

Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет будівництва та архітектури

Атестаційна робота магістра
на тему:

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНОГО ВУЗЛА
НА ПІДХОДІ ДО МІСТА ТАЛЬНЕ

Виконав:	Дєнісов С.О.
Керівник проекту:	Осетрін М.М.
Консультант:	Беспалов Д.О.
Зав. кафедри:	Приймаченко О.В.

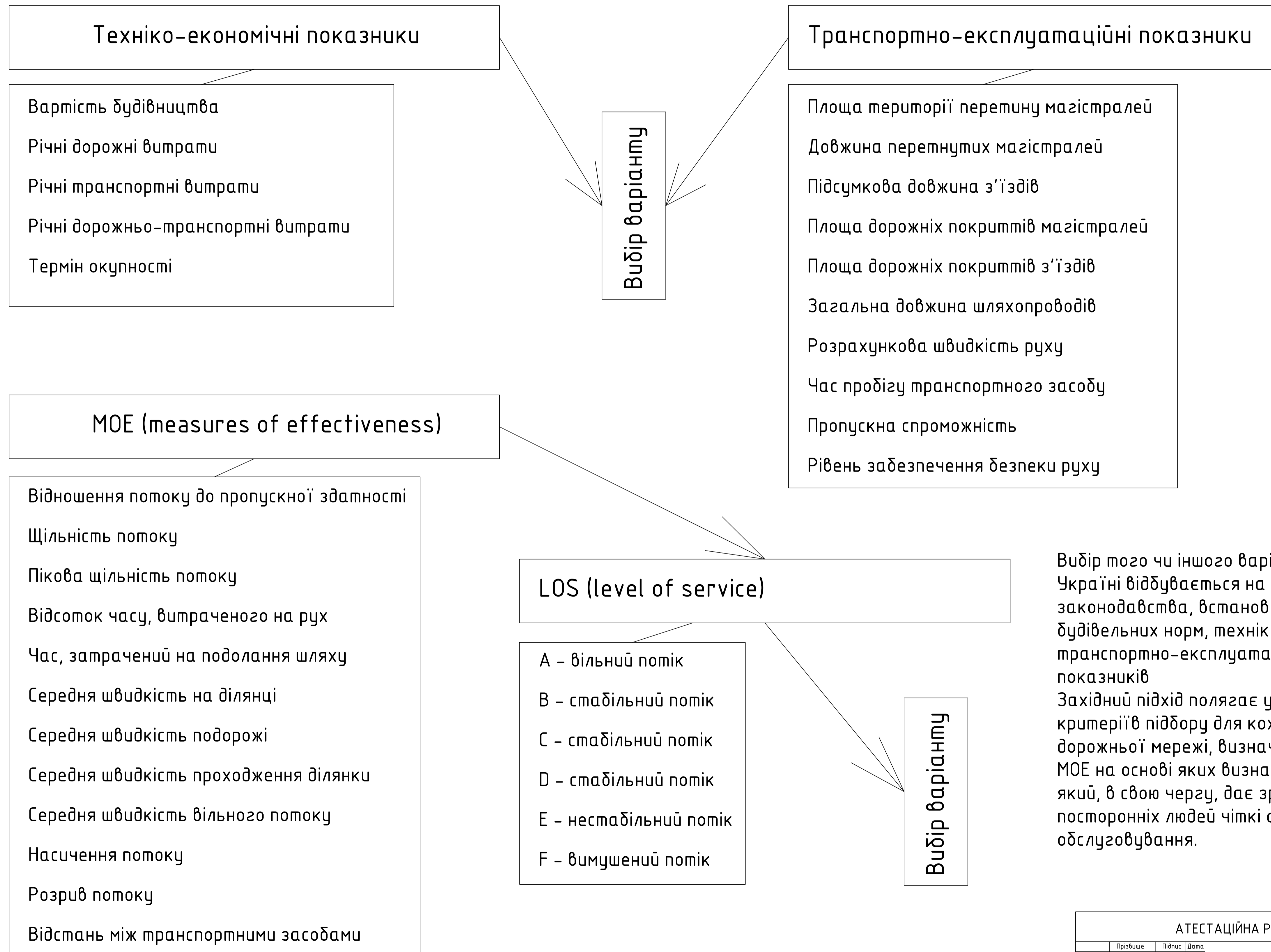
2022

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Мета дослідження	Оцінка ефективності дорожньо-транспортного вузла на підході до міста Тальне
Задачі дослідження	<ul style="list-style-type: none"> - Формулювання основних критеріїв оцінки транспортної розв'язки. - Порівняння вітчизняного та західного досвіду оцінки дорожньо-транспортної розв'язки, різниця загальних підходів до питання. - Розробка порівняльних моделей для різних варіантів розв'язки. - Визначення основних ТЕП проектів. - Створення транспортних моделей для ітераційних досліджень за допомогою комплексу PTV Vissim. - Оцінка впливу зміни різних факторів на пропускну здатність та основні показники моделей. - Розробка висновків та пропозицій щодо вдосконалення розв'язки.
Об'єкт дослідження	Вулично-дорожня мережа міста Тальне.
Предмет дослідження	Оцінка ефективності транспортної розв'язки.
Методи дослідження	Методи моделювання, порівняльного та структурного аналізу.

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА				Стадія	Лист	Листів
Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Оцінка ефективності дорожньо-транспортного вузла на підході до міста Тальне	1	10
Денисов С.О.						
Керівник	Прізвище	Підпис	Дата			
Осєтін М.М.						
Консульт.	Прізвище	Підпис	Дата			
Беспалов Д.О.				Загальна характеристика роботи	зАДА - 71	
Зав. каф.	Прізвище	Підпис	Дата			
Приймаченко О.В.						

КРИТЕРІЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

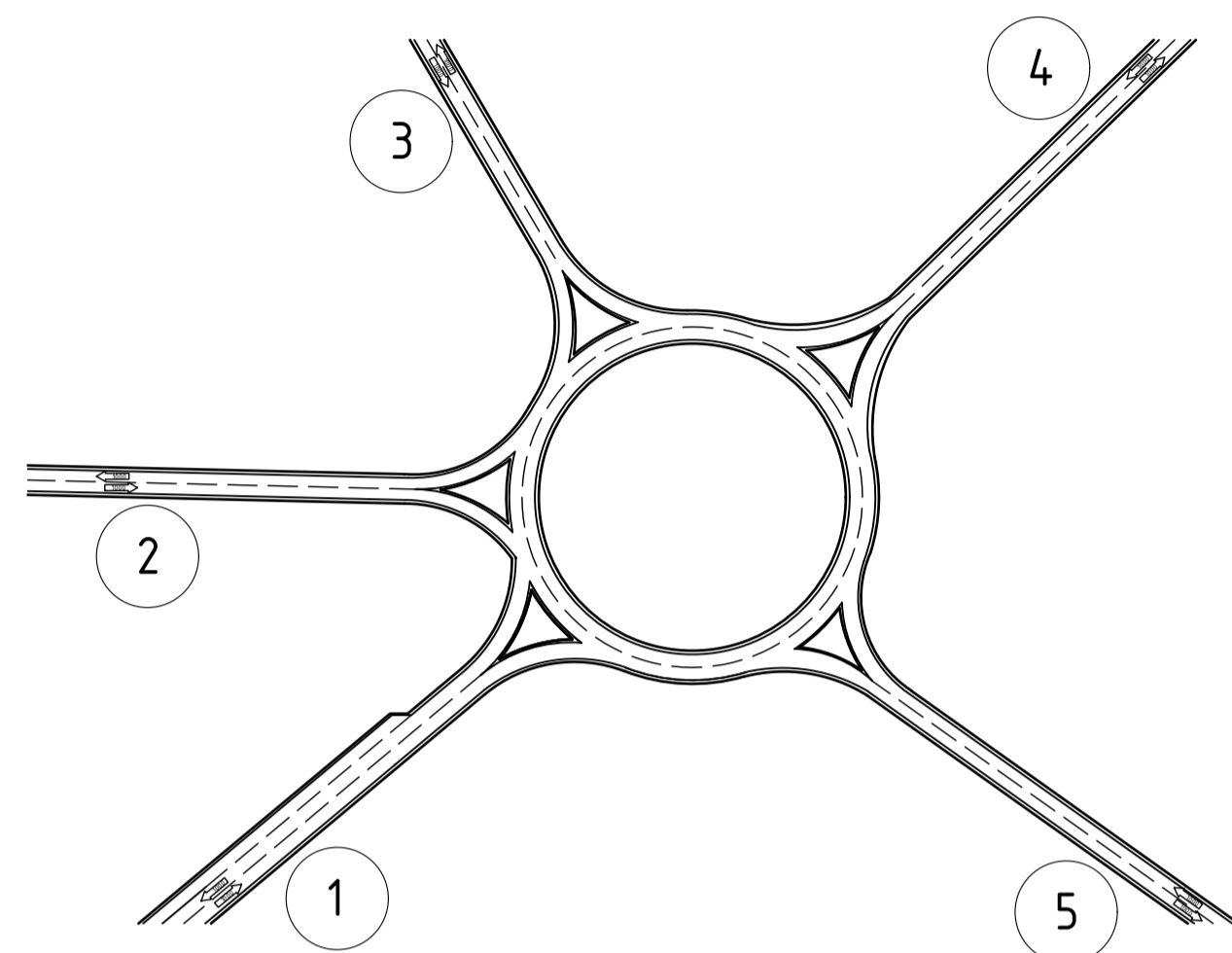


Вибір того чи іншого варіанту вузла в Україні відбувається на основі чинного законодавства, встановлених будівельних норм, техніко-економічних та транспортно-експлуатаційних показників. Західний підхід полягає у систематизації критеріїв підбору для кожного елементу дорожньої мережі, визначенні необхідних MOE на основі яких визначається LOS, який, в свою чергу, дає зрозумілі для сторонніх людей чіткі оцінки рівня обслуговування.

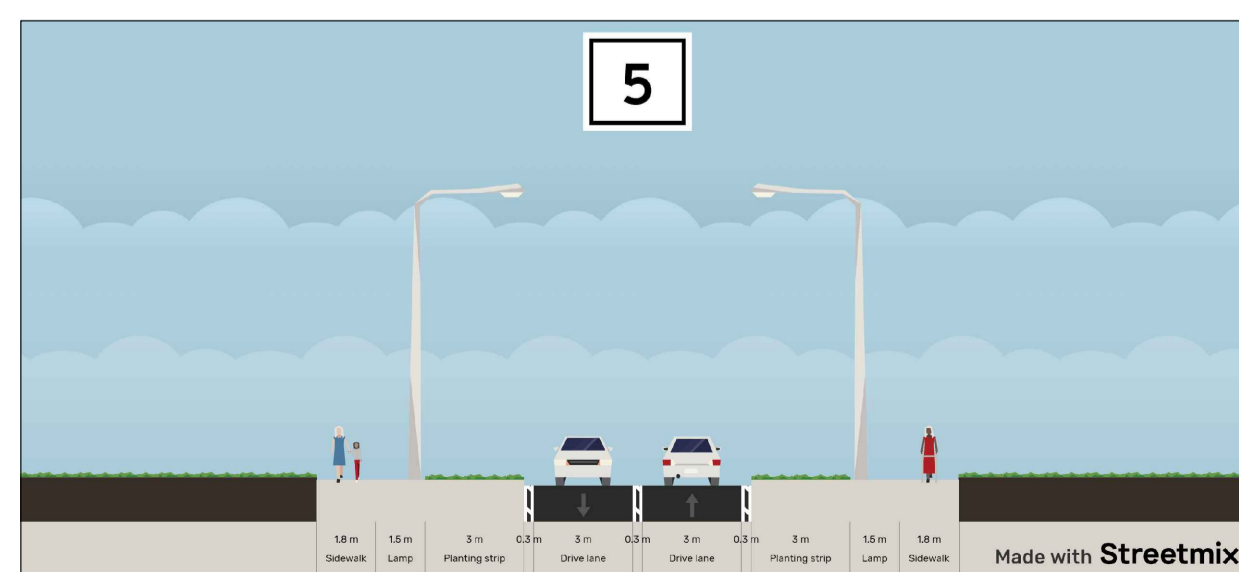
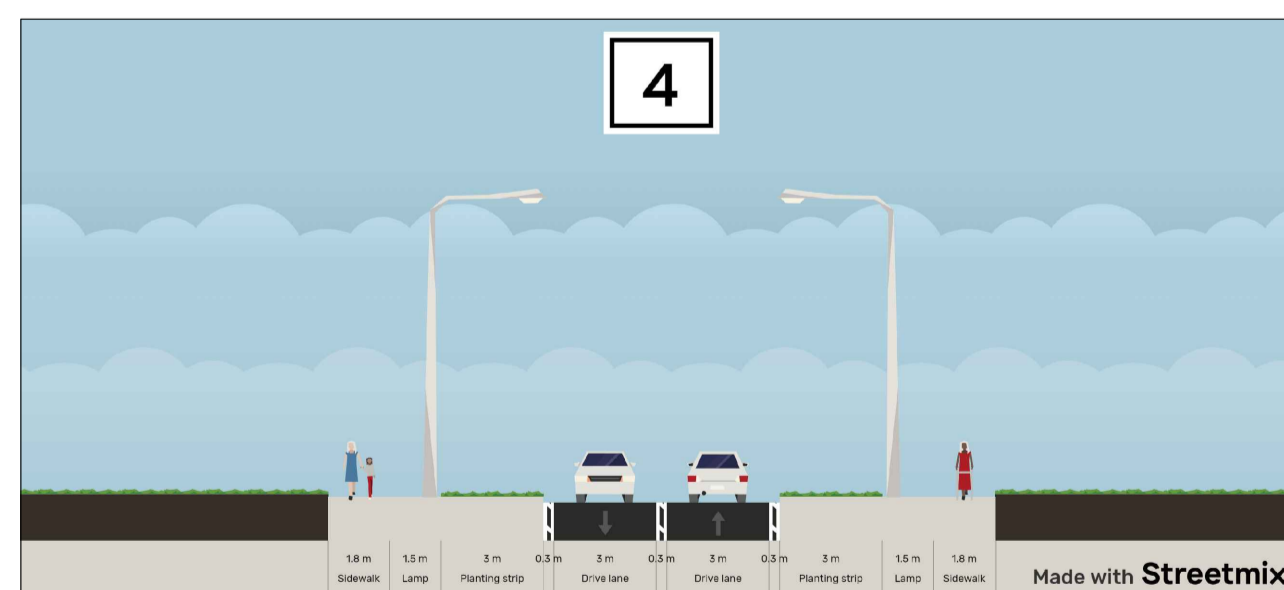
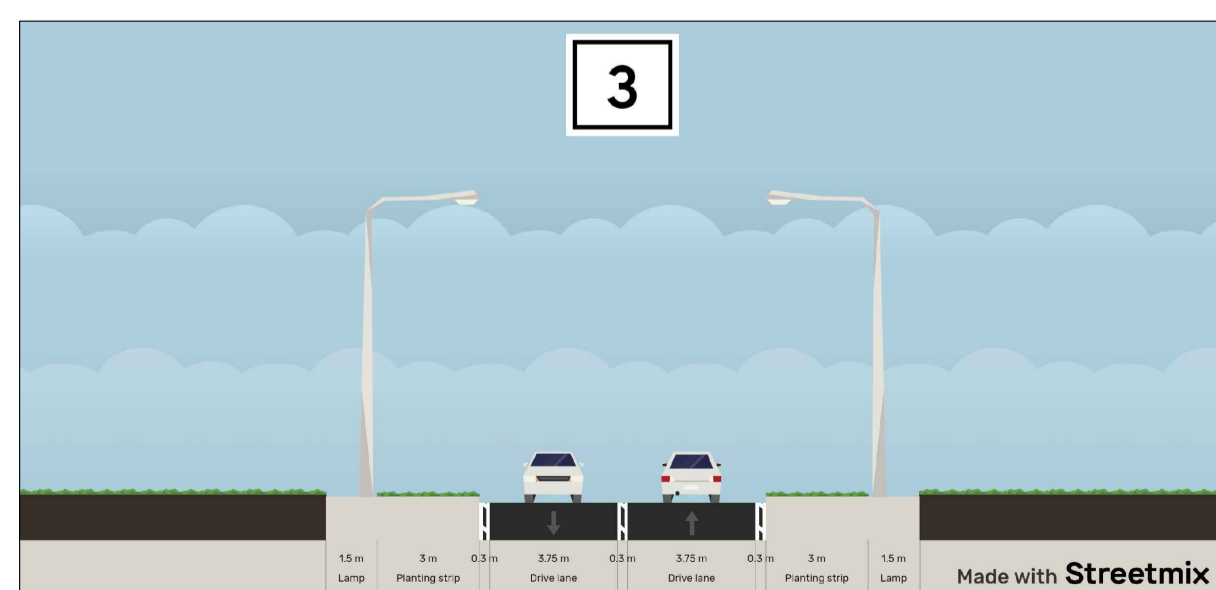
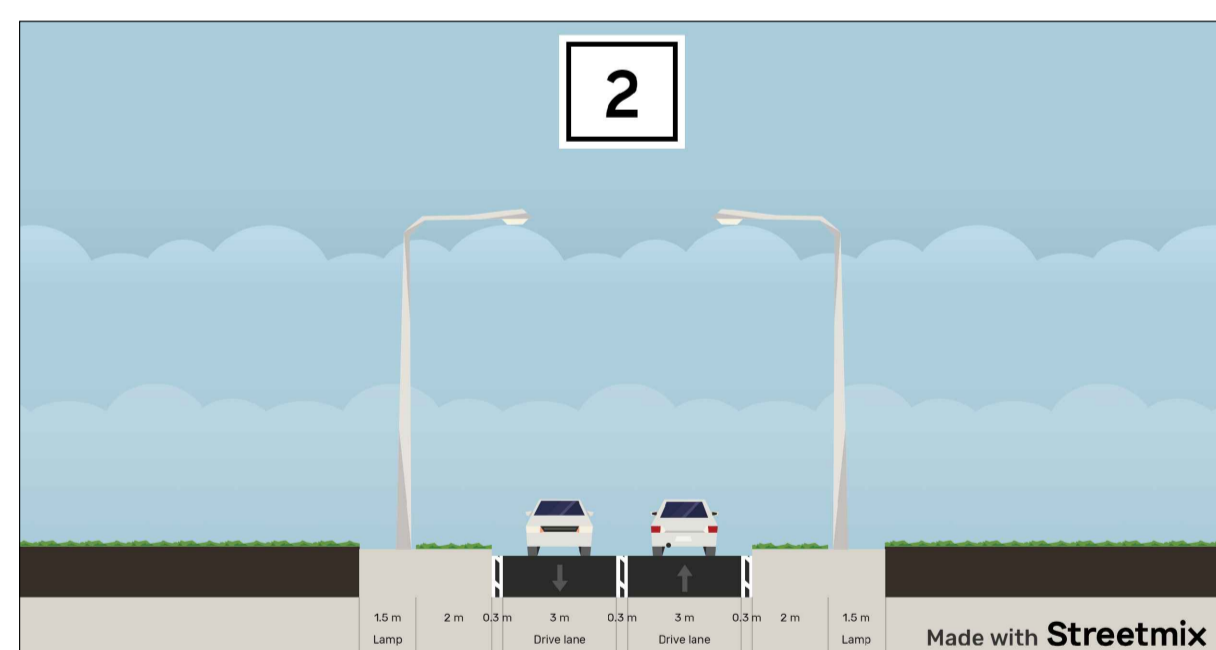
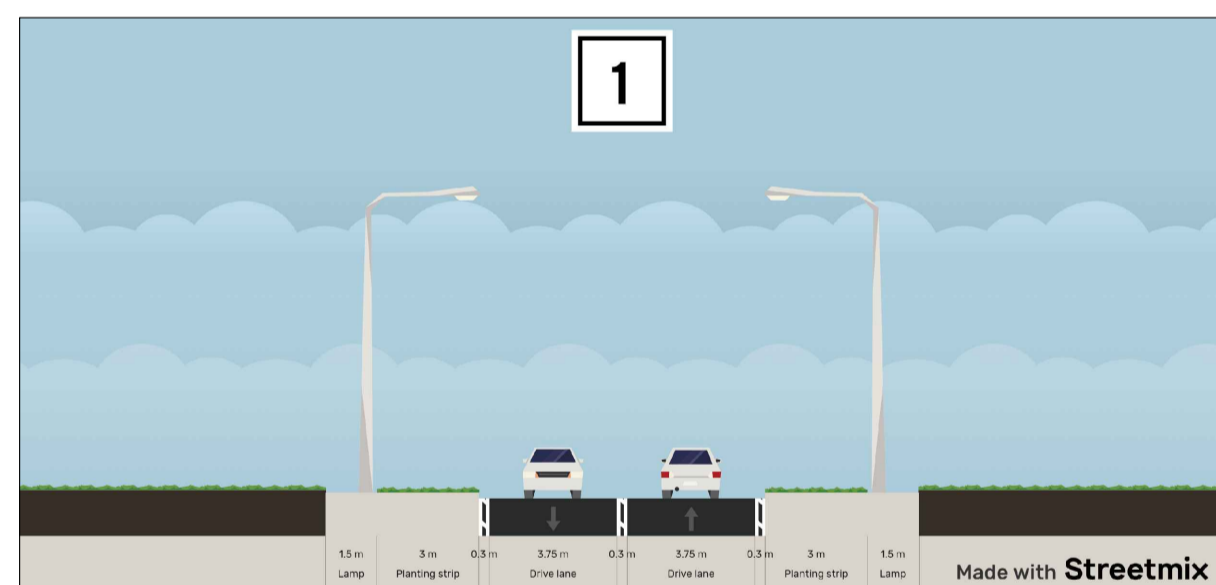
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА							
Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Оцінка ефективності дорожньо-транспортного вузла на підході до міста Тальне	Стардя	Лист	Листів
Денисов С.О.							2
Керівник	Остерин М.М.						
Консульт.	Беспалов Д.О.						
Зав. каф.	Призначенко О.В.						
Критерії ефективності				зДА - 71			

ПЛАН ВУЗЛА В ОДНОМУ РІВНІ

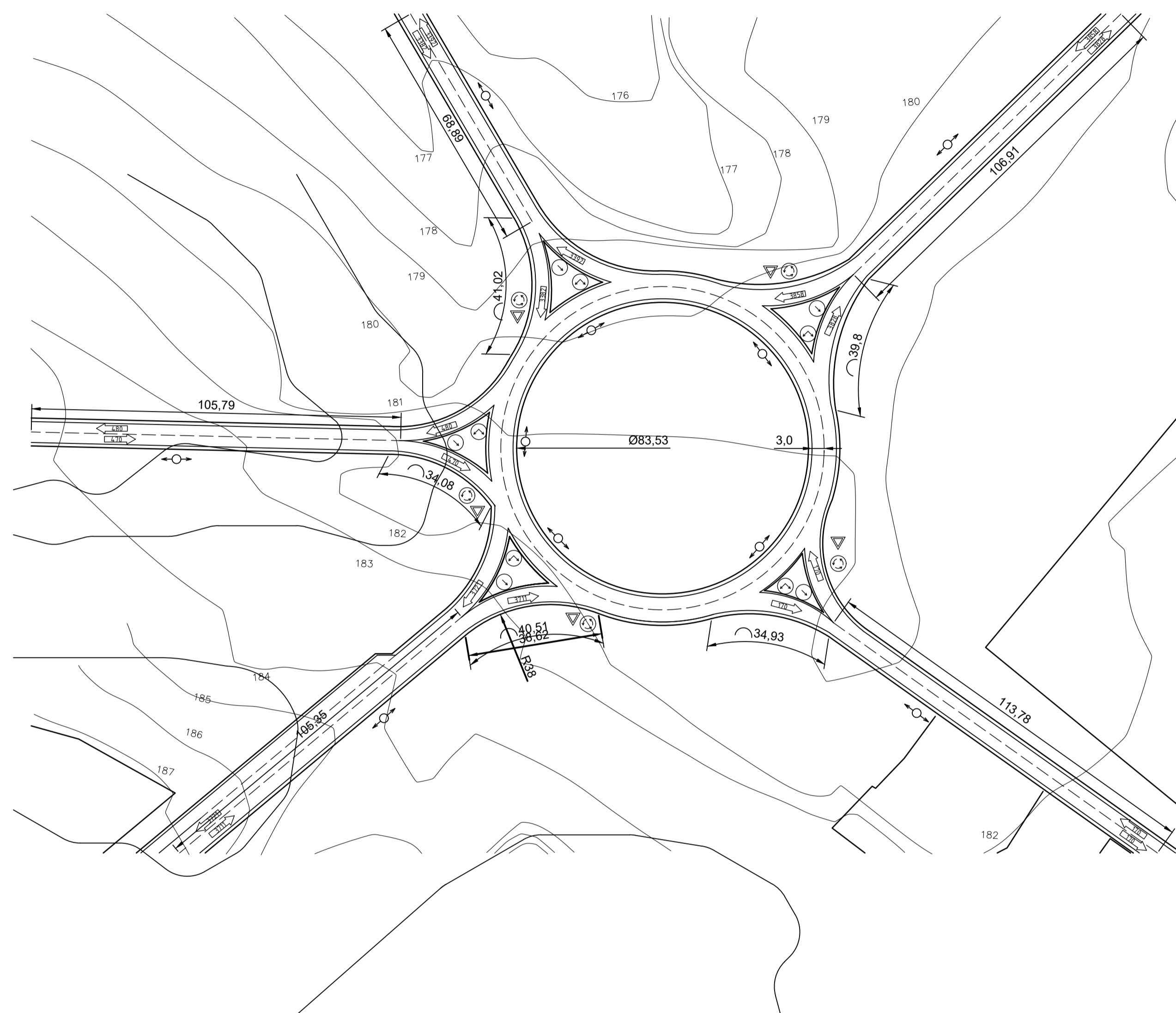
Схема напрямків вузла



Поперечні профілі існуючих напрямків 1-5



План вузла в одному рівні M1:1000



Супутникове фото існуючого вузла



Умовні позначення

- Дорожній знак "Дати дорогу"
- Дорожній знак "Об'їзд перешкоди з правого або лівого боку"
- Дорожній знак "Об'їзд перешкоди з правого боку"
- Дорожній знак "Кільцевий рух"
- Дорожній знак "Обмеження висоти 5м"
- Опори освітлення
- Інтенсивність руху автомобільного транспорту
- Відмітка висоти

Техніко-економічні показники проекту

- Вартість будівництва - 0 грн
- Площа ділянки, яку займає перетин - 10,5 га
- Довжина магістралей що перетинаються - 597м
- Земляні роботи - 0 м³
- Річні дорожні витрати - 345 303,8 грн
- Річні транспортні витрати - 2 292 302 грн
- Термін окупності - 0 років

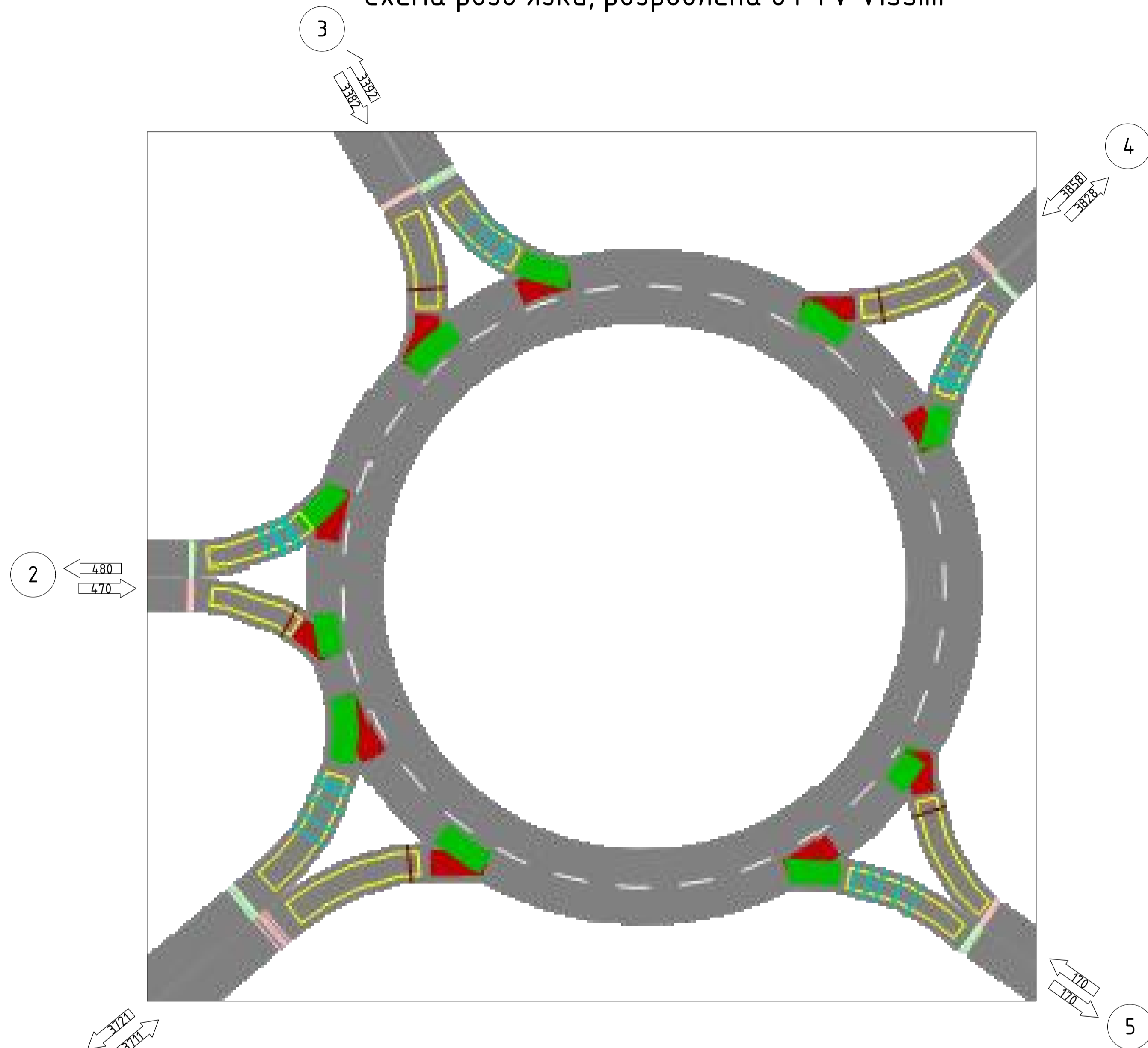
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Оцінка ефективності дорожньо-транспортного вузла на підході до міста Тальне	Стандія	Лист	Листів
Денисов С.О.						3	10
Керівник	Осетрін М.М.						
Консульт.	Беспалов Д.О.						
Зав. каф.	Приймаченко О.В.						
План вузла в одному рівні					зАДА - 71		

ПРОЕКТУВАННЯ СВІТЛОФОРНОГО ЦИКЛУ

Схема розв'язки, розроблена в PTV Vissim

Візуалізація руху через вузол у PTV Vissim



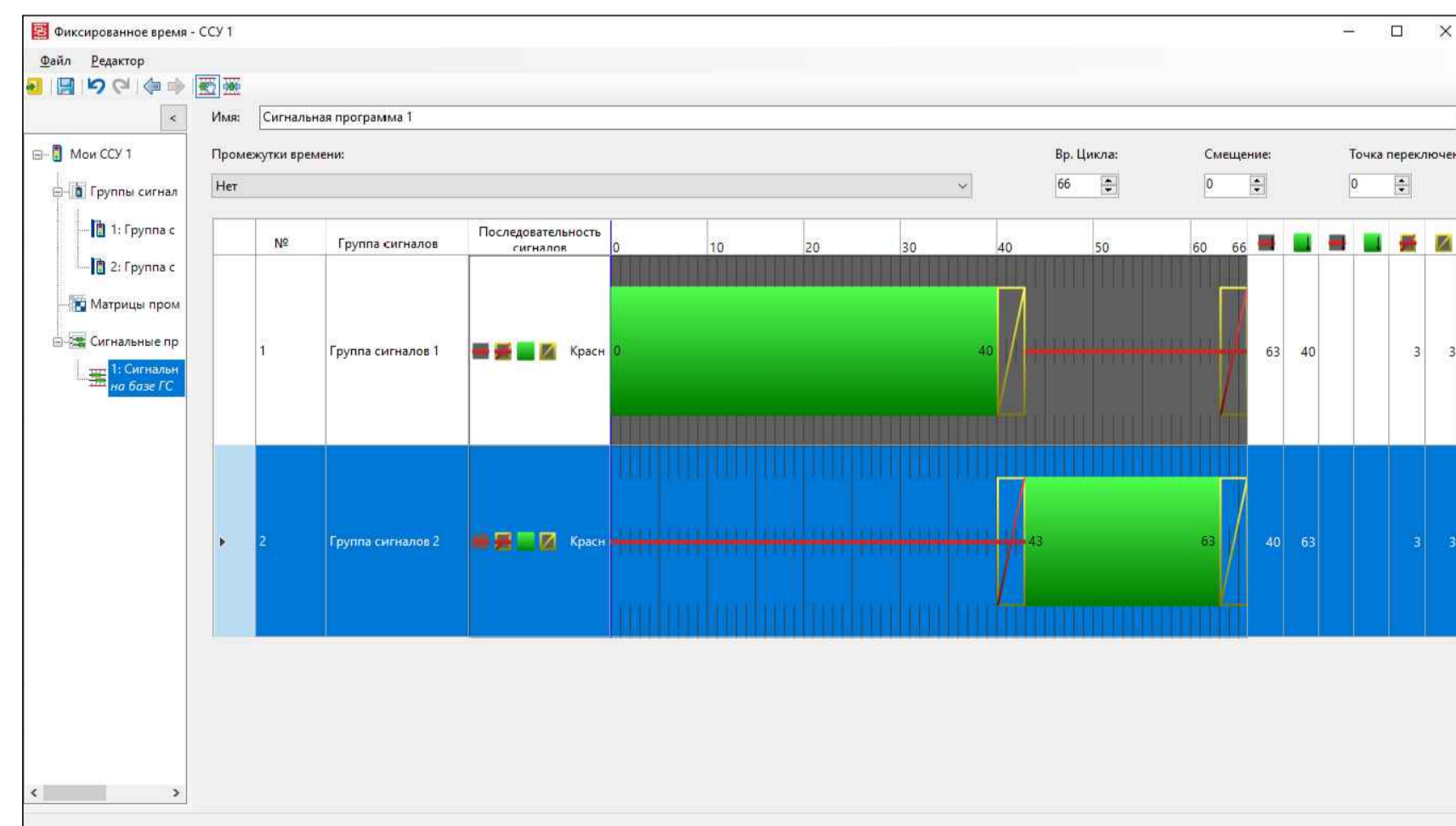
Затримки по напрямках розглянутого варіанту

Напря́м	Вихід					
	1	2	3	4	5	
	1	26.1	19.1	25.7	23.1	16.4
	2	23.7	38.4	32.7	26.2	9.2
Вхі́д	3	20.2	17.6	30.6	26.33	24.1
	4	25.7	29	16.6	52.1	34.2
5	54.4	27	30.4	13.4	0	

Техніко-економічні показники проекту

- Вартість будівництва - 66 390 грн
- Площа ділянки, яку займає перетин - 10,5 га
- Довжина магістралей що перетинаються - 597м
- Земляні роботи - 0 мЗ
- Річні дорожні витрати - 587 928,8 грн
- Річні транспортні витрати - 2 214 052 грн
- Термін окупності - не окупиться

Налаштування групи світлофорних сигналів



Середньодобові затримки розглянутого варіанту

Напря́м	Вихід					
	1	2	3	4	5	
	1	8117.1	2483	45540	33449	820
	2	4503	1536	4087.5	2620	138
Вхі́д	3	20341	2112	10863	48974	964
	4	56489	4930	17596	19798	1710
5	816	540	2432	536	0	

Інтенсивності руху по напрямках

Напря́м	Вихід					Сума вхі́д	
	1	2	3	4	5		
	1	311	130	1772	1448	50	3711
	2	190	40	125	100	15	470
Вхі́д	3	1007	120	355	1860	40	3382
	4	2198	170	1060	380	50	3858
5	15	20	80	40	15	170	
Сума вихід	3721	480	3392	3828	170	11591	

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Оцінка ефективності дорожньо-транспортного вузла на підході до міста Тальне	Старія	Лист	Листів
Денисов С.О.						4	10
Керівник	Осипрін М.М.						
Консульт.	Беспалов Д.О.						
Зав. каф.	Приймаченко О.В.						
Проектування світлофорного циклу						ЗАДА - 71	

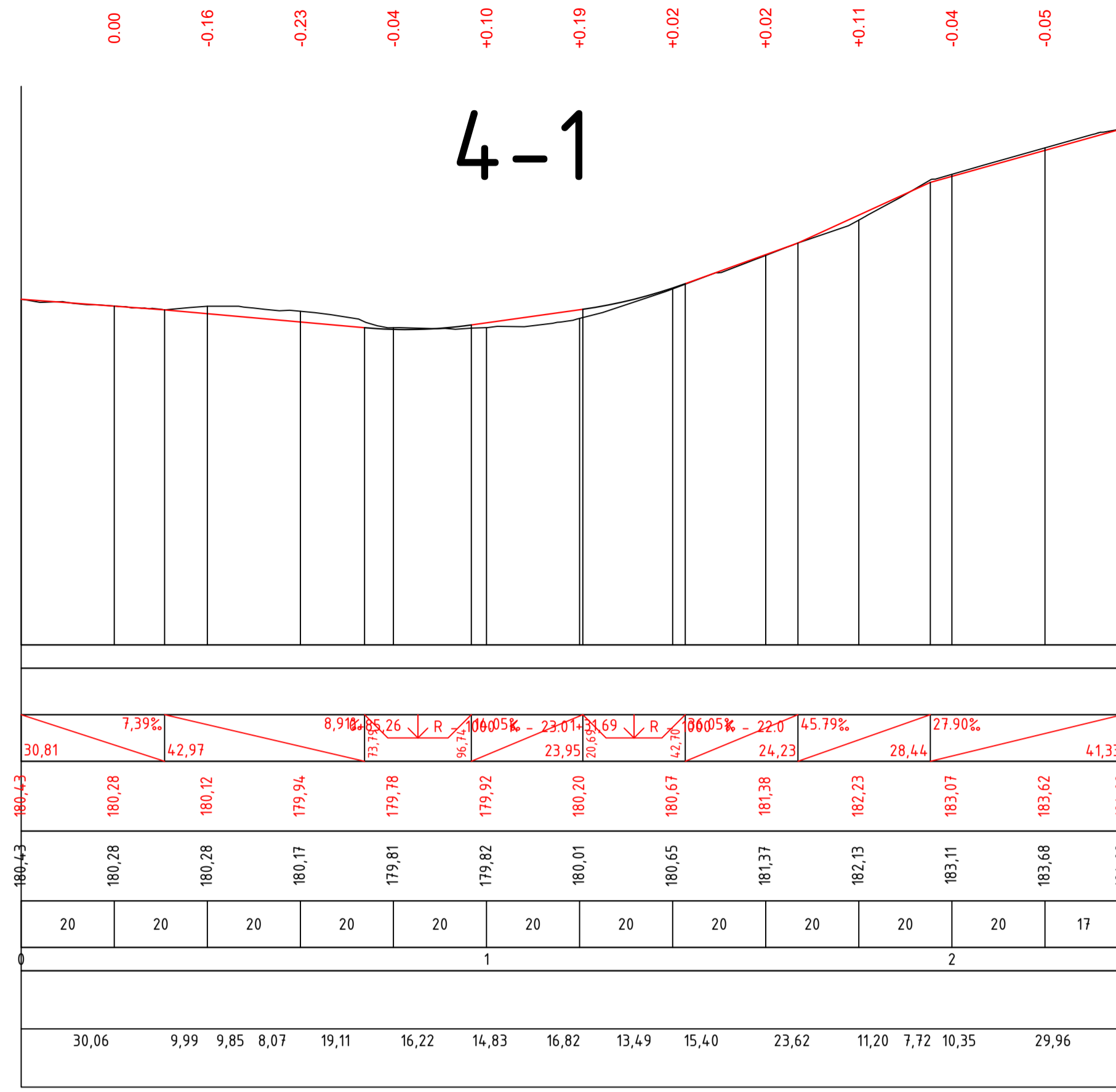
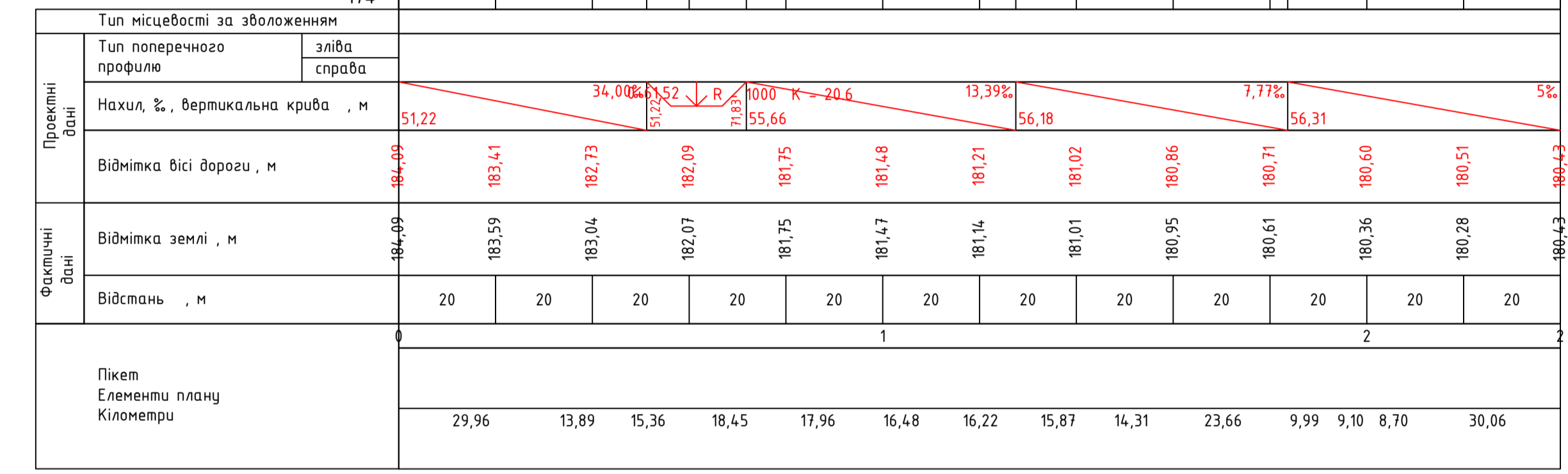
ПОЗДОВЖНІ ПРОФІЛІ ІСНУЮЧОГО ВУЗЛА

2-2

4-1

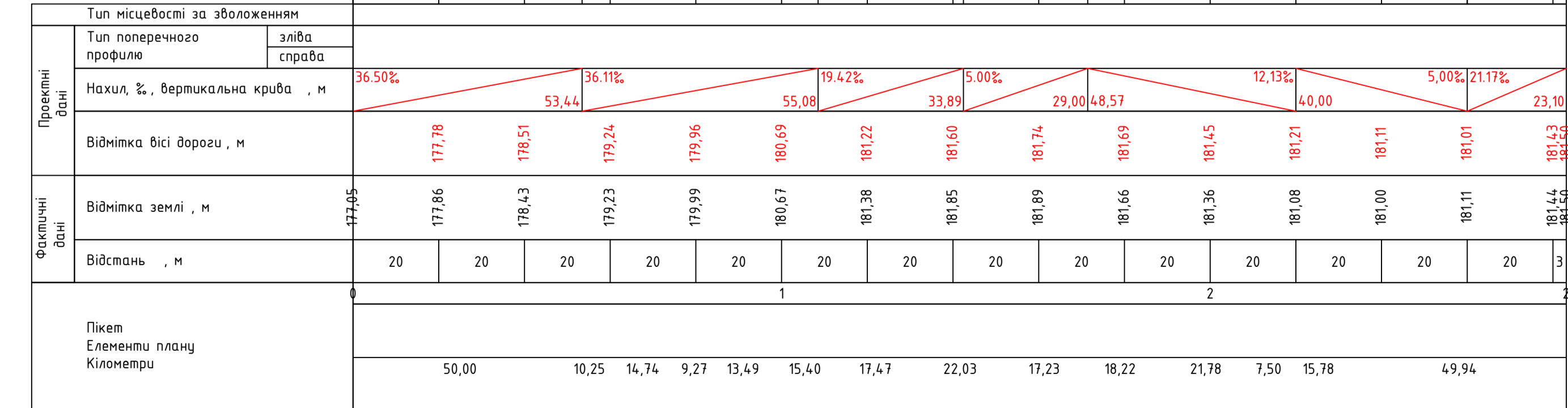
1-4

М 1:1000 по горизонталі
М 1:100 по вертикалі



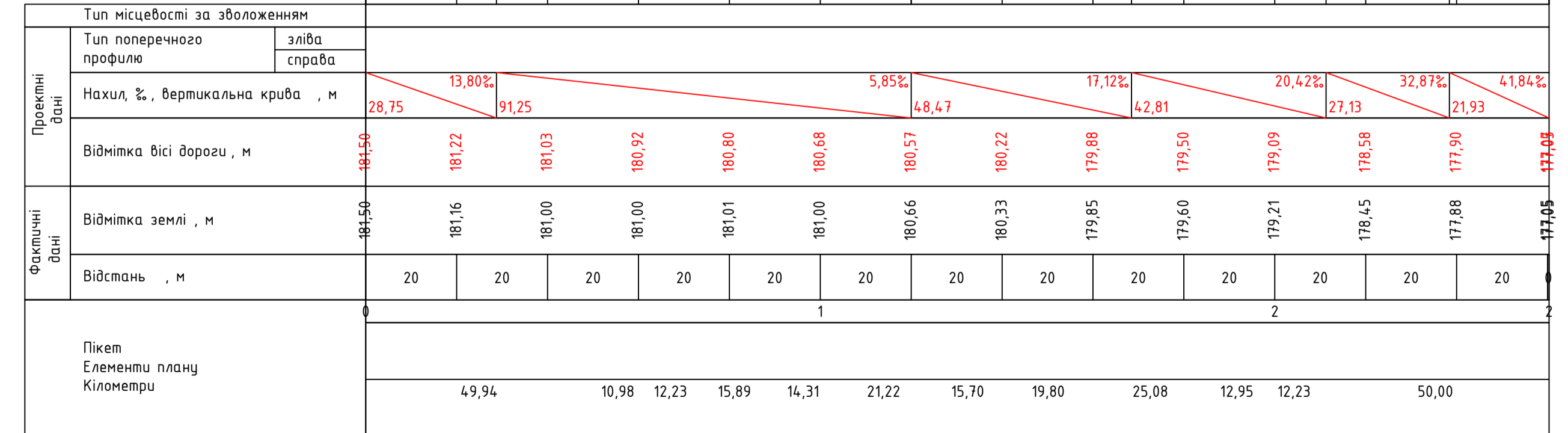
3-5

М 1:1000 по горизонталі
М 1:100 по вертикалі



5-3

М 1:1000 по горизонталі
М 1:100 по вертикалі



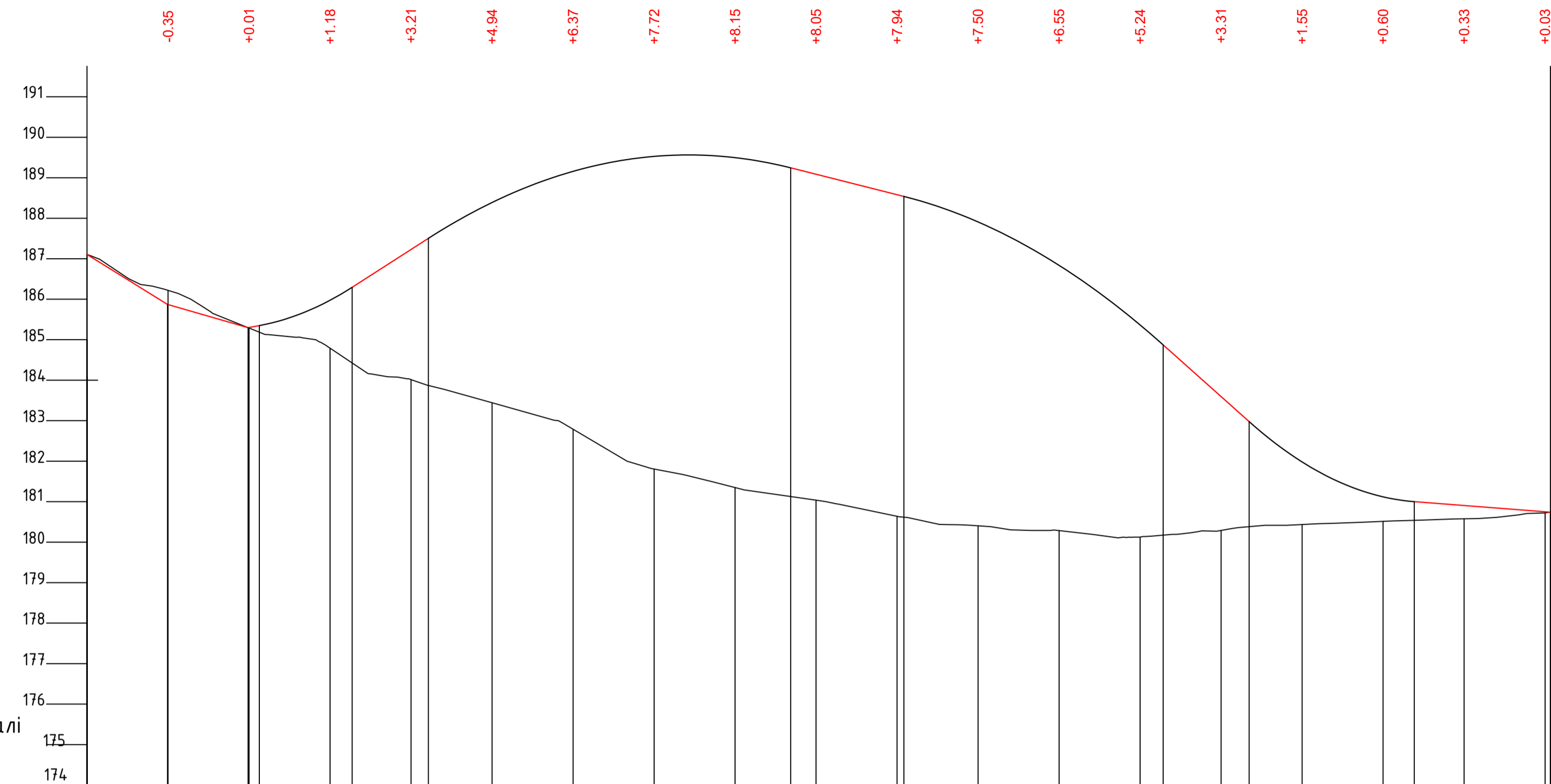
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Виконав	Денісов С.О.	Підпис	Дата	Оцінка ефективності дорожньо-транспортного вузла на підході до міста Тальне	Старий	Лист	Листів
Керівник	Осетрін М.М.						
Консульт	Беспалов Д.О.						
Зав. каф.	Приймаченко О.В.						
Поздовжні профілі існуючого вузла				зда - 71			

ПОЗДОВЖНІ ПРОФІЛІ ВУЗЛА У ДВОХ РІВНЯХ

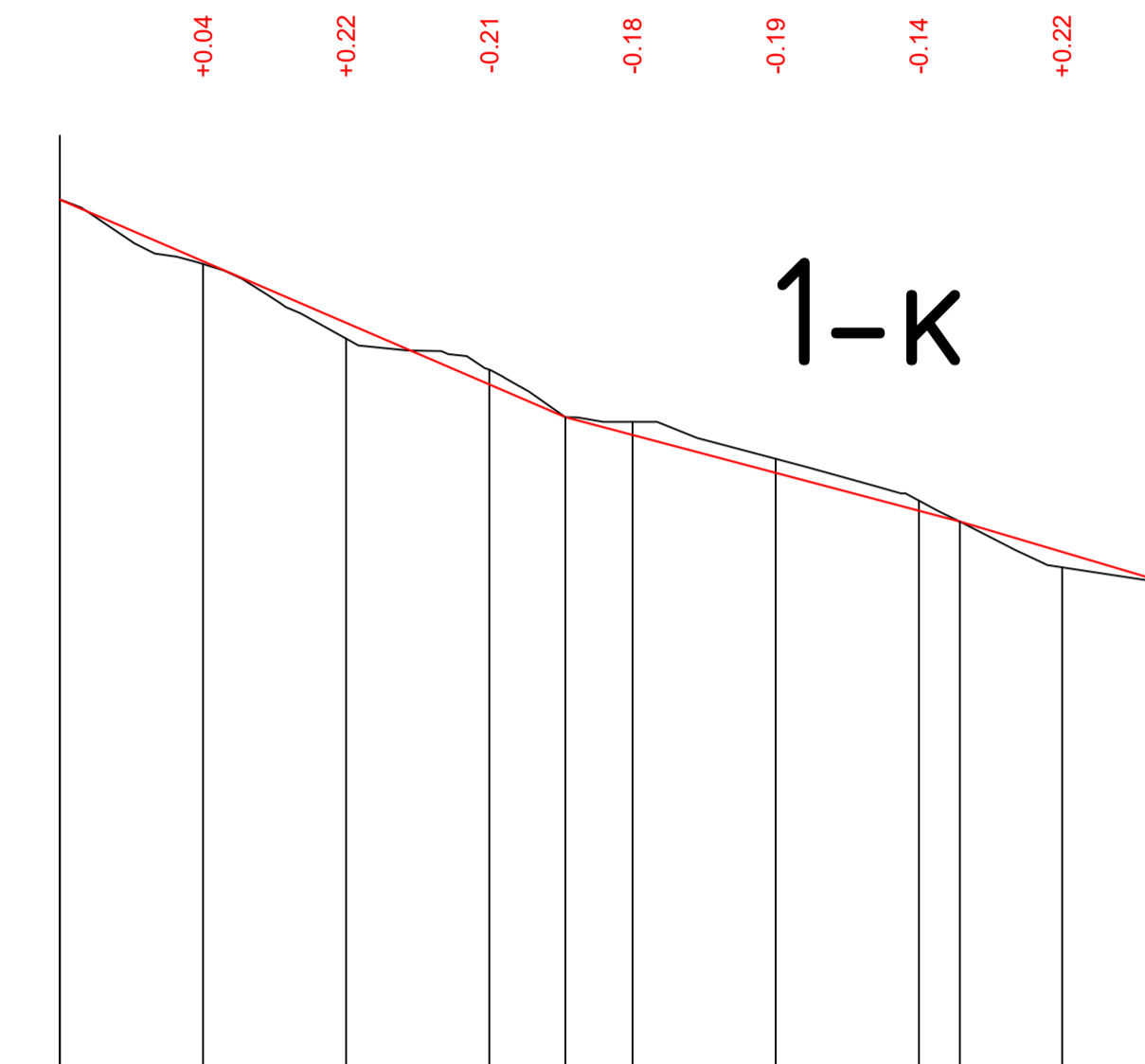
1-4

М 1:1000 по горизонталі
М 1:100 по вертикалі



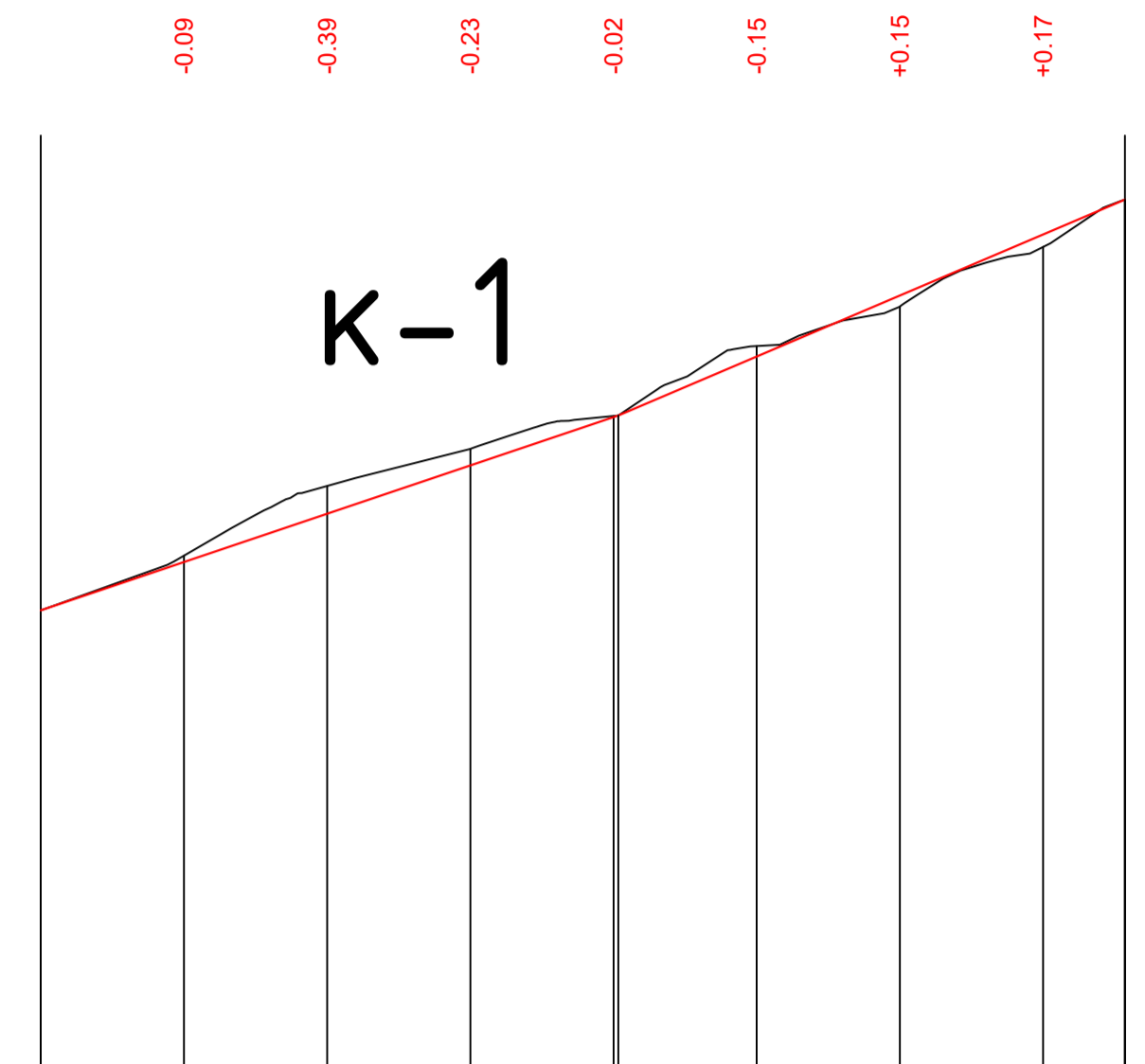
Тип місцевості за зваженням		зліва		справа		
Практичні дані	Тип поперечного профілю					
	Нахил, %, вертикальна крива, м	19,88	19,88	19,88	19,88	19,88
Фактичні дані	Відмітка вісі дороги, м	187,11	185,87	185,30	185,97	187,23
	Відмітка землі, м	187,11	186,22	185,29	184,79	184,02
Відстань, м		20	20	20	20	20
Пікет		180,65				
Елементи плану		180,67				
Кілометри						

1-к



Практичні дані	Нахил, %, вертикальна крива, м	70,62	43,04%	26,47%	29,69%
Фактичні дані	Відмітка вісі дороги, м	187,11	186,24	185,38	184,73
Фактичні дані	Відмітка землі, м	187,11	186,21	185,16	184,73
Відстань, м		20	20	20	15
Пікет		33,61			
Елементи плану		15,00			
Кілометри		8,56			

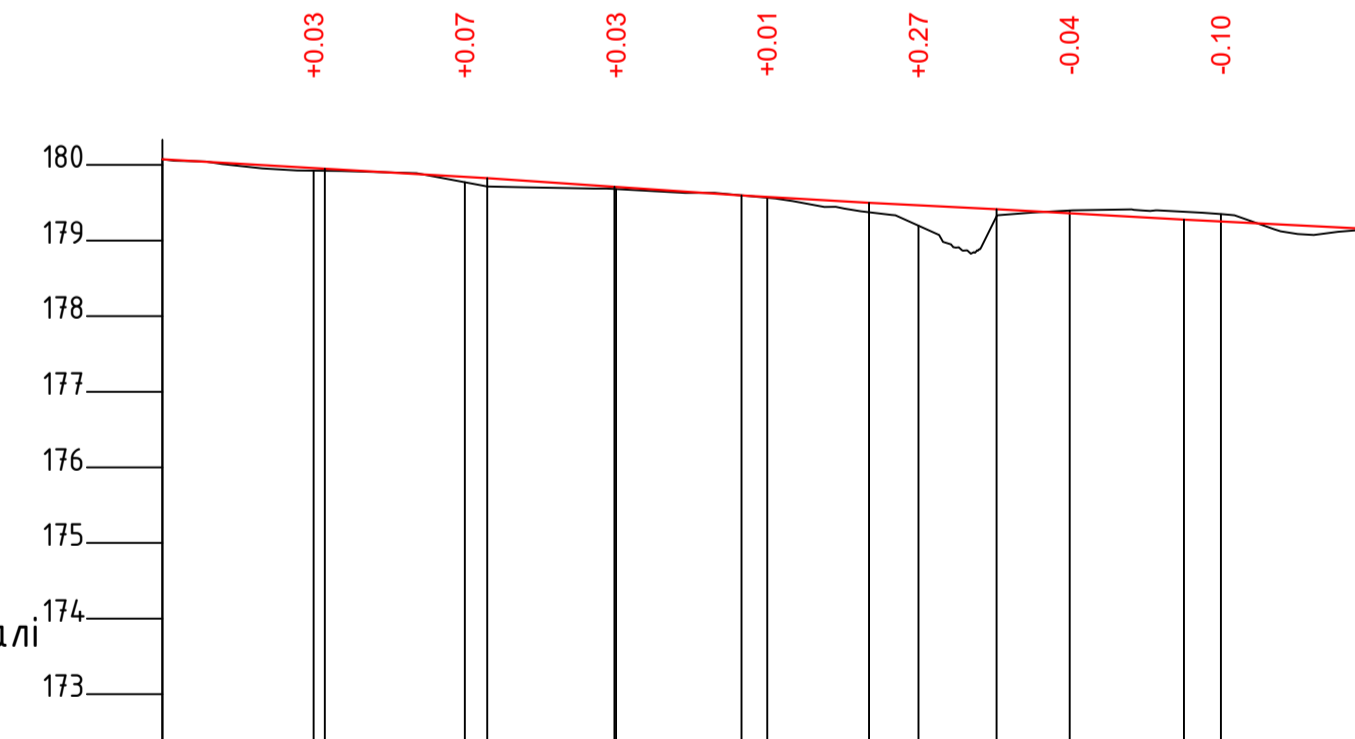
к-1



Практичні дані	Нахил, %, вертикальна крива, м	33,76%	80,66	42,64%	70,76
Фактичні дані	Відмітка вісі дороги, м	187,11	182,04	182,72	183,39
Фактичні дані	Відмітка землі, м	187,11	182,13	183,10	183,62
Відстань, м		20	20	20	11
Пікет		18,84			
Елементи плану		7,88			
Кілометри		6,89			

4-к

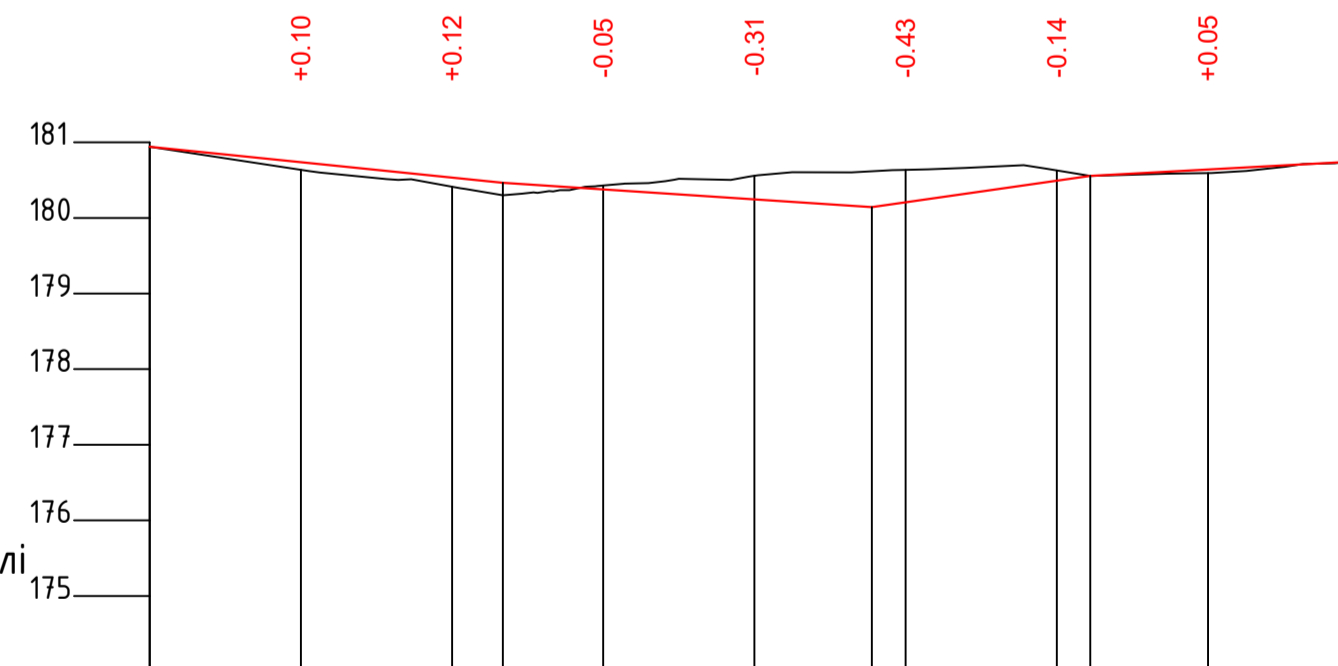
М 1:1000 по горизонталі
М 1:100 по вертикалі



Практичні дані	Нахил, %, вертикальна крива, м	21,48	5,79%	21,48	5,79%	16,82	6,78%	16,82	6,78%	16,86	5,77%	16,86	5,12%	24,80	5,53%	24,80	5,01%
Фактичні дані	Відмітка вісі дороги, м	180,74	180,62	180,51	180,38	180,24	180,13	180,03	179,92	179,82	179,82	179,82	179,82	179,82	179,82	179,82	179,82
Фактичні дані	Відмітка землі, м	180,74	180,59	180,44	180,35	180,23	179,86	180,06	180,02	179,82	179,82	179,82	179,82	179,82	179,82	179,82	179,82
Відстань, м		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Пікет		33,61															
Елементи плану		9,35															
Кілометри		15,75															

к-4

М 1:1000 по горизонталі
М 1:100 по вертикалі



Практичні дані	Нахил, %, вертикальна крива, м	46,71	10,20%	48,83	6,57%	14,30%	28,89	5,43%	33,87
Фактичні дані	Відмітка вісі дороги, м	180,94	180,74	180,53	180,38	180,25	180,21	180,49	180,64
Фактичні дані	Відмітка землі, м	180,94	180,64	180,41	180,43	180,56	180,64	180,63	180,59
Відстань, м		20	20	20	20	20	20	20	18
Пікет		21,10							
Елементи плану		10,23							
Кілометри		9,76							

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

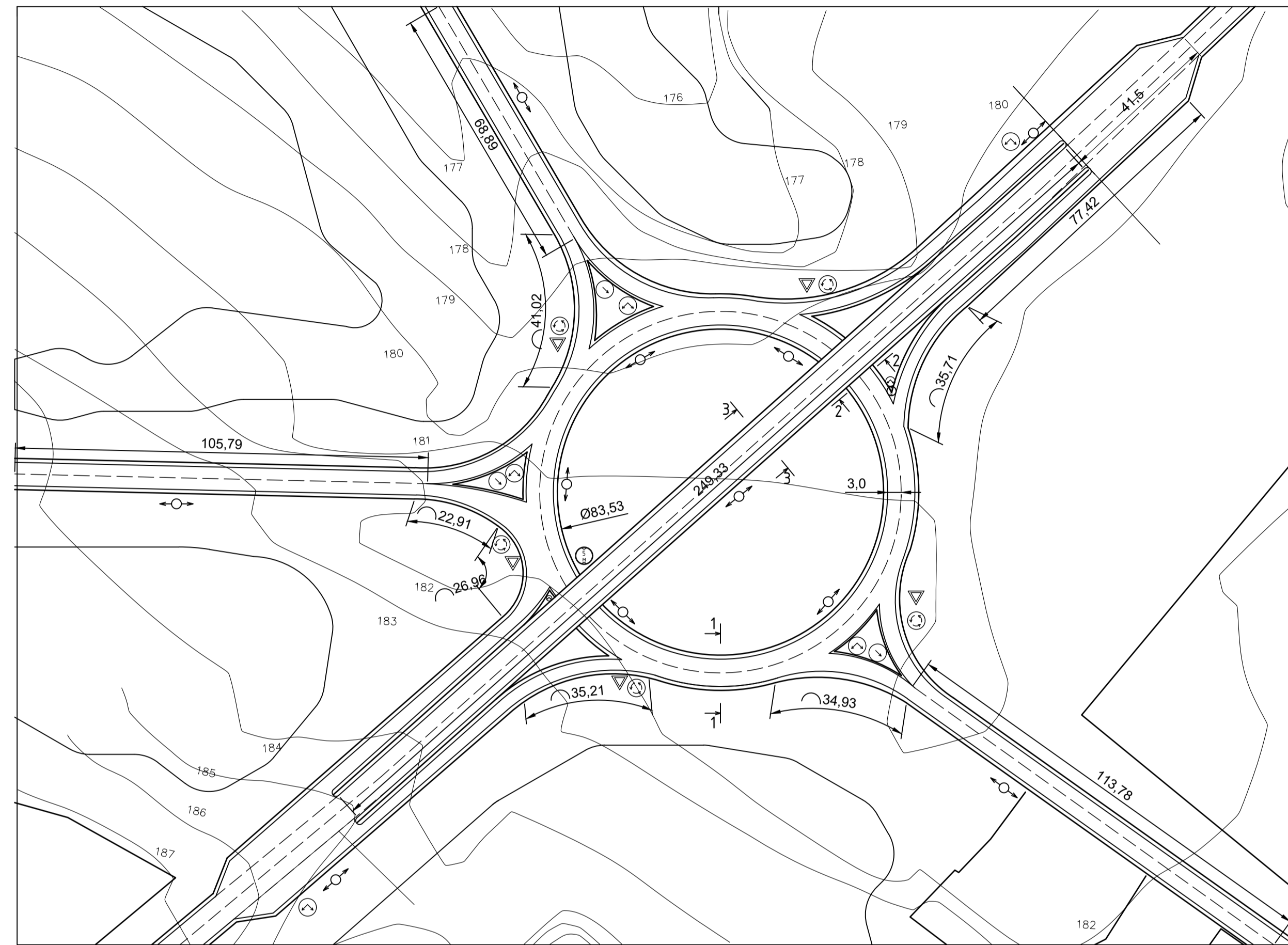
Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Оцінка ефективності дорожньо-транспортного вузла на підході до міста Тяльне	Старія	Лист	Листів
Денисов С.О.							6
Керівник	Осетрін М.М.						
Консульт.	Беспалов Д.О.						
Зав. каф.	Примаченко О.В.						
Поздовжні профілі вузла у двох рівнях					з АДА - 71		

ПЛАН ВУЗЛА В РІЗНИХ РІВНЯХ

Приклади схожих існуючих технічних рішень



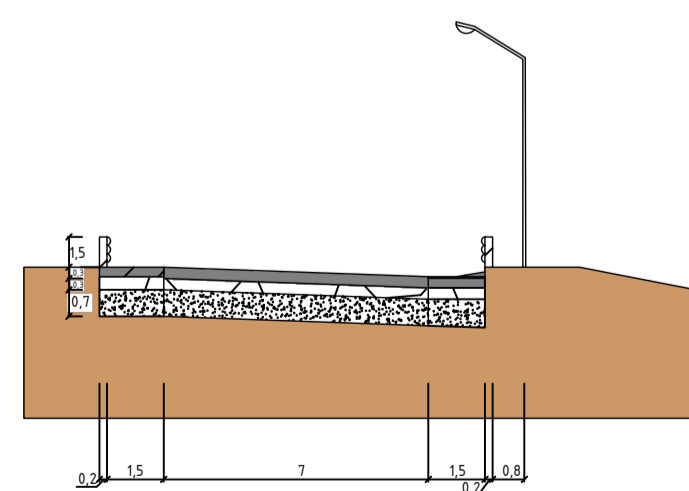
План вузла в різних рівнях М1:1000



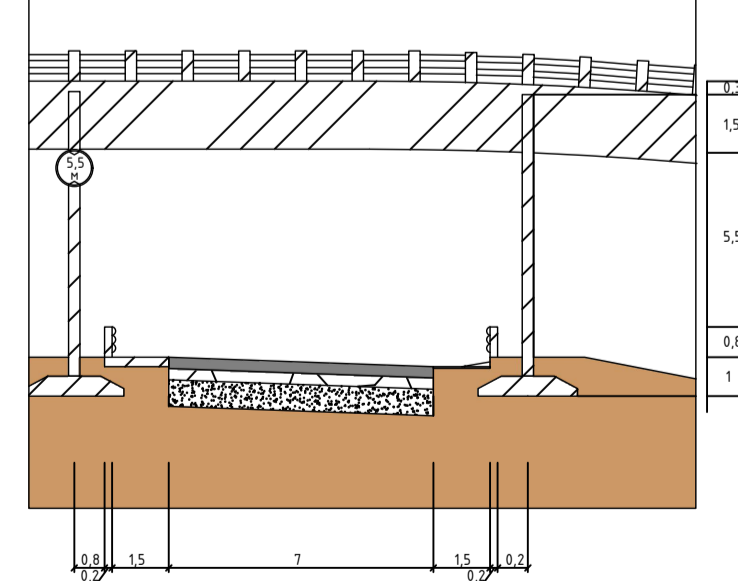
Умовні позначення

- Дорожній знак "Дати дорогу"
- Дорожній знак "Об'їзд перешкоди з правого або лівого боку"
- Дорожній знак "Об'їзд перешкоди з правого боку"
- Дорожній знак "Кільцевий рух"
- Дорожній знак "Обмеження висоти 5м"
- Опори освітлення
- Інтенсивність руху автомобільного транспорту
- 182 - Відмітка висоти
- Асфальт
- Бетон
- Пісок
- Грунт
- Прогон магістралі
- Огороджувача конструкція

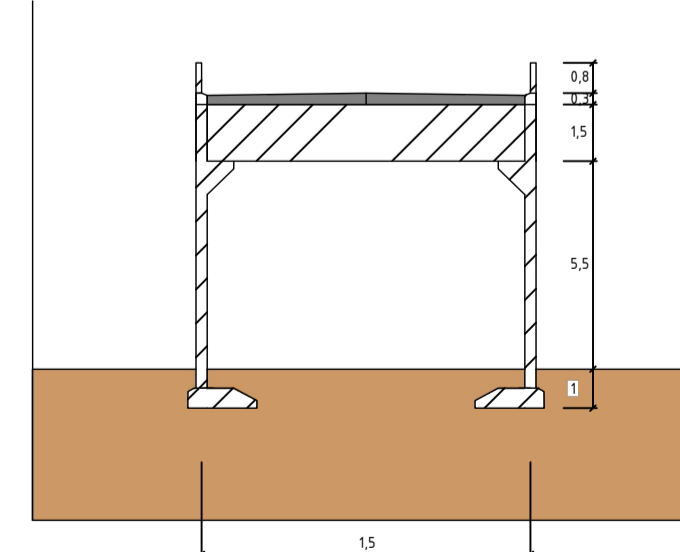
Розріз 1-1 М1:200



Розріз 2-2 М1:200



Розріз 3-3 М1:200



Техніко-економічні показники проекту

Вартість будівництва - 23 377 980 грн

Площа ділянки, яку займає перетин - 11,2 га

Довжина магістралей що перетинаються - 597 м

Земляні роботи - 1206 м³

Річні дорожні витрати - 866 377,4 грн

Річні транспортні витрати - 2 042 727 грн

Термін окупності - не окупиться

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Оцінка ефективності дорожньо-транспортного вузла на підході до міста Тальне	Старія	Лист	Листів
Денисов С.О.							7
Керівник	Осетрин М.М.						
Консульт.	Беспалов Д.О.						
Зав. каф.	Приймаченко О.В.						
План вузла в різних рівнях					зДА - 71		

ВЕРТИКАЛЬНЕ ПЛАНУВАННЯ

Приклад схожої розв'язки

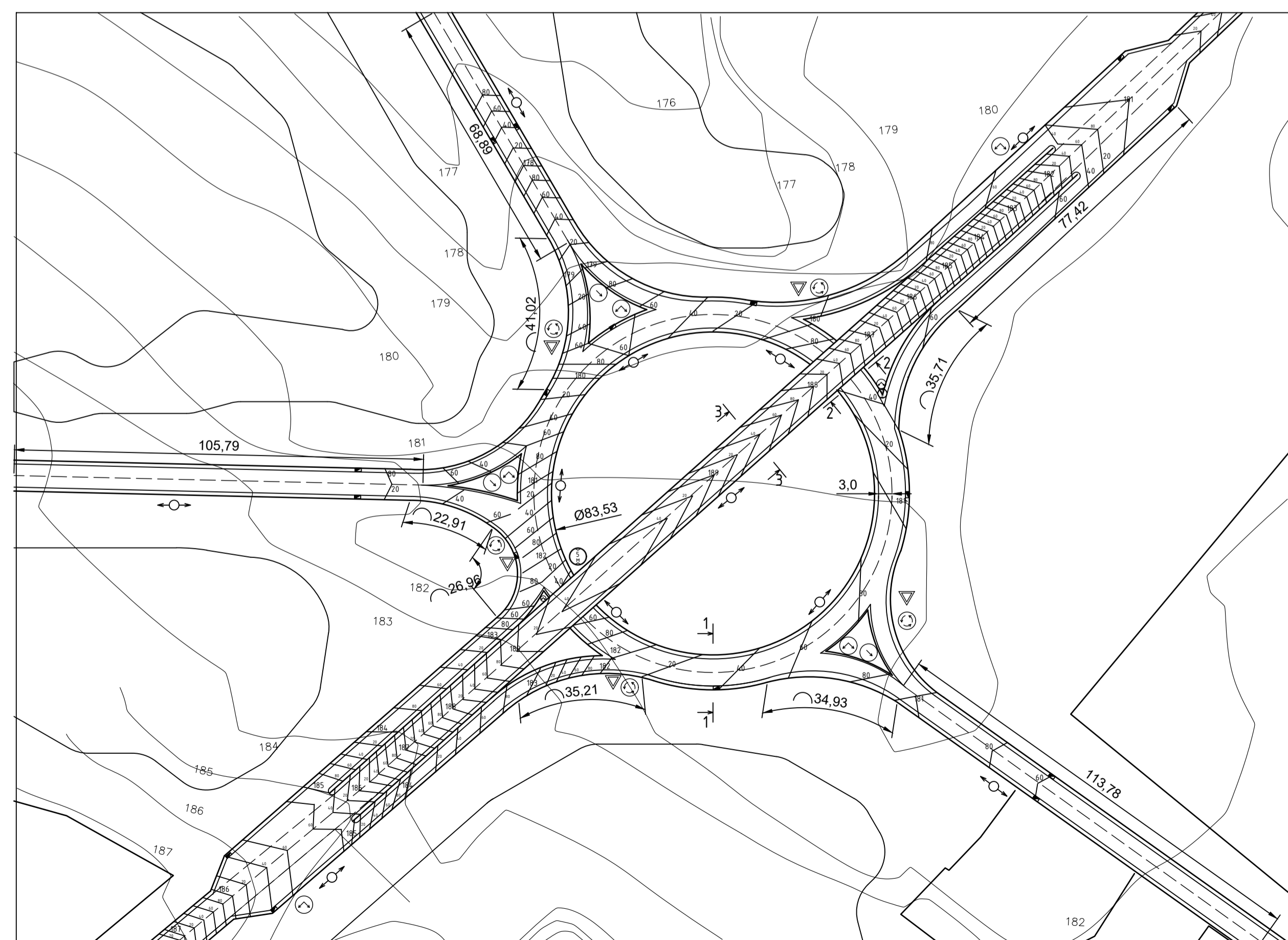
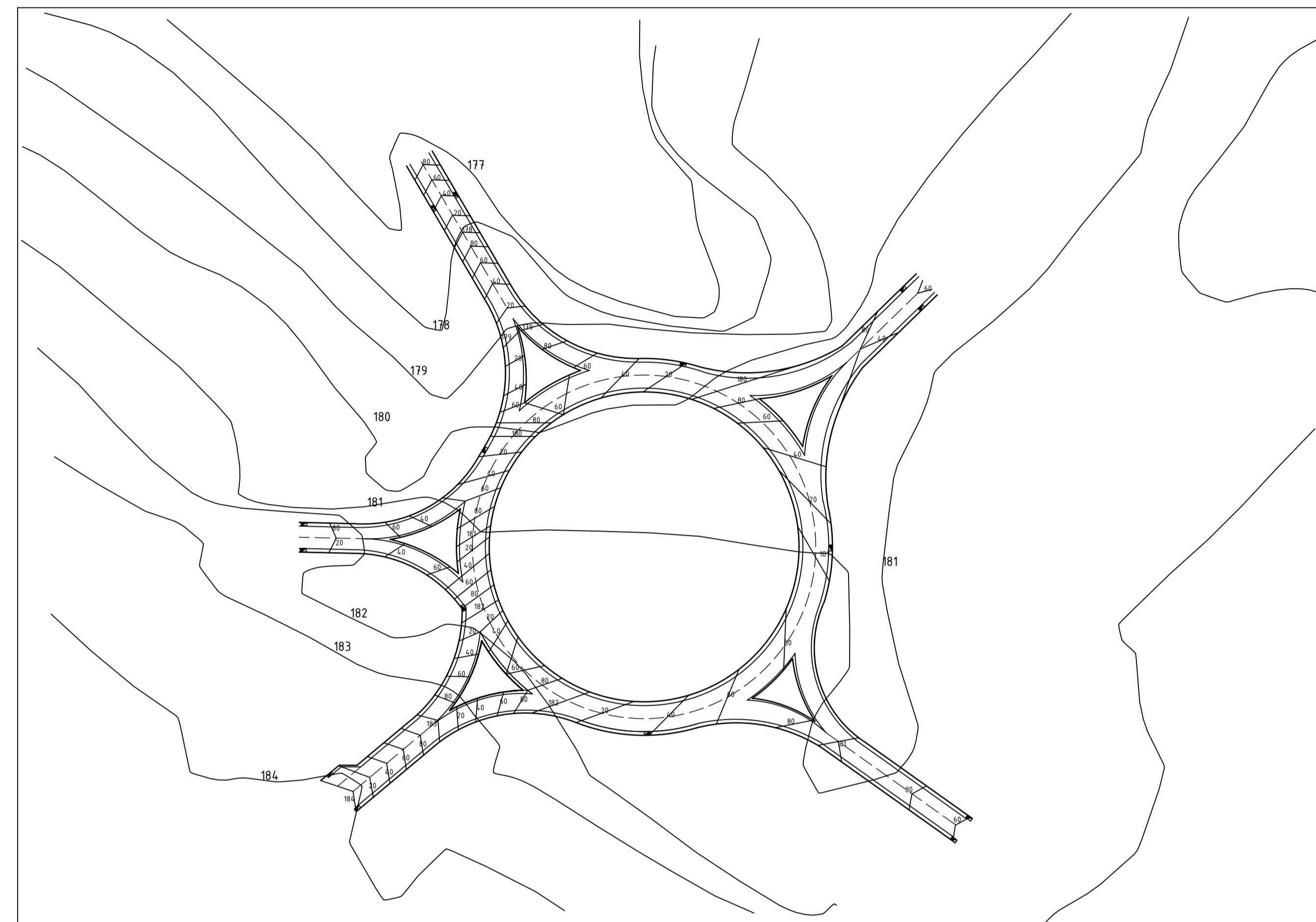


Вертикальне планування вузла у двох рівнях

M1:1000

Вертикальне планування існуючого вузла

M1:1000



Приклад з'їзду до кільця



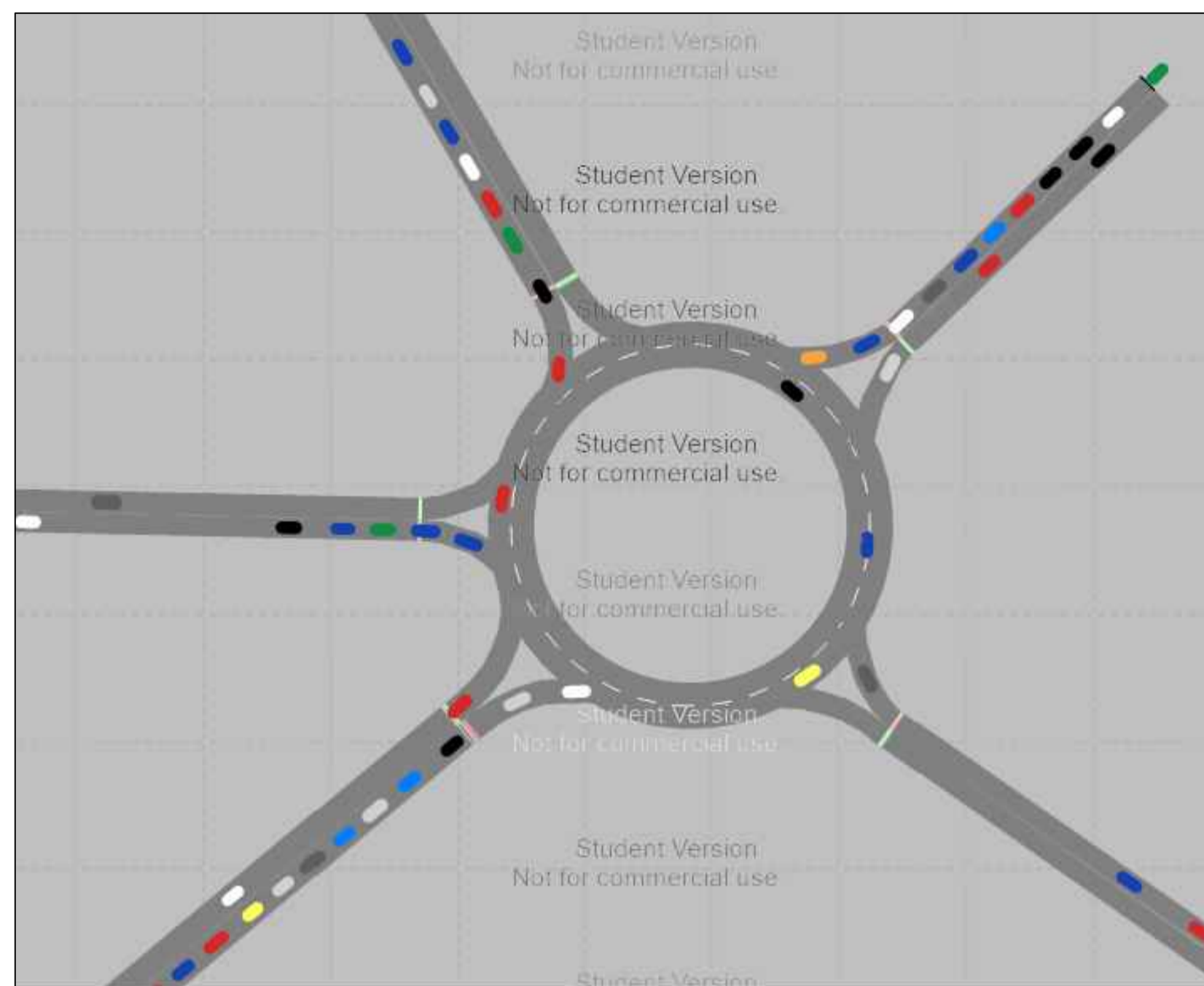
Будівництво подібного вузла



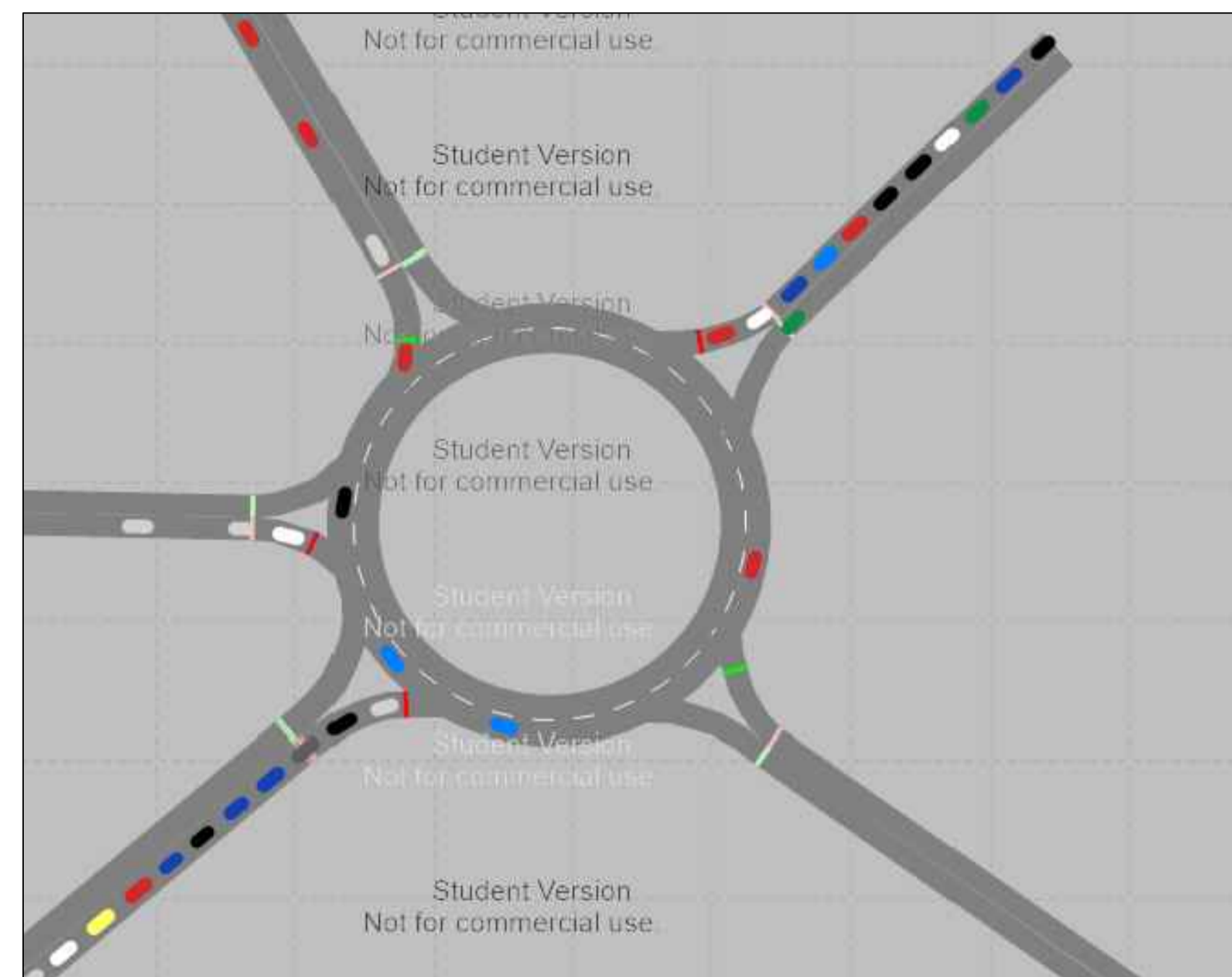
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА				Стартя	Лист	Листів
Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Оцінка ефективності дорожньо-транспортного вузла на підході до міста Тальне	8	10
Керівник	Денісов С.О.					
Консульт.	Осетрін М.М.					
Заб. каф.	Беспалов Д.О.					
	Примаченко О.В.			Вертикальне планування	зДА - 71	

ТРАНСПОРТНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

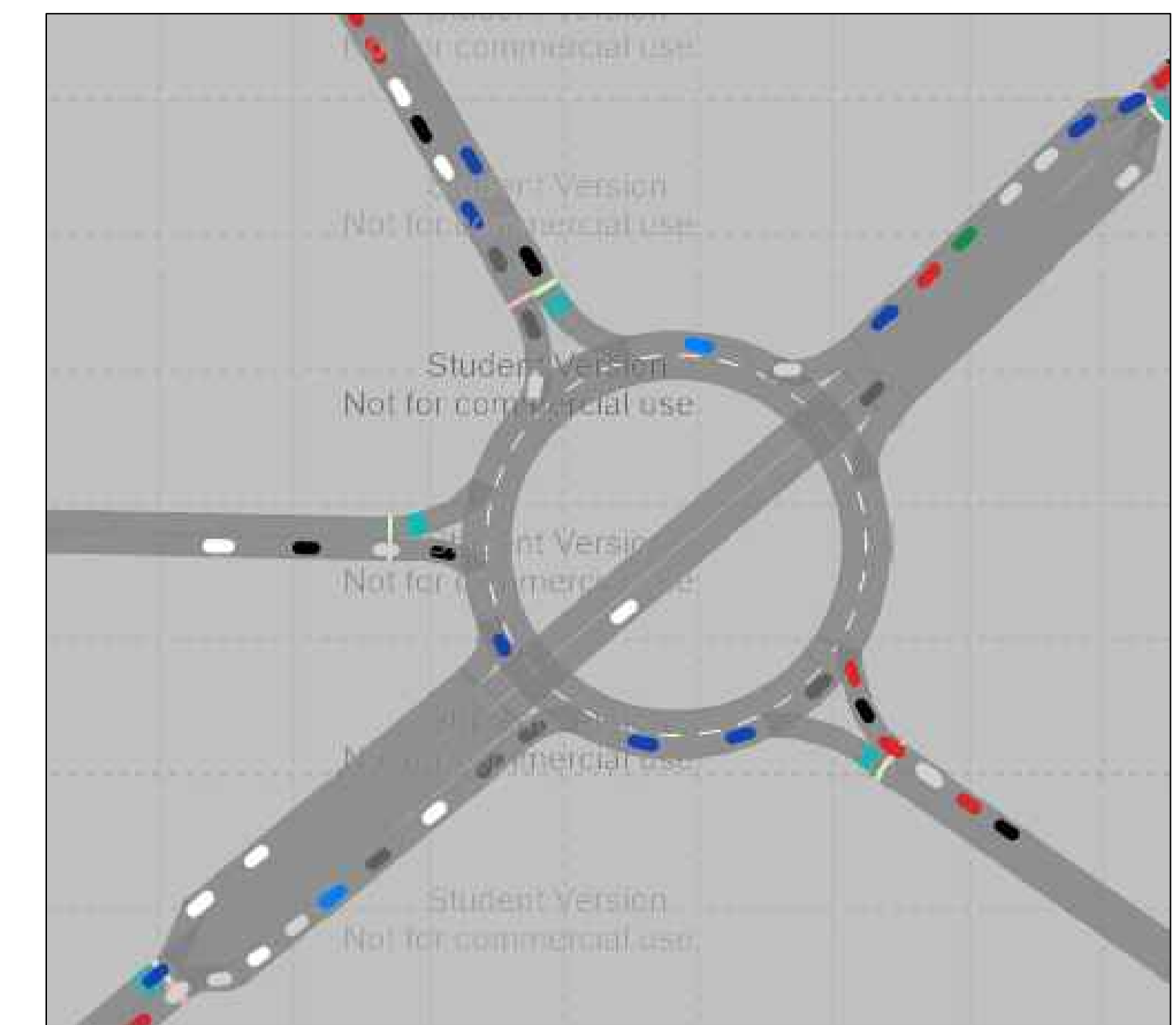
Працююча імітаційна модель вихідна



Працююча імітаційна модель зі світлофором



Працююча імітаційна модель у двох рівнях



Основні показники вихідної моделі

Основні показники моделі зі світлофором

Основні показники моделі у двох рівнях

Інтенсивність	Затримки середні	Швидкість	ТЗ акт	ТЗ приб	ТЗ неакт
100%	242,2	3,4	98	76	1680
110%	202,7	4,9	103	100	1859
120%	210,1	5,4	106	94	2067
130%	375,4	1,5	96	34	2327
140%	224,1	2,9	96	99	2446
150%	386,1	1,9	98	29	2722
160%	393,9	2,6	98	25	2921
170%	300,1	3,9	102	57	3071
180%	123,3	7,2	101	196	3151
190%	338,1	1,8	96	47	3502
200%	298,3	4,1	100	58	3701
Швидкість руху	Затримки середні	Швидкість	ТЗ акт	ТЗ приб	ТЗ неакт
40км/год	50,6	13,8	67	329	1458
50км/год	50	14,3	58	334	1462
60км/год	48,8	15,3	51	337	1466
70км/год	50,8	16,7	58	341	1455
80км/год	53,6	13,9	60	330	1464
90км/год	54	12,9	53	335	1466
100км/год	52,1	12,6	53	337	1464
120км/год	53,3	12,4	50	332	1472

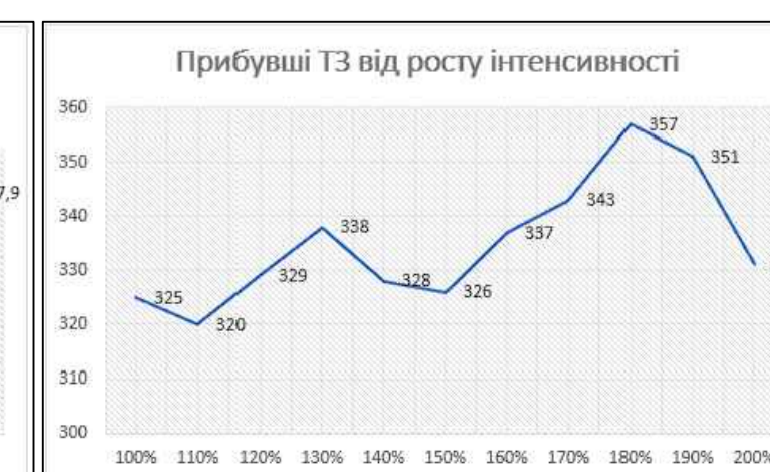
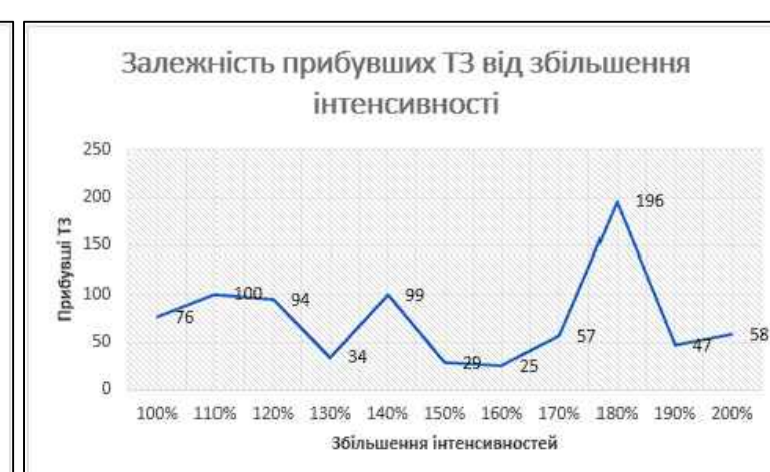
Інтенсивність	Затримки середні	Швидкість	ТЗ акт	ТЗ приб	ТЗ неакт
100%	51,2	13,8	53	325	1476
110%	53,9	12,9	56	320	1686
120%	54,2	13,6	54	329	1884
130%	53,9	13,1	56	338	2063
140%	59,5	11,7	59	328	2254
150%	59,1	12,4	64	326	2459
160%	60,6	12	68	337	2639
170%	61,6	12	68	343	2819
180%	61,3	11,1	66	357	3025
190%	62,4	11,7	65	351	3229
200%	67,9	10,8	66	331	3462
Швидкість руху	Затримки середні	Швидкість	ТЗ акт	ТЗ приб	ТЗ неакт
40км/год	51,2	13,8	53	325	1476
50км/год	51,5	14,3	56	332	1466
60км/год	53,7	15,7	49	329	1476
70км/год	53,7	14,3	52	325	1477
80км/год	52,7	13,1	45	339	1470
90км/год	55,6	12,4	44	319	1491
100км/год	55,3	12,6	46	326	1482
120км/год	54,3	12,5	44	331	1479

Інтенсивність	Затримки середні	Швидкість	ТЗ акт	ТЗ приб	ТЗ неакт
100%	38,59	14,515586	51	440	1363
110%	35,96	15,062216	52	450	1560
120%	40,43	13,830015	56	460	1751
130%	40,47	13,758658	59	456	1942
140%	48,28	12,199505	67	439	2135
150%	49,08	12,040432	68	447	2334
160%	49,47	11,989946	66	442	2536
170%	50,68	11,794564	67	452	2711
180%	51,98	11,490552	71	453	2924
190%	50,14	11,730702	69	454	3122
200%	53,38	11,278419	68	460	3331
Швидкість руху	Затримки середні	Швидкість	ТЗ акт	ТЗ приб	ТЗ неакт
40км/год	38,59	14,52	51	440	1363
50км/год	38,64	15,42	52	457	1345
60км/год	36,61	16,84	42	464	1348
70км/год	38,61	16,73	40	451	1363
80км/год	39,66	16,70	42	456	1356
90км/год	40,80	16,65	43	449	1362
100км/год	39,81	17,13	40	464	1350
120км/год	41,38	17,08	40	450	1364

Графіки вихідної моделі

Графіки моделі зі світлофором

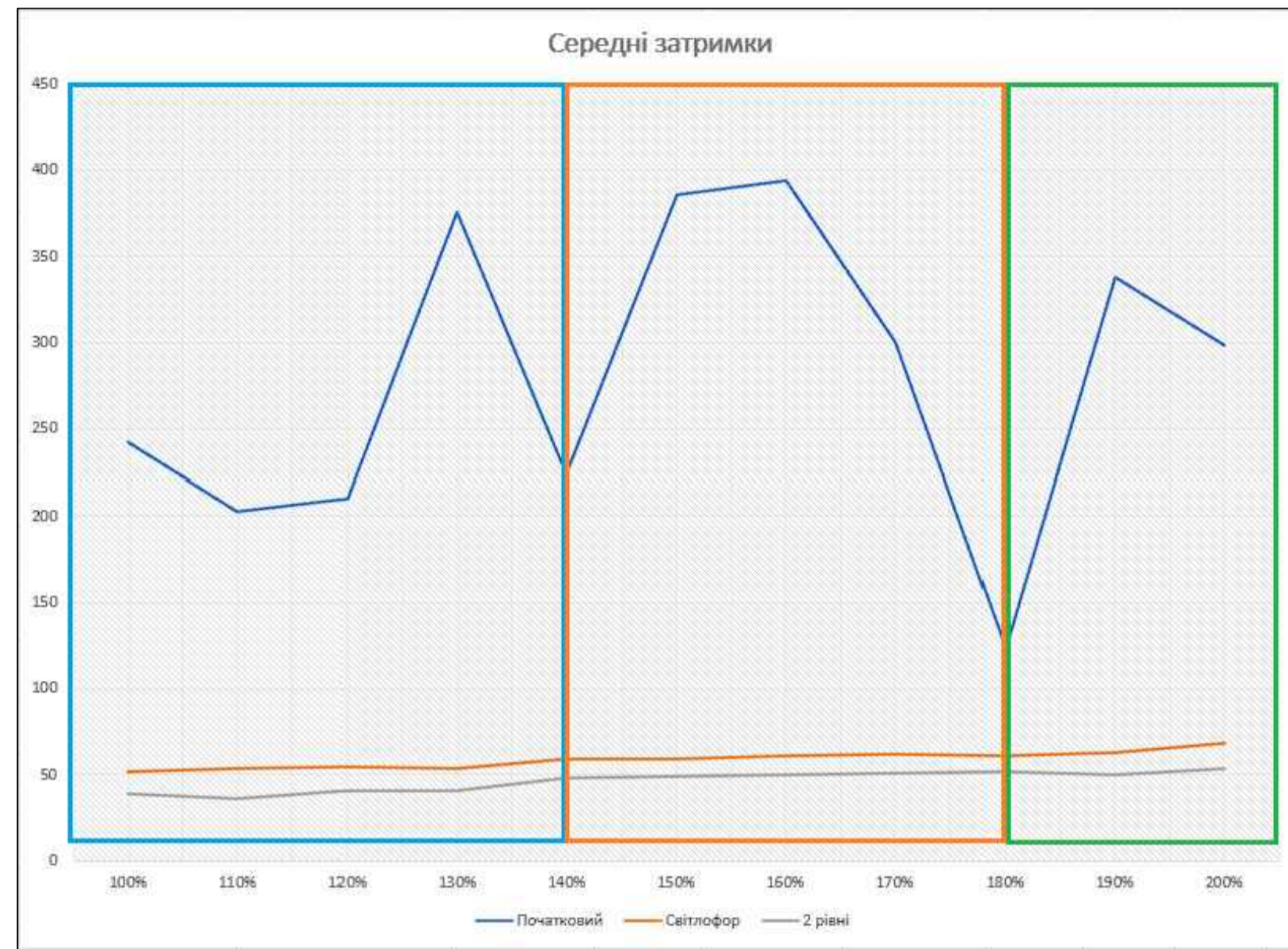
Графіки моделі у двох рівнях



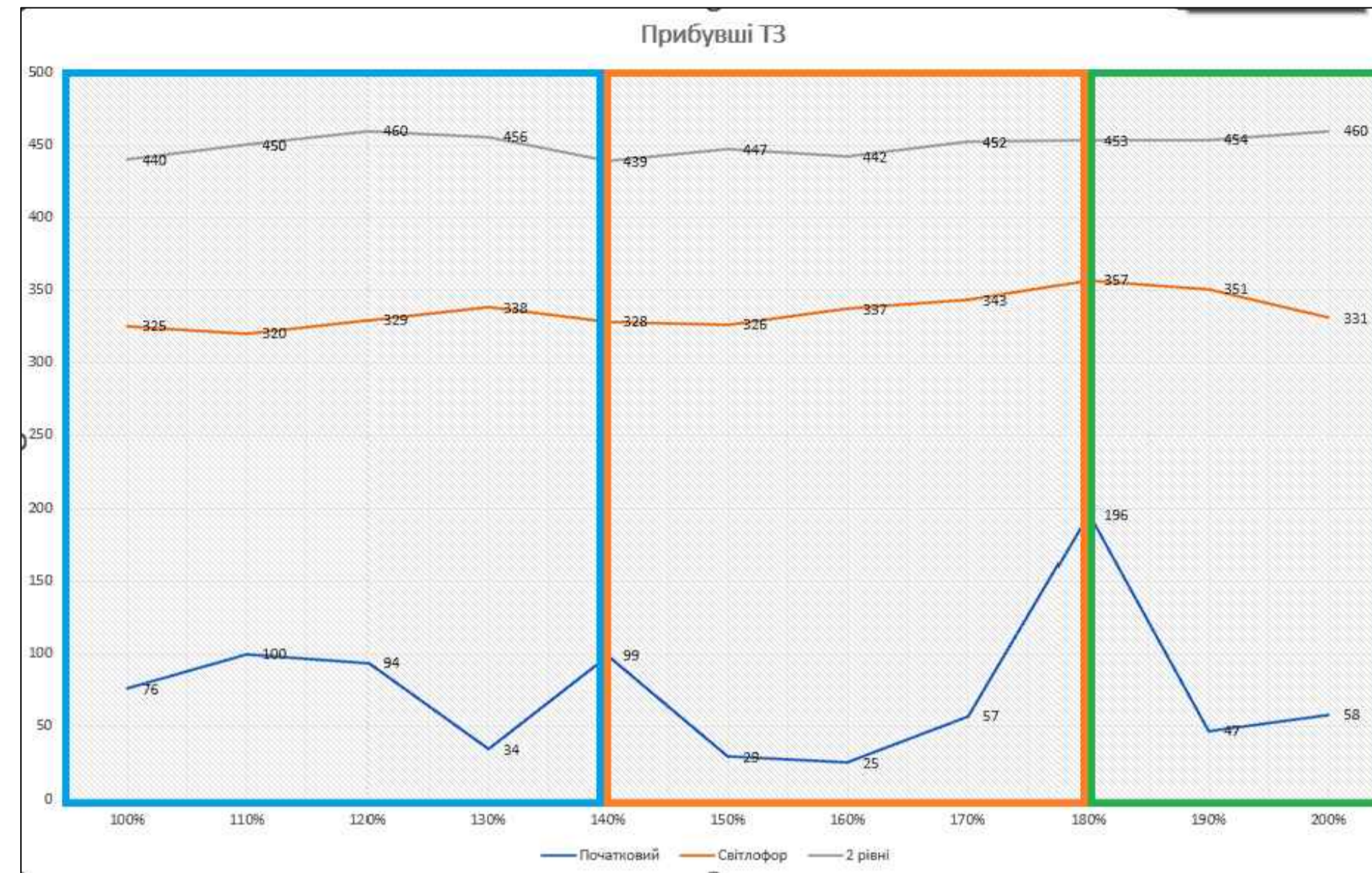
АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА				Смадія	Лист	Листів
Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	9	10	
Керівник	Денісов С.О.					
Консульт	Осетрін М.М.					
Заб. каф.	Беспалов Д.О.					
	Прізвище	Підпис	Дата	Оцінка ефективності дорожньо-транспортного вузла на підході до міста Тальне		
	Прізвище	Підпис	Дата	Транспортне моделювання		
				ЗАДА - 71		

ВИСНОВКИ

Графік росту середніх затримок при збільшенні інтенсивності



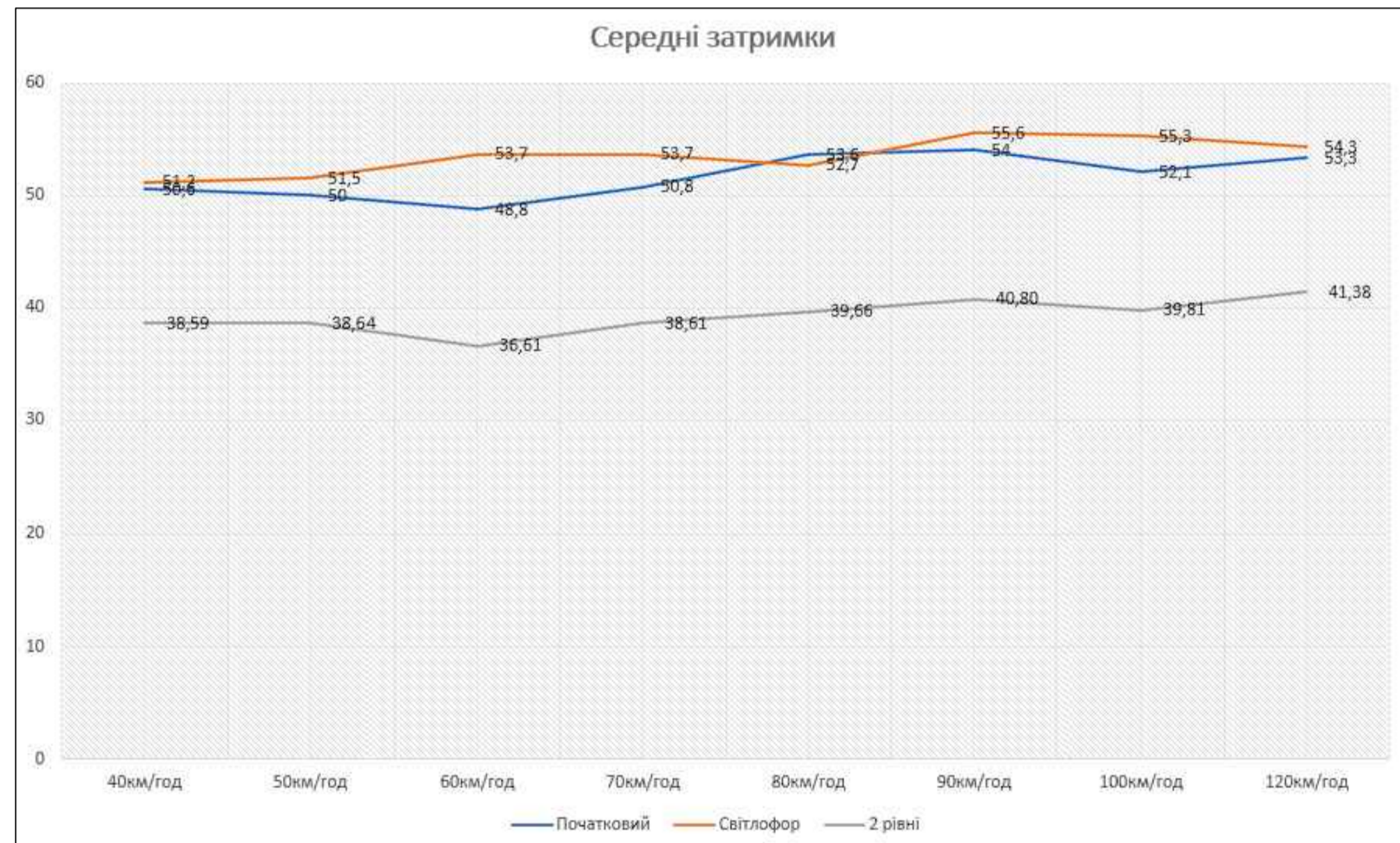
Графік росту прибувчих ТЗ при збільшенні інтенсивності



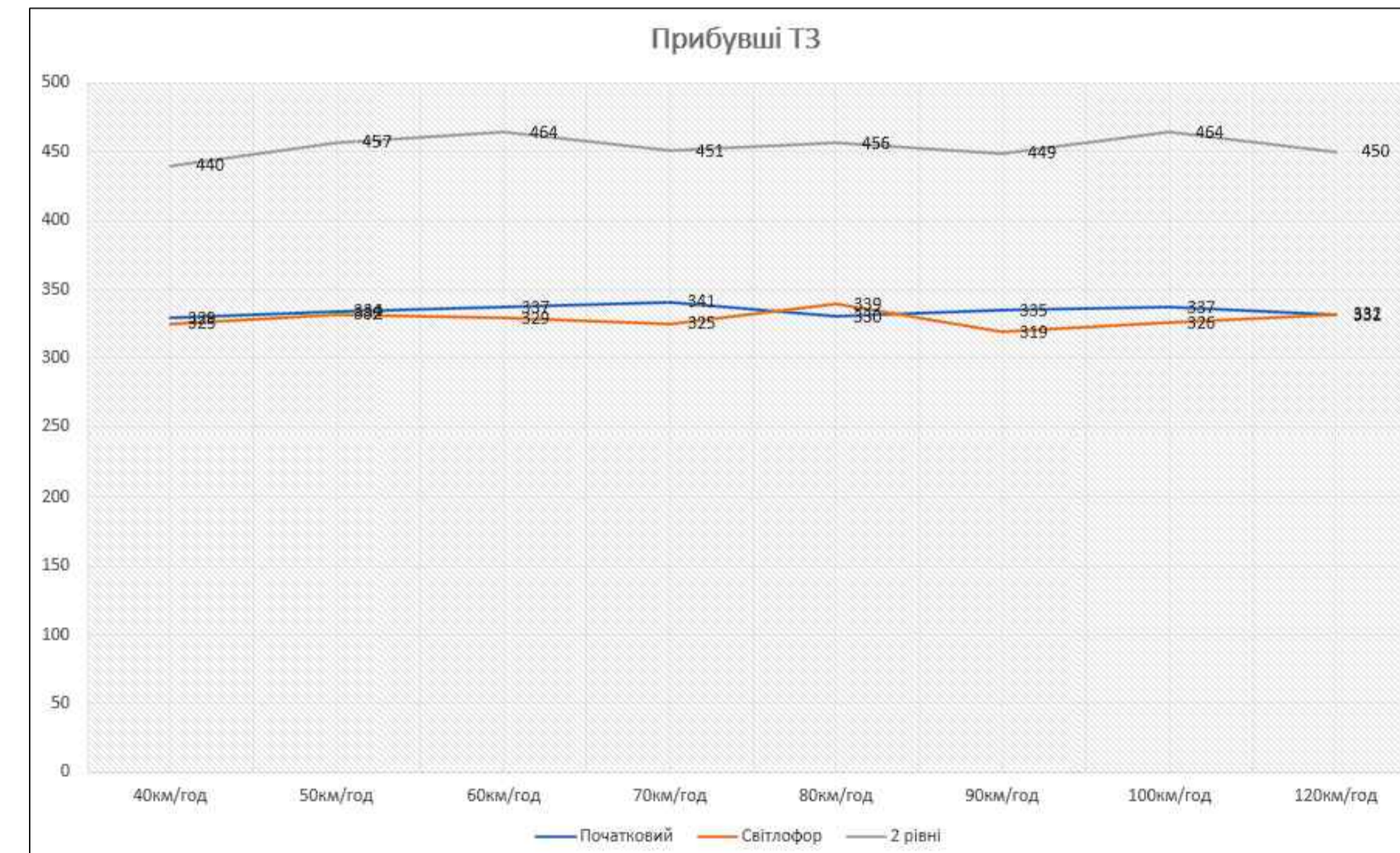
Графіки росту середніх затримок та прибувчих ТЗ розділені на три основні зони:

- синя зона - у ній доцільно залишити вихідний варіант розв'язки, вузол забезпечує необхідну пропускну здатність 100%-140% від вихідної інтенсивності
- помаранчева зона - слід розглянути варіант перетворення вузла із саморегульованого на вузол зі світлофорним регулюванням. Вихідний вузол не справляється із навантаженням. 140%-180%
- зелена зона - при рості інтенсивності актуальною стає розв'язка у двох рівнях. Вона покриває зростаючий попит зі значним запасом та має оптимальне співвідношення середніх затримок та пропускну здатності

Графік росту середніх затримок при збільшенні дозволеної швидкості



Графік росту прибувчих ТЗ при збільшенні дозволеної швидкості



ВИСНОВОК

Отже, розглянутий вузол у даний час повністю задовольняє попит, який на нього припадає та має певний «запас міцності», який складає 40% від поточної інтенсивності руху ТЗ. При перевищенні порогу у 140%, доцільним стає додавання світлофорного регулювання до розв'язки, що дасть ще 40% пропускну здатності та комфортний режим руху для транспортних засобів із мінімальними затримками. При піднятті інтенсивності вище 180% від початкової, можна розглянути реконструкцію напрямку 1-4 у другий рівень, що кардинально змінить показники вузла та дасть змогу витримувати інтенсивність, яка значно перевищує 200% від вихідної при середніх затримках, які нижчі за затримки початкового вузла при 100%.

Ріст середніх затримок та прибувчих ТЗ при збільшенні інтенсивності

Інтенсивність	Вихідний варіант	Варіант зі світлофором	Варіант у двох рівнях
100%	242,2	51,2	38,59
110%	202,7	53,9	35,96
120%	210,1	54,2	40,43
130%	375,4	53,9	40,47
140%	224,1	59,5	48,28
150%	386,1	59,1	49,08
160%	393,9	60,6	49,47
170%	300,1	61,6	50,68
180%	123,3	61,3	51,98
190%	338,1	62,4	50,14
200%	298,3	67,9	53,38

Інтенсивність	Вихідний варіант	Варіант зі світлофором	Варіант у двох рівнях
100%	76	325	440
110%	100	320	450
120%	94	329	460
130%	34	338	456
140%	99	328	439
150%	29	326	447
160%	25	337	442
170%	57	343	452
180%	196	357	453
190%	47	351	454
200%	58	331	460

Ріст середніх затримок та прибувчих ТЗ при збільшенні дозволеної швидкості

Інтенсивність	Вихідний варіант	Варіант зі світлофором	Варіант у двох рівнях
40км/год	50,6	51,2	38,59
50км/год	50	51,5	38,64
60км/год	48,8	53,7	36,61
70км/год	50,8	53,7	38,61
80км/год	53,6	52,7	39,66
90км/год	54	55,6	40,80
100км/год	52,1	55,3	39,81
120км/год	53,3	54,3	41,38

Інтенсивність	Вихідний варіант	Варіант зі світлофором	Варіант у двох рівнях
40км/год	329	325	440
50км/год	334	332	457
60км/год	337	329	464
70км/год	341	325	451
80км/год	330	339	456
90км/год	335	319	449
100км/год	337	326	464
120км/год	332	331	450

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА				Стандія	Лист	Листів
Виконав	Прізвище	Підпис	Дата	Оцінка ефективності дорожньо-транспортного вузла на підході до міста Тальне	10	10
Керівник	Денисов С.О.					
Консульт.	Осєтрін М.М.					
Зав. каф.	Беспалов Д.О.					
	Призначено О.В.					
Висновки				зАДА - 71		