

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: "Підвищення рівня обслуговування пішоходів на перетині
вул. Газопровідна та пр. Європейського Союзу у м. Києві"

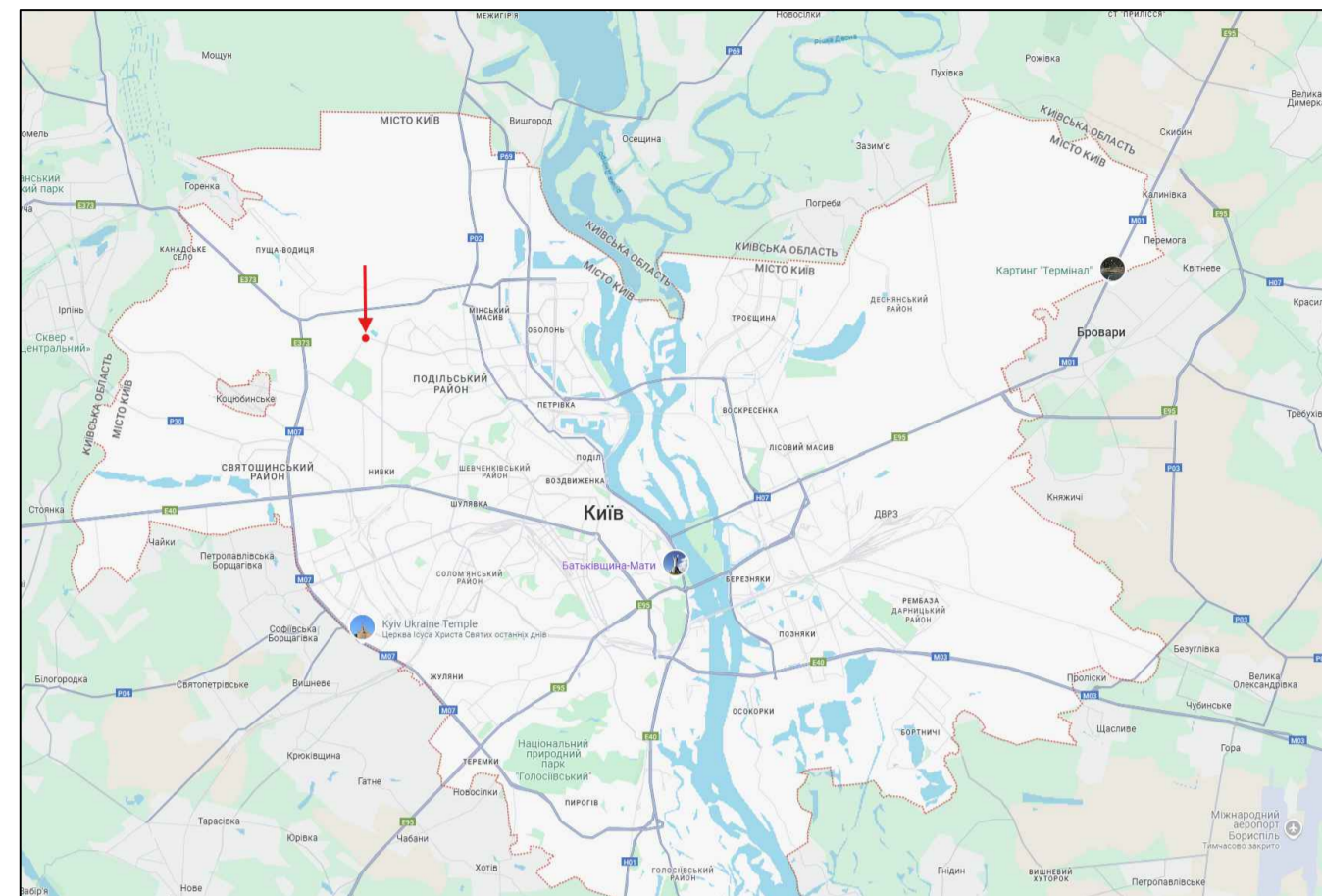
Виконав студент 4 курсу, групи МБГ-21-3
Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
ОПП: «Міське будівництво та господарство»

Бас М.Є.

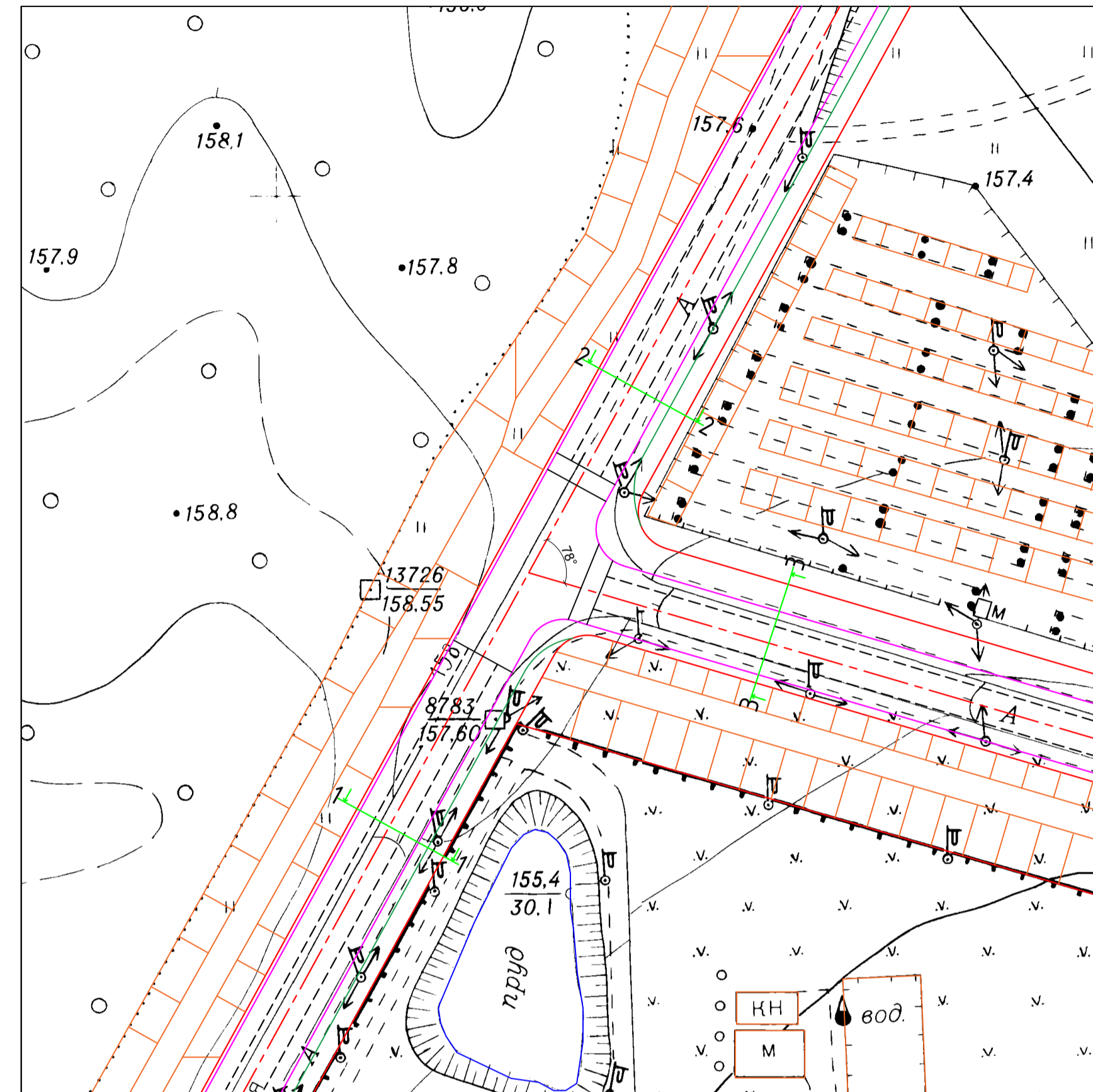
Керівники:
ст. викл. Беспалов Д.О.
Доцент Чередніченко П.П.

Аналіз існуючого перетину вул. Газопровідна - пр. Європейського Союзу

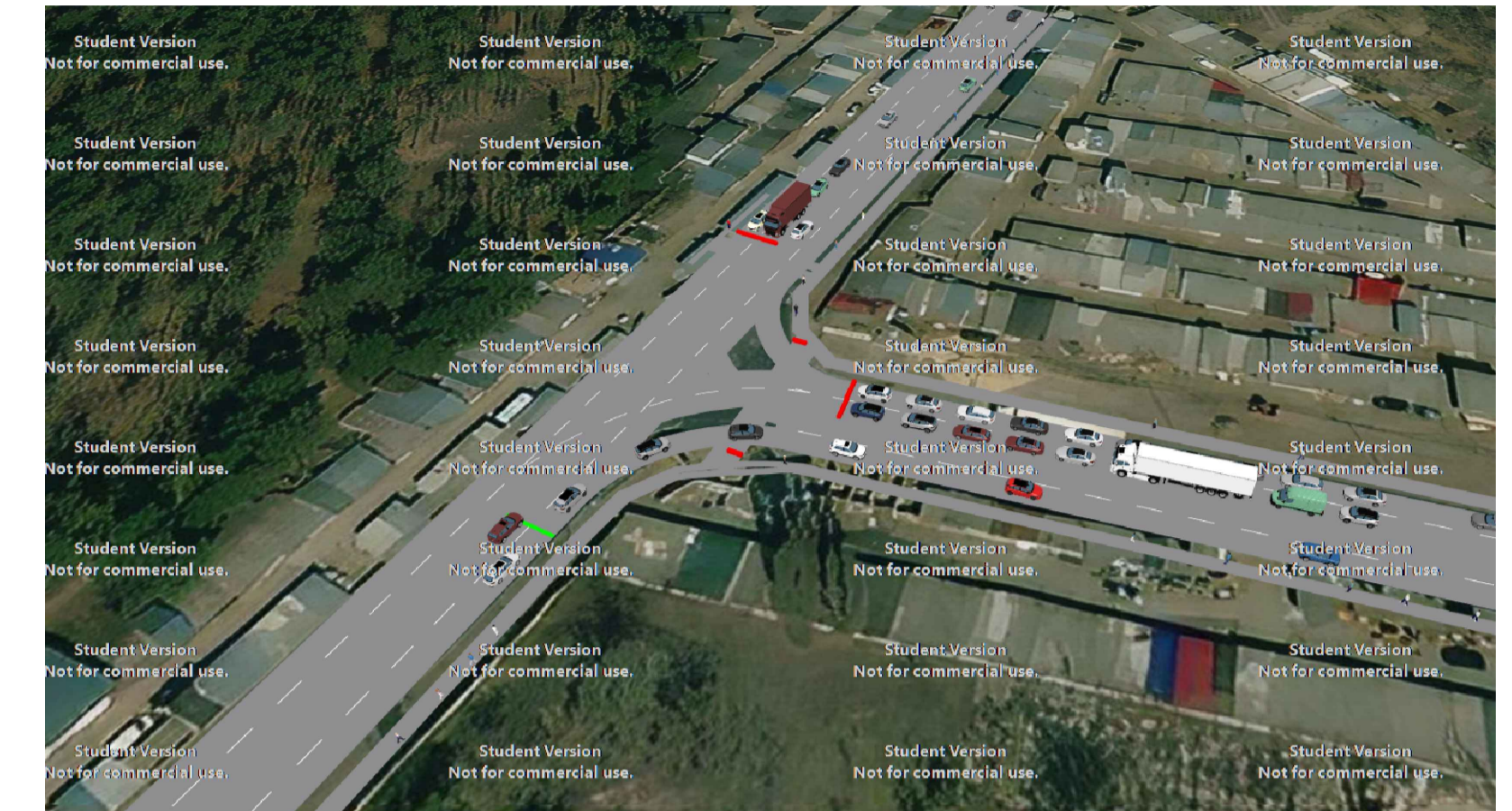
Положення вузла на ВДМ міста Києва



Існуюче положення перетину вул. Газопровідної та пр. Європейського Союзу М1:1000



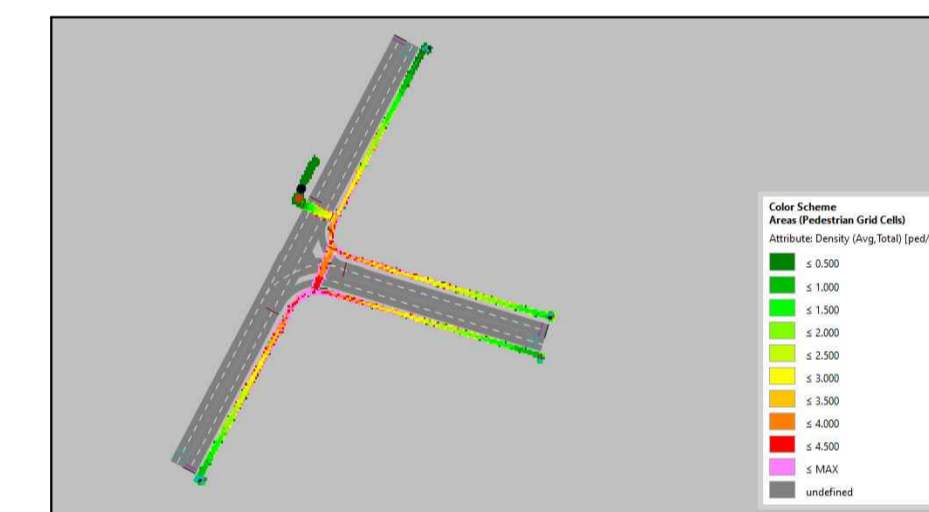
Транспортна модель існуючого перетину



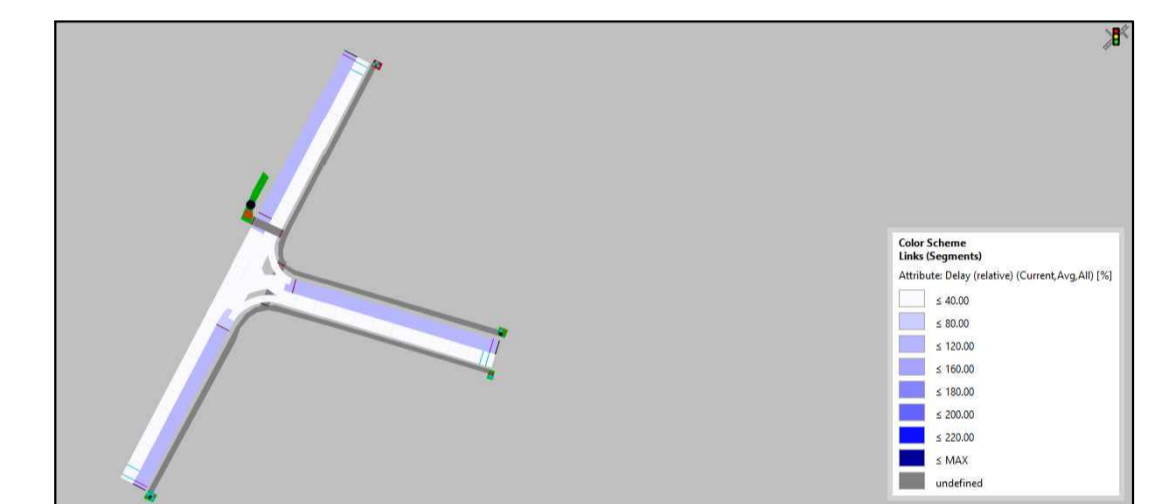
Розподіл за напрямками руху інтенсивностей в годину пік

Напрямки руху		Вихід		
		1	2	3
Вхід	1	0	190	730
	2	170	0	560
	3	710	470	0

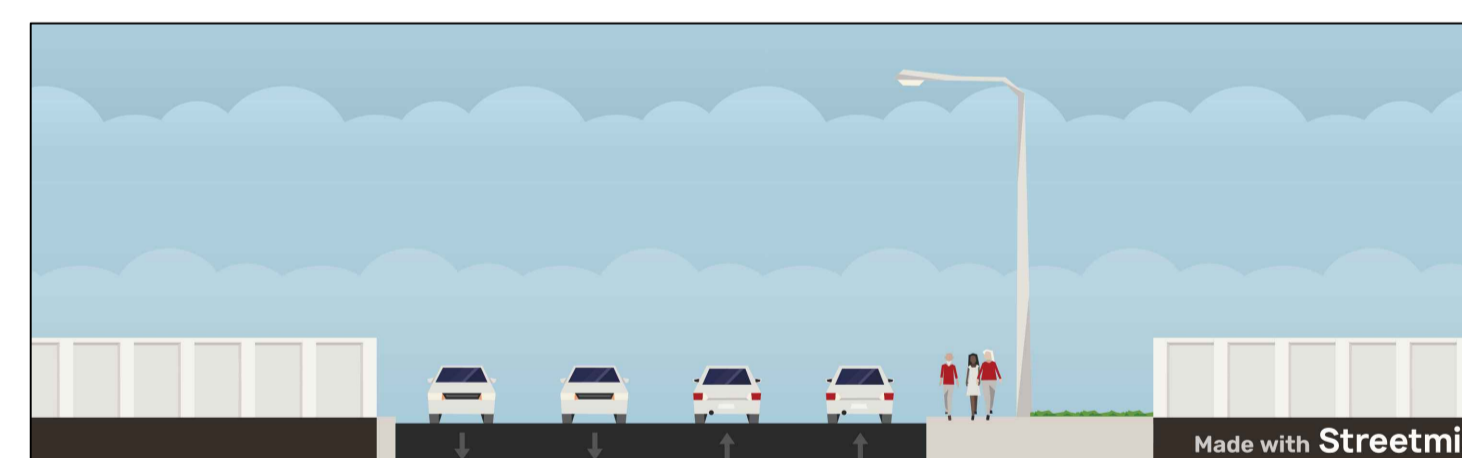
Картограма щільності пішогодного руху на вузлі



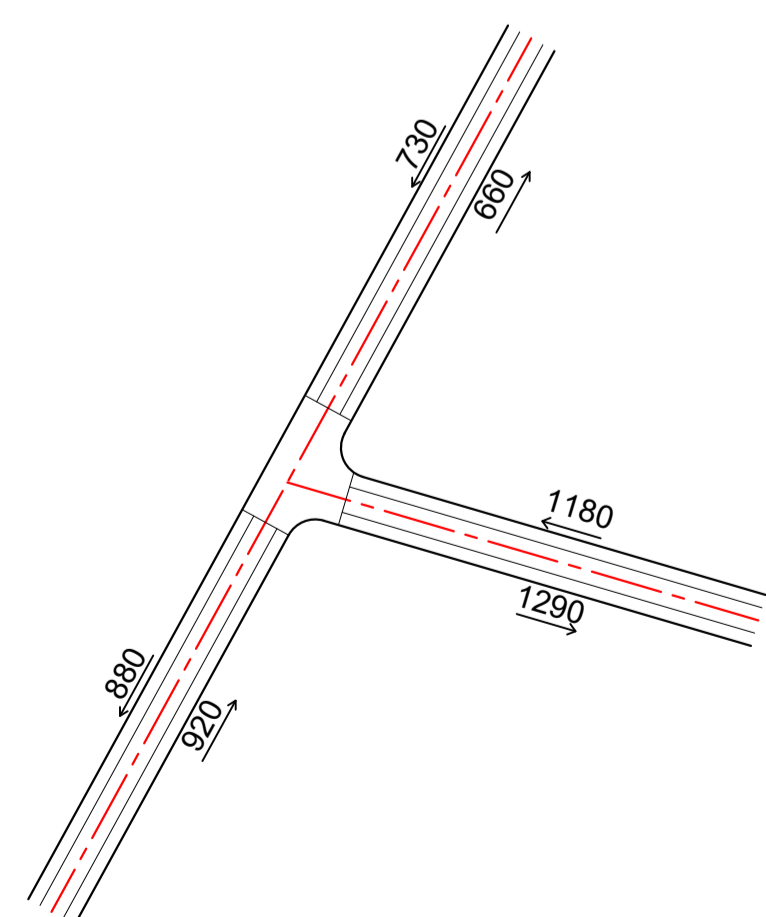
Картограма затримок транспорту на вузлі



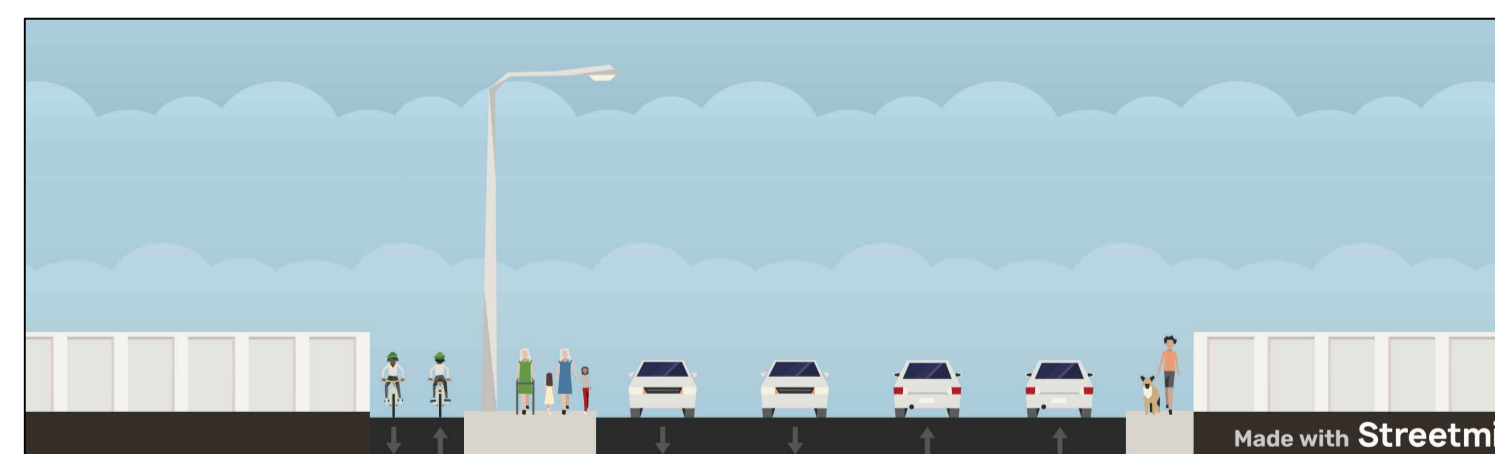
Поперечний переріз вул. Газопровідна (розріз 1-1)



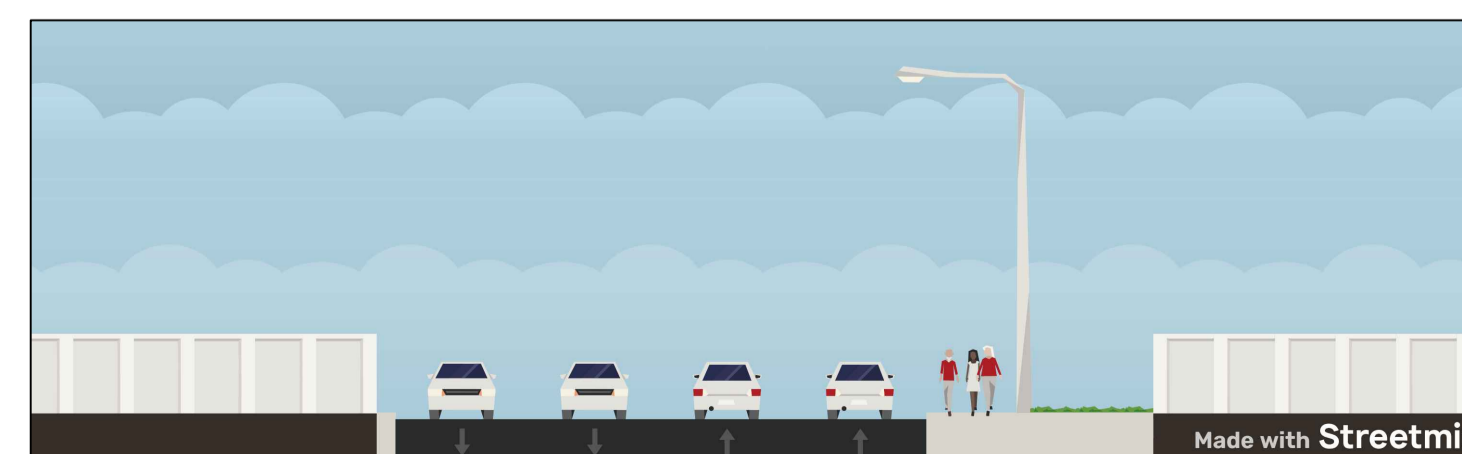
Розподіл за напрямками руху інтенсивностей в годину пік



Поперечний переріз пр. Європейського Союзу (розріз 3-3)



Поперечний переріз вул. Газопровідна (розріз 2-2)



Аналіз перехрестя вул. Газопровідної та просп. Європейського Союзу засвідчив наявність таких проблем:

- високу щільність пішогодного потоку
- висока затримка транспортних засобів на перетині
- недотримання геометричних параметрів тротуарів
- відсутність тротуару з одного боку вулиці Газопровідної
- відсутність зупинок громадського транспорту

На основі виявлених проблем вузла сформульовано завдання проектування:

- підвищення рівня обслуговування пішоходів
- зниження затримки транспортних засобів на перетині
- зниження щільності пішогодного потоку
- приведення геометричних параметрів пішоїдної інфраструктури у відповідність до нормативів ДБН
- проектування зупинок громадського транспорту

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА									
Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Підвищення рівня обслуговування пішоходів на перетині вул. Газопровідна та пр. Європейського Союзу	Літера	Маса	Масштаб		
Керівник	Чердиченко П.П.				БР		М:1000		
Консультант	Беспалов Д.О.				Лист 1	Листів 7			
Зав. каф.					Аналіз існуючого перетину вул. Газопровідна - пр. Європейського Союзу М1:1000			КНУБА, ФУПІ група МБГ-21-3	

Варіанти інженерно-планувальних рішень для перетину магістралей вул. Газопровідна та пр. Європейського Союзу у м. Києві

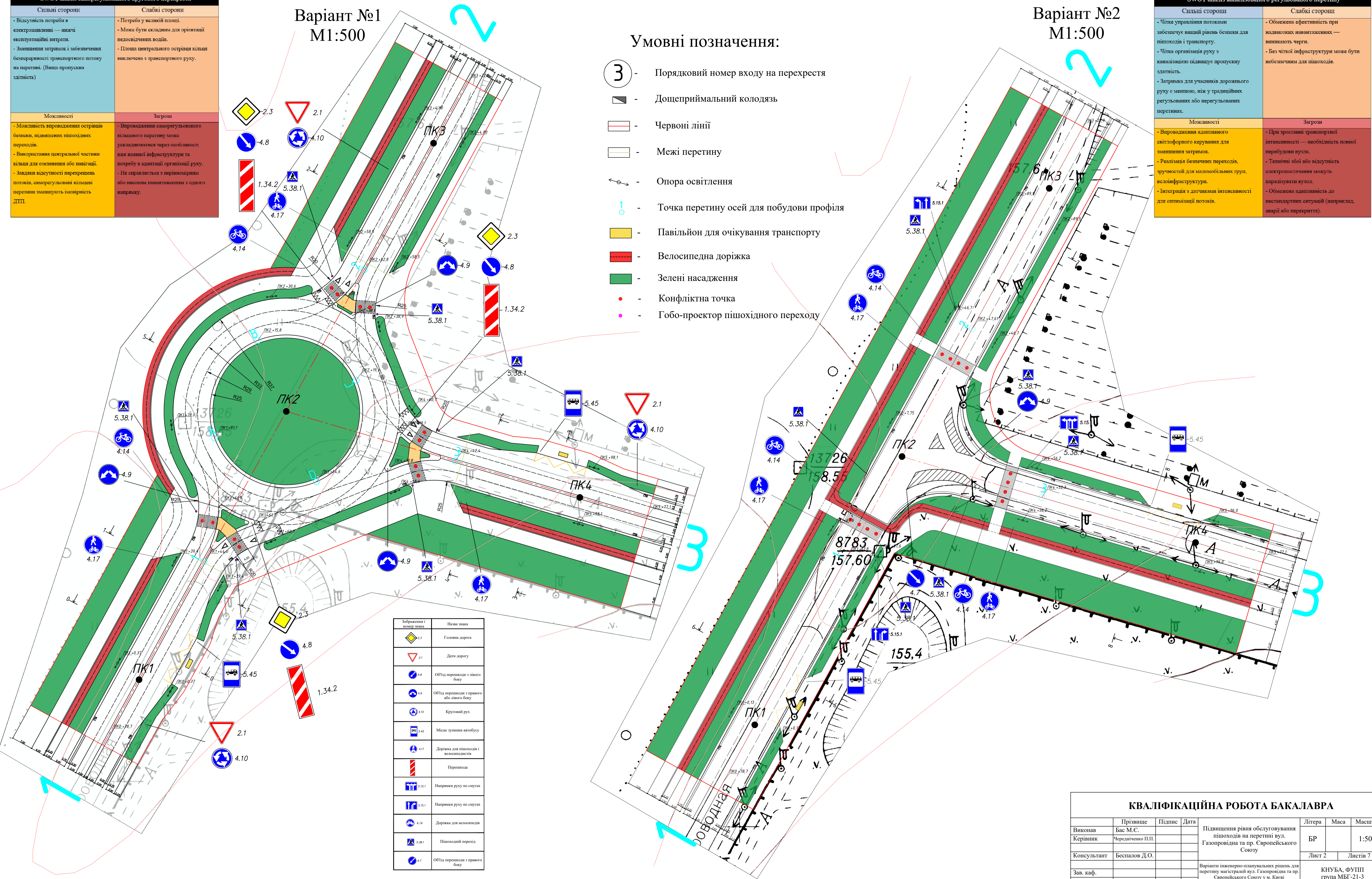
Варіант №1
M1:500

Варіант №2
M1:500

SWOT аналіз саморегульованого кругового перехрестя	
Сильні сторони	Слабкі сторони
<ul style="list-style-type: none"> - Відсутність потреби в електроживленні — швидкі експлуатаційні витрати. - Зменшення затримок і забезпечення безперервності транспортного потоку на перехресті. (Вища пропускна здатність) 	<ul style="list-style-type: none"> - Потреба у великій площі. - Може бути складним для орієнтації недовічених водіїв. - Площа центрального остріця кілька виключена з транспортного руху.
Можливості	Загрози
<ul style="list-style-type: none"> - Можливість впровадження остріця безпеки, підвищення пішохідних переходів. - Використання центральної частини кільця для озеленення або навігації. - Завдяки відсутності перехрестя, саморегульовані кільцеві перехрестя зменшують ймовірність ДТП. 	<ul style="list-style-type: none"> - Впровадження саморегульованого кільцевого перехрестя може ускладнюватися через особливості мережі інфраструктури та потреби в адаптації організації руху. - Не справляється з нерівномірними або високим навантаженням з одного напрямку.

SWOT аналіз каналізованого регульованого перехрестя	
Сильні сторони	Слабкі сторони
<ul style="list-style-type: none"> - Чітке управління потоками забезпечує вищий рівень безпеки для пішоходів і транспорту. - Чітка організація руху з каналізацією підвищує пропускні здатності. - Затримка для учасників дорожнього руху є меншою, ніж у традиційних регульованих або нерегульованих перехрестях. 	<ul style="list-style-type: none"> - Обмежена ефективність при надвисоких навантаженнях — виникають черги. - Без чіткої інфраструктури може бути небезпечним для пішоходів.
Можливості	Загрози
<ul style="list-style-type: none"> - Впровадження адаптивного світлофорного керування для зменшення затримок. - Реалізація безпечних переходів, зручних для маломобільних груп, велосипедистів. - Інтеграція з датчиками інтенсивності для оптимізації потоків. 	<ul style="list-style-type: none"> - При зростанні транспортної інтенсивності — необхідність повної перебудови вузла. - Техничні збої або відсутність електропостачання можуть паралізувати вузол. - Обмежена адаптивність до нестандартних ситуацій (наприклад, аварії або перекрыття).

- Умовні позначення:
- 3 - Порядковий номер входу на перехрестя
 - ☐ - Дощеприймальний колодезь
 - - Червоні лінії
 - - Межі перетину
 - - Опора освітлення
 - - Точка перетину осей для побудови профіля
 - ☐ - Павільйон для очікування транспорту
 - - Велосипедна доріжка
 - - Зелені насадження
 - - Конфліктна точка
 - - Гобо-проектор пішохідного переходу

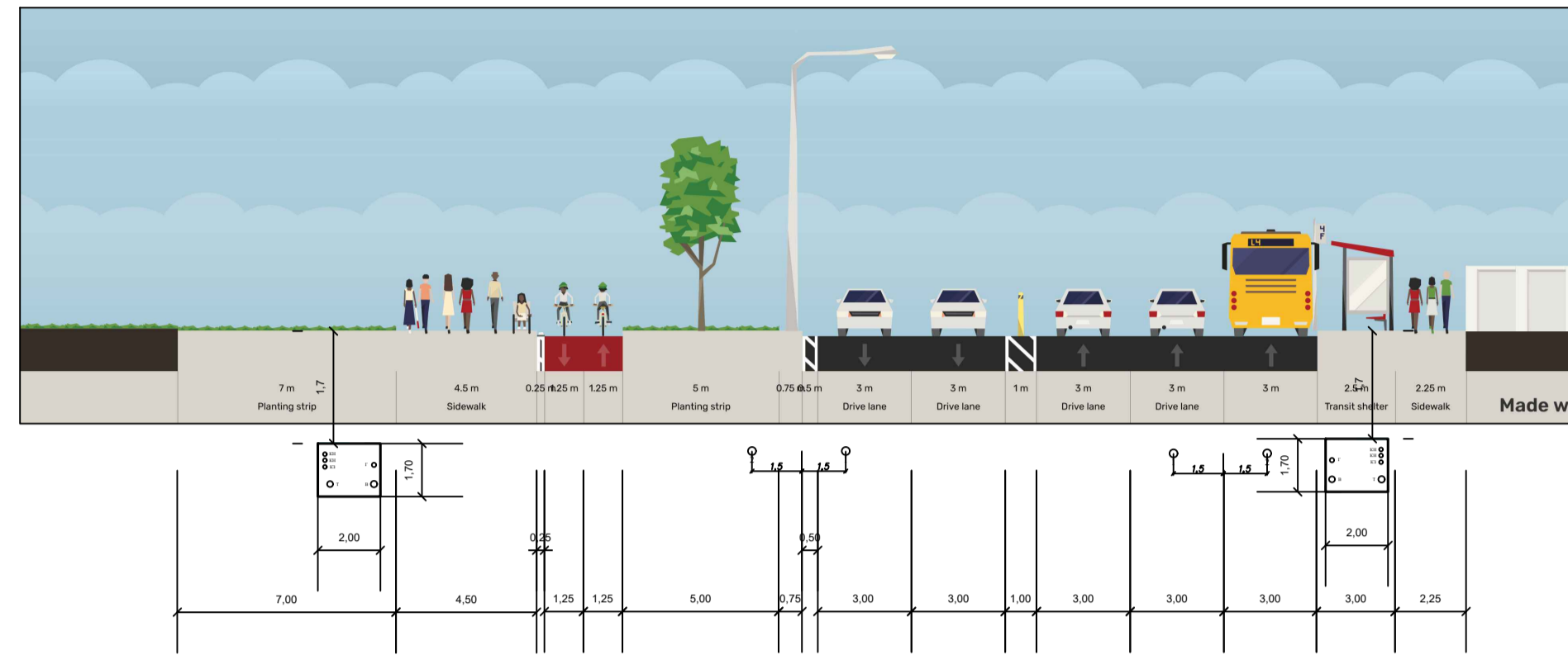


Зображення і номер знака	Назва знака
2.3	Головна дорога
2.1	Дати дороги
4.8	Об'їзд перетинів з лівого боку
4.9	Об'їзд перетинів з правого або лівого боку
4.10	Круговий рух
5.45	Місце зупинки автобусу
4.17	Доріжка для пішоходів і велосипедистів
1.34.2	Перехід
5.15.1	Напрямок руху по смугах
5.15.1	Напрямок руху по смугах
4.14	Доріжка для велосипедів
5.38.1	Пішохідний перехід
4.7	Об'їзд перетинів з правого боку

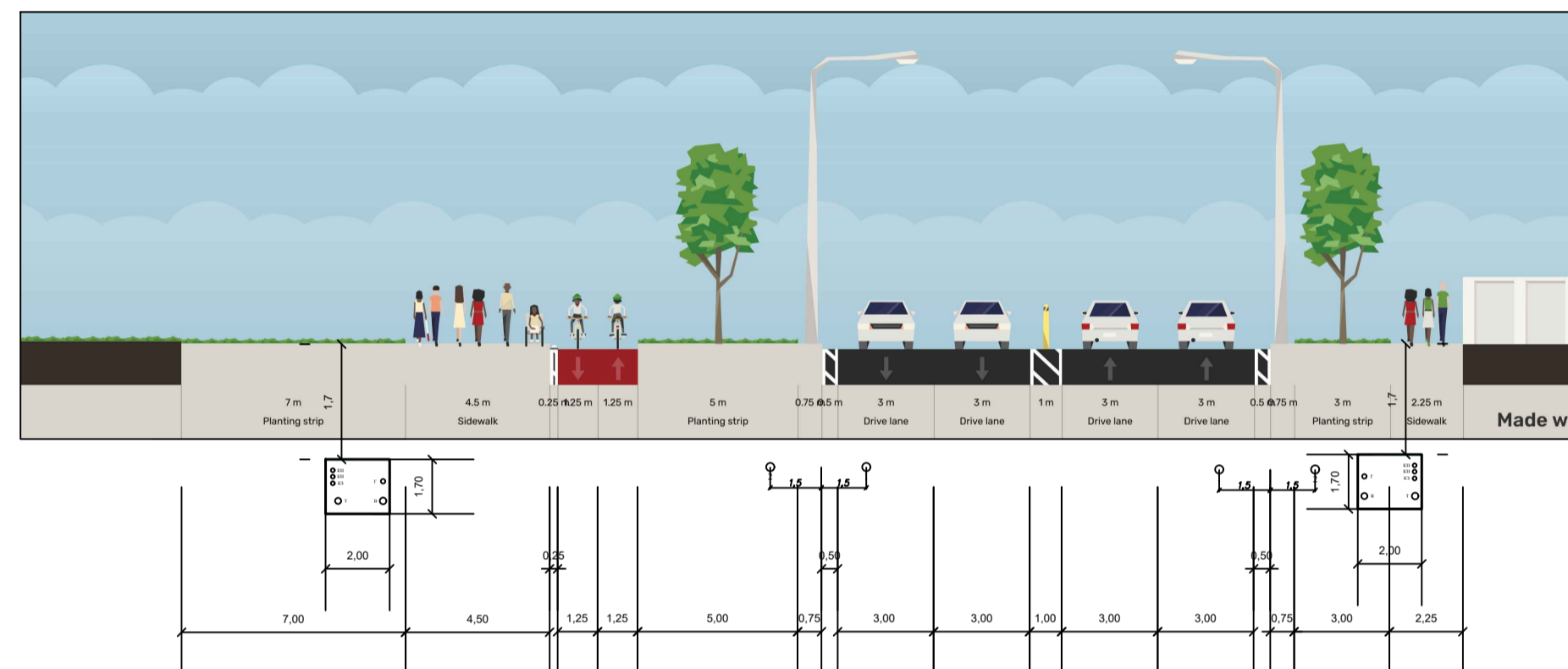
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА							
Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Підвищення рівня обслуговування пішоходів на перехресті вул. Газопровідна та пр. Європейського Союзу	Літера	Маса	Масштаб
Керівник	Бас М.С.	Чередченко П.П.			БР		1:500
Консультант	Беспалов Д.О.				Лист 2	Листів 7	
Зав. каф.				Варіанти інженерно-планувальних рішень для перетину магістральних вул. Газопровідна та пр. Європейського Союзу у м. Києві M1:500			КНУБА, ФУПІ група МБГ-21-3

Поперечні профілі магістралей

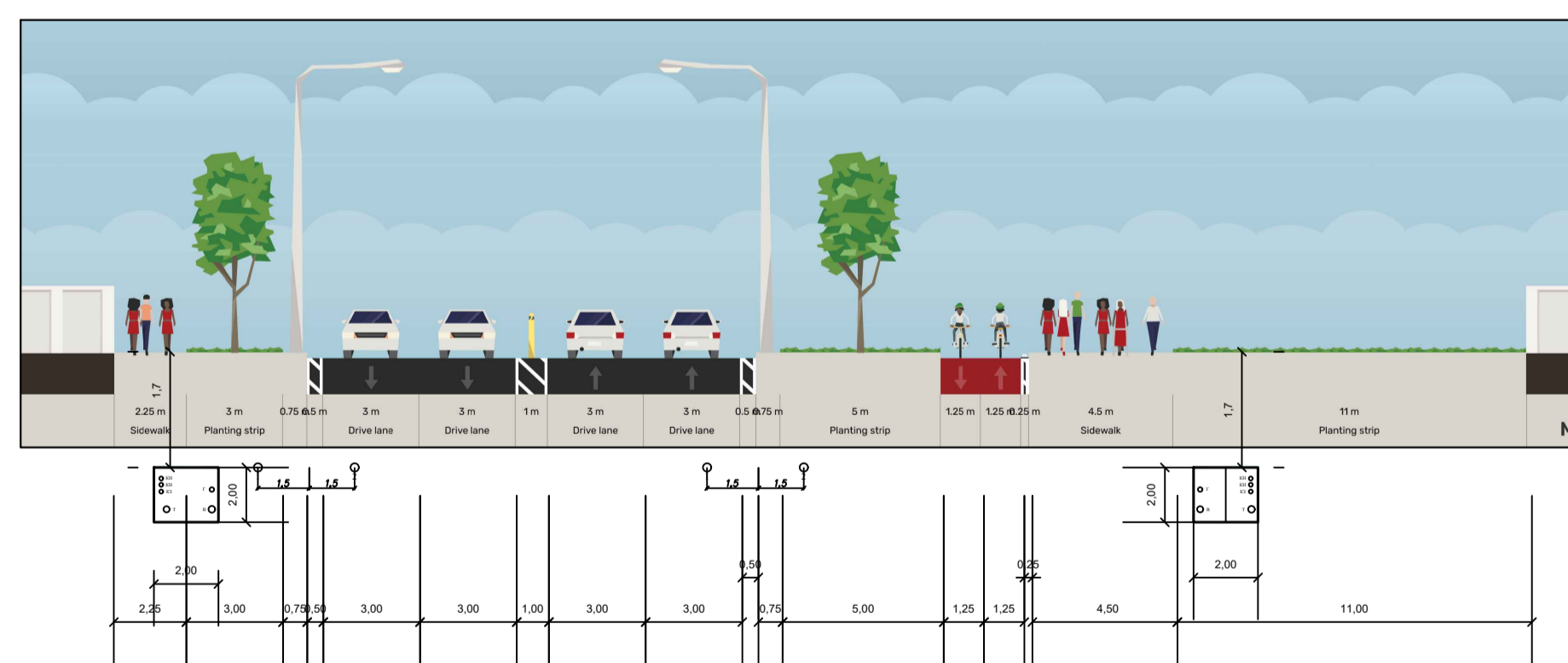
Поперечний переріз вул. Газопровідна Варіант №1 (розріз 0-0)



Поперечний переріз вул. Газопровідна Варіант №1 (розріз 1-1)



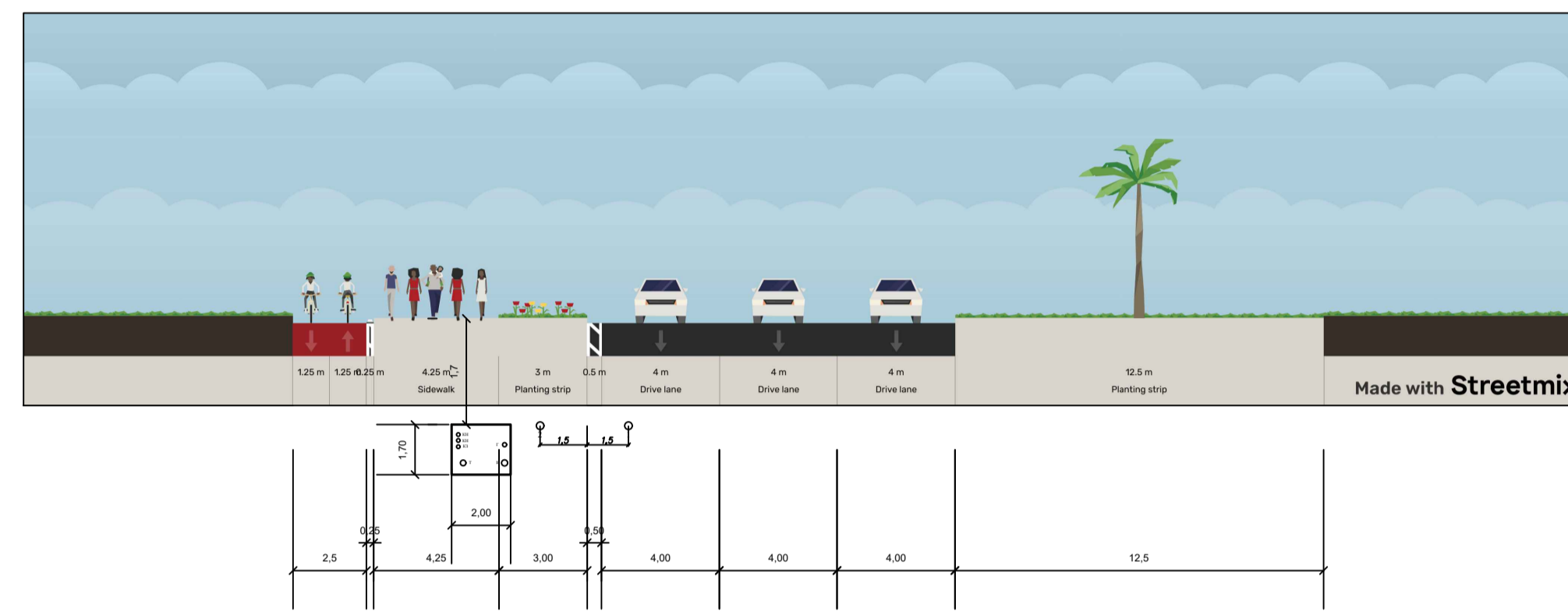
Поперечний переріз вул. Газопровідна Варіант №1 (розріз 2-2)



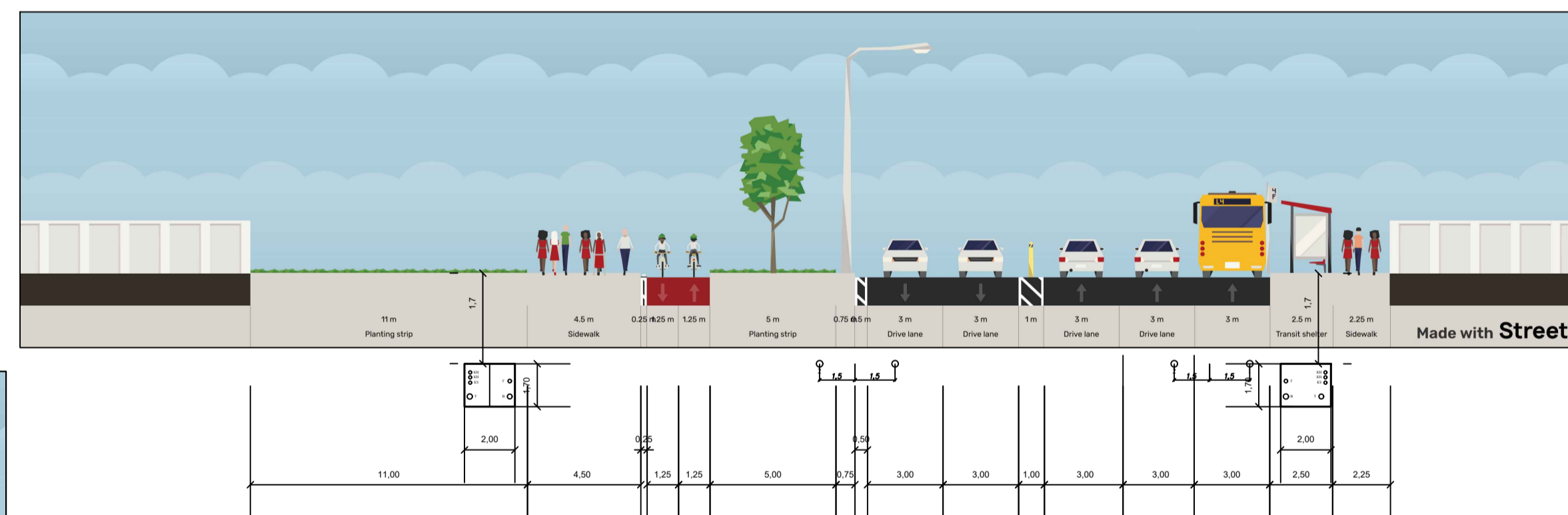
Умовні позначення:

- 1 - Водостік;
- 2 - Кабелі освітлення;
- В - Водогін;
- К - Каналізація побутова;
- Г - Газопровід високого тиску;
- Т - Теплопровід;
- КЗ - Кабелі зв'язку;
- КВ - Кабелі високої напруги;
- КН - Кабелі низької напруги.

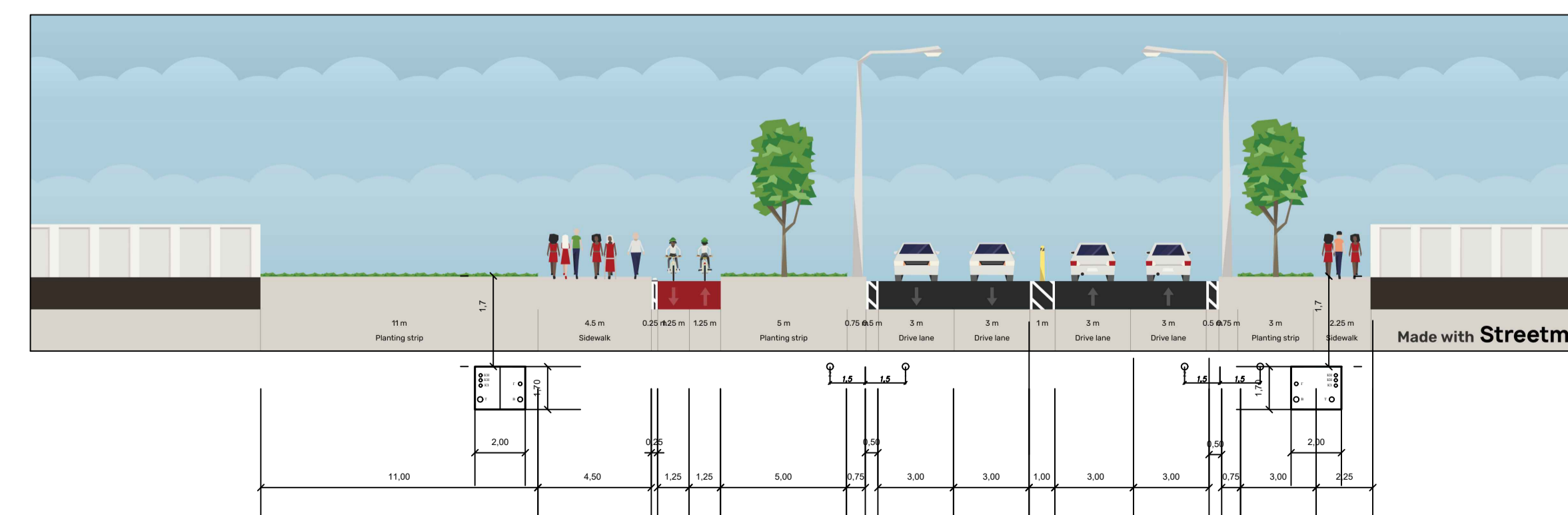
Поперечний переріз кільця Варіант 1 (розріз 5)



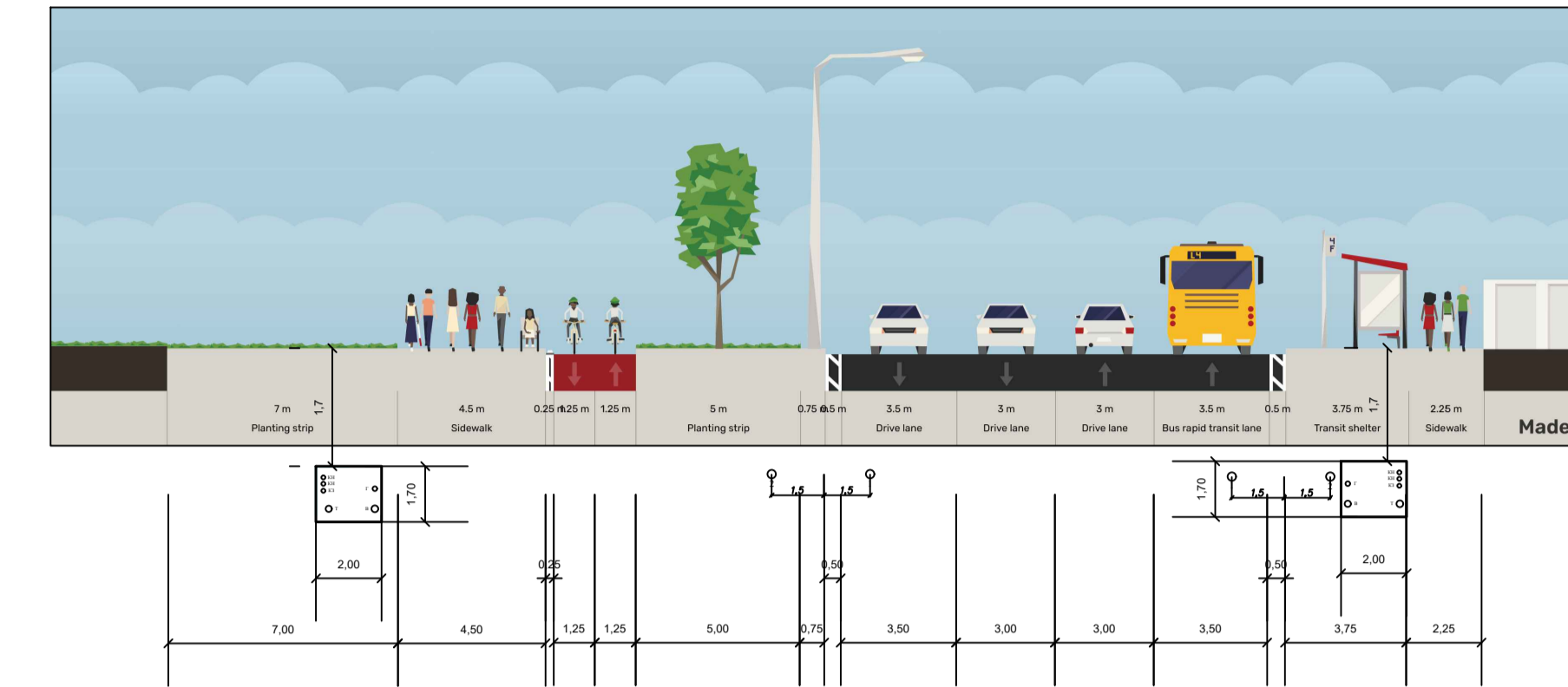
Поперечний переріз пр. Європейського Союзу Варіант №1 (розріз 3-3)



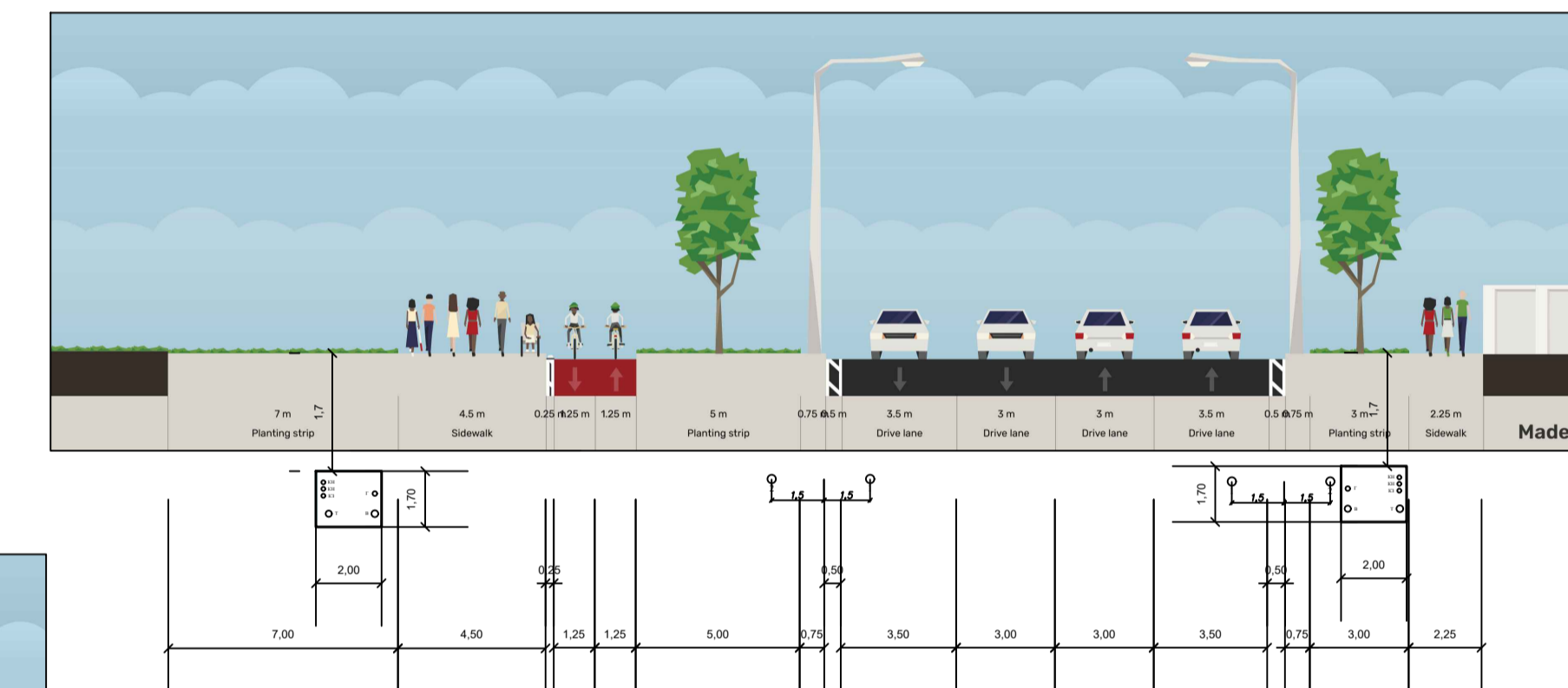
Поперечний переріз пр. Європейського Союзу Варіант №1 (розріз 4-4)



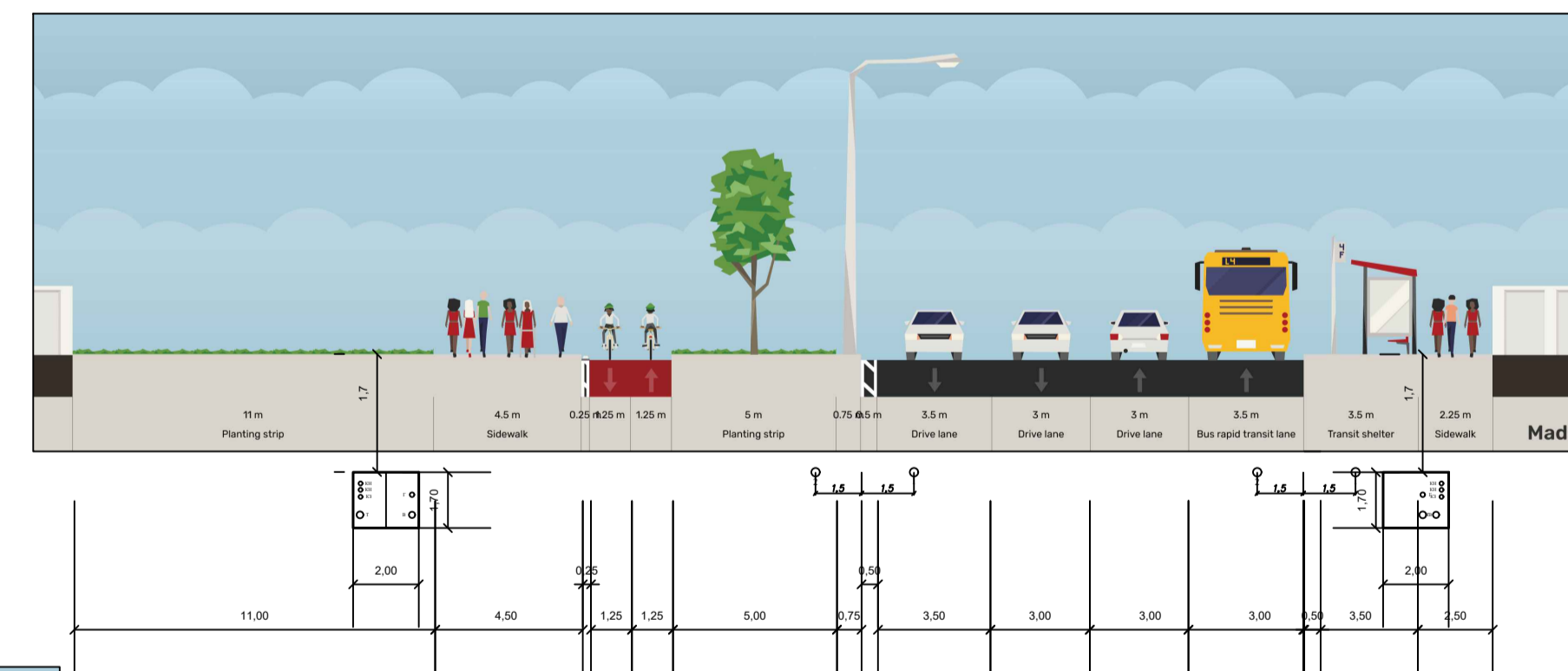
Поперечний переріз вул. Газопровідна Варіант №2 (розріз 6-6)



Поперечний переріз вул. Газопровідна Варіант №2 (розріз 7-7)



Поперечний переріз пр. Європейського Союзу Варіант №2 (розріз 8-8)

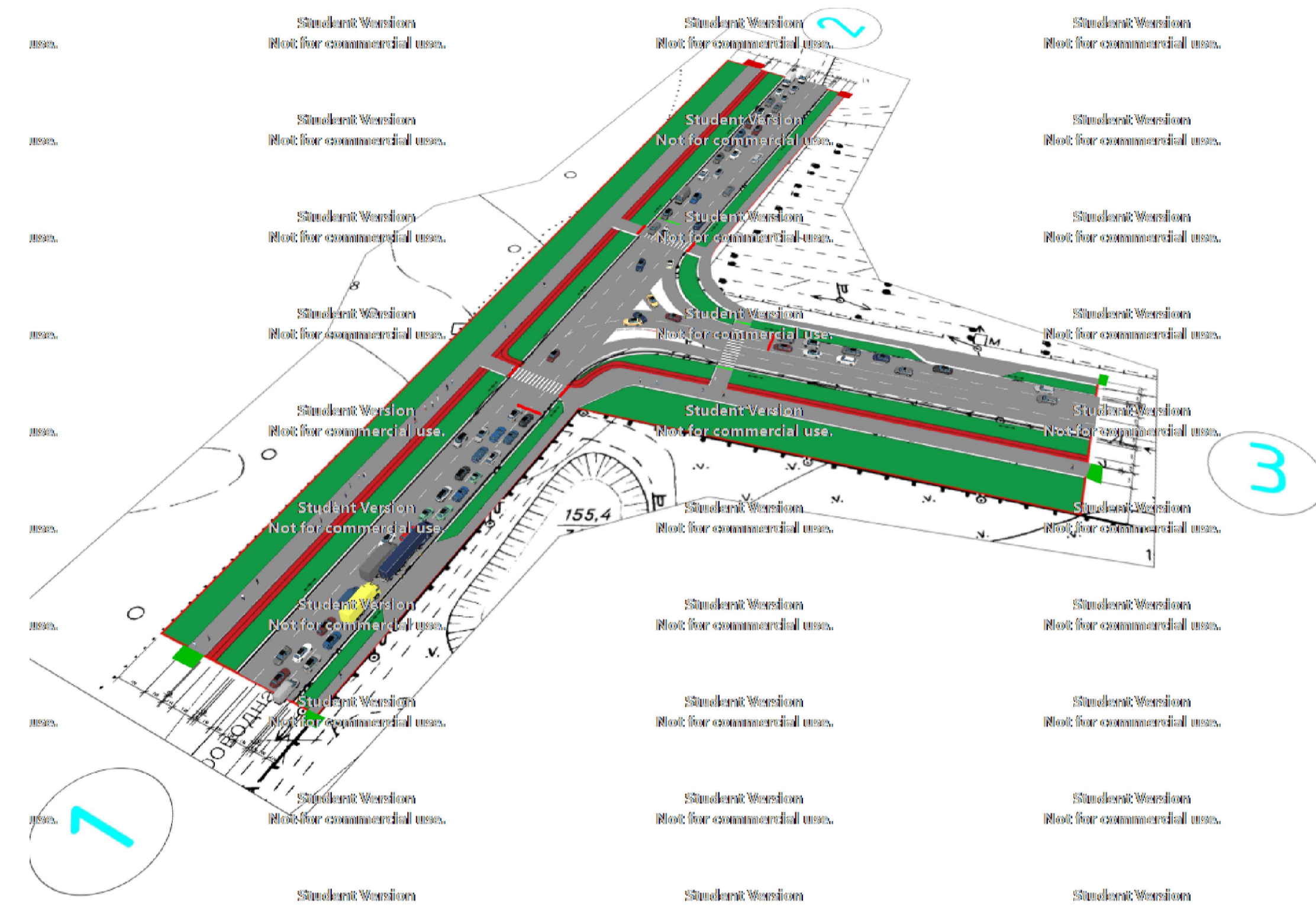
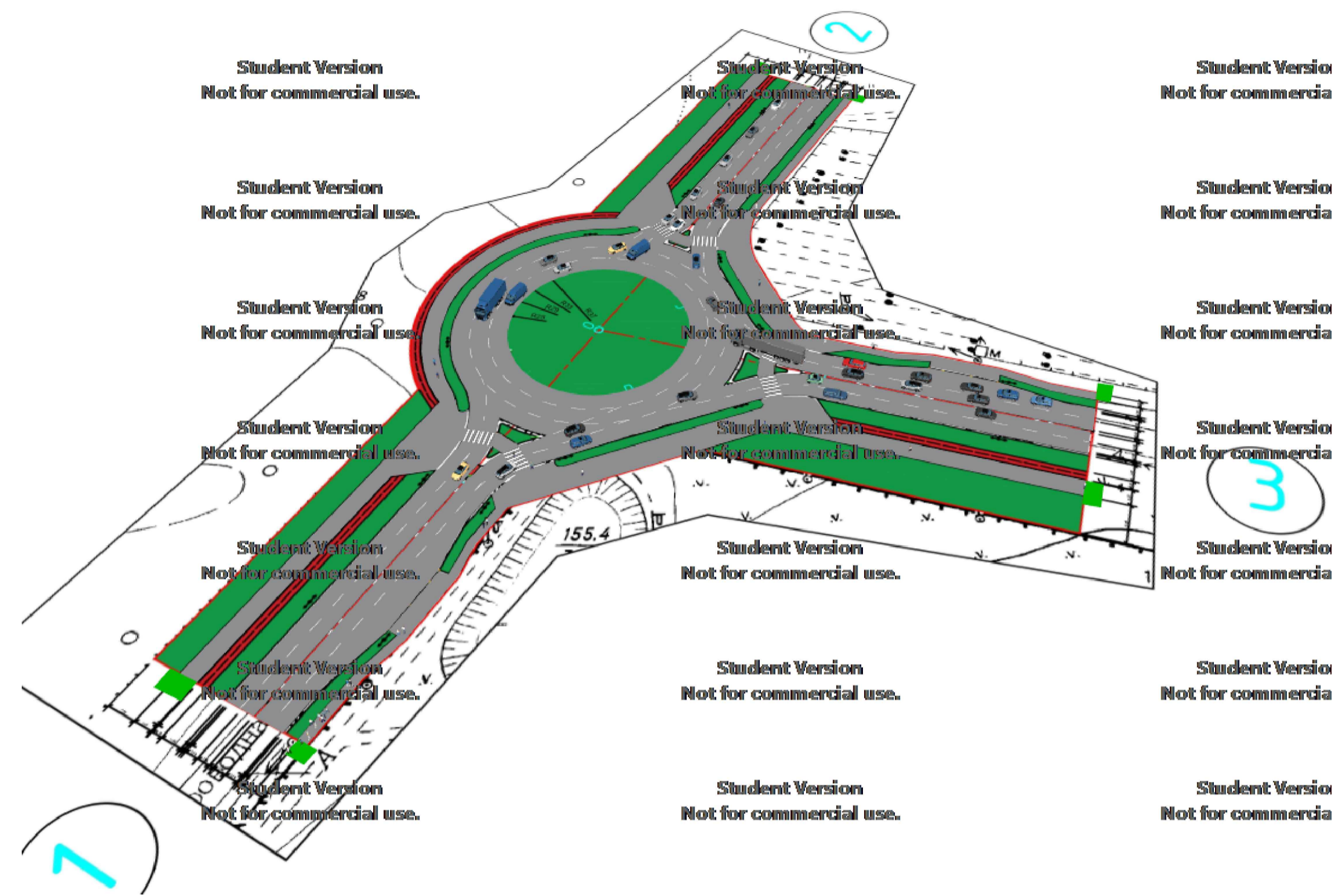


КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА							
Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Підвищення рівня обслуговування пішоходів на перехресті вул. Газопровідна та пр. Європейського Союзу	Літера	Маса	Масштаб
Бас М.С.	Чередиченко П.П.				Поперечні профілі магістралей М1:200	БР	
Консультант	Беспалов Д.О.			Лист 3		Листів 7	
Зав. каф.							

Транспортні моделі планувальних рішень перетину вул. Газопровідна та пр. Європейського Союзу у м. Києві

Транспортна модель Варіант 1

Транспортна модель Варіант 2

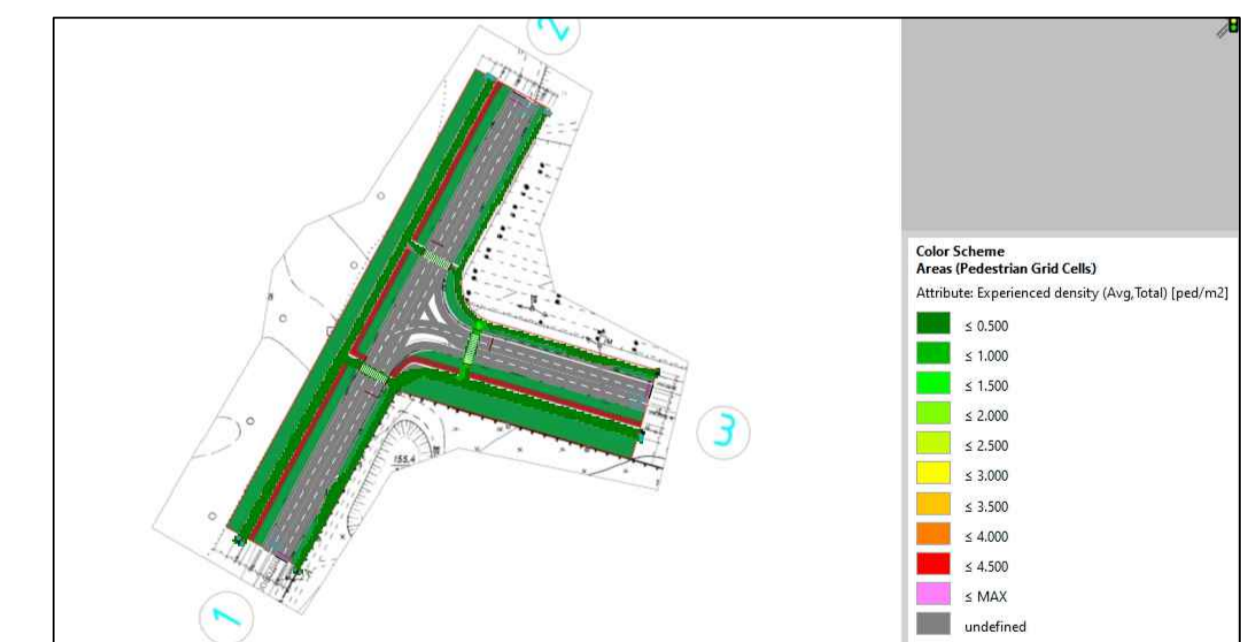
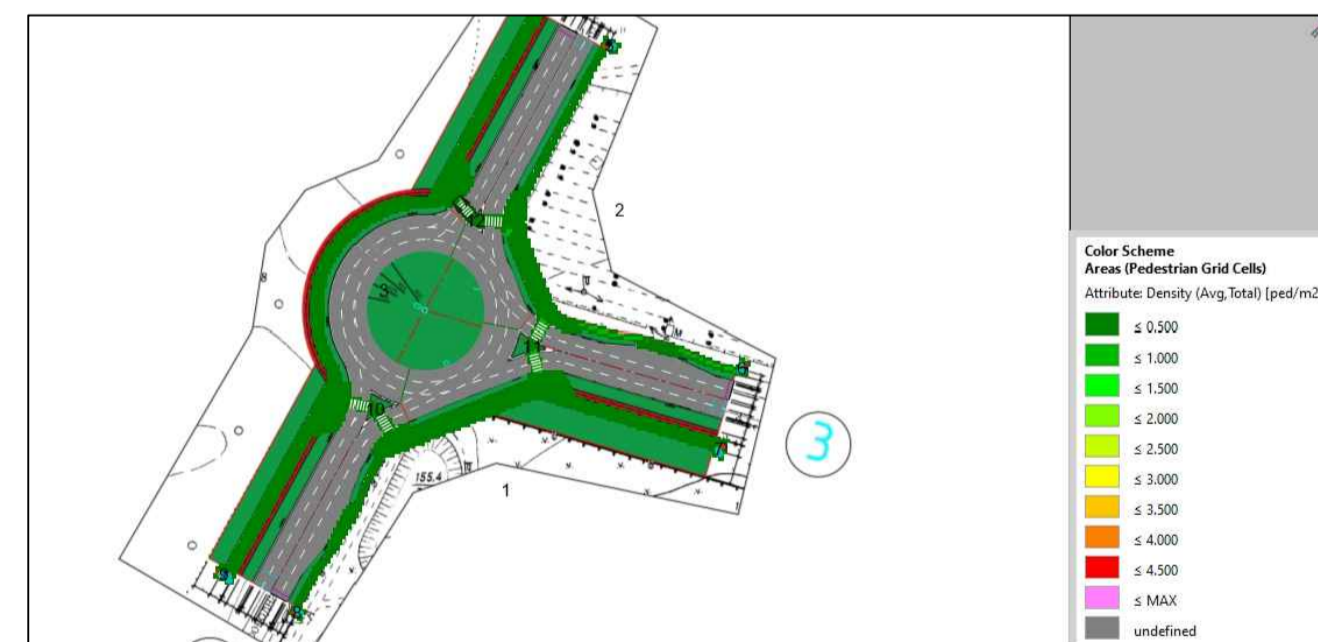
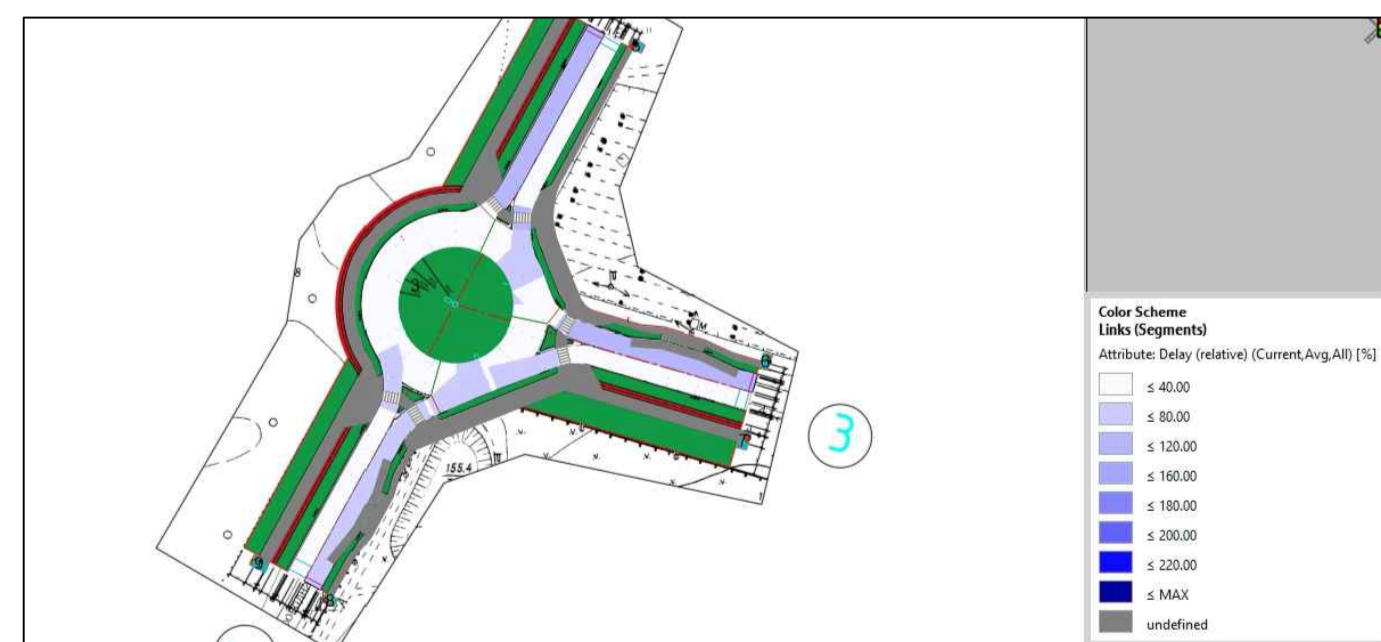


Картограма Середньої затримки транспорту на перетині (Варіант №1)

Картограма Щільності пішоходного потоку на перетині (Варіант №1)

Картограма Середньої затримки транспорту на перетині (Варіант №2)

Картограма Щільності пішоходного потоку на перетині (Варіант №2)



За результатами транспортного моделювання для існуючого перетину та двох альтернативних інженерно-проектних рішень було отримано такі висновки:

У варіанті №1 спостерігається суттєве покращення умов для транспортних засобів — середня затримка транспорту зменшилася на 59% порівняно з поточною ситуацією. А середня щільність пішоходного потоку зменшилась майже у 20 разів.

Внаслідок цього загальний рівень обслуговування пішоходів у варіанті №1 зріс з категорії F (незадовільний) до категорії D (середній).

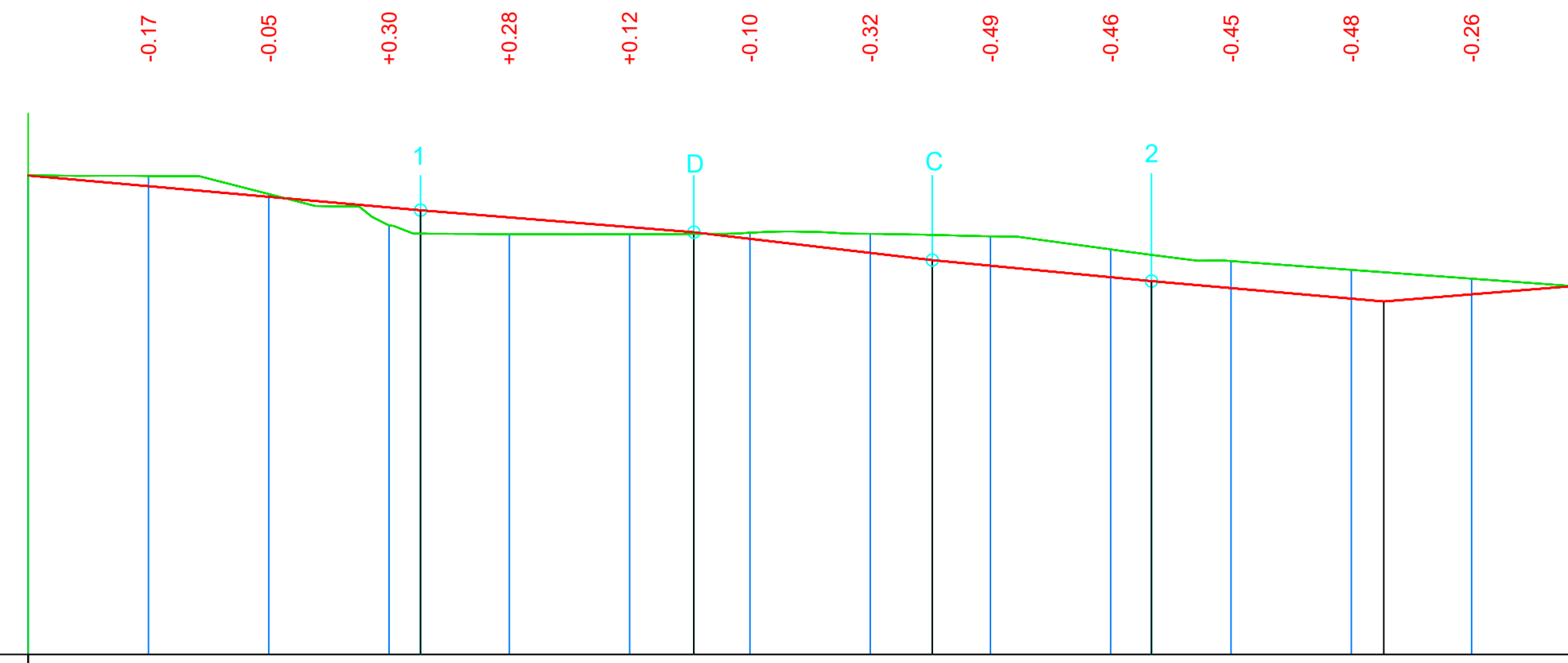
Варіант №2, хоча й демонструє дещо нижчі показники ефективності, ніж варіант №1, усе ж забезпечує кращі умови, а ніж існуючий перетин. Загальна оцінка: E (покращення для пішоходів, але затримки транспорту залишаються критичними)

Показник	Існуючий варіант	Планувальне рішення №1	Планувальне рішення №2
Середня затримка транспорту на перетині (с/авто)	120,43	75,64	94,87
Щільність пішоходного потоку (ped/m ²)	2,24	0,11	0,12
Середня швидкість транспортного потоку на перетині (км/год)	6,03	9,51	7,19

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА							
Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Підвищення рівня обслуговування пішоходів на перетині вул. Газопровідна та пр. Європейського Союзу	Літера	Маса	Масштаб
Виконав	Бас М.С.				Лист 4	БР	
Керівник	Червченко П.П.						
Консультант	Беспалов Д.О.			Листів 7			
Зав. каф.				Транспортні моделі планувальних рішень перетину вул. Газопровідна та пр. Європейського Союзу у м. Києві			КНУБА, ФУПІ група МБГ-21-3

Поздовжні профілі магістралей вул. Газопровідна та пр. Європейського Союзу (обраний варіант)

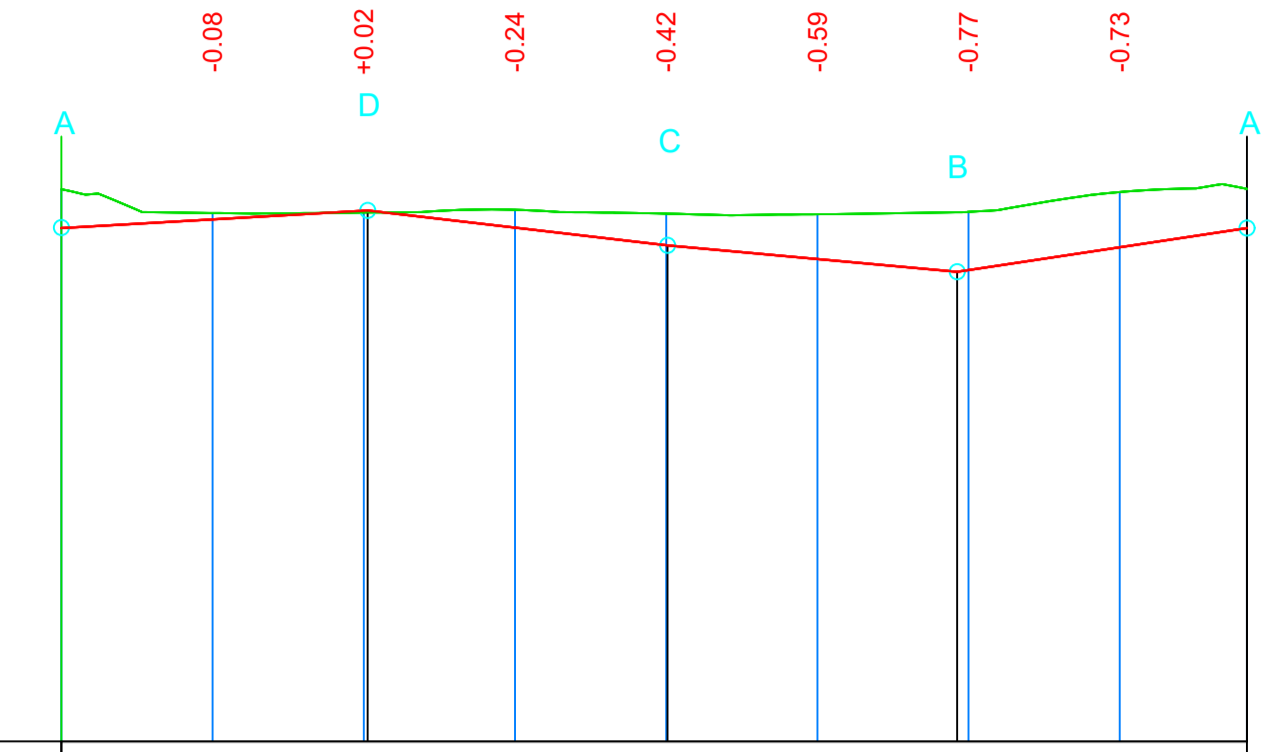
Поздовжній профіль 1-2 північ (вулиця Газопровідна)



M 1:1000 по горизонталі
M 1:100 по вертикалі

Тип місцевості		Тип поперечного профілю		зліва		зправа	
Проекційні дані	Похил, %, вертикальна крива, м	65,23	8,86%	45,44	8,07%	39,65	11,65%
Ісцуні дані	Відмітка осі дороги, м	158,97	158,79	158,61	158,44	158,27	157,68
Ісцуні дані	Відмітка землі, м	158,97	158,96	158,66	158,74	157,99	157,99
Ісцуні дані	Відстань, м	20	20	20	20	20	17
Пікет		$y - 29^{\circ}59'09''$ $R - 25,00$ $L - 13,87$					
Елемент плану		$y - 90^{\circ}52'33''$ $R - 25,00$ $L - 39,65$					
Кілометри		$y - 16^{\circ}53'51''$ $R - 32,02$ $L - 9,44$					

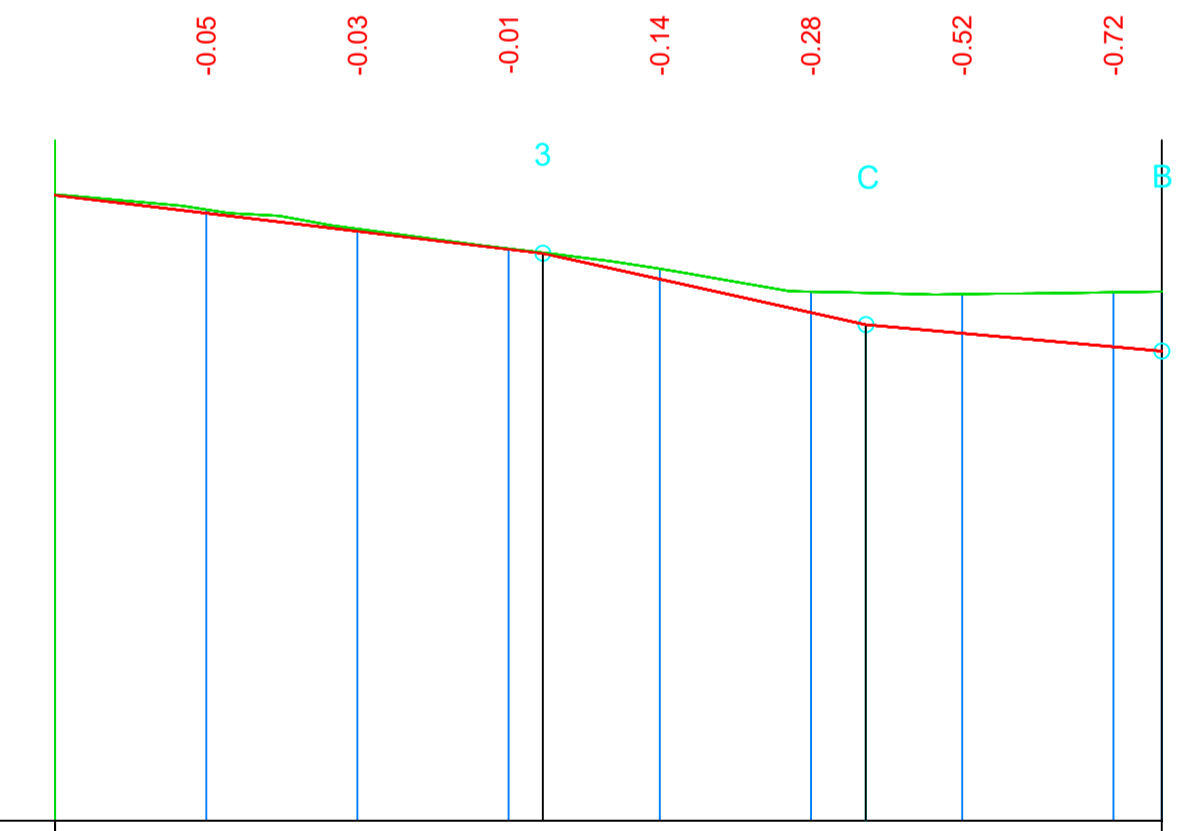
Поздовжній профіль СКП



M 1:1000 по горизонталі
M 1:100 по вертикалі

Тип місцевості		Тип поперечного профілю		зліва		зправа	
Проекційні дані	Похил, %, вертикальна крива, м	5,77%	4,05%	39,65	11,65%	38,32	9,11%
Ісцуні дані	Відмітка осі дороги, м	157,90	158,02	157,80	157,56	157,38	157,23
Ісцуні дані	Відмітка землі, м	157,99	158,03	157,98	157,97	158,00	158,26
Ісцуні дані	Відстань, м	20	20	20	20	20	17
Пікет		$y - 92^{\circ}52'15''$ $R - 25,00$ $L - 40,52$					
Елемент плану		$y - 90^{\circ}52'33''$ $R - 25,00$ $L - 39,65$					
Кілометри		$y - 87^{\circ}49'42''$ $R - 25,00$ $L - 38,32$					

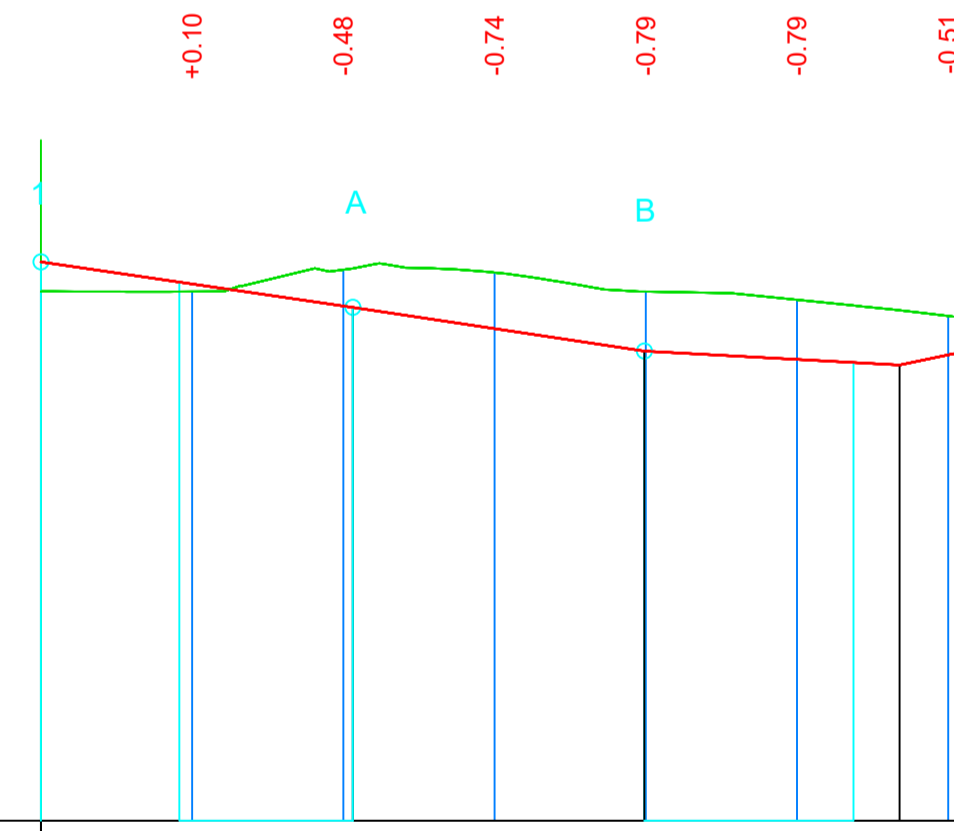
Поздовжній профіль 3 (проспект Європейського Союзу)



M 1:1000 по горизонталі
M 1:100 по вертикалі

Тип місцевості		Тип поперечного профілю		зліва		зправа	
Проекційні дані	Похил, %, вертикальна крива, м	64,52	11,92%	42,72	22,06%	39,15	8,94%
Ісцуні дані	Відмітка осі дороги, м	159,21	159,03	158,79	158,56	158,16	157,45
Ісцуні дані	Відмітка землі, м	159,27	159,08	158,83	158,30	158,00	157,96
Ісцуні дані	Відстань, м	20	20	20	20	20	6
Пікет		$y - 29^{\circ}59'09''$ $R - 26,50$ $L - 13,87$					
Елемент плану		$y - 87^{\circ}49'42''$ $R - 25,00$ $L - 38,32$					

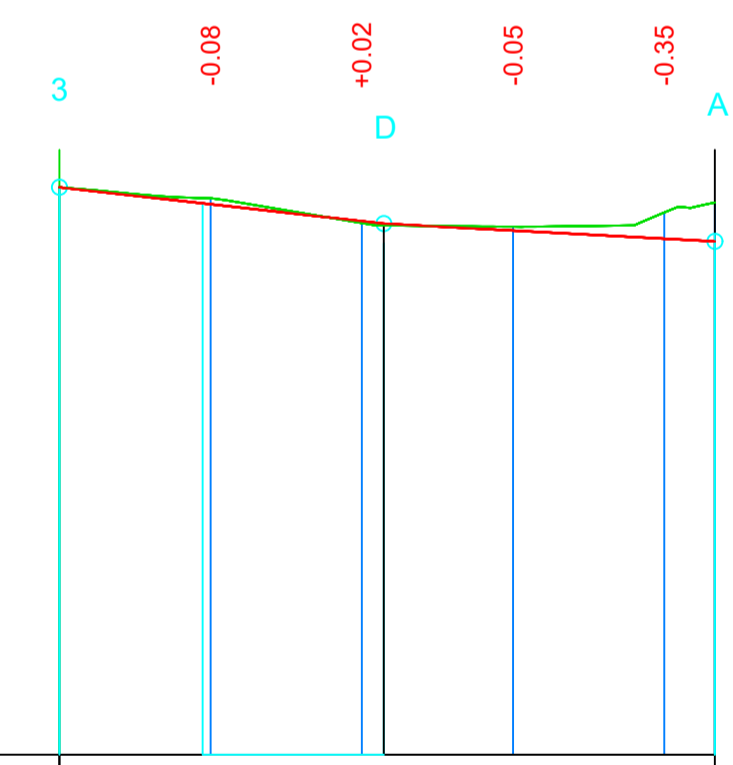
Поздовжній профіль 1-2 короткий (вулиця Газопровідна)



M 1:1000 по горизонталі
M 1:100 по вертикалі

Тип місцевості		Тип поперечного профілю		зліва		зправа	
Проекційні дані	Похил, %, вертикальна крива, м	41,24	14,57%	38,58	14,96%	33,76	5,49%
Ісцуні дані	Відмітка осі дороги, м	158,39	158,10	157,81	157,51	157,21	157,10
Ісцуні дані	Відмітка землі, м	158,40	158,00	158,29	158,25	158,00	157,89
Ісцуні дані	Відстань, м	20	20	20	20	20	2
Пікет		$y - 22^{\circ}37'17''$ $R - 31,50$ $L - 12,44$					
Елемент плану		$y - 88^{\circ}25'30''$ $R - 25,00$ $L - 38,58$					
Кілометри		$y - 19^{\circ}31'09''$ $R - 26,50$ $L - 9,03$					

Поздовжній профіль 3-А (проспект Європейського Союзу)



M 1:1000 по горизонталі
M 1:100 по вертикалі

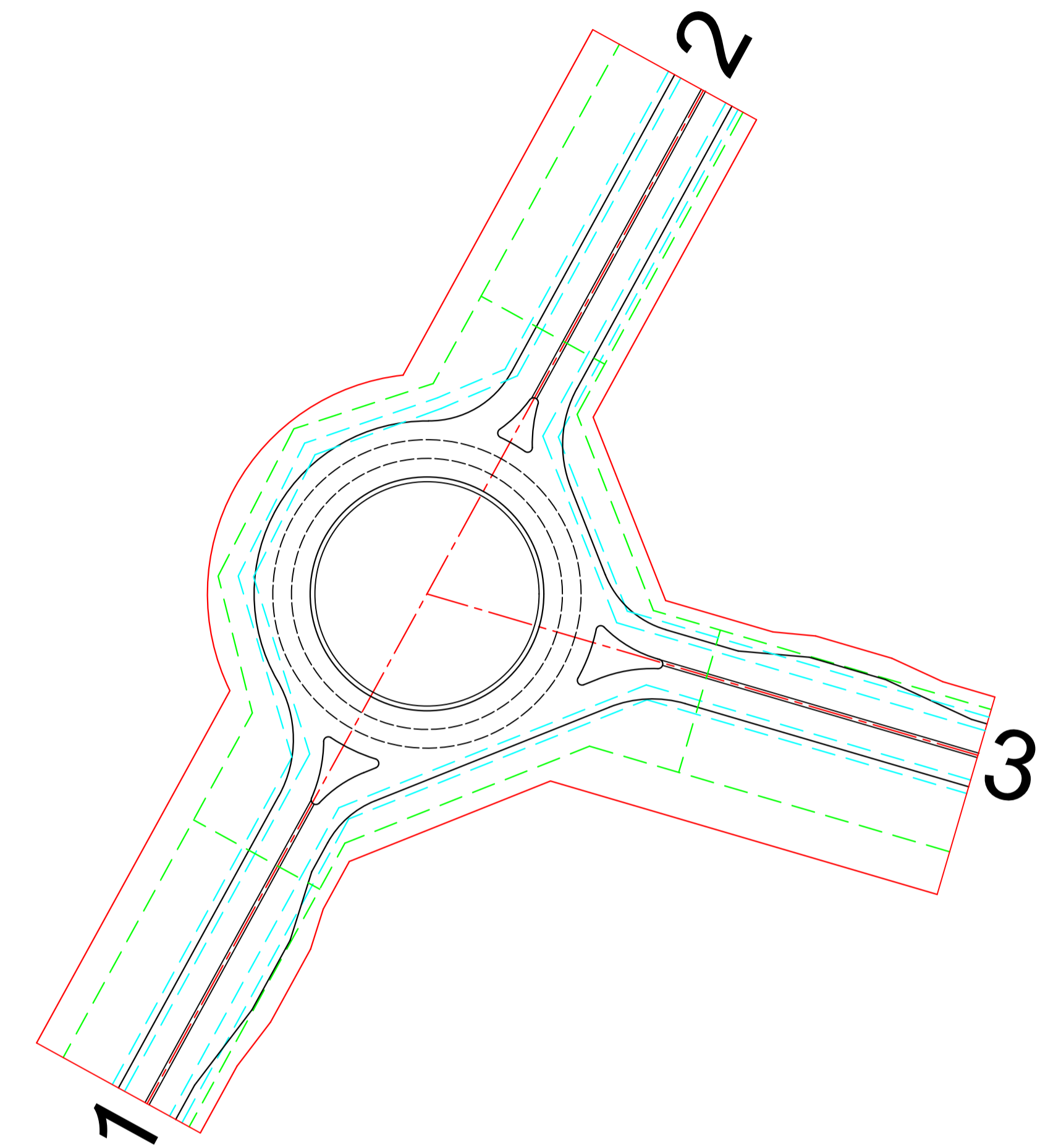
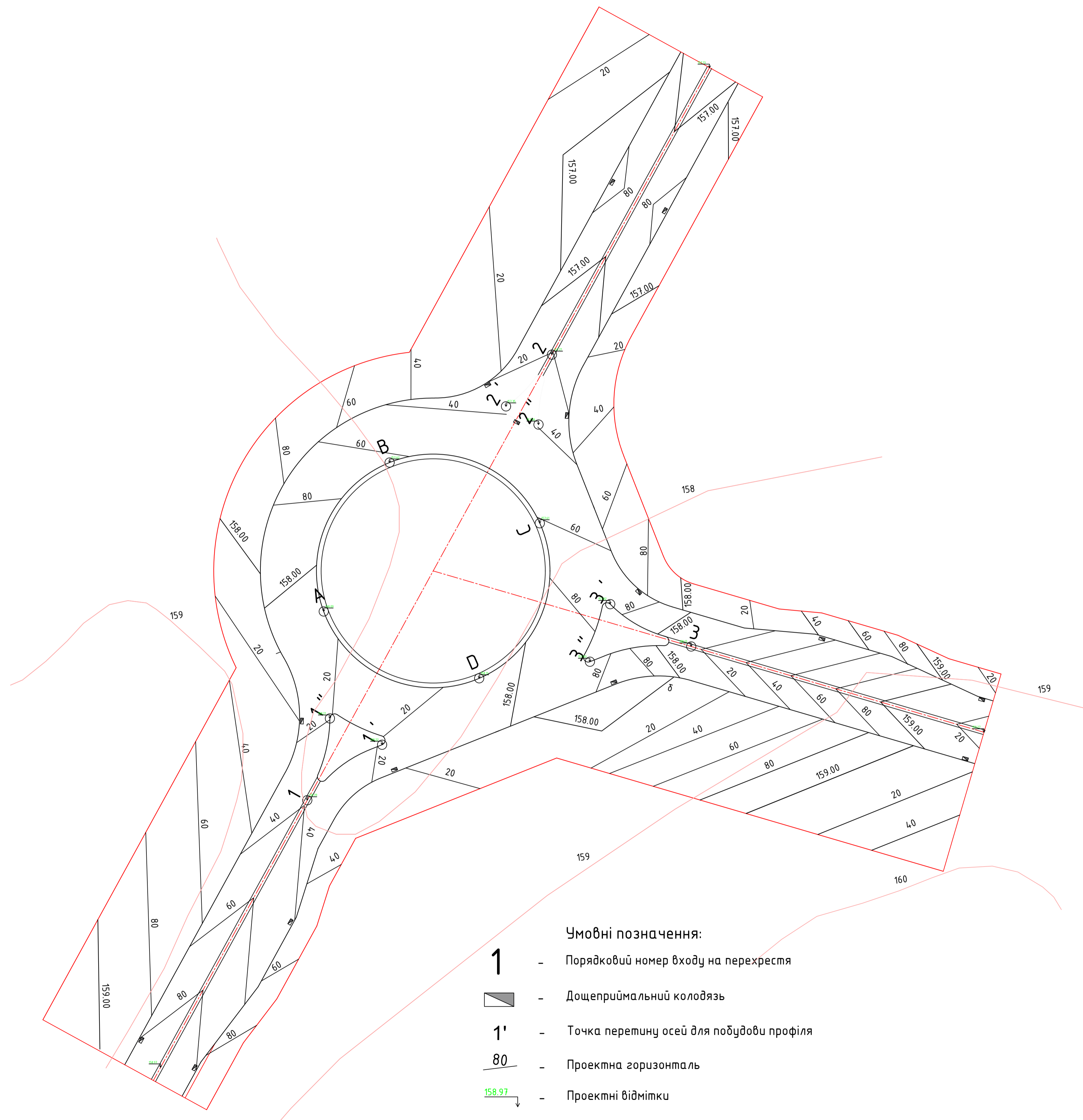
Тип місцевості		Тип поперечного профілю		зліва		зправа	
Проекційні дані	Похил, %, вертикальна крива, м	42,89	11,19%	43,80	5,35%	21,05%	8,81%
Ісцуні дані	Відмітка осі дороги, м	158,50	158,28	158,05	157,93	157,82	157,79
Ісцуні дані	Відмітка землі, м	158,50	158,36	158,03	157,99	158,17	158,30
Ісцуні дані	Відстань, м	20	20	20	20	7	
Пікет		$y - 23^{\circ}51'57''$ $R - 31,50$ $L - 13,12$					
Елемент плану		$y - 92^{\circ}52'15''$ $R - 25,00$ $L - 40,52$					

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Підвищення рівня обслуговування пішоходів на перехресті вул. Газопровідна та пр. Європейського Союзу	Літера	Маса	Масштаб
Керівник	Черв'яченко П.П.				БР		1:100
Консультант	Беспалов Д.О.				Лист 5		Листів 7
Зав. каф.							КНУБА, ФУПІ група МБГ-21-3

Вертикальне планування для обраного варіанту інженерно-планувального рішення М1:500

План перекладання підземних інженерних мереж у межах перетину магістралей М1:1000



Принципи вертикального планування:

Вертикальне планування території магістральних вулиць виконується з обов'язковим дотриманням нормативних вимог щодо безпеки та зручності руху як транспортних засобів, так і пішоходів, а також вимог організації поверхневого водовідведення.

На початковому етапі вертикального планування перетину здійснюється нанесення проектних горизонталей на підходах до перехрестя з інтервалом 20 см. Після цього виконується деталізація рельєфу безпосередньо в межах перехрестя.

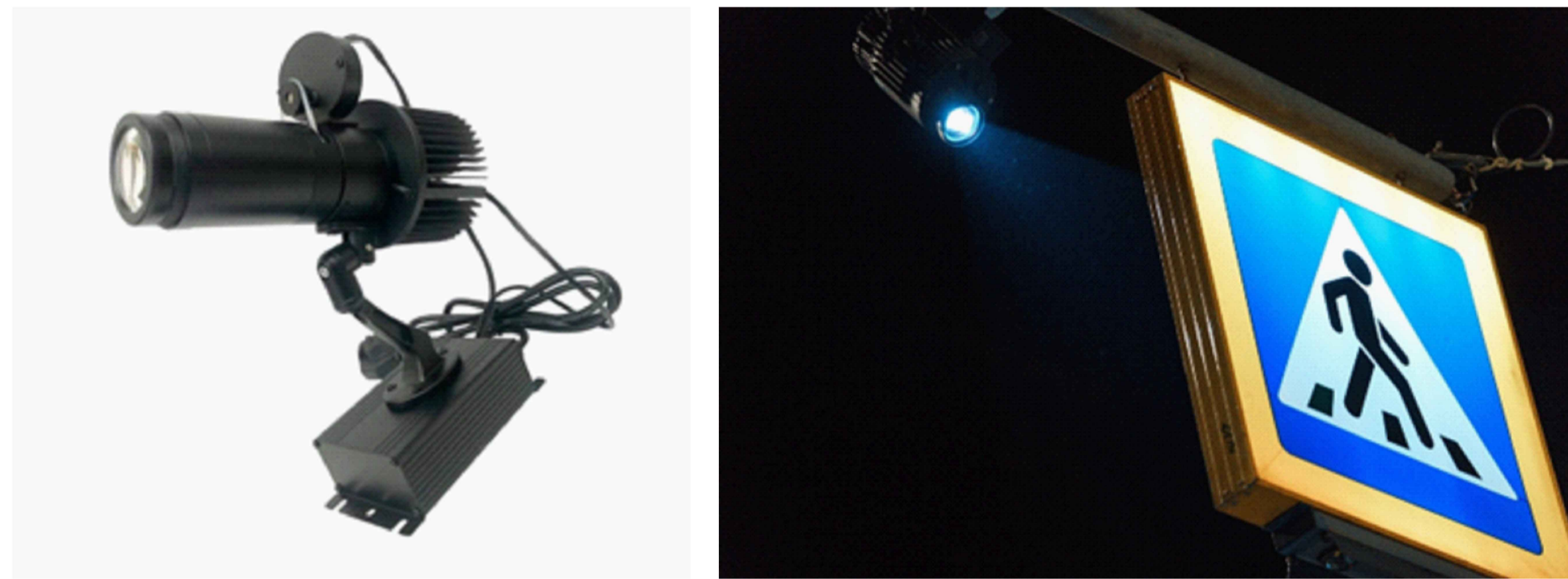
Після побудови проектної поверхні проїзної частини переходять до формування рельєфу тротуарів, смуг зелених насаджень і направляючих островців, враховуючи нормативне підвищення останніх над рівнем проїжджої частини, що становить 15 см.

Поздовжні ухили проїзної частини та тротуарів приймаються відповідно до чинних нормативів і становлять 15‰ та 20‰.

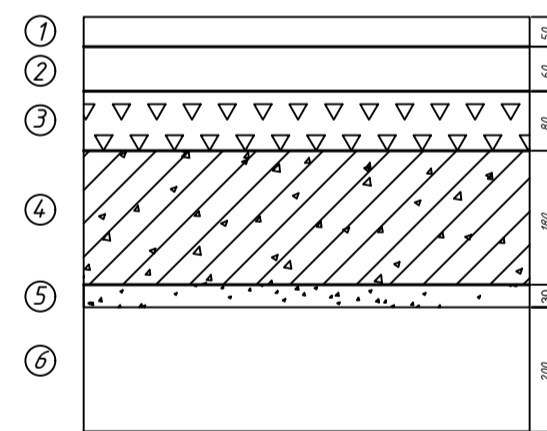
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА						
Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Підвищення рівня обслуговування пішоходів на перетині вул. Газопровідна та пр. Європейського Союзу	Літера	Масштаб
Керівник	Чердиченко П.П.				БР	1:500
Консультант	Беспалов Д.О.				Лист 6	Листів 7
Зав. каф.				Вертикальне планування для обраного варіанту інженерно-планувального рішення М1:500	КНУБА, ФУПІ група МБГ-21-3	

Конструктивні рішення та висновки

В умовах інтенсивного транспортного руху та недостатньої видимості в темну пору доби, світлова індикація пішохідних переходів відіграє ключову роль у забезпеченні безпеки вразливих учасників дорожнього руху. Застосування гобо-проекторів дозволяє проектувати чітку й помітну розмітку безпосередньо на покриття проїзної частини, що підвищує її візуальне сприйняття водіями. Такий метод підсвітки не лише покращує орієнтацію пішоходів, а й зменшує ризик наїзду завдяки завчасному виявленню переходу на дистанції.

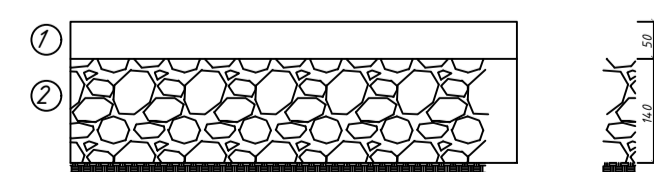


Конструкція дорожнього покриття проїжджої частини



- ① асфальтобетон мілкозернистий
- ② асфальтобетон крупнозернистий
- ③ золотшлак, укріплений цементом
- ④ пісок оброблений бітумом
- ⑤ пісчаний підстилаючий шар
- ⑥

Конструкція тротуару та велосипедної доріжки з асфальтобетонним покриттям



- ① дрібнозернистий асфальтобетон
- ② гранітний щебінь

Порівняльний аналіз свідчить про доцільність реалізації планувального рішення №1 – кільцевого перетину як найбільш ефективного як з точки зору транспортної роботи, так і з погляду економічної доцільності. Обраний варіант демонструє помітне зниження затримок, покращення умов для пішоходів та вищу швидкість транспортного потоку, що у підсумку забезпечує найбільший економічний вигравш серед розглянутих альтернатив.

Планувальне рішення №1 (кільцевий рух) демонструє найкращий баланс між зменшенням затримок (75,64 с/авто), комфортними умовами для пішоходів (щільність 0,11 ped/m² → PLOS B) та підвищенням середньої швидкості транспорту (9,51 км/год).

Планувальне рішення №2 також покращує умови порівняно з існуючим станом, але демонструє вищу середню затримку транспорту (94,87 с/авто) та нижчу швидкість (7,19 км/год), хоча зберігає прийнятні пішохідні умови (щільність 0,12 ped/m² → PLOS B).

Крім функціональних характеристик, було проведено оцінку економічної ефективності проектних рішень. За розрахунками:

Планувальне рішення №1 забезпечує найбільший соціально-економічний ефект – 5 067 599 грн на рік, при коефіцієнті окупності 4,49% та терміні окупності 22,28 років.

Планувальне рішення №2 має нижчий соціально-економічний ефект – 3 097 286 грн, коефіцієнт окупності 4,09%, а термін окупності – 24,39 років.

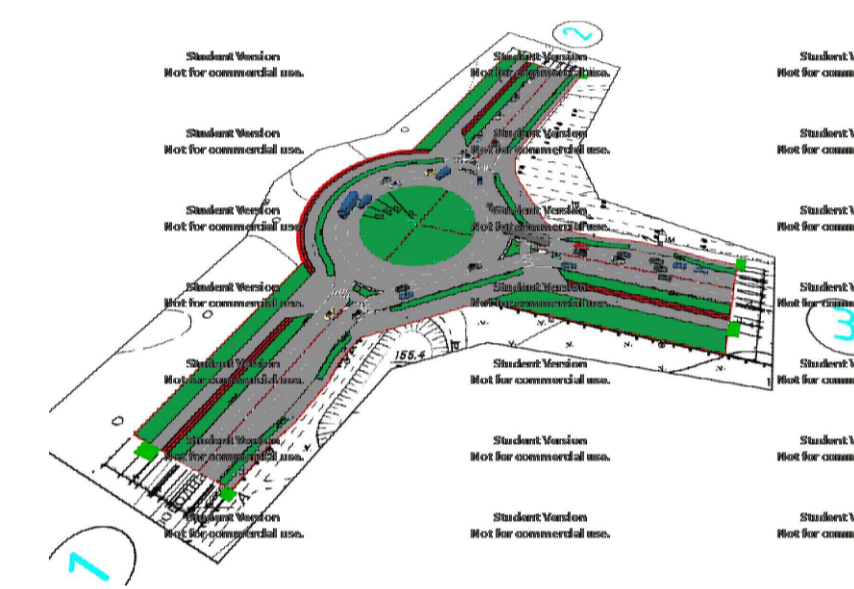
Техніко-економічні показники

№	Вид витрат	Одиниця виміру	Існуюче положення (до реконструкції)	1 Варіант планувального рішення	2 Варіант планувального рішення
1.	Річні дорожні витрати, Д	Грн.	1779122	2349315	1809300
2.	Різниця дорожніх витрат, ΔД	Грн.	-	570 192	30 177
4.	Соціально-економічний ефект ΔК	Грн.	-	5 067 599	3 097 286
5..	Термін окупності, T _о	Роки	-	22,28	24,39
6	Коефіцієнт окупності, E	%	-	4,49	4,09

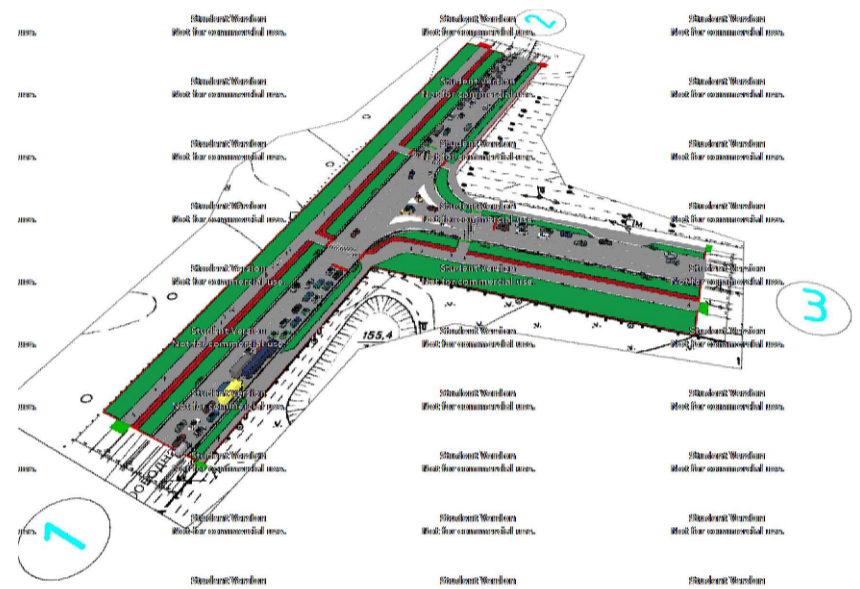
Результати аналізу транспортного моделювання

Показник	Існуючий варіант	Планувальне рішення №1	Планувальне рішення №2
Середня затримка транспорту на перетині (с/авто)	120,43	75,64	94,87
Щільність пішохідного потоку (ped/m ²)	2,24	0,11	0,12
Середня швидкість транспортного потоку на перетині (км/год)	6,03	9,51	7,19

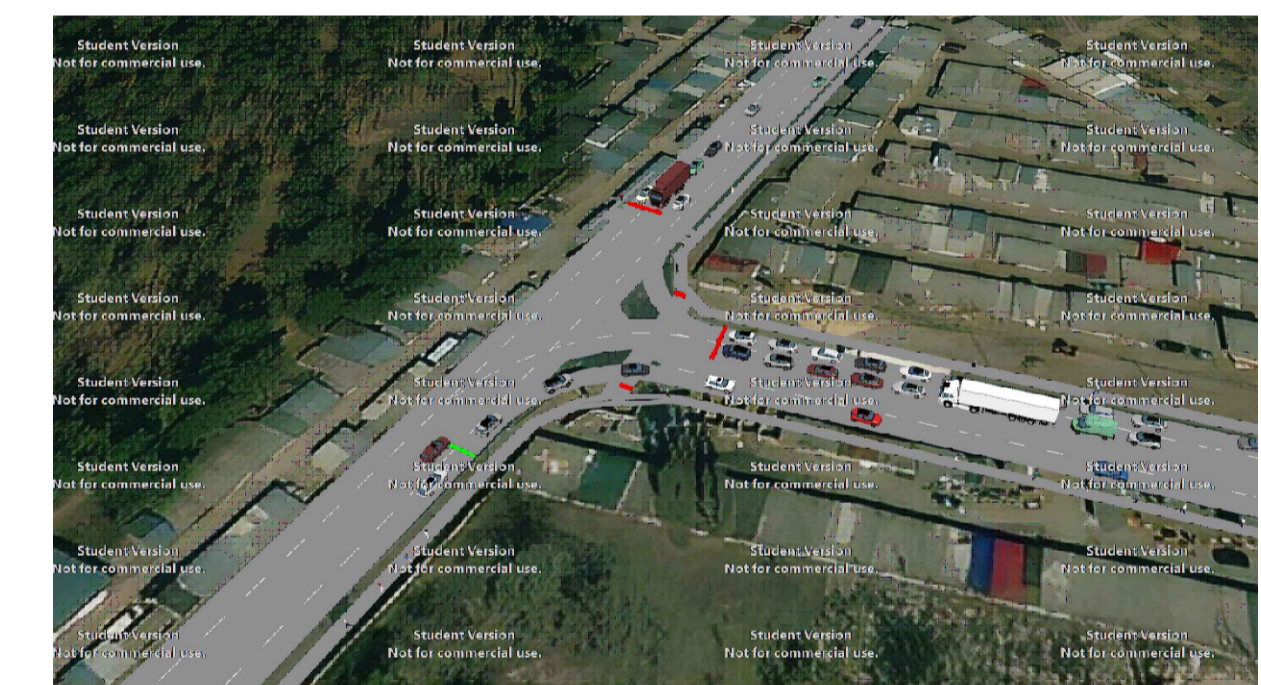
Транспортна модель Варіант 1



Транспортна модель Варіант 2



Транспортна модель існуючого перетину



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Підвищення рівня обслуговування пішоходів на перетині вул. Газопровідна та пр. Європейського Союзу	Літера	Маса	Масштаб
Виконав	Бас М.С.				Лист 7	БР	
Керівник	Чердиченко П.П.						
Консультант	Беспалов Д.О.			Листів 7			
Зав. каф.				Конструктивні рішення та висновки		КНУБА, ФУПІ група МБГ-21-3	