

## МОДЕЛЬ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ ПОКРАЩЕННЯ ДОРОЖНЬОЇ РОЗВ'ЯЗКИ НА ПЛОЩІ ГЕРОЇВ МАЙДАНУ У М. ВІННИЦЯ ЗАСОБАМИ PTV VISSIM

### Анотація

Для участі у щорічному конкурсі студентських робіт з транспортного моделювання організованого Беспалов ЛАБ було виконано моделювання інженерно-технічного рішення покращення дорожньої розв'язки на площі Героїв Майдану у м. Вінниця засобами PTV Vissim

**Ключові слова:** дорожній рух, перехрестя, конфліктні потоки, регулювання руху, PTV Vissim.

### Abstract

To participate in the annual competition of student works on transport modeling organized by the Bespalov LAB, a simulation of the engineering and technical solution for improving the road intersection on Heroiv Maidan square in Vinnytsia was carried out using PTV Vissim.

**Keywords:** traffic, intersections, conflict traffic, traffic regulation, PTV Vissim.

У лютому 2024 році компанія Беспалов ЛАБ анонсувала проведення щорічного конкурсу студентських робіт з транспортного моделювання. Членам гуртка «Транспортне моделювання» кафедри автомобілі та транспортний менеджмент було запропоновано подати свої роботи на конкурс. Правилами конкурсу передбачено визначення проблемного перетину доріг та його моделювання засобами програмного забезпечення PTV Vissim. Окрім моделювання існуючого перетину передбачається внесення змін з метою покращення певних обраних характеристик перехрестя.

З метою підвищення соціальної значимості проекту було надіслано запит до Департаменту транспорту та міської мобільності Вінницької міської ради з метою отримання списку перетинів, у місті Вінниця, що визначаються як найбільш проблемними. Серед наданого списку для подальшої роботи у рамках проекту було обрано перетин доріг на площі Героїв Майдану.

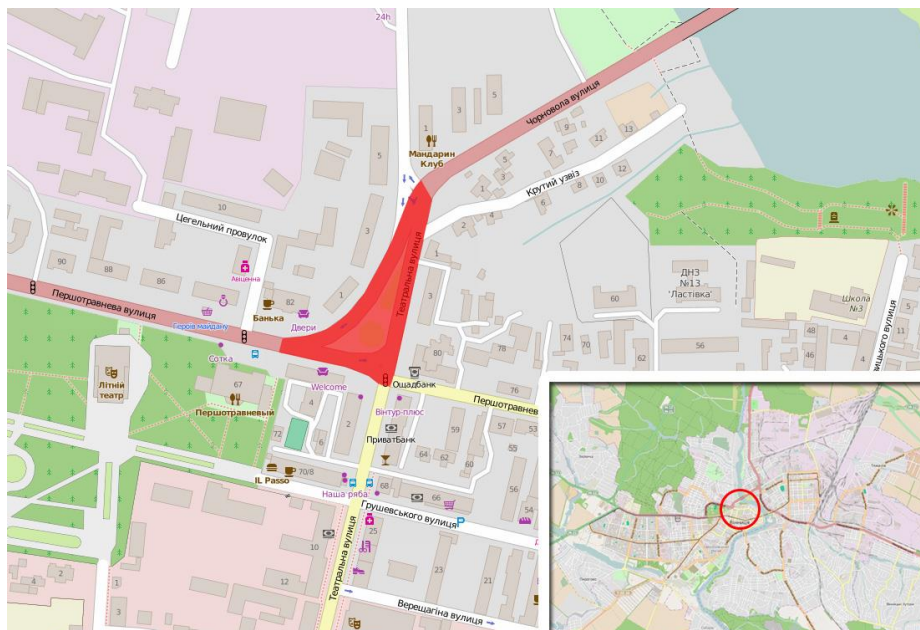


Рисунок 1 – Площа Героїв Майдану (перетин вулиць Магістральська, Театральна, Івана Богуна та Чорновола) у м. Вінниця

Дане перехрестя має велике значення як інфраструктурний об'єкт у тому числі через те що через вулиці В'ячеслава Чорновола та Магістратську проходить міська магістраль, що з'єднує виїзди з міста у напрямку міст Київ (Житомир) та Хмельницький і є частиною автошляху М 21 міжнародного значення.

Метою удосконалення перехрестя було визначено реорганізацію дорожнього руху на площі Героїв Майдану з ціллю підвищення безпеки руху на перехресті вулиць Івана Богуна та Чорновола, збільшення пропускної здатності дорожньої розв'язки на площі та покращення безпечових характеристик нерегульованого пішохідного переходу Театральна – Івана Богуна.

Для досягнення поставленої мети було розроблено 4 перспективні схеми реорганізації перехрестя. 28 березня 2024 року відбулось розширене засідання кафедри АТМ за участю представників Департаменту транспорту та міської мобільності Вінницької міської ради (<https://atm.vntu.edu.ua/news.html>) на якому було зроблено доповідь про стан проблеми з організації дорожнього руху та запропоновано варіанти рішень з удосконалення на перехресті. За результатами даного заходу було визначено найкращий варіант серед запропонованих змін (Рис.2) на досліджуваному перехресті та отримано рекомендації щодо реалізації проекту наукової роботи на конкурс з транспортного моделювання при створенні імітаційних моделей у програмному середовищі PTV Vissim.

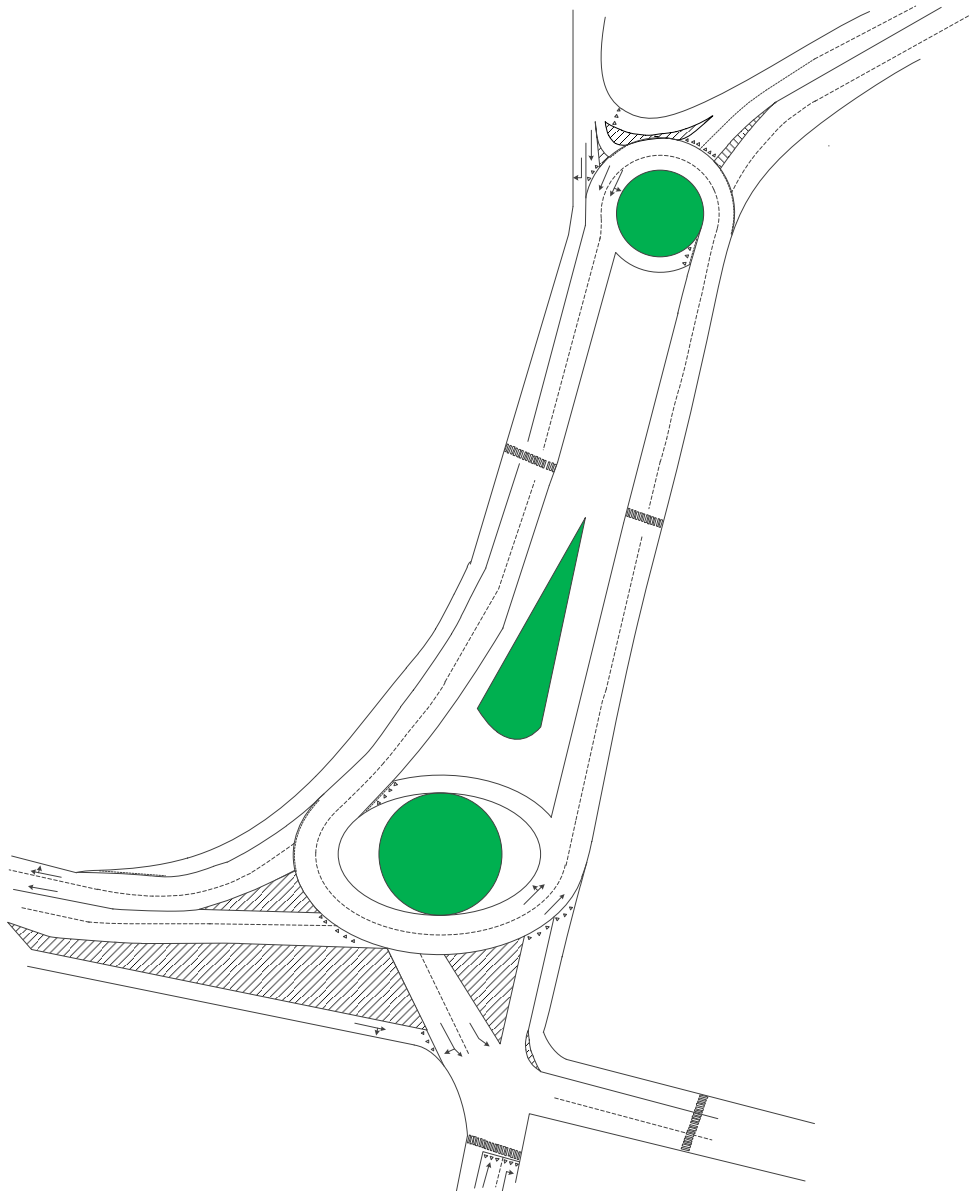


Рисунок 2 – Схематичне зображення пропозиції по зміні дорожнього руху на перетині вулиць Магістратська, Театральна, Івана Богуна та В'ячеслава Чорновола у м. Вінниця

З метою отримання геометрично вірних параметрів перетину у якості фону було використано супутниковий знімок площі з програми GoogleEarth (Рис.3).

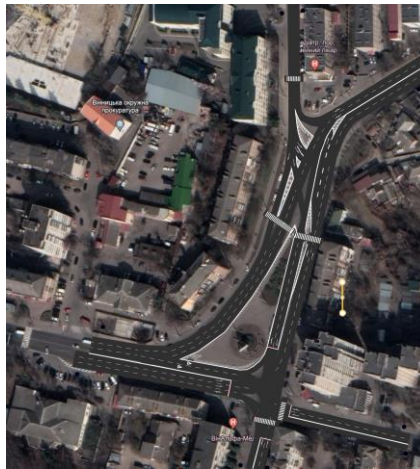


Рисунок 3 – Створена дорожня розмітка засобами програмного забезпечення PTV Vissim накладена на фонове зображення супутникового знімку перехрестя

Для отримання достовірних аналітичних даних при роботі з було здійснено натурне дослідження складу та щільності транспортних потоків у рінкові години пік, отримані дані було введено в модель. По завершенню моделі поточної дорожньої розв'язки на перехресті на її основі було змодельовано модель запропонованої реорганізації дорожнього руху, яка полягає у повній реконфігурації перехрестя та заміні поточної схеми на саморегульоване кільцеве перехрестя.

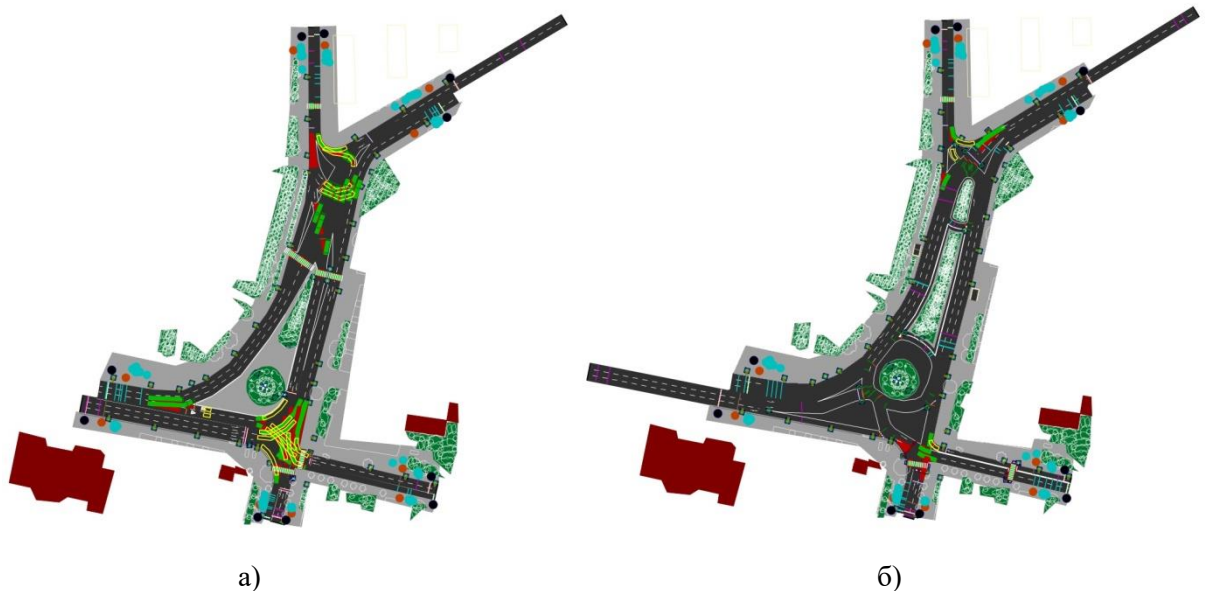


Рисунок 4 – а) схематичне зображення моделі поточної дорожньої розв'язки; б) схематичне зображення моделі запропонованої дорожньої розв'язки;

З метою покращення безпекових характеристик пішохідний перехід між вулицями Театральна та Івана Богуна було замінено на підземний пішохідний перехід. Світлофорне регулювання на виїзді з кільця в сторону вулиць Театральна та Магістрацька (у напрямку центрального мосту) було модифіковане з ціллю збереження пріоритету транспортних засобів що покидають кільце. Для збереження безпекових характеристик пішохідних переходів циклограма світлофорного регулювання перепланована для роботи через ініціалізацію за

допомогою табло викликального пішохідного та організовано у дві окремі групи в залежності від вулиці з якої відбулася ініціалізація. Пішохідний перехід по вулиці Магістрацькій винесено за межі перехрестя вглиб вулиці для підвищення безпеки пішоходів та отримання місця акумуляції транспортних засобів що не встигли закінчити проїзд перехрестя на дозволяючий сигнал світлофора без блокування перехрещуваної частини. Графічне зображення отриманої 3D моделі зображене на Рис.5.



Рисунок 5 – 3D модель запропонованої схеми організації дорожнього руху на площі Героїв Майдану виконаної засобами PTV Vissim

Для наглядності результати аналізу основних технічних характеристик моделей було зведено у таблицю.

Таблиця 1 – Зведена таблиця аналізу технічних характеристик перетину по вулицям

	Чорновола		Магістрацька		Театральна		Магістрацька (з мосту)		Івана Богуна	
	До	Після	До	Після	До	Після	До	Після	До	Після
<b>Середня довжина затору (м)</b>	1,24	42,9	85,25	87,68	14,72	11,21	53,11	2,78	47,51	49,73
<b>Час у заторі (с)</b>	0,1	2,66	27,49	78,98	9	3,47	22,22	1,7	16,45	9,96
<b>Час простою (с)</b>	12,34	5,2	122,29	47,01	36,62	15,37	95,77	5,05	165,4	67,48
<b>Час затримки ТЗ (с)</b>	22,68	25,66	166,92	86,11	53,29	33,26	123,43	21,97	209,03	125,97
<b>Кількість ТЗ/год</b>	1501	1568	824	1059	473	590	468	518	285	329

Аналіз отриманих з моделей даних інструментами доступними у програмному забезпеченні показав, що пропускна здатність перетину в цілому покращилася. Спостерігається зменшення швидкісного режиму та збільшення часу у заторі на виїзді з вулиці В'ячеслава Чорновола із незначним покращенням пропускної здатності за рахунок реорганізації світлофорного руху, що було очікувано. Найкращих результатів було досягнуто на виїзді з вулиці Магістрацької (зі сторони мосту). Час простою та час у заторі на цьому виїзді зменшився до мінімуму попри зменшення кількості смуг руху до одної.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кашканов В. А. Актуальність використання програм з імітаційного моделювання транспортних потоків для підготовки фахівців автотранспортної галузі. Сучасна наука та освіта: стан, проблеми, перспективи. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Полтава, 20-21 березня 2023 року). Полтава: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2023. С. 403-407.

2. Кашканов В.А., Лужанський Д.М. Необхідність покращення ефективності організації дорожнього руху на вулично-дорожній мережі міст. Матеріали XIV міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 25-27 жовтня 2021 року: збірник наукових праць. Вінниця: ВНТУ, 2021. С. 95- 97.

3. Кашканов В.А., Осьмірко С.О. Дослідження руху транспортного потоку на вуличнодорожній мережі міста. Матеріали X-ої міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту», 14-15 квітня 2022 року: збірник наукових праць [Електронний ресурс]. Вінниця: ВНТУ, 2022. (PDF 331 с.) URL: <https://press.vntu.edu.ua/index.php/vntu/catalog/view/683/1213/2431-1>

4. Швець В. В. Кашканов В. А., Галіброда В. В. Оцінка функціонування вулично-дорожньої мережі м. Вінниці. Вісник машинобудування та транспорту. Науковий журнал. Вінниця: ВНТУ, 2018. №1(7). С. 120-126.

5. Форнальчик Є. Ю., Могила І. А., Трушевський В. Е., Гілевич В. В.. Управління дорожнім рухом на регульованих перехрестях у містах : монографія / за заг. ред Є. Ю. Форнальчика. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 236 с.

**Кашканов Віталій Альбертович** – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: kash\_2004@ukr.net.

**Зюра Іван Євгенійович** – магістр гр. ІТТ-23м, кафедра автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: [ivan.zora@gmail.com](mailto:ivan.zora@gmail.com).

**Kashkanov Vitaliy** – Ph.D.(Eng.), associate professor, associate professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kash\_2004@ukr.net.

**Zora Ivan** – master's student of *ITT-23m*, Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [ivan.zora@gmail.com](mailto:ivan.zora@gmail.com).