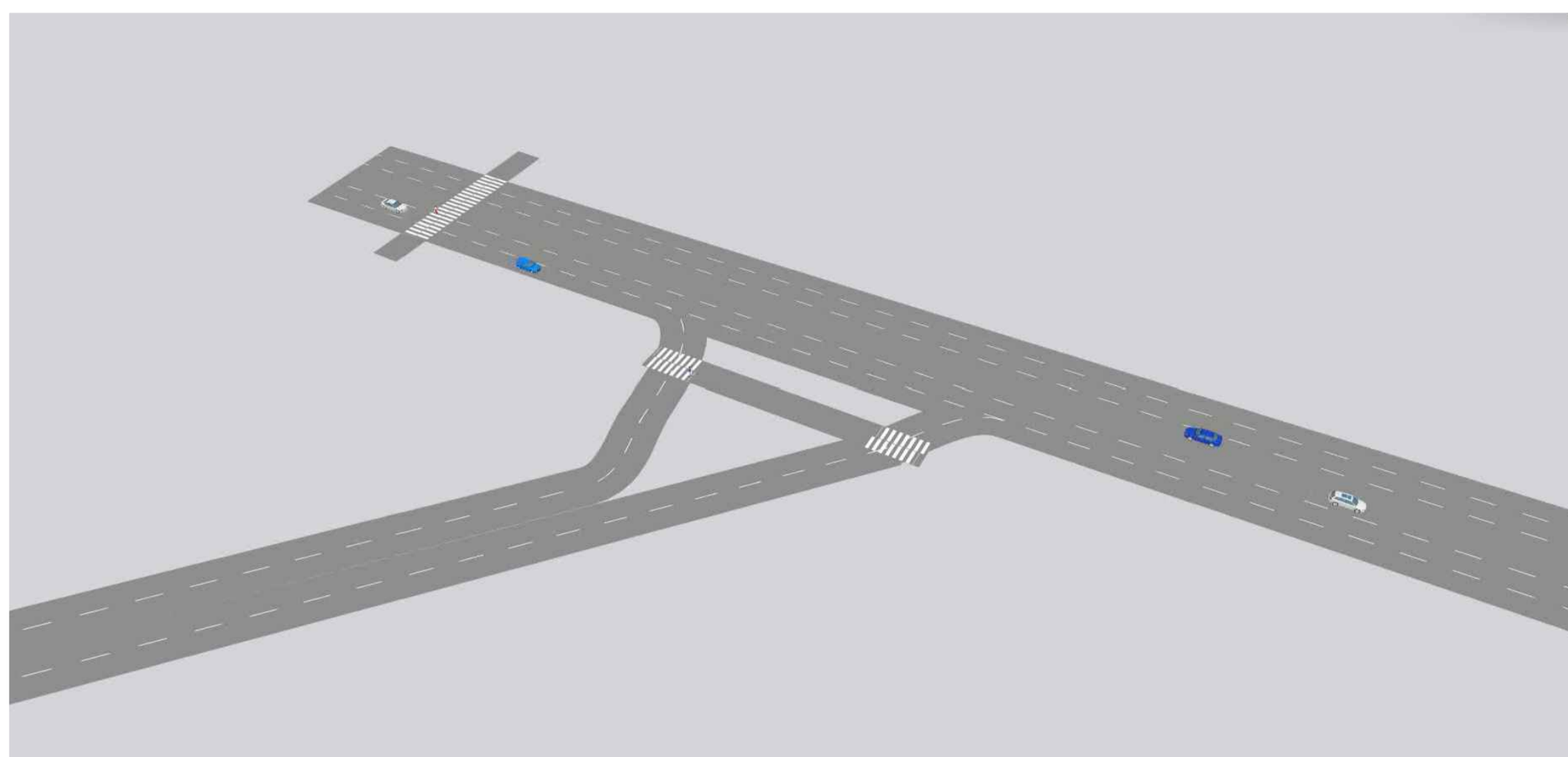
На досліджуваній ділянці знаходиться два нерегульованих пішохідних переходи, що розташовані з порушенням вимог ДБН В.2.3-5:2018, п. 6.4.5, п. 6.4.6, а саме, відсутність острівців безпеки, що дозволяють перетинати дорогу в два етапи, зменшуючи час перебування у канфліктній зоні.

Кут примикання вул. Кравчука до Харківського шосе дорівнює 54°. Перехрестя з гострим кутом зменшують видимість для водіїв. Оптимальним вирішенням цієї проблеми є перепланування магістралі на підході під 90°.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА									
Виконала	Прізвище	Підпис	Дата	Підвищення рівня безпеки дорожнього руху	Літера	Маса	Маштаб		
Консультант	Беспалов Д. О.				БР		1:1000		
Керівник	Оєстрин М. М.				Лист 1	Листів 7			
Зав. каф.	Приймаченко О. В.			Детальний аналіз існуючого положення	КНУБА, ФУПІ, група МБГ-21-3				

# Транспортне моделювання перетину Харківське шосе та вул. Кравчука у м. Києві

## Схема руху транспортних засобів

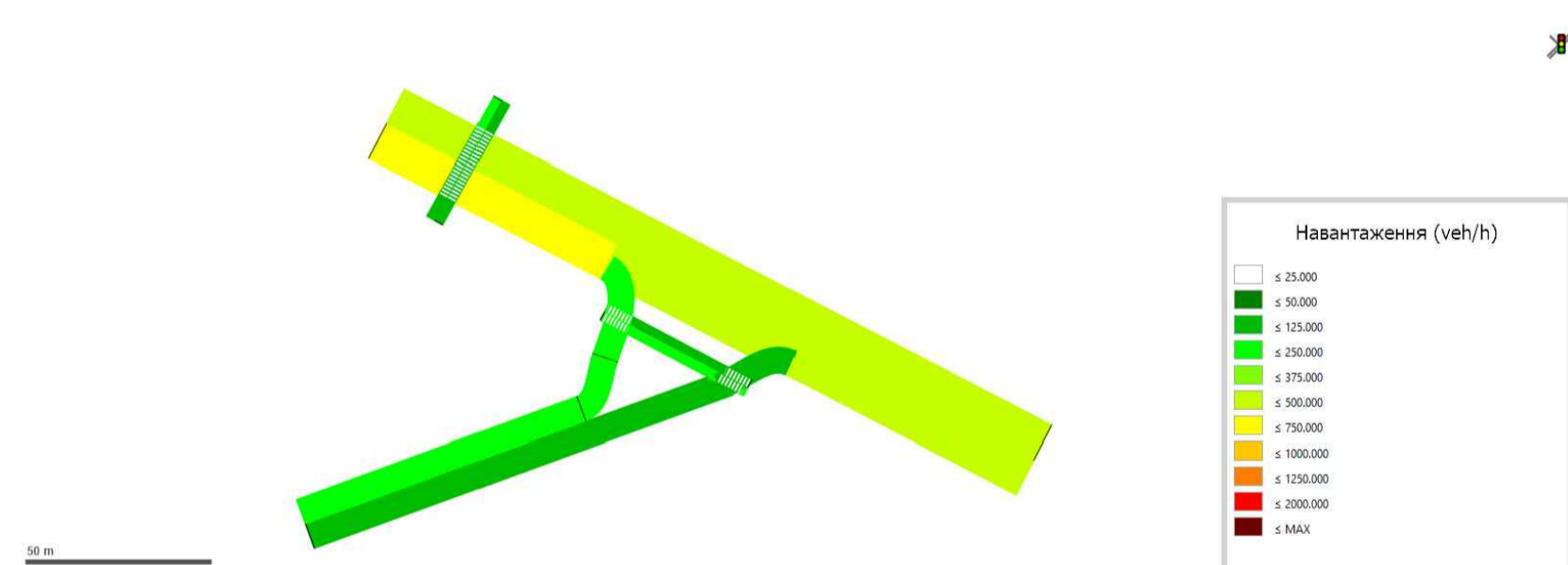


У результаті аналізу існуючого положення та рівня безпеки було виявлено такі ключові проблеми:

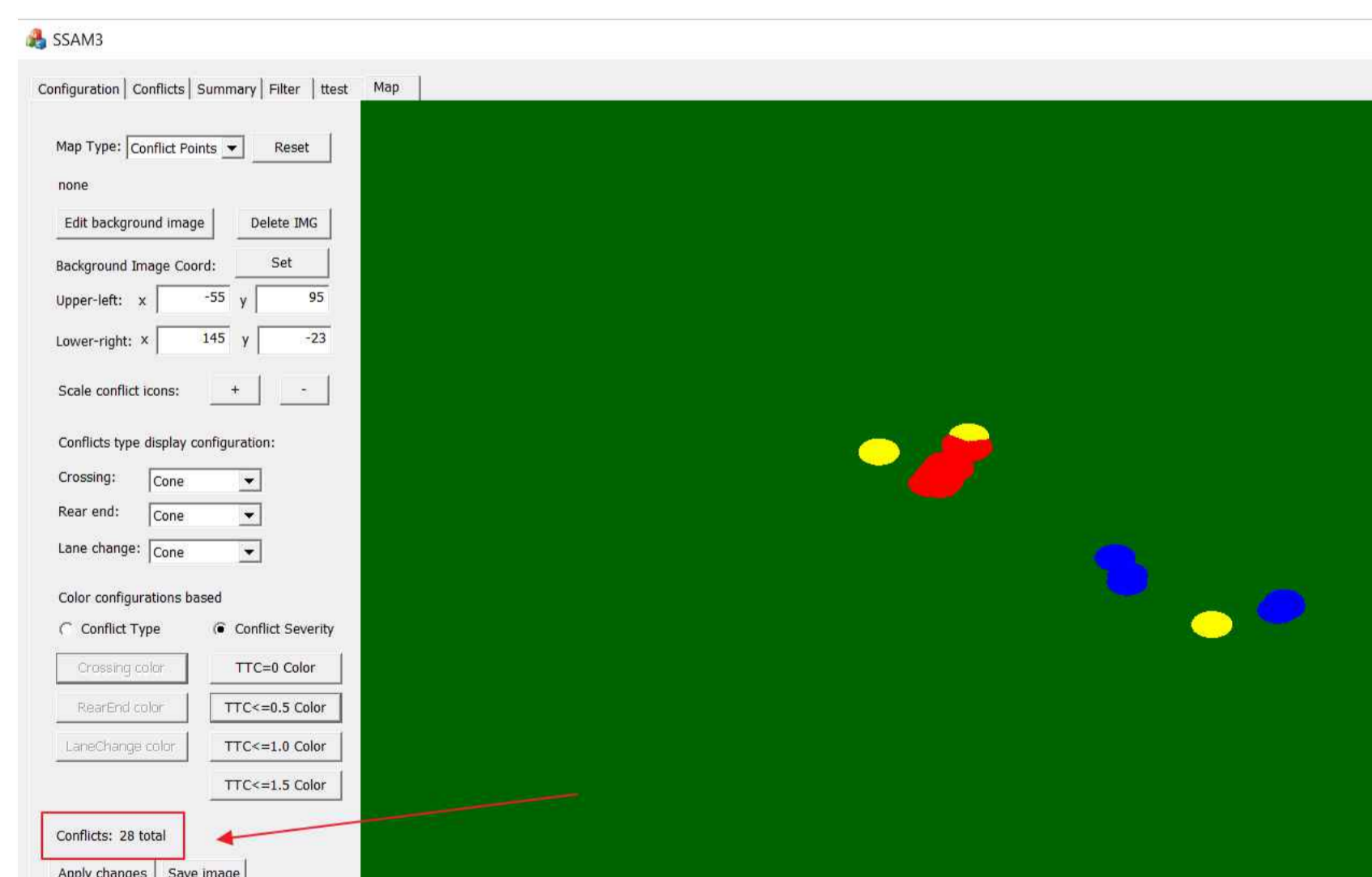
1. Порушення нормативних вимог ДБН.
2. Небезпечні пішохідні переходи, значна кількість конфліктів пов'язана саме з пішоходами.
3. Відсутність заходів для візуального заспокоєння трафіку: тактильна плитка, звуження, підняті пішохідні переходи, тощо.

Усунення проблем можливе шляхом впровадження цілеспрямованих інженерних заходів, зокрема облаштування островців безпеки, фізичного розділення потоків, регулювання пішохідних переходів та оптимізації умов руху для всіх учасників транспортної системи.

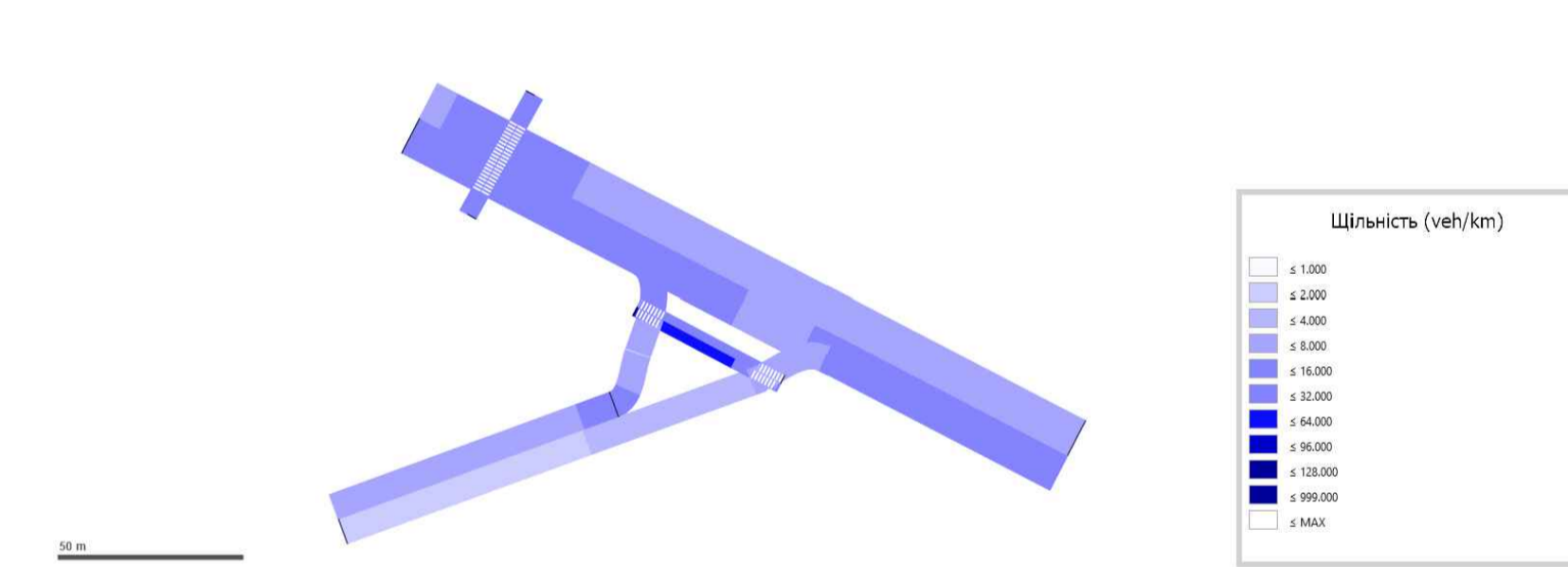
## Картограма навантаження на перетині



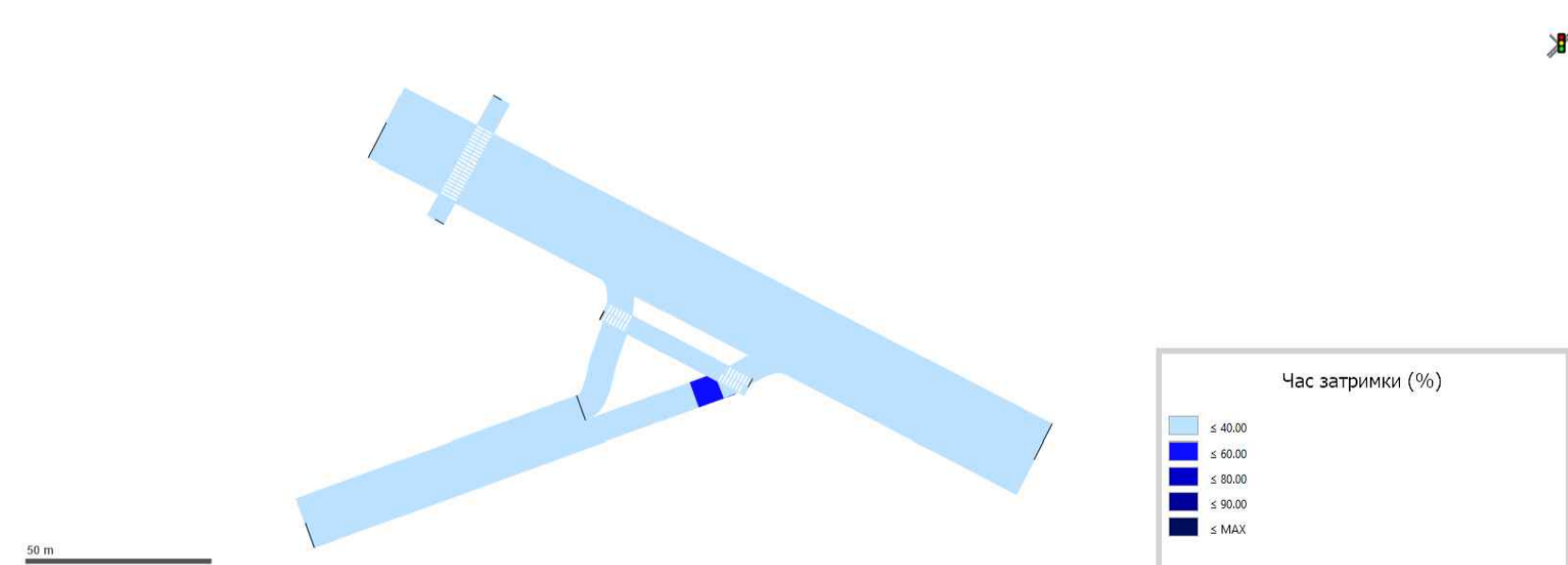
## Схема аналізу конфліктних точок існуючого положення



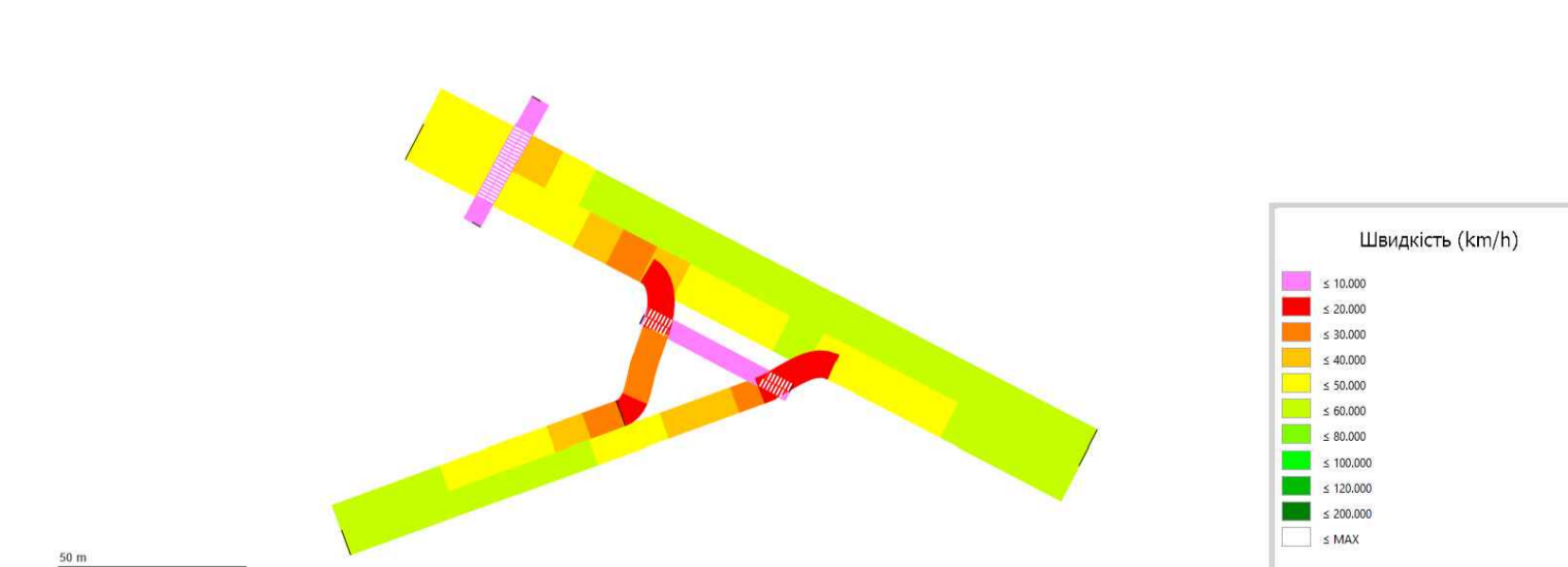
## Картограма щільності на перетині



## Картограма часу затримок на перетині



## Картограма швидкості руху на перетині



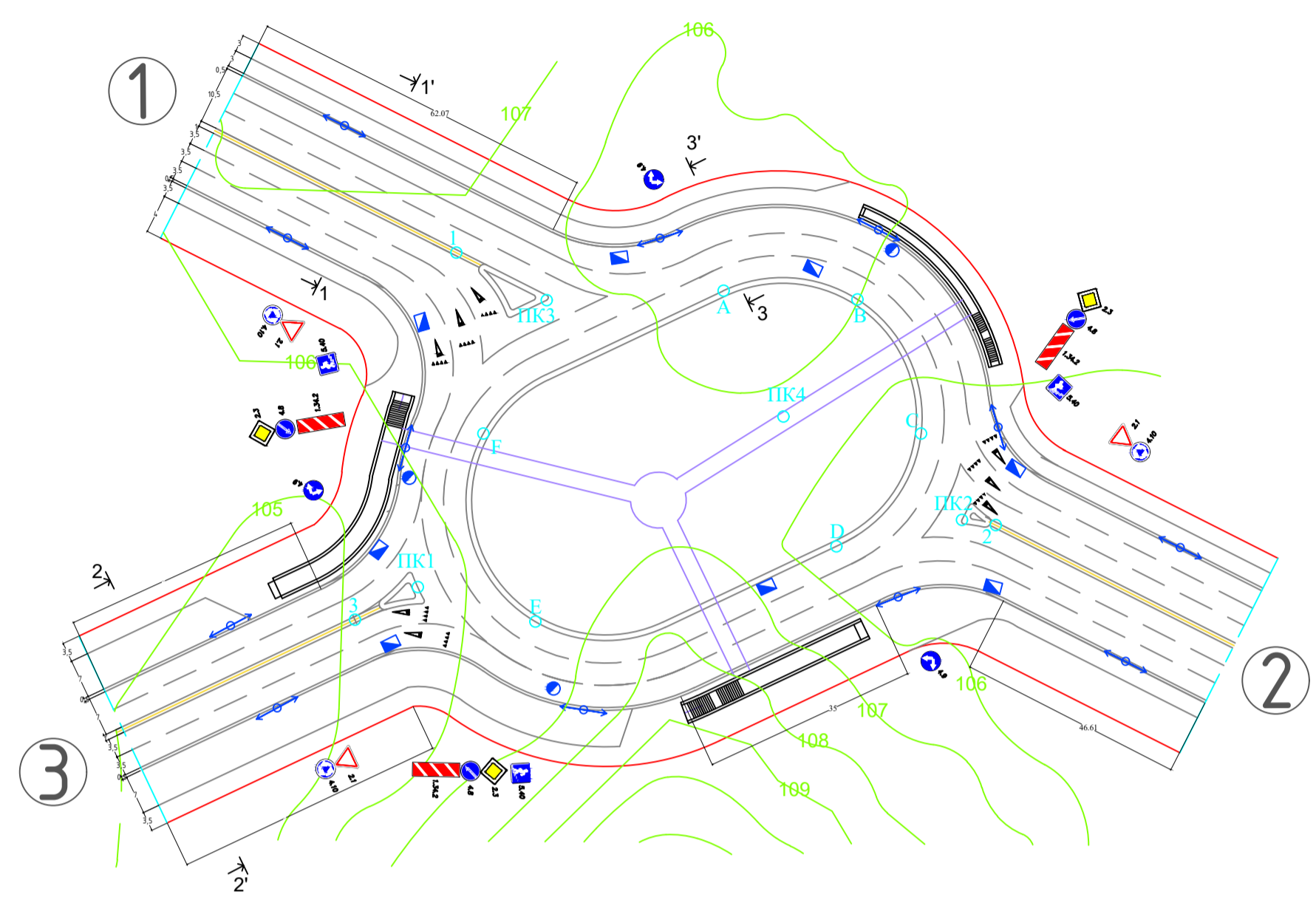
Після проведення аналізу за допомогою програмного забезпечення SSAM, було виявлено 28 конфліктних точок з яких: 3 - зіткнення ззаду, 6 - зміна смуги руху, 19 - перетин пішохідів.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА								
Виконала	Прізвище	Підпис	Дата	Підвищення рівня безпеки дорожнього руху	Літера	Маса	Маштаб	
Виконала	Васильченко А.		25.05		Лист 2	БР		1:1000
Консультант	Беспалов Д. О.							
Керівник	Оєстрін М. М.			Зав. каф.	Пріймаченко О. В.	Транспортне моделювання для існуючого положення	КНУБА, ФУПІ, група МБГ-21-3	

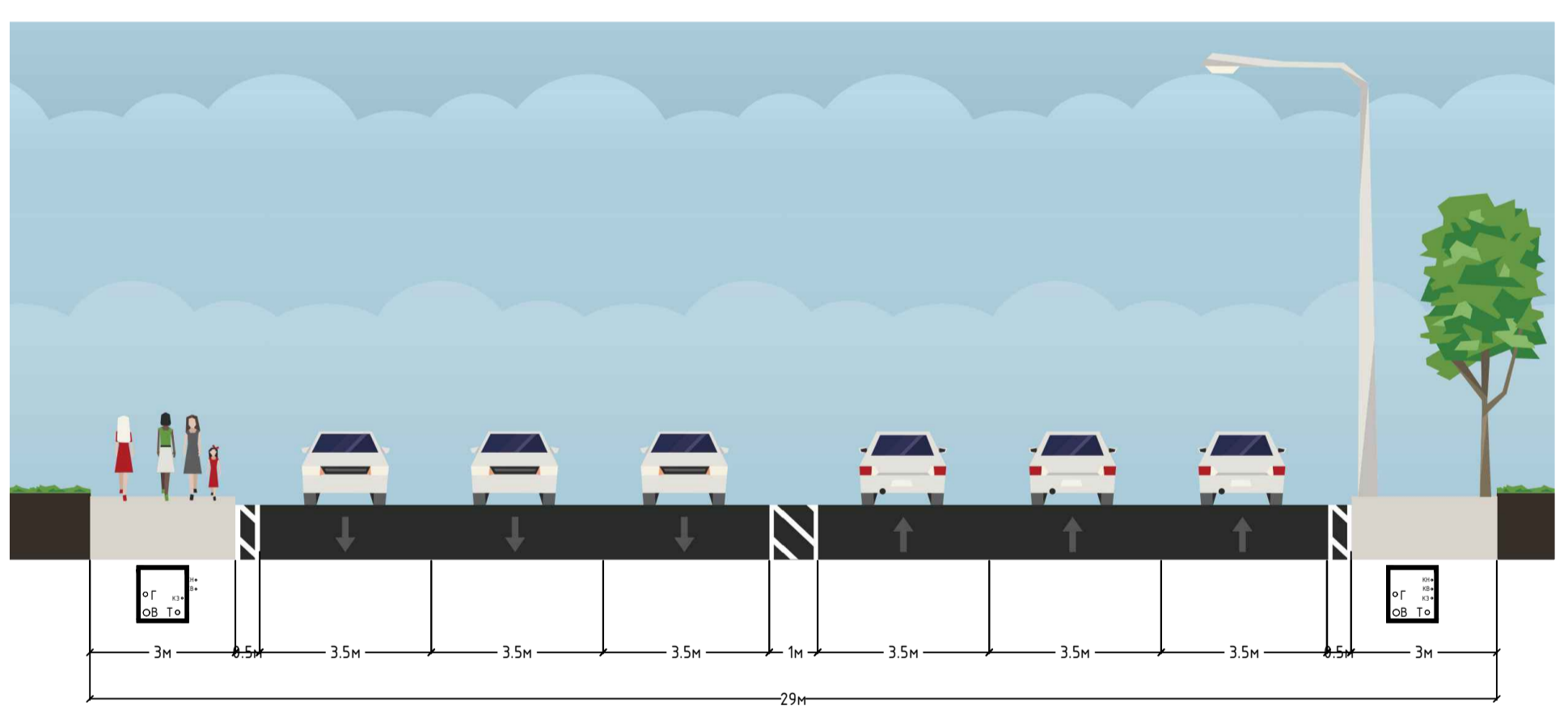
# Варіанти інженерно-планувальних рішень для перетину Харківське шосе та вул. Кравчука у м. Києві

## Організація дорожнього руху

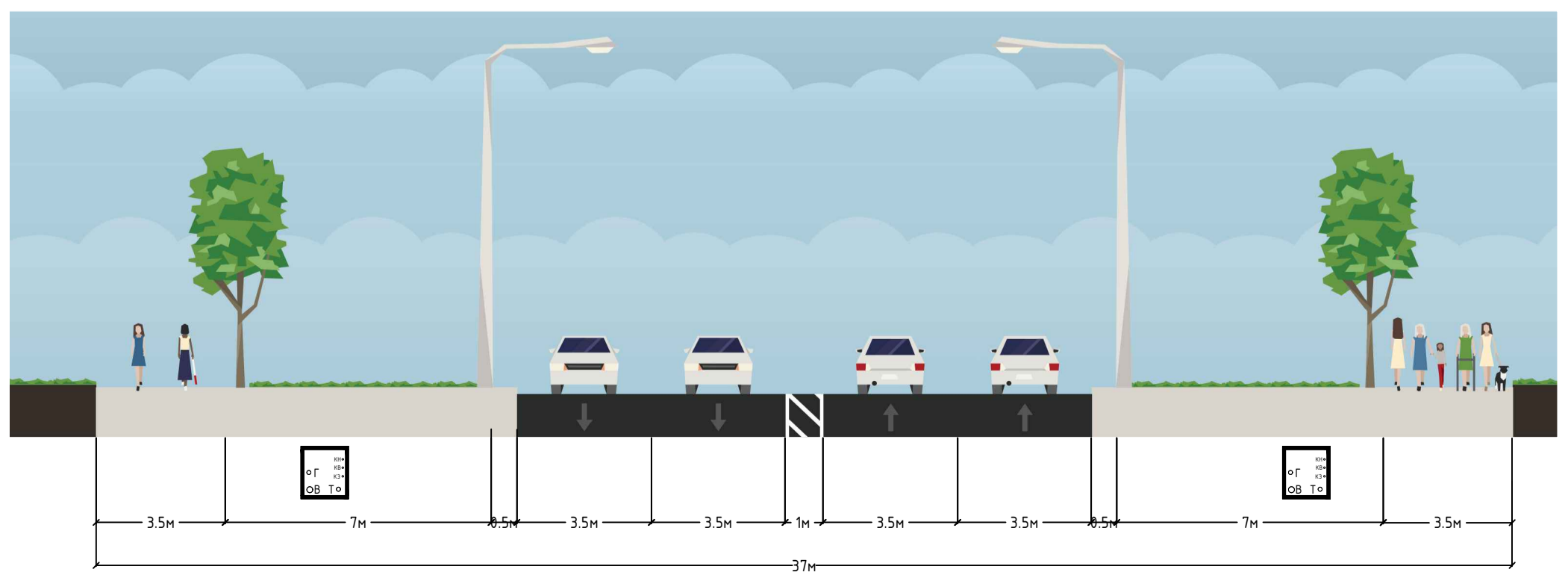
### I варіант



Поперечні профілі М 1:200  
Розріз 1-1' для I варіанту  
Харківське шосе



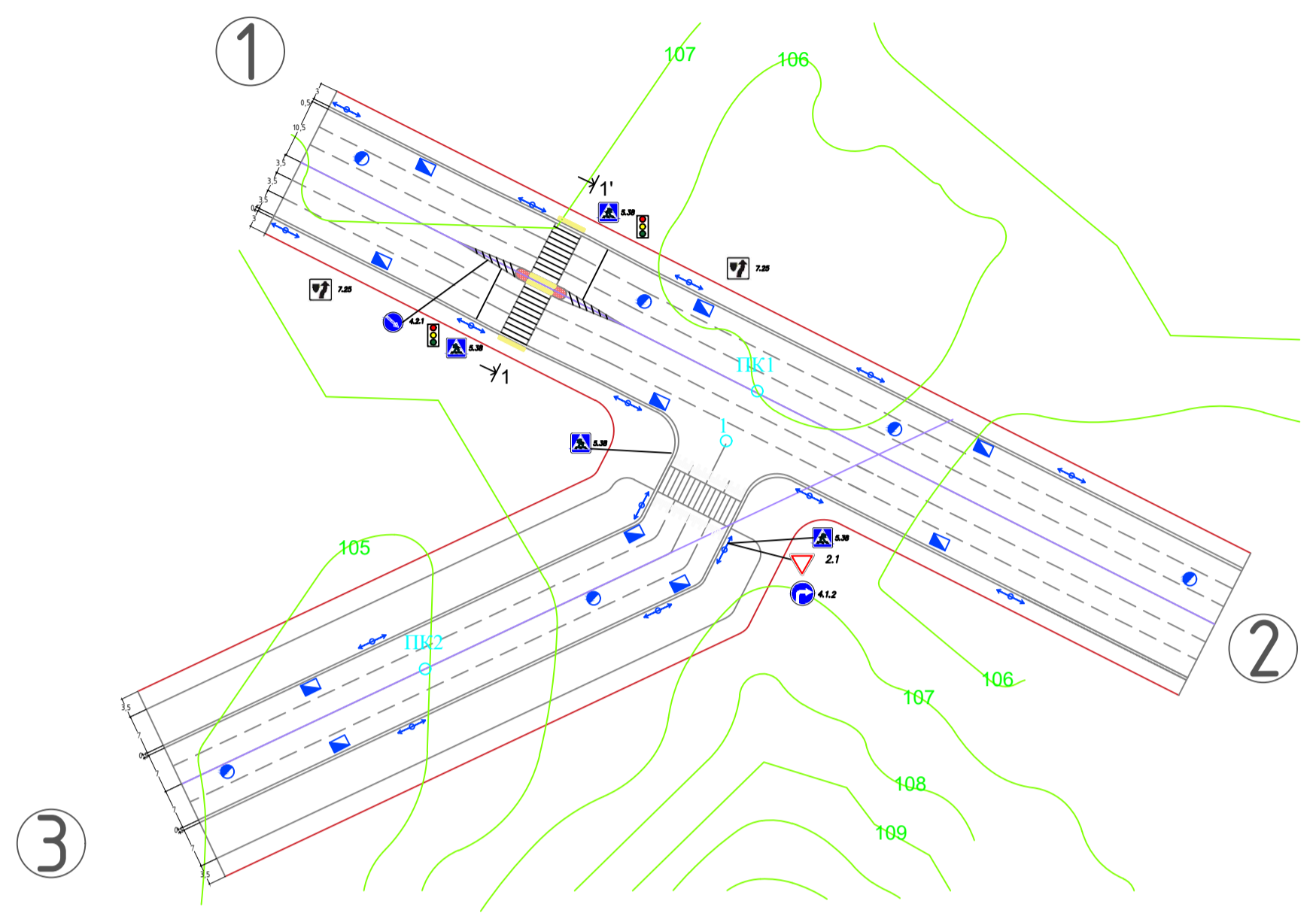
Розріз 2-2' для I варіанту  
вул. Кравчука



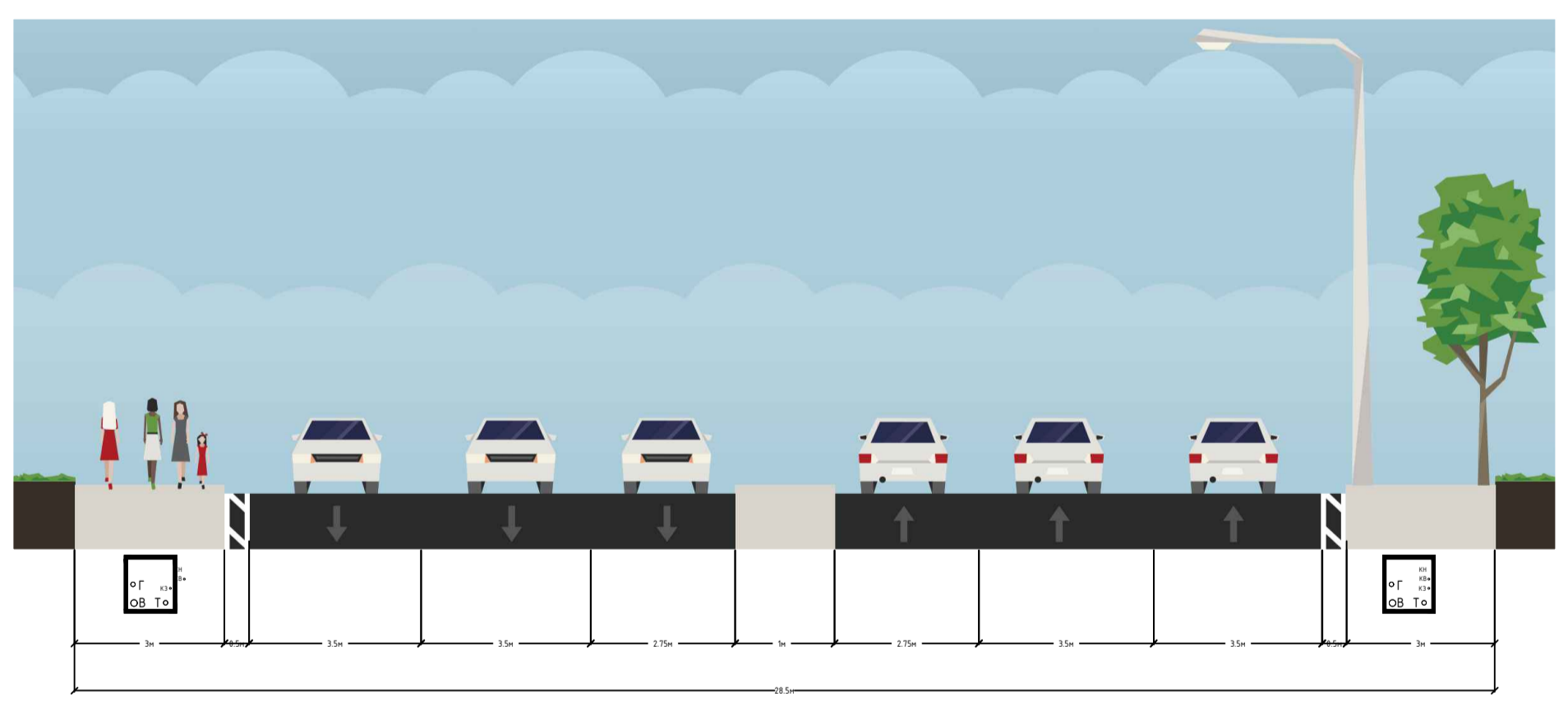
I варіант. Саморегульований кільцевий перетин — це перехрестя, при наближенні до якого транспортні засоби автоматично знижують швидкість та виконують круговий рух навколо центрального острівця, дотримуючись принципу надання переваги транспорту, що вже перебуває на кільці. Управління рухом відбувається без світлофорного регулювання — лише завдяки геометрії перетину, знакам пріоритету та взаємодії учасників дорожнього руху.

II варіант. Регульоване Т-подібне перехрестя зі світлофором лише на основній мережі. Це перехрестя, де світлофорне регулювання застосовується лише до потоків, що рухаються головною вулицею, тоді як транспорт з другорядної дороги вливається в потік відповідно до наявного "вікна" або за пріоритетом.

### II варіант

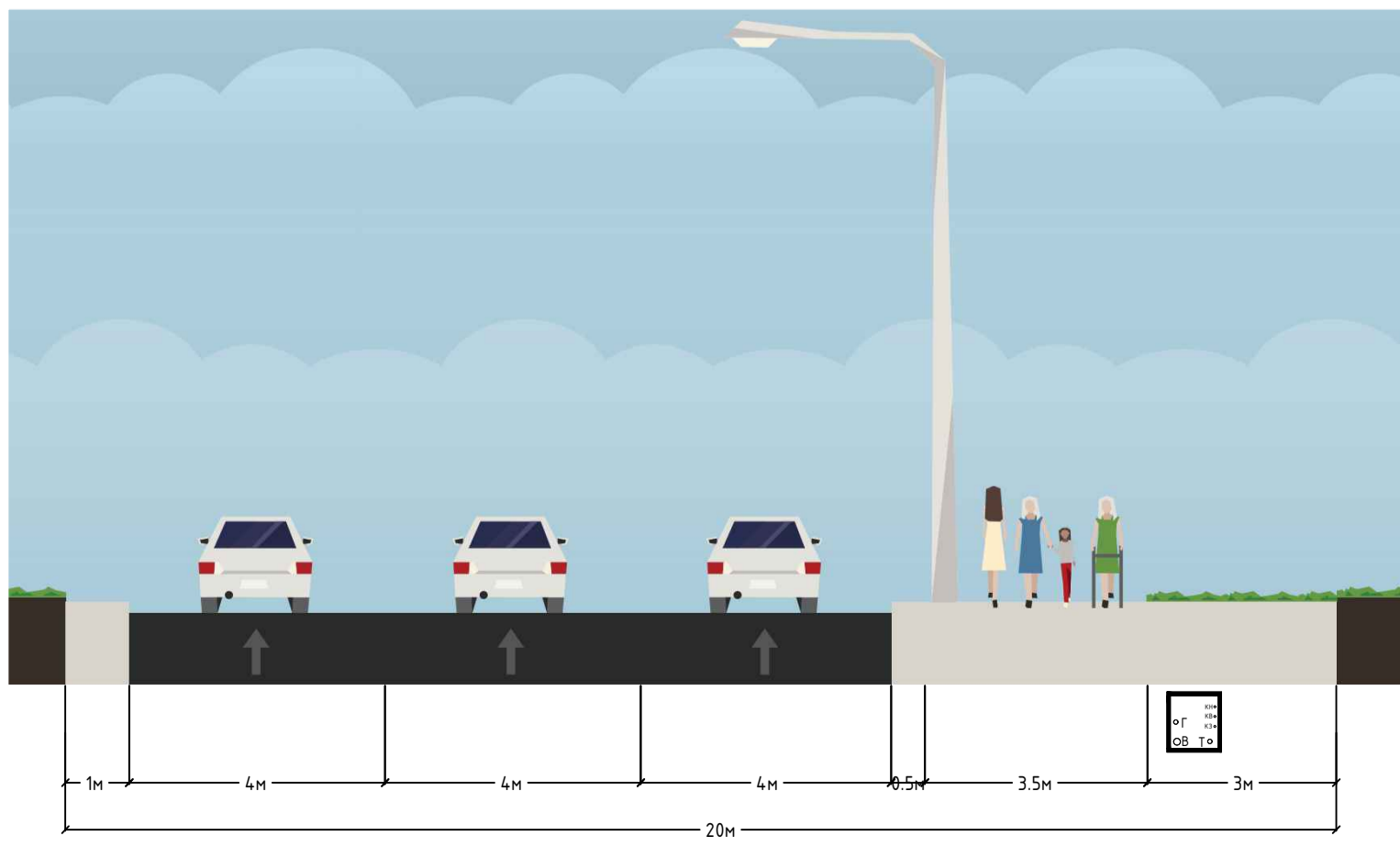


Переріз 1-1' для II варіанту  
Харківське шосе



- |                            |                                 |  |                                 |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|---------------------------------|
| <b>Числові позначення:</b> | <b>Зображення і номер знака</b> | <b>Назва знака</b>                         | <b>Зображення і номер знака</b> | <b>Назва знака</b>              |
| 1                          |                                 | Головна дорога                             |                                 | Остриць безпечки                |
|                            |                                 | Дати дорогу                                |                                 | Пішохідний перехід              |
|                            |                                 | Об'їзд переклади з лівого боку             |                                 | Рух праворуч                    |
|                            |                                 | Об'їзд переклади з правого або лівого боку |                                 | Об'їзд переклади з правого боку |
|                            |                                 | Круговий рух                               |                                 |                                 |

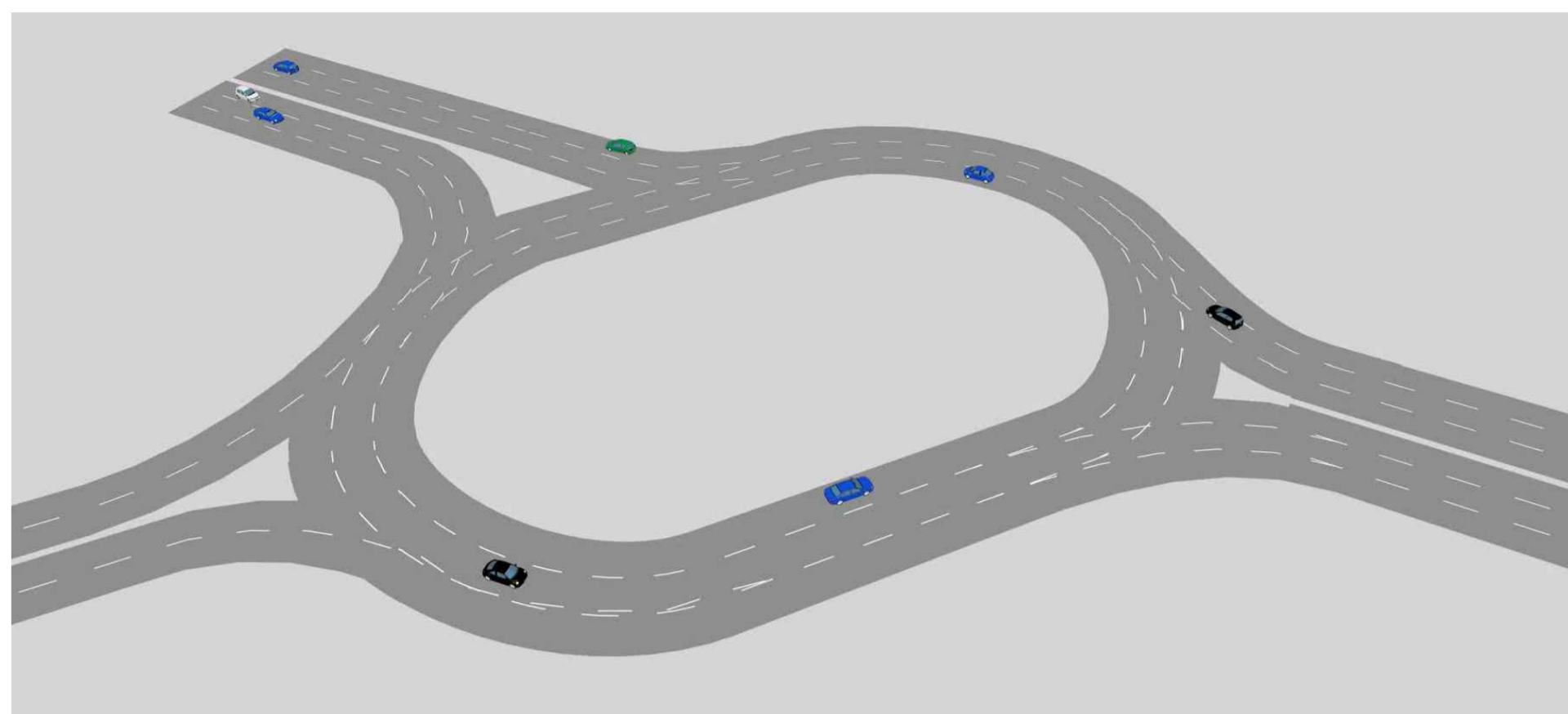
Розріз 3-3' по кільцю



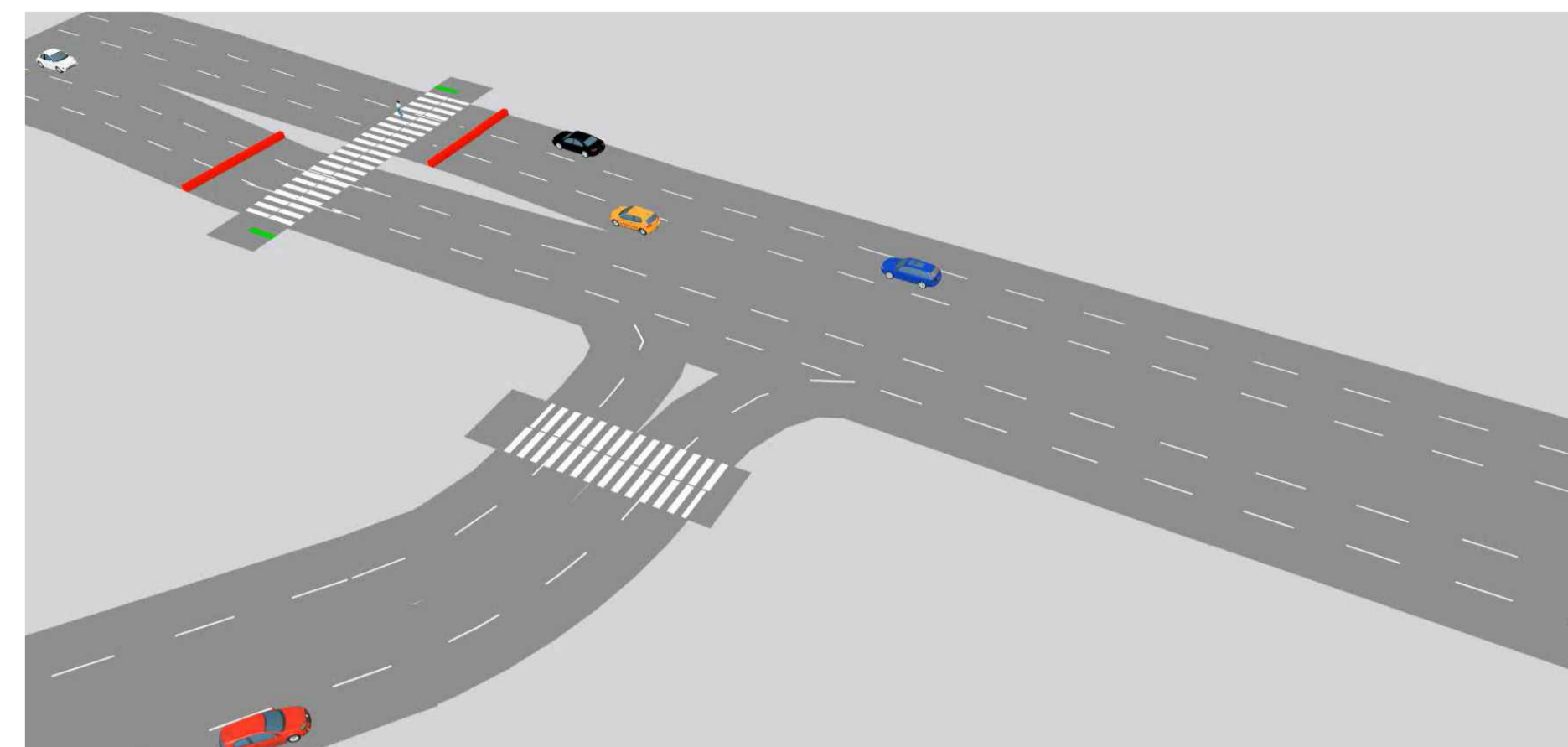
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА							
Виконала	Прізвище	Підпис	Дата	Підвищення рівня безпеки дорожнього руху	Літера	Маса	Маштаб
Консультант	Беспалов Д. О.		25.05		БР		1:1000
Керівник	Оєстрін М. М.				Лист 3		Листів 7
Зав. каф.	Пріймаченко О. В.			Варіанти інженерно-планувальних рішень			КНУБА, ФУПЦ, група МБГ-21-3

# Транспортне моделювання для варіантів інженерно-планувальних рішень

## I варіант

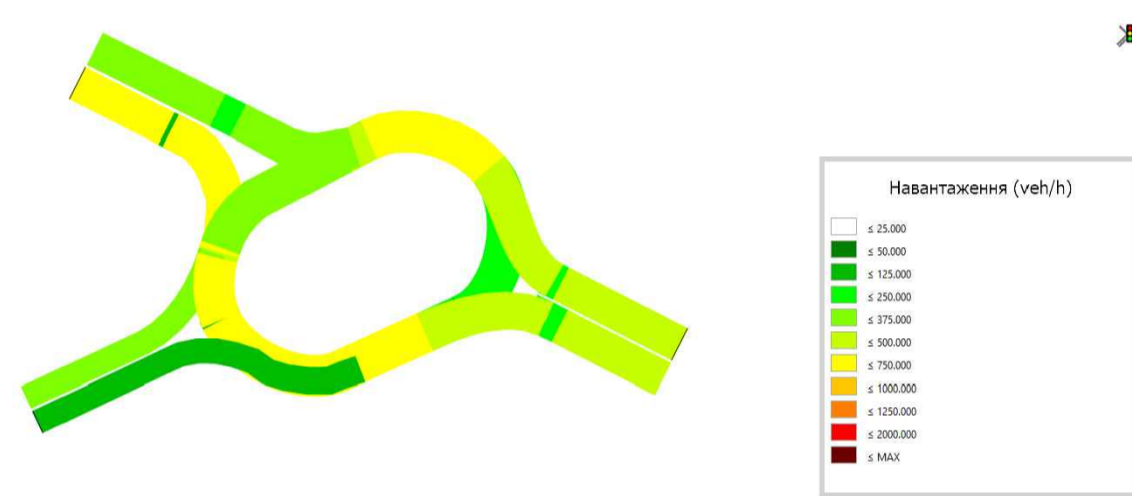


## II варіант

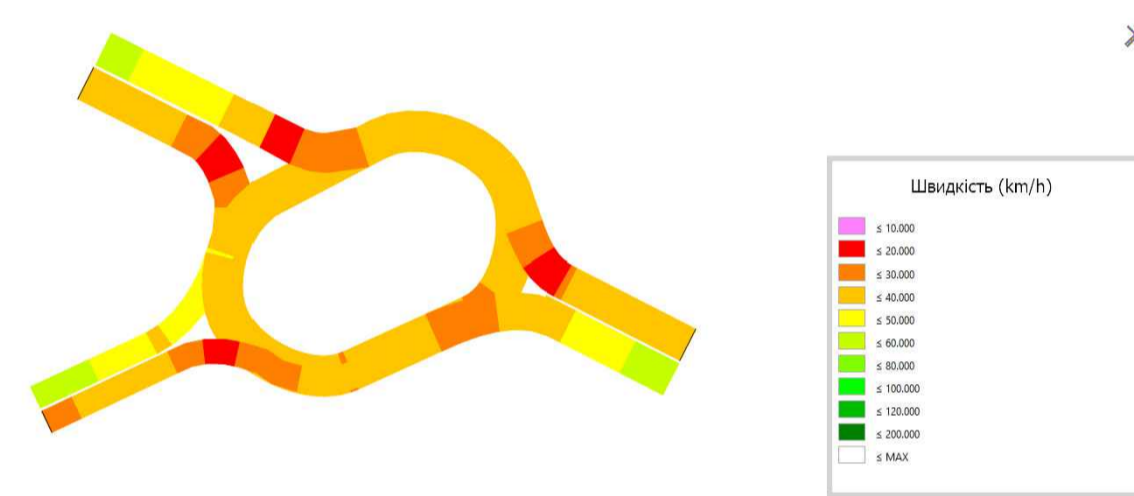


У результаті проведення аналізу було виявлено, що перепланування існуючого перетину з впровадженням світлофорного регулювання є більш ефективним рішенням для мінімізації конфліктних точок на перетині магістралей і відповідно для підвищення рівня безпеки дорожнього руху. Тому обираємо його для подальшого розгляду.

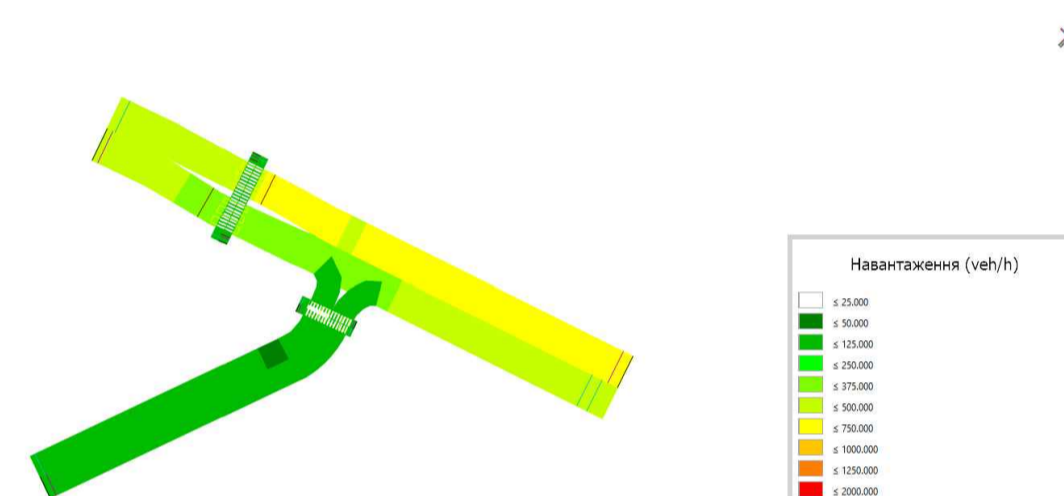
Картограма навантаження на перетині (I варіант)



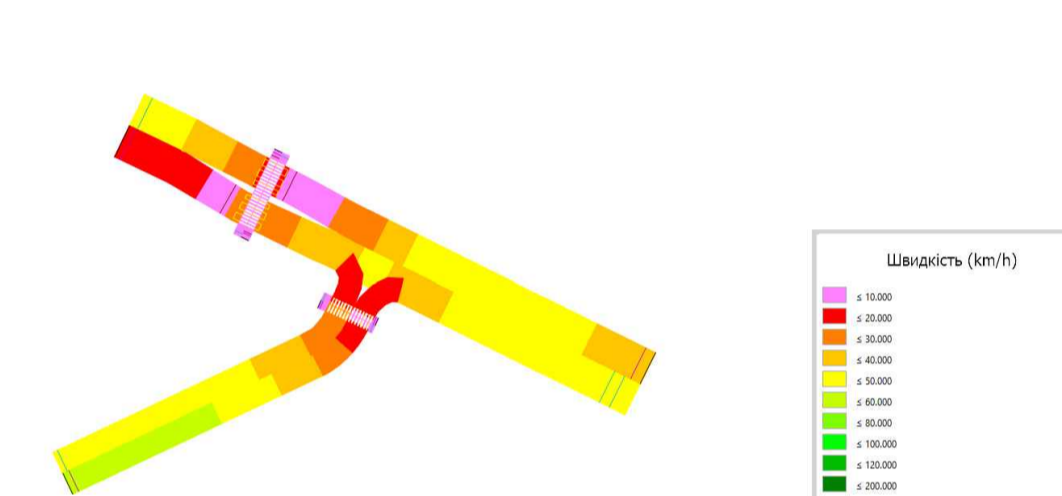
Картограма швидкості руху на перетині (I варіант)



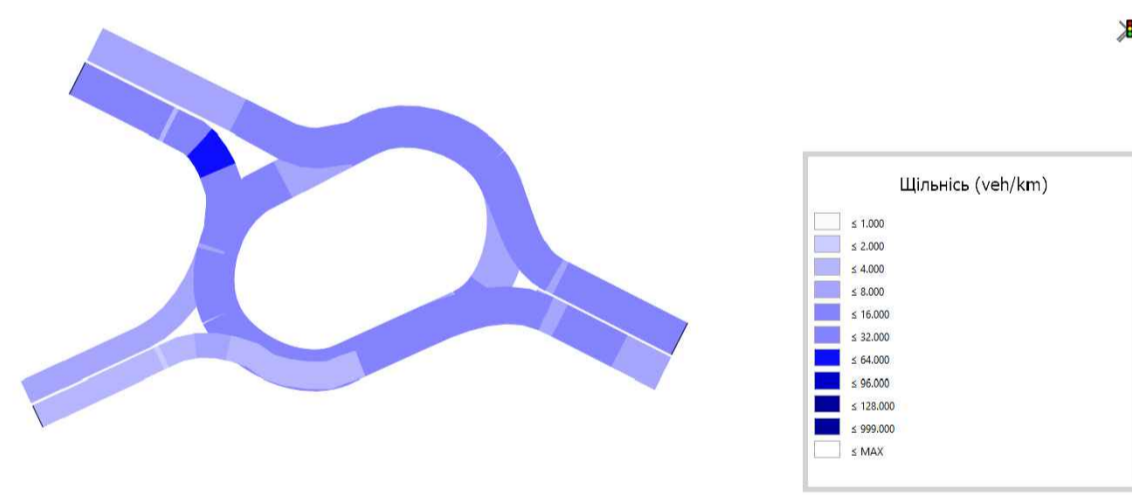
Картограма навантаження на перетині (II варіант)



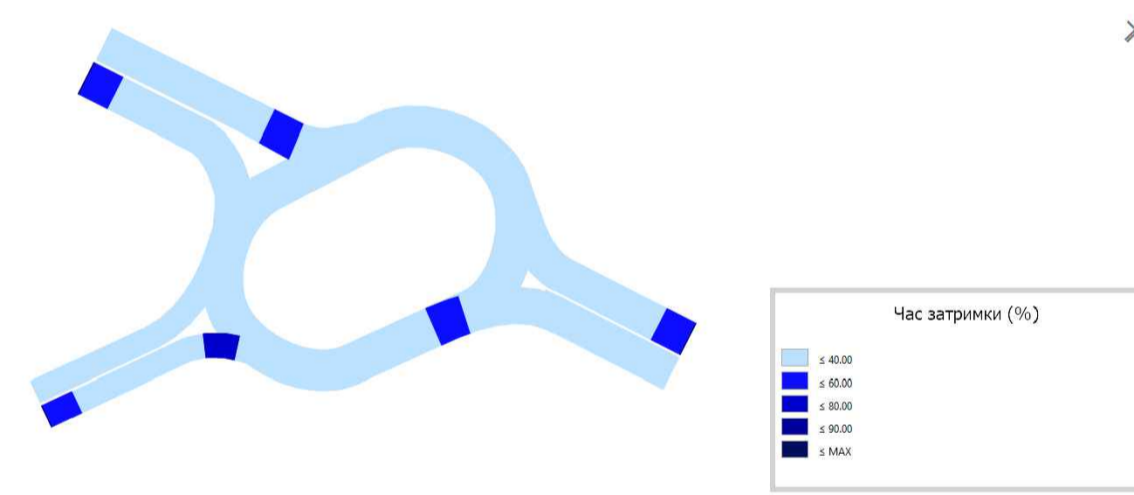
Картограма швидкості руху на перетині (II варіант)



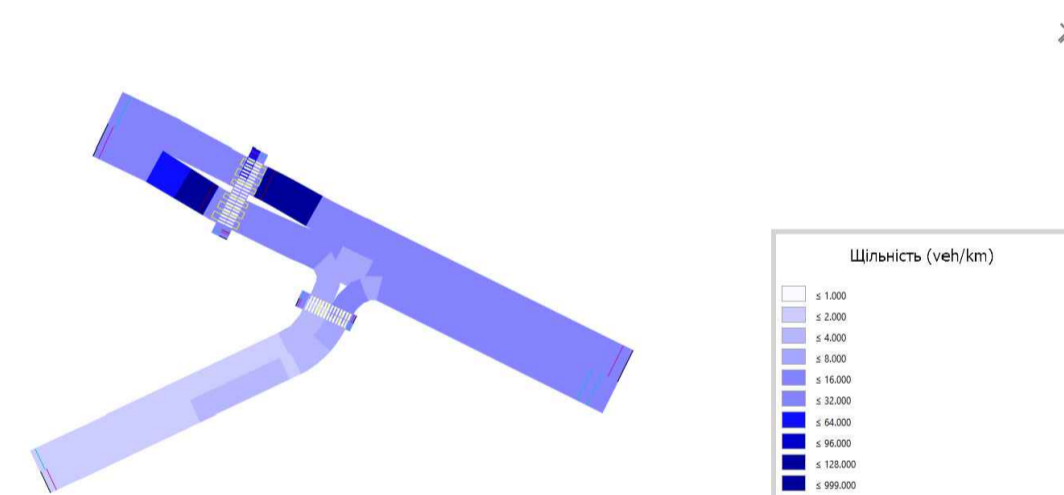
Картограма щільності на перетині (I варіант)



Картограма часу затримок на перетині (I варіант)



Картограма щільності на перетині (II варіант)



Картограма часу затримок на перетині (II варіант)

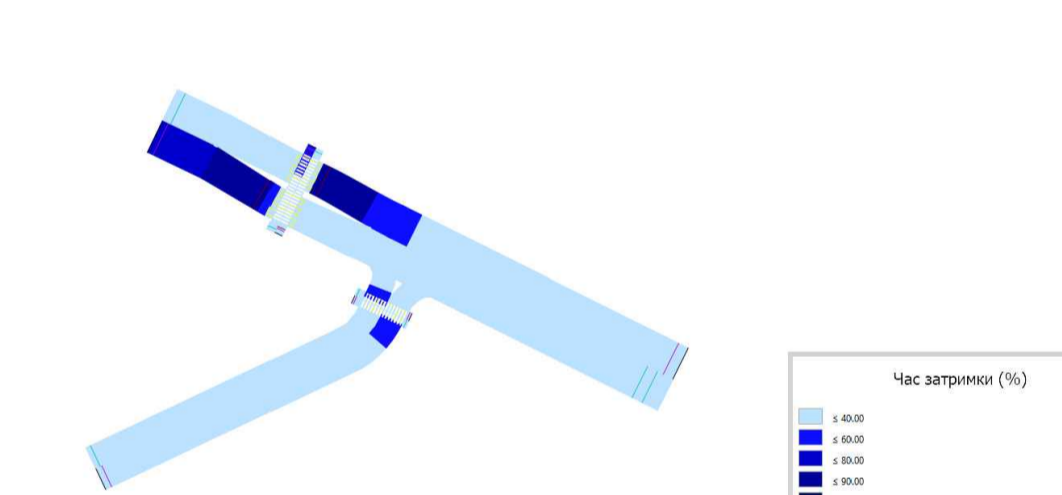
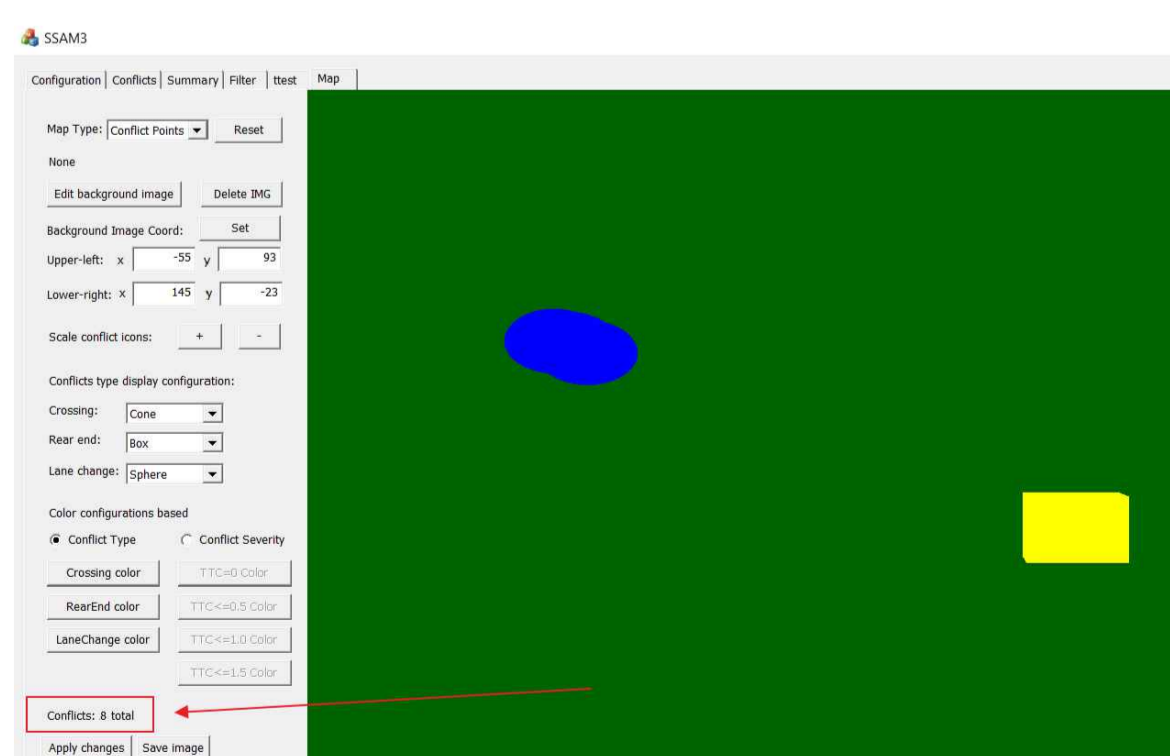


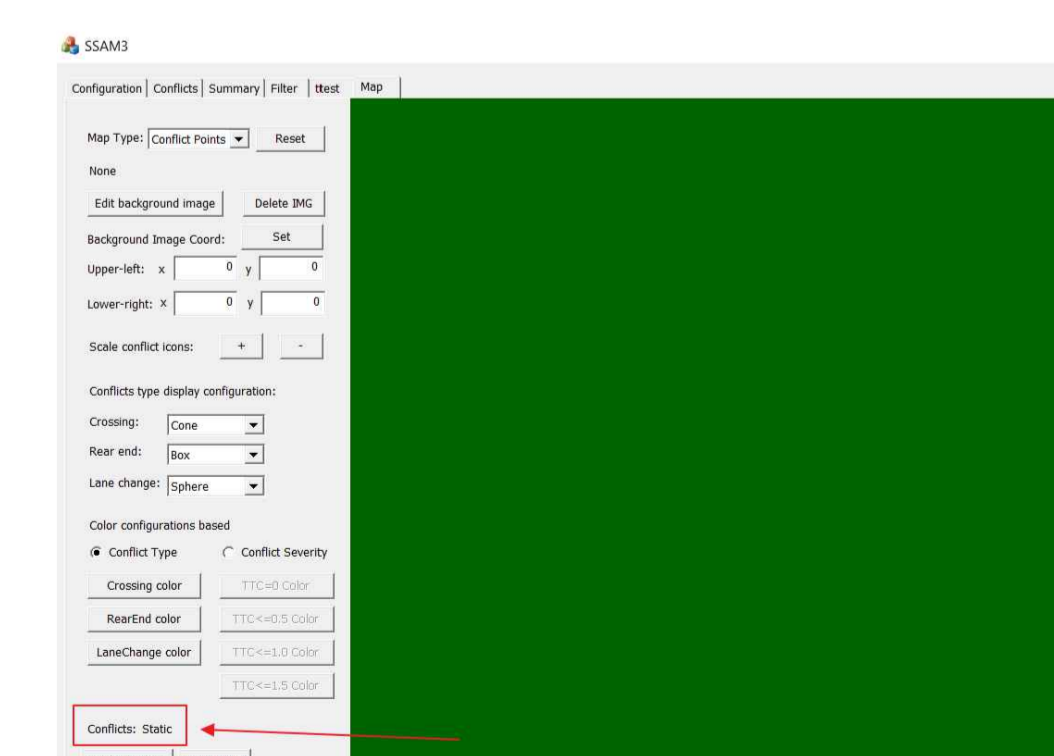
Схема аналізу конфліктних точок (I варіант)



### SWOT - аналіз

	Сильні сторони	Слабкі сторони	Можливості	Загрози
в'язний ретин	<ul style="list-style-type: none"> <li>Підвищення безпеки дорожнього руху — зниження швидкості перед в'їздом на кільце зменшує тяжкість ДТП</li> <li>Менше конфліктних точок — через односторонній рух</li> <li>Менші затримки — ефективніше за світлофор при помірній інтенсивності</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Потреба у великій площі — складніше реалізувати в щільній забудові</li> <li>Благоустрій центральної острівної частини — потребує ресурсів</li> <li>Геометрична залежність від навантаження — потребує розширення при високій інтенсивності</li> <li>При облаштуванні підземних пішохідних переходів виникає складність у пересуванні для маломобільних груп населення</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Можливість покращення естетики та впровадження озеленення</li> <li>Використання розміщення кільця для організації перехрестя із підвищеним комфортом для пішоходів</li> <li>Адаптація до змін трафіку через можливість багаторівневого розширення</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Недостатнє сприйняття водіями — може викликати плутанину у незвичних умовах</li> <li>Ускладнене пересування великогабаритного транспорту</li> <li>Неправильне проектування може призвести до утворення нових конфліктів</li> </ul>
з'їзний ретин	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проста геометрія — зрозуміла водіям і пішоходам</li> <li>Компактність — зручно у щільній міській забудові</li> <li>Гнучкість — легко реконструювати або модернізувати вузол</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Конфліктні точки при маневрах — особливо для лівих поворотів</li> <li>Менше безпеки для пішоходів — без острівців і буферів</li> <li>Світлофорні затримки — черги через фазавання руху</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Простота інтеграції інтелектуальних транспортних систем (ITS)</li> <li>Легке впровадження нових світлофорних сценаріїв або сенсорного керування</li> <li>Розміщення на обмежених ділянках або з інтенсивною забудовою</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перевантаження світлофорного об'єкта через збільшення інтенсивності руху</li> <li>Підвищення ризику ДТП при відмові світлофорного регулювання</li> <li>Ускладнення пішохідного руху за відсутності захисної інфраструктури</li> </ul>

Схема аналізу конфліктних точок (II варіант)



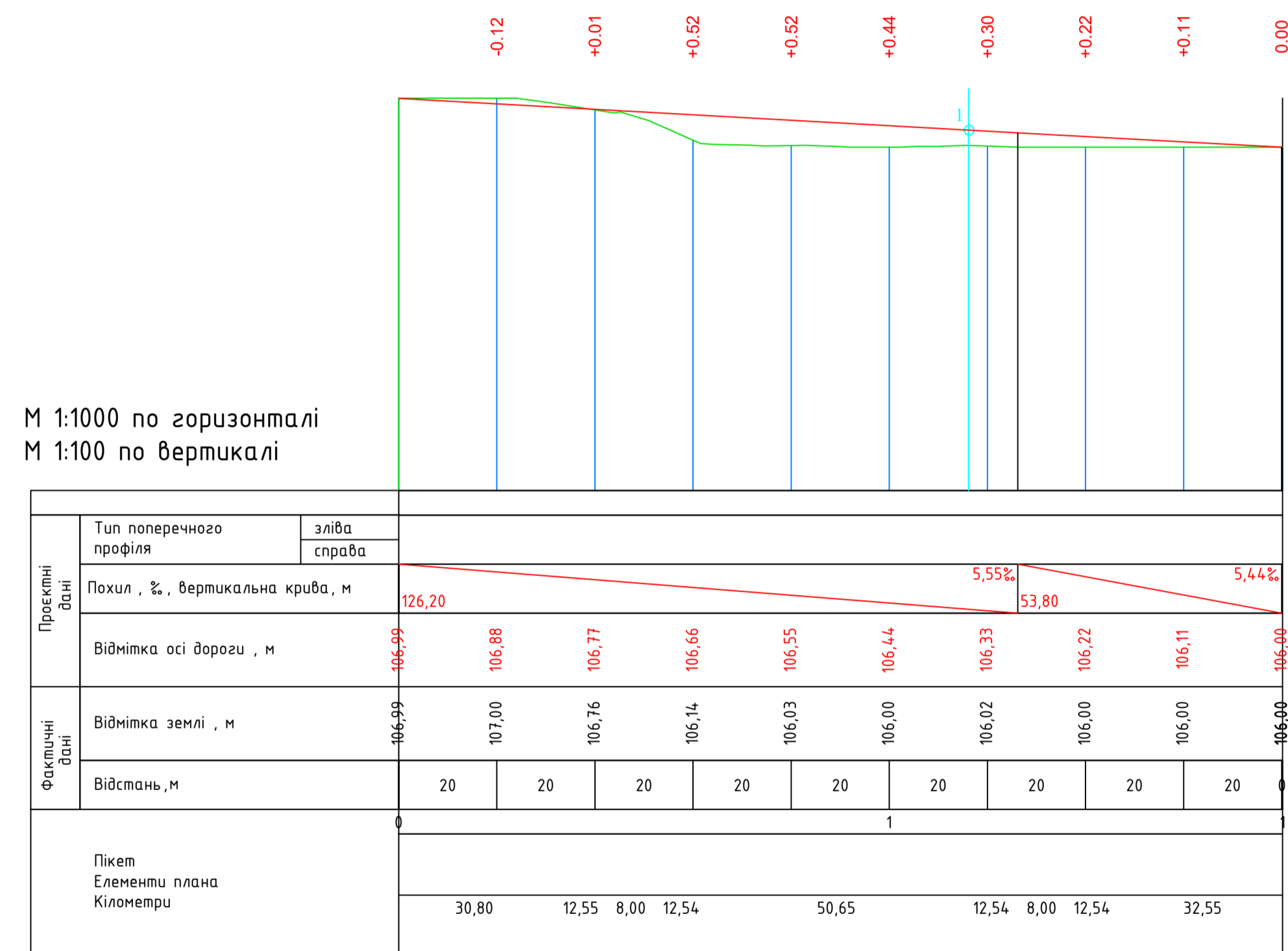
конфліктні точки не виявлено

8 конфліктних точок з яких: 2 - зіткнення ззаду, 6 - зміна смуги руху

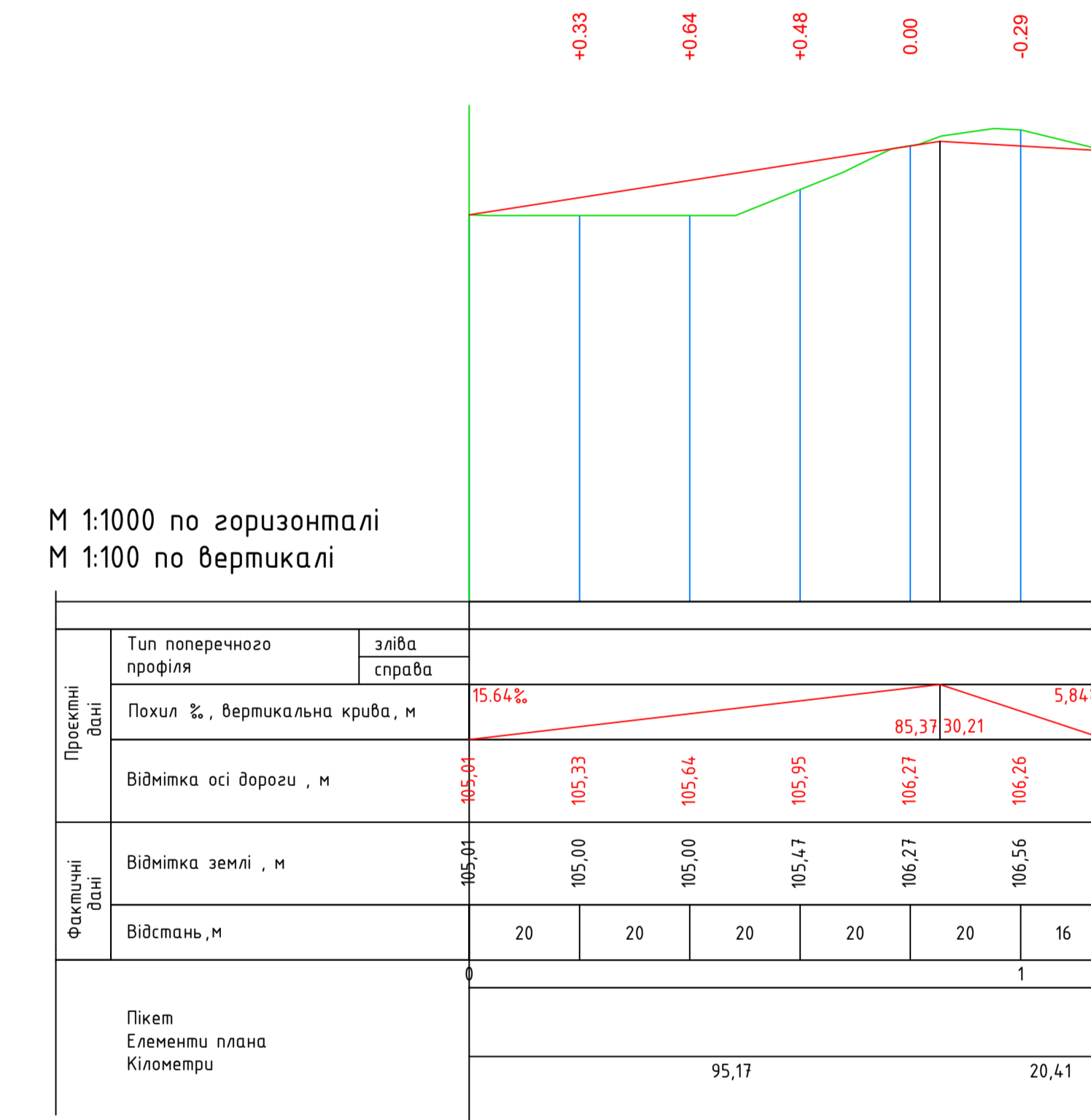
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА					Літера	Маса	Маштаб
Виконала	Прізвище	Підпис	Дата	БР			
Консультант	Беспалов Д. О.		25.05	Підвищення рівня безпеки дорожнього руху	Лист 4	Листів 7	
Керівник	Осстрін М. М.						
Зав. каф.	Приймаченко О. В.			Транспортне моделювання для варіантів інженерно-планувальних рішень	КНУБА, ФУПП, група МБГ-21-3		

# Поздовжні профілі магістралей Харківське шосе та вул. Кравчука у м. Києві

## Поздовжній профіль магістралі Харківське шосе



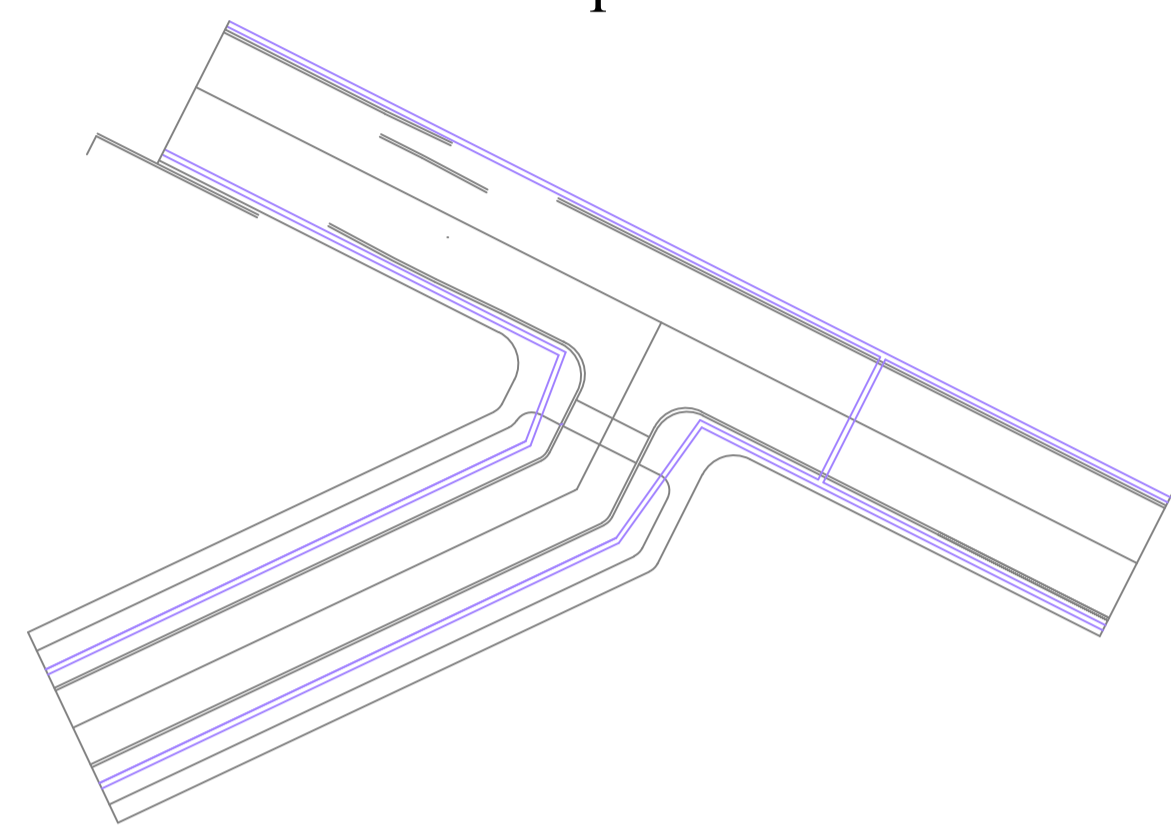
## Поздовжній профіль магістралі вул. Кравчука



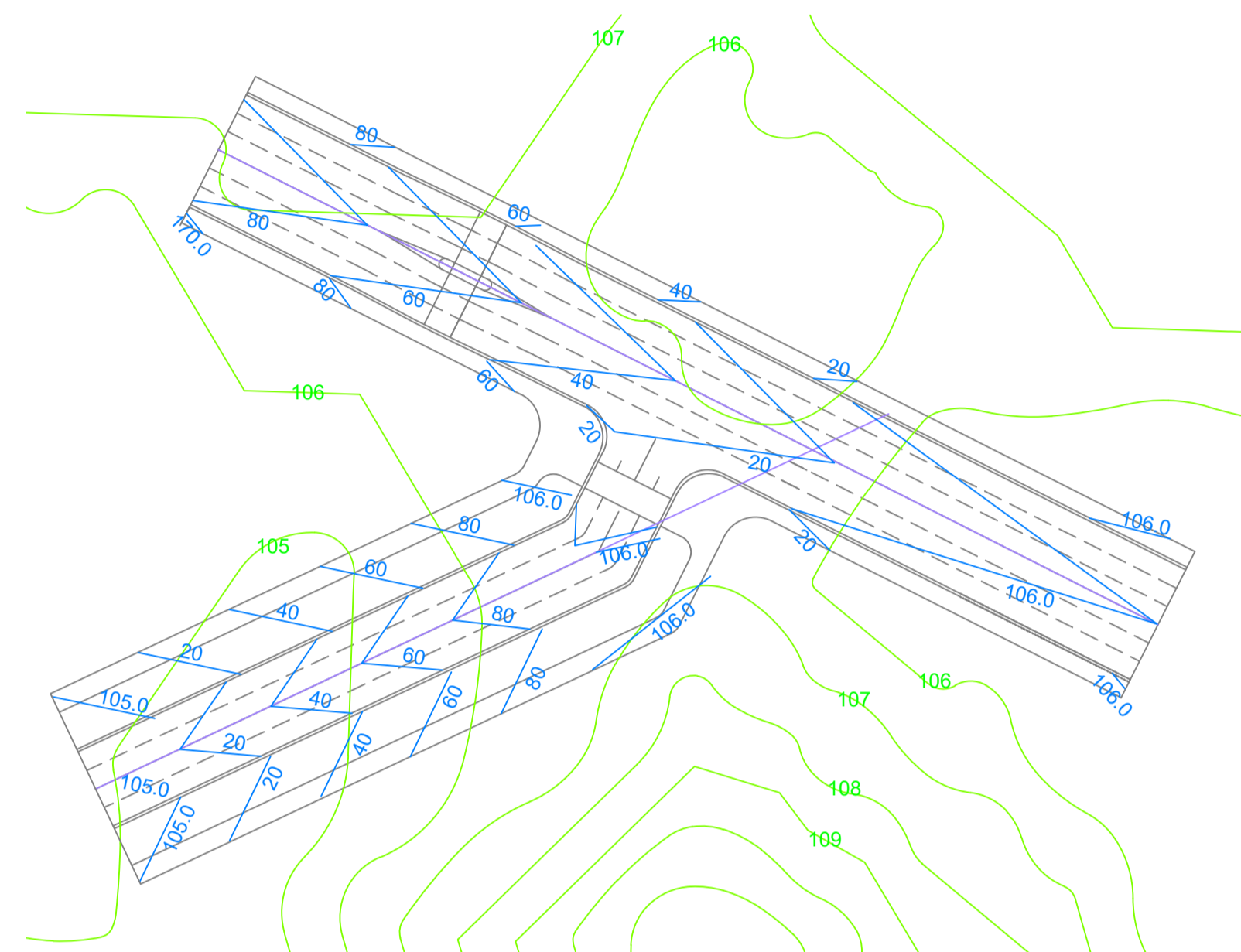
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА								
Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Підвищення рівня безпеки дорожнього руху	Літера	Маса	Маштаб	
Виконав	Васильченко А.		25.05		Лист 5	БР		1:1000 1:100
Консультант	Беспалов Д. О.							
Керівник	Овстрин М. М.			Лист 7				
Зав. каф.	Приймаченко О. В.			Поздовжні профілі	КНУБА, ФУПЦ, група МБГ-21-3			

# Вертикальне планування та конструктивні рішення для обраного варіанта

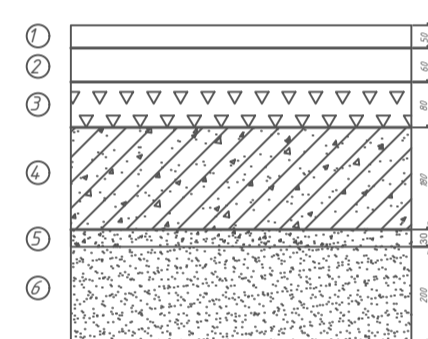
Схема прокладання інженерних мереж



Вертикальне планування для обраного варіанта

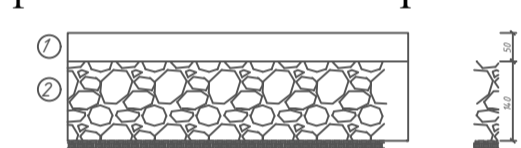


Конструкція дорожнього покриття проїжджої частини



- ① асфальтобетон мілкозернистий
- ② асфальтобетон крупнозернистий
- ③ щебінь оброблений органічним в'язучим
- ④ золошлак, укріплений цементом
- ⑤ пісок оброблений бітумом
- ⑥ піщаний підстилаючий шар

Конструкція тротуару та велосипедної доріжки з асфальтобетонним покриттям



- ① дрібнозернистий асфальтобетон
- ② гранітний щебінь

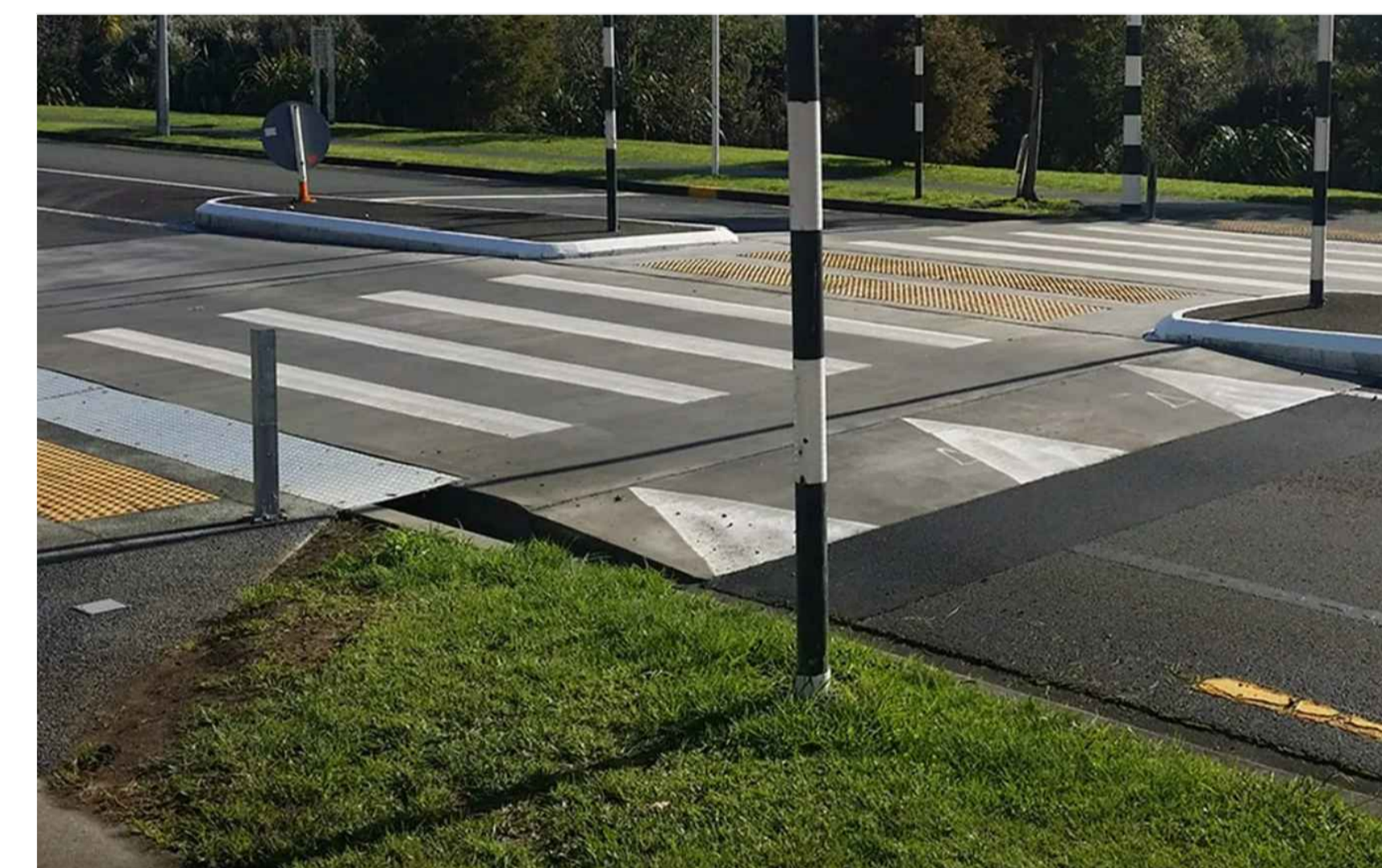
Приклад пішохідного переходу з облаштованим острівцем безпеки



Одним із ефективних заходів підвищення рівня безпеки дорожнього руху на перехрестях є створення острівців безпеки, які сприяють поділу транспортних потоків та забезпечують безпечні умови для пішоходів. Вони дозволяють пішоходам перетинати проїзну частину у два етапи, зменшуючи тривалість одночасного перебування на відкритій ділянці дороги, що особливо важливо для маломобільних груп населення. Острівці також відіграють роль фізичного бар'єра, який обмежує можливість небезпечних маневрів, таких як обгін або перелаштування на пішохідному переході. Крім того, наявність острівця змушує водіїв знижувати швидкість при наближенні до перехрестя, що значно зменшує ризик тяжких наслідків у разі ДТП. Такі елементи інфраструктури також сприяють візуальному впорядкуванню простору перехрестя, підвищуючи загальну організованість дорожнього руху.

Підвищений пішохідний перехід представляє собою невелику приподняту над рівнем проїзної частини ділянку, яка сприяє зниженню швидкості руху транспортних засобів та підвищенню помітності пішоходів для водіїв. Для забезпечення належного водовідведення в зоні підвищеного переходу застосовується лінійний водовідвідний лоток.

Приклад підвищеного пішохідного переходу



Лінійний водовідвідний лоток встановлюється уздовж краю підвищеного переходу або у його нижній частині, щоб забезпечити збір і відведення дощової води. Конструкція лотка дозволяє ефективно збирати поверхневий стік, не перешкоджаючи руху пішоходів і не створюючи перешкод для транспортних засобів.



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА								
Виконала	Прізвище	Підпис	Дата	Підвищення рівня безпеки дорожнього руху	Літера	Маса	Маштаб	
Виконала	Васильченко А.		25.05		Лист 6	БР		1:1000
Консультант	Беспалов Д. О.							
Керівник	Острів М. М.			Лист 7				
Зав. каф.	Пріймаченко О. В.			Вертикальне планування та конструктивні рішення	КНУБА, ФУПІ, група МБГ-21-3			

# Техніко-економічні показники та висновки

## Порівняльний аналіз техніко-економічних показників обох варіантів

	Варіант 1 (Кільцевий перетин)	Варіант 2 (Т-подібний перетин)
Земляні роботи (м3)	6252	4261
Вартість земляних робіт (грн)	4 307 628	2 935 829
Площа проїзної частини (м2)	7029	5383
Вартість дорожнього одягу проїзної частини (грн)	41 133 708	31 495 464
Вартість тротуарів (грн)	13 935 066	3 970 036
Вартість освітлення (грн)	128 280	160 350
Вартість водовідведення (грн)	35 620 000	30 150 000
Проміжна вартість (грн)	117 762 634	68 914 143
Перекладка комунікацій (грн)	17 664 395	10 337 121
Загальна вартість (грн)	135 427 029	79 251 264
Річні витрати до реконструкції (грн)	2 322 860	1 991 710
Річні витрати після реконструкції (грн)	3 170 922	2 427 927
Збільшення річних витрат (грн)	848 062	436 217
Очікувана кількість загиблих пішоходів	4	1
Економічні втрати від смертності (грн)	8 000 000	2 000 000

## Результати аналізу транспортних показників

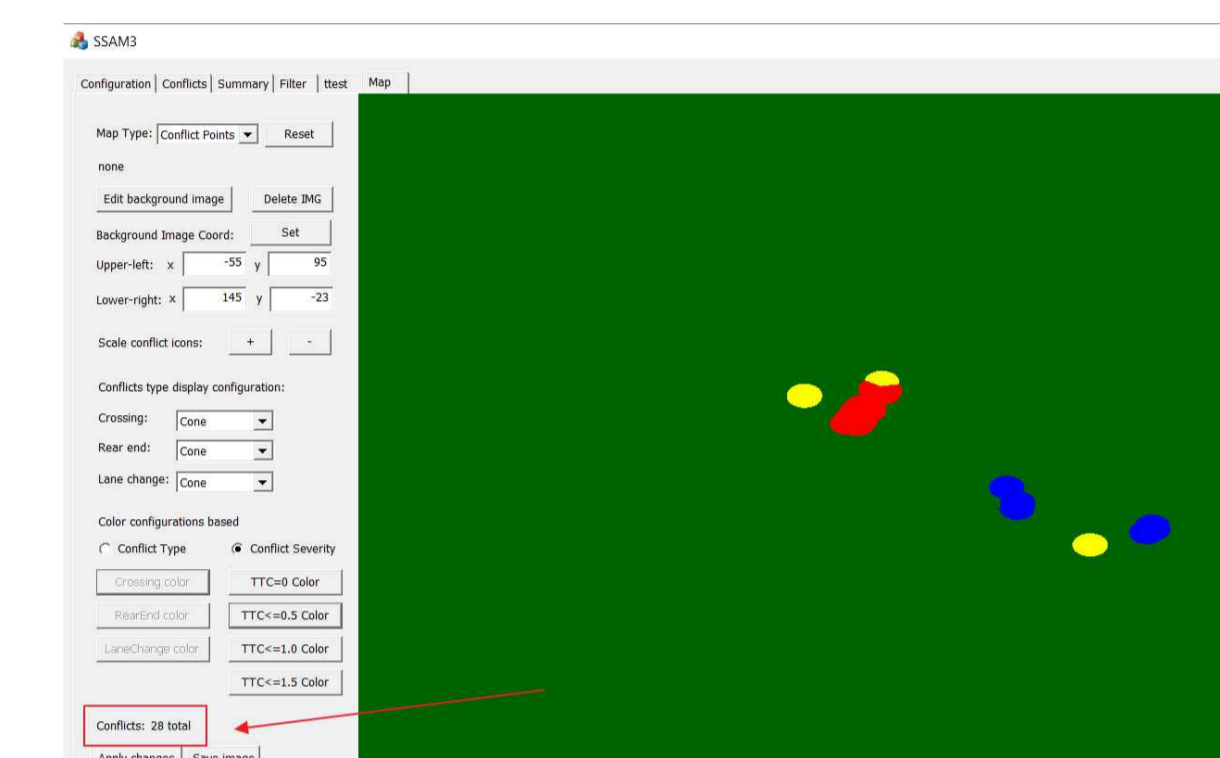
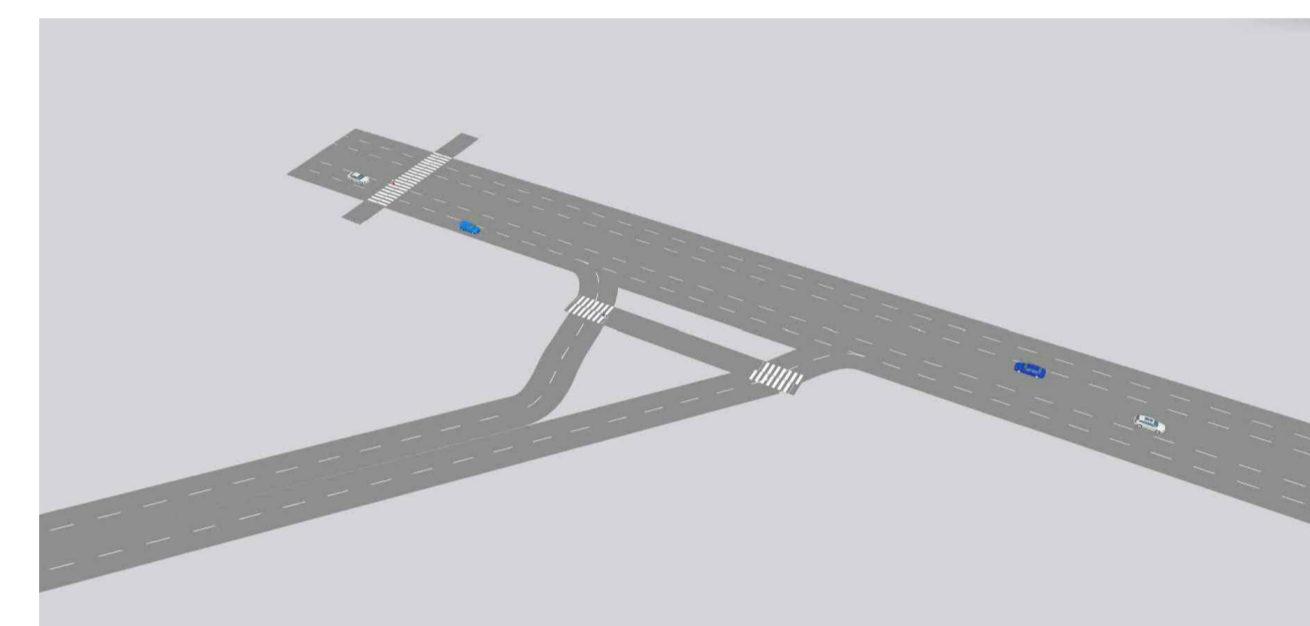
	Існуюче положення	I варіант(Саморегульований кільцевий перетин)	II варіант(Т-подібний перетин)
Пропускна здатність, авт/год	1260	6634	2457
Середній час затримки на перетині, с	0,39	3,54	2,54
Середній час затримки на перетині, с	43,89	33,8	38,2

## Висновки

У цій роботі було комплексно проаналізовано існуючий стан дорожньо-транспортного вузла на перетині магістарей Харківське шосе та вул. Кравчука у м. Києві.

Було виявлено такі проблеми:

- примикання магістралі під гострим кутом, зменшення зони видимості водія
- нерегульовані пішохідні переходи



Для вирішення задачі з підвищення рівня безпеки дорожнього руху було розглянуто два варіанти реконструкції перетину:

1. Саморегульований кільцевий перетин
2. Т-подібне перехрестя зі світлофором лише на основній мережі

Здійснений аналіз транспортних і пішохідних потоків, геометричних параметрів перетину, рівня конфліктності за допомогою програмного забезпечення SSAM, а також оцінка пропускну здатності вузла, підтвердили необхідність оптимізації організації дорожнього руху для зменшення аварійності та покращення безпеки вразливих учасників руху.

Після розгляду та аналізу двох планувальних рішень було виявлено, що пропускна спроможність збільшилась, не дивлячись на те, що середня швидкість на вузлі зменшилась. Техніко-економічні розрахунки показали, що дорожні витрати та витрати на будівництво кільцевої розв'язки майже вдвічі більші за т-подібний перетин. Обидва варіанти показали хороший результат по зменшенню конфліктних точок на мережі, проте другий варіант був кращий.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА							
Виконала	Прізвище	Підпис	Дата	Підвищення рівня безпеки дорожнього руху	Літера	Маса	Маштаб
Васильченко А.			25.05		Техніко-економічні показники Висновки	БР	
Консультант	Беспалов Д. О.			Лист 7		Листів 7	
Керівник	Оєстрін М. М.						
Зав. каф.	Приймаченко О. В.						КНУБА, ФУПІ, група МБГ-21-3