

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
протокол від 23 червня 2021 р.
№04

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для проведення практичних занять з навчальної дисципліни «УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ В ЦЕНТРІ МІСТ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр»
спеціальності 275 «Транспортні технології»
освітньо-професійна програма «Розумний транспорт та міська логістика»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки та
робототехніки
кафедра автомобілів і транспортних технологій»

Схвалено на засіданні кафедри
автомобілів і транспортних
технологій
13 травня 2021 р., протокол № 9

Розробник: к.т.н., доц. кафедри автомобілів і транспортних технологій
КОЛОДНИЦЬКА Руслана

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 2

Житомир
2021

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 3

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Тема 1. Використання програми PTV Vissim в розрахунках транспортних потоків в центрі міста	4
Тема 2. Використання програми PTV Visum при розрахунку транспортних потоків.	27
Тема 3. Розрахунок пропускної спроможності та швидкості потоків в центрах міст.	32
Тема 4. Вивчення програми COPERT. Розрахунок екологічних показників роботи транспортних засобів у програмі COPERT	36

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 4

Вступ.

Зростання ролі міст на життя людей посилюється. Комфорт пересування мешканців у міському середовищі залежить від роботи масового міського пасажирського транспорту. Міський транспорт потребує нових підходів до побудови ефективних транспортних мереж. Вивчення закономірностей функціонування транспортних систем міст та розробки транспортних моделей дозволяє внести правильні та обґрунтовані рішення щодо покращення системи обслуговування на транспорті та підвищення комфортності міського середовища. Особливу увагу при управлінні транспортними потоками потребує центр міста.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 5

1. Використання програми PTV Vissim в розрахунках транспортних потоків в центрі міста

1.1. Інтерфейс програми PTV Vissim

1.1.1. *Бічні панелі.* Існує кілька бічних панелей інструментів та вікон у Vissim, з використання набору функцій: *об'єкти мережі, рівні, фони, оглядова карта, швидкий огляд*. Закриті бічні панелі можуть бути відкриті з меню *Вид*.

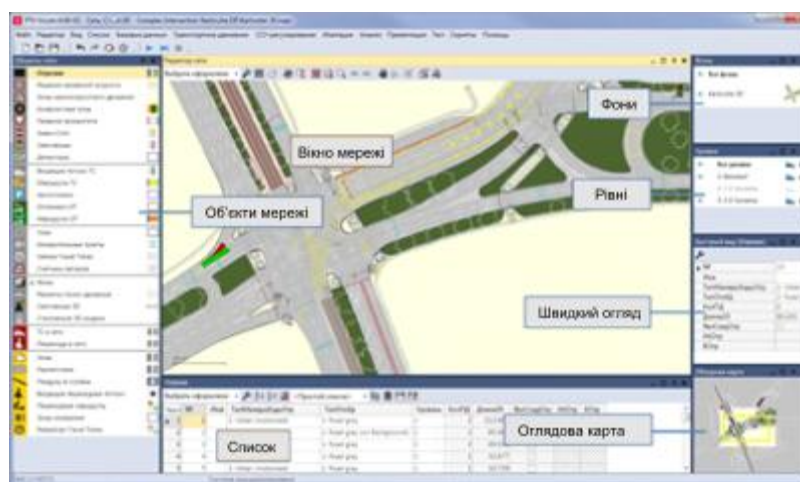


Рис. 1.11. Інтерфейс програми PTV Vissim

1.1.2. *Розташування вікон.* З меню *Вид* може бути відкрито будь-яку кількість вікон мережі (для показу різних фрагментів мережі) і вікон списків (**проте одночасно можна завантажити тільки одну мережу!**). Всі вікна можна розміщувати, змістивши їх з головного вікна. За допомогою спеціального менеджера прив'язки (який показується при зміщенні вікна), вікна можуть закріплюватися один з одним і накладатися у вигляді вкладок.



Рис. 1.2. Розташування вікон та панелей інструментів

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 6

1.1.3. Панель об'єктів мережі. У вікні мережі можна вибрати об'єкти різних типів (також у формі мультिवибору), не змінюючи режим на бічній панелі. Відображення об'єктів того чи іншого типу можна включити і вимкнути одним клацанням миші, те ж саме стосується і показу написів. На панелі об'єктів мережі існує 5 екранних кнопок для кожного типу об'єктів мережі: **Видимість** (символ), **Вибір** (символ замка), **Режим вставки** (ім'я), **Напис** ("A") і **Графічні параметри** (попередній перегляд). Показ стовпців **Вибір**, **Напис** і **Графічні параметри** можна деактивувати в контекстному меню бічної панелі.

Це відноситься також до рядків об'єктів мережі, які потрібні тільки для транспортного руху або тільки для пішоходів. Клацанням на символ **Видимість** можна увімкнути або вимкнути показ об'єктів цього типу в вікні мережі. Активацією символу замка для видимого типу об'єкта запобігає зміна об'єктів цього типу (помилково) і зміна / зсув у вікні мережі. Невидимі об'єкти так чи інакше не можуть бути обрані. Функція **Надписи** ("A") використовується, щоб відображати і приховувати написи для об'єктів цього типу в вікні мережі.

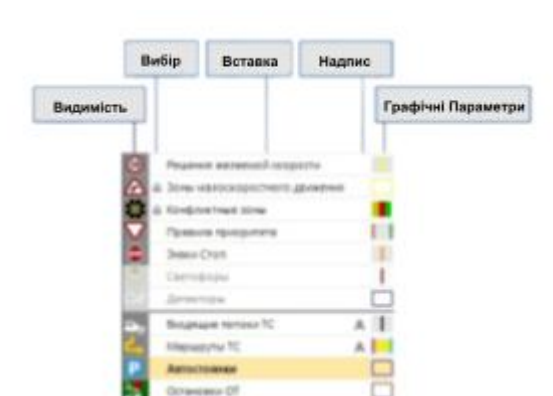


Рис. 6.3. Панелі об'єктів мережі

Якщо відкрито кілька вікон мережі, то всі ці налаштування відносяться тільки до останньому активного вікна мережі.

1.1.4. Вікно мережі. За допомогою панелі інструментів вікна мережі можна отримати доступ до базових графічних параметрів і графічних параметрів 3D.

Актуальне оформлення вікна мережі (тобто всі графічні параметри і налаштування панелі об'єктів мережі, а не фрагмент мережі) може зберігатися під певним ім'ям користувача, за рахунок введення імені в полі "Вибрати оформлення ..." і підтвердження через **ENTER**. Збережене і назване таким чином оформлення можна пізніше завантажити повторно (також в іншому вікні мережі), вибравши відповідну ім'я клацанням в поле.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 7

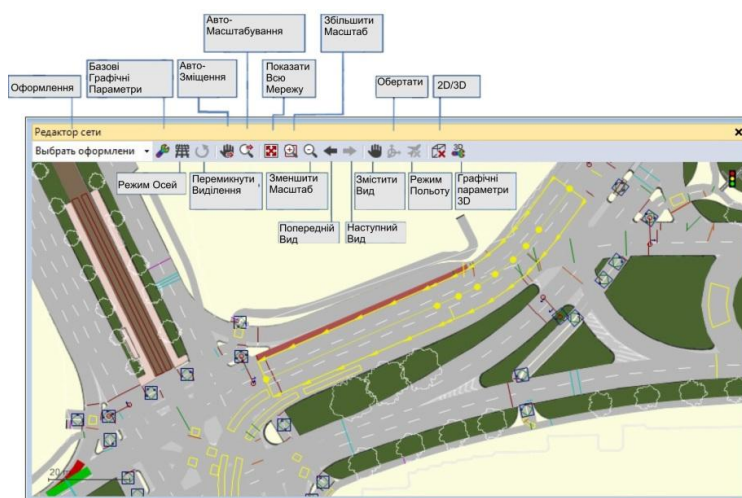


Рис. 1.4. Вікно мережі

Об'єкти мережі виділяються у вікні мережі, як тільки курсор миші розташується над ними, щоб показати, який об'єкт буде обраний, якщо користувач виконає натискання. У всіх вікнах мережі і всіх синхронізованих списках завжди обрані одні і ті ж об'єкти (навіть якщо вони невидимі у вікнах мережі, в яких виключена видимість для типу обраних об'єктів).

Нові об'єкти мережі можуть додаватися тільки в тому випадку, якщо активований режим вставки для відповідного типу. Непрямі об'єкти (проміжні точки відрізків, шляхів і ліній, кутові точки полігонів вузлів) можуть додаватися і редагуватися тільки в тому випадку, якщо активований режим вставки для відповідного головного типу об'єктів.

1.1.5. Бічна панель «Рівні». Рівні є об'єктами мережі. Таким чином вони можуть додаватися / видалятися за допомогою контекстного меню у вікні списку (не через бічну панель). На додаток до конструктивних елементів імітації руху пішоходів (Зони, пандуси, перешкоди) тепер рівні мають також відрізки, статичні 3D моделі і 3D світлофори.

На бічній панелі **"Рівні"** для кожного рівня можна, можливо активувати / деактивувати показ статичних об'єктів. Вибір об'єктів і показ транспортних засобів і пішоходів на відповідному рівні в вікні мережі можуть бути активовані / деактивовані.

1.1.6. Бічна панель «Smart Map». Ця бічна панель показує положення актуальних фрагментів всіх відкритих вікон мережі з 2D відображенням. При цьому в кожному вікні мережі показується жовтий прямокутник. Клацання **правою кнопкою миші** відкриває контекстне меню, що містить опцію, що дозволяє застосовувати графічні параметри останнього активного вікна мережі на оглядовій карті.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 8

1.1.7. Бічна панель «Швидкий огляд». Ця бічна панель показує значення підмножини всіх атрибутів об'єктів мережі актуально обраних об'єктів (у вікнах мережі і синхронізованих вікнах списків). Відображені атрибути і форматування можуть вибиратися користувачем у вікні **Вибір атрибутів**, яке відкривається клацанням на символ гайкового ключа .

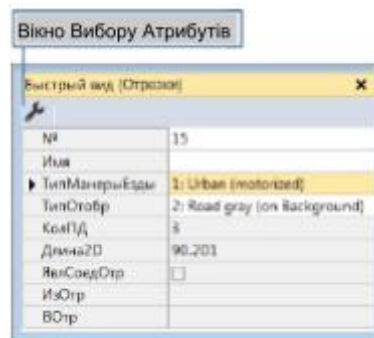


Рис. 1.5. Вікно вибору атрибутів

Якщо об'єкти різних типів обрані разом, то атрибути ще не будуть показуватися. Для кількох об'єктів однакового типу в якості значення показується * (зірочка), якщо значення атрибутів обраних об'єктів відрізняються.

В іншому випадку відображається загальне значення всіх обраних об'єктів. Значення атрибутів можна змінити також у вікні **Швидкий вид**. Якщо будуть обрані кілька об'єктів (всі однакового типу), то нове значення буде внесено в усі обрані об'єкти.

1.1.8. *Вікно списків*. Вікна списків можуть бути відкриті за допомогою меню "**Списки**" (для всіх об'єктів мережі) або за допомогою меню "**Базові дані**", "**Транспортний рух**", "**Аналіз**" і "**Презентація**" (Для відповідних типів об'єктів). Вони можуть бути відкриті також в контекстному меню панелі об'єктів мережі (Клацанням правою кнопкою миші на бажаний рядок) або в контекстному меню вікна мережі.

Зміст списку може сортуватися по будь-якому стовпцю (екранні кнопки алфавіту панелі інструментів) і весь зміст експортувати в якості текстового файлу з поділом крапкою з комою (*.att) або в базу даних. Будь-який вибір осередків в списку може копіюватися в буфер обміну і знову вставлятися в інші додатки (наприклад, Excel) і навпаки.

1.2. Операції з растровою основою

1.2.1. *Ввід растрової основи*. У бічному меню вибираємо пункт *Фони*, за допомогою лівої кнопки миші робимо цей пункт меню активним. Активний пункт бокового меню буде підсвічений, як показано на малюнку:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 9

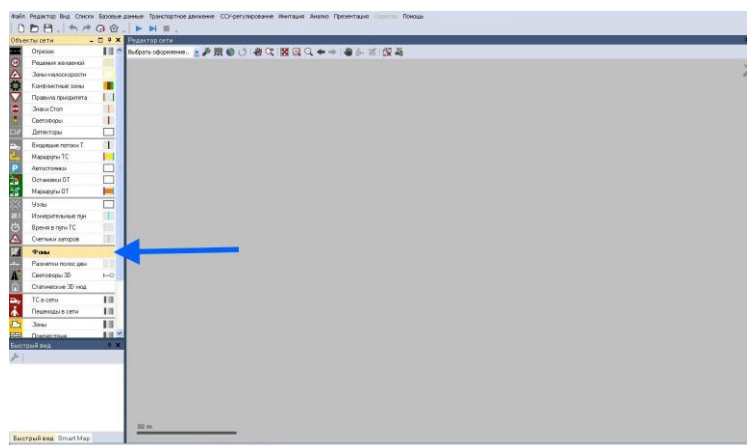
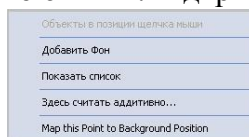


Рис. 1.6. Вікно вибору фону

Щоб завантажити фон (підкладку), переведіть курсор миші на вільний простір робочої області і клацніть правою кнопкою миші. Відкриється наступне контекстне меню:

У контекстному меню після чого, в відкритому вікні, (підосною) для вашого проекту.



виберіть пункт *Додати Фон*, виберіть файл з фоном

Крім того, в *PTV Vissim* існує можливість завантаження в один проект відразу декількох підкладок. Процедура завантаження другої підкладки та ж сама, що і для першої.

1.2.2. Масштабування растрової основи. Отриману растрову основу необхідно відмасштабувати. Для цього, виберіть вставлену підоснову, клікнувши по ній лівою кнопкою миші, клікніть на ній правою кнопкою миші і в контекстному меню виберіть пункт *Масштабувати вибір*:

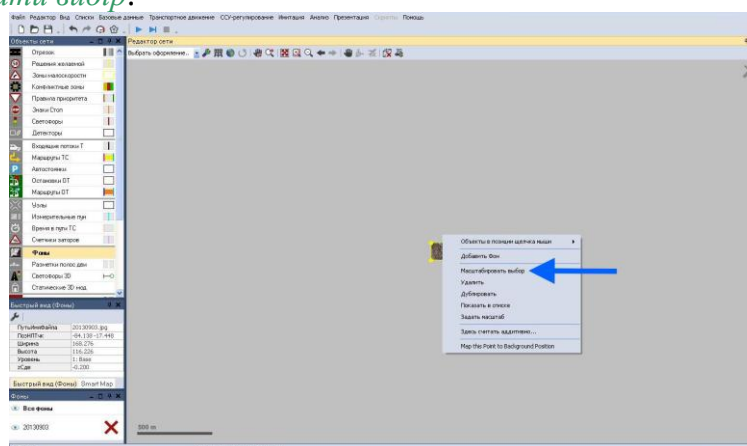


Рис. 1.7. Масштабування фону

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 10

Підоснова буде розгорнута за розміром вашої робочої області. Потім, потрібно також, правою кнопкою миші, при виділеній підоснові, яку ви хочете відмасштабувати, клікнути для відкриття контекстного меню, в якому вибрати пункт *Задати масштаб*:

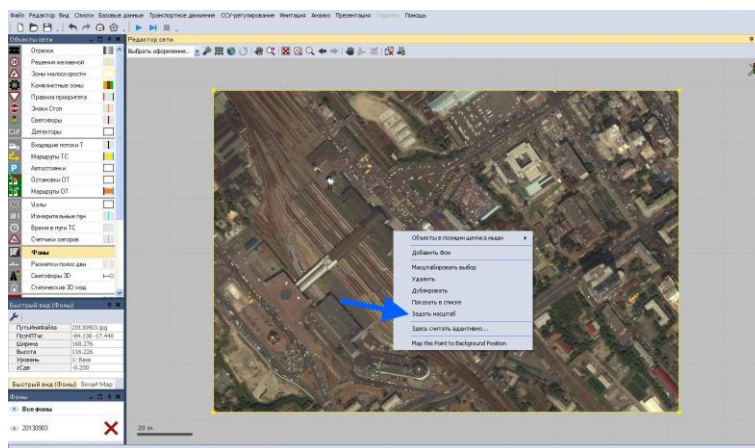


Рис. 1.8. Вибір масштабу фону

Після цього, клацніть лівою кнопкою миші і, не відпускаючи її, передбачивши лінію вздовж відомого вам розміру. У віконці задайте величину цього розміру:

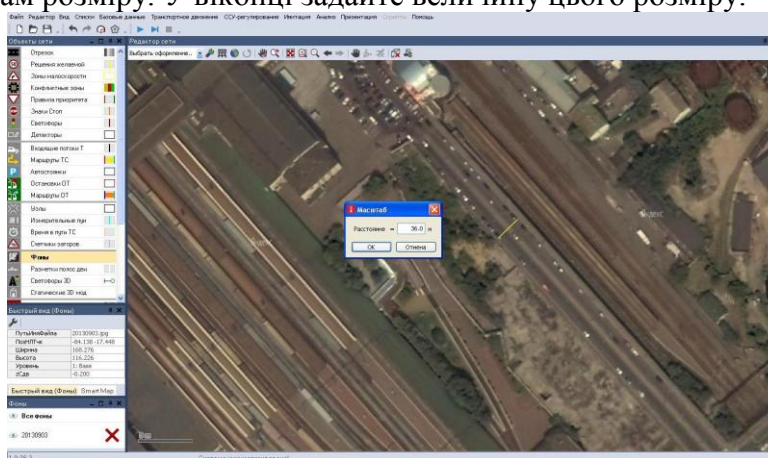


Рис. 1.9. Масштабування фону

Підоснова тепер відмасштабовані.

1.2.3. Переміщення растрової основи. При необхідності можна змінити положення растрової основи щодо координатної сітки (наприклад, якщо при імпорті проекту з іншого комп'ютера становище дорожньої мережі виявилось зрушеним по відношенню до растру). Для цього виберіть підоснову, клікнувши на ній **лівою кнопкою** миші. Фон буде виділено.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 11

Тепер за допомогою **лівої кнопки** миші, затиснувши її на підоснові, можна її перемістити. Змінити координати растрової основи, можливо вибравши **Вид / Фон / Параметри / Змінити ...** У діалоговому вікні можна виправити як координатну прив'язку фону, так і його спотворення.

1.2.4. Збереження змін растрової основи. Після виконаних маніпуляцій, щоб уникнути їх повторення, необхідно зберегти файл з майбутнім проектом. Для цього вибираємо **Файл / Зберегти** і вказуємо ім'я файлу і шлях до папки з проектом.

1.3. Побудова вулично-дорожньої мережі

Для введення дорожньої мережі на панелі управління вибираємо пункт бокового меню **Відрізок** .

1.3.1. Типи відрізків. PTV Vissim дозволяє обробляти більш ніж один тип відрізка (щодо стилю водіння і кольору). За замовчуванням в програму включено кілька типів відрізків, які можуть редагуватися і доповнюватися.

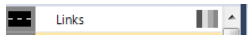
Для кожного типу відрізка Ви можете задати своє набір параметрів манери їзди для різних класів транспортних засобів. Для цього виберіть **Базові дані / Типи манери їзди на відрізках** :

Типы манеры езды на отрезке				
Число	№	Имя	СтандМанераЕзды	
1	1	Urban (motorized)	1: Urban (motorized)	
2	2	Right-side rule (motorized)	2: Right-side rule (motorized)	
3	3	Freeway (free lane selection)	3: Freeway (free lane selection)	
4	4	Footpath (no interaction)	4: Footpath (no interaction)	
5	5	Cycle-Track (free overtaking)	5: Cycle-Track (free overtaking)	

Редагувати зображення відрізка (зовнішній вигляд, текстура тощо), можна вибравши **Базові дані / Типи відображення** :

Число	№	Имя	Цвет	Невидимый	ИмяBainTex	ДлТекГориз	ИсполнУгол	БесМехман	Защит	Все
1	1	Road gray	(255, 128, 128, 128)	☐		1.000	☐	☐	☐	
2	1	Rail (stones)	(255, 101, 92, 75)	☐	Stones02.bmp	3.333	☒	☐	☐	
3	1	Rail (road)	(255, 128, 128, 128)	☐		1.000	☐	☐	☐	
4	2	Pedestrian area gray	(255, 128, 128, 128)	☐		5.000	☐	☐	☐	
5	2	Pedestrian	(255, 128, 0, 0)	☐		1.000	☐	☐	☐	
6	3	Escalator steps	(255, 108, 108, 108)	☐	Metal01.jpg	0.500	☒	☒	☒	
7	3	Escalator landing	(255, 128, 128, 128)	☐	Metal02.jpg	0.167	☒	☐	☒	
8	3	Escalator handrail	(255, 0, 0, 0)	☐		1.000	☐	☐	☒	
9	3	Escalator balustrade	(255, 160, 160, 160)	☐		1.000	☐	☐	☒	

Для того, щоб редагувати набір параметрів манери їзди, виберіть **Базові дані / Манера їзди**. У діалоговому вікні задайте потрібні значення.

1.3.2. Створення відрізків. Залежно від того, який спосіб управління ви вибрали при першому запуску програми, при активованій на панелі управління кнопки , затиснувши **клавішу Ctrl і праву кнопку миші** на початку, задаємо напрямок і довжину відрізка, якщо обрана опція **контекстне меню (Стандарт)** в **Редактор / Користувачькі налаштування / Редактор мережі** і просто утримуючи **праву кнопку миші** на початку,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 13

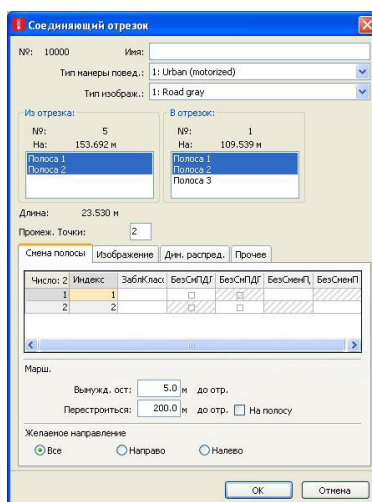


Рис. 1.11. Сполучення відрізків

1.3.4. *Дорожня розмітка.* У Vissim існує можливість наносити таку дорожню розмітку:

- для кожної смуги за допомогою стрілки вказувати дозволений напрямок руху;
- відзначати смугу ромбом (це маркування використовується, перш за все, в США, щоб показати смуги, які можуть використовуватися тільки транспортними засобами з 3 і більше пасажирами);
- наносити дорожню розмітку, що розділяє смуги руху одного напрямку і встановлювати розмір розділової смуги.

Для нанесення дорожньої розмітки потрібно активувати пункт бокового меню



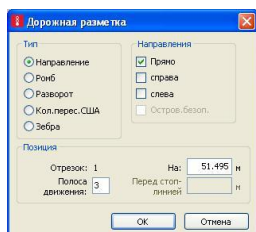
Далі, порядок дій для нанесення дорожньої розмітки:

- Виділяємо бажаний відрізок або сполучний відрізок;
- Залежно від того, який спосіб управління ви вибрали при першому запуску програми, вибрати відрізок (виділивши його **лівою кнопкою** миші), вибрати місце розмітки і клікнути на ньому **правою кнопкою** миші. Відкриється контекстне меню, де необхідно вибрати пункт **Додати Розмітку смуги руху**. Ця послідовність дій для того, якщо опція **Контекстне меню (стандарт)** в *Редактор / Призначені для користувача настройки / Редактор мережі*. Або просто натиснути **правою кнопкою** миші в місці, де необхідно створити розмітку, якщо активний пункт **Створити новий об'єкт (як в Vissim 5)** в *Редактор / Користувальницькі настройки / Редактор мережі*.

З'являється діалогове вікно *Дорожня розмітка* :

В ньому:

- *Тип* - вказується тип дорожньої розмітки;
- *Напрямки* - визначає напрям стрілок (тільки для стрілок напрямку). Може комбінуватися кілька напрямків.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 14

- **Позиція** - тут Ви можете ввести точне положення розмітки на відрізку або задати дистанцію перед стоп - лінією (якщо існує).

Розмітка розділових смуг в *Vissim* включена за замовчуванням.

1.4. Ввід транспортного руху

У *Vissim* розрізняються: класи транспортних засобів, типи транспортних засобів і моделі транспортних засобів.

- Модель транспортного засобу - сюди можна включити транспортні засоби, які мають однакові технічними характеристиками, але різними геометричними розмірами. Кожний моделі транспортного засобу повинен відповідати тільки один тип транспортного засобу.
- Тип транспортних засобів - група транспортних засобів, яка описується властивостями технічних пробігів і вихідними даними для можливого розрахунку емісії. Типові типи транспортних засобів: легковий автомобіль, вантажівка, автопоїзд, сідельний тягач, стандартний автобус, зчленований автобус, трамвай.
- Клас транспортних засобів - один або кілька типів транспортних засобів об'єднуються в клас транспортного засобу по набору характеристик (швидкість, манера поведінки тощо).

1.4.1. Типи транспортних засобів. Поряд зі стандартними типами транспортних засобів: легковий автомобіль, вантажний автомобіль, автобус, трамвай, пішохід і велосипед, в *Vissim* можуть створюватися будь-які типи транспортних засобів. Якщо є транспортні засоби тієї ж категорії з різними значеннями прискорення або швидкості, то вони поділяються на різні типи транспортних засобів.

Типи транспортних засобів можна відредагувати або додати через **Базові дані / Типи**

T3:

Число	№	Ім'я	Категорія	Розподіл/Мод	Скорість1	Розподіл/Мод	Прот.Слос
1	100	Car	ЛКЗТР	10: Car	1: По умолчанию	1: Single Occupancy	0
2	200	HGV	ГРУЗТР	20: HGV	1: По умолчанию		0
3	300	Автобус	Автобус	30: Автобус	1: По умолчанию	1: Single Occupancy	999
4	400	Трам	Трамвай	40: Трам	1: По умолчанию	1: Single Occupancy	9999
5	500	Pedestrian	Пішоходи	50: Pedestrian	1: По умолчанию		0
6	600	Bike	Велосипед	60: Bike	1: По умолчанию		0

У діалоговому вікні можна створити новий, відредагувати старий або скопіювати існуючий тип транспортного засобу.

Для того, щоб створити новий тип, натисніть **правою кнопкою** миші по вільній області відкрився знизу віконця, і в контекстному меню вибираєте **Новий ...** З'являється діалогове вікно для створення нового типу транспортного засобу:

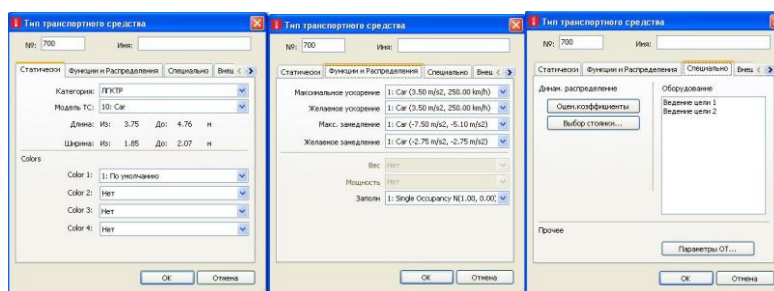


Рис. 1.12. Параметри типів транспортних засобів

1.4.2. Класи транспортних засобів. Клас транспортного засобу охоплює один або кілька певних типів транспортних засобів. Один і той же тип транспортного засобу може належати до декількох класів транспортних засобів.

Класи транспортних засобів задаються і редагуються в меню *Базовідані / Класи ТЗ ...*. За замовчуванням задано кілька класів транспортних засобів: легковий автомобіль, вантажівка, трамвай, автобус, пішохід, велосипед або мотоцикл:

Класы ТС / Типы ТС	Число	№	Имя	ТипыТС	ПринцетТипТС	Цвет
	1	10	Car	100	☒	(255, 0, 0, 0)
	2	20	HGV	200	☒	(255, 0, 0, 0)
	3	30	Автобус	300	☒	(255, 0, 0, 0)
	4	40	Tram	400	☒	(255, 0, 0, 0)
	5	50	Pedestrian	500	☒	(255, 0, 0, 0)
	6	60	Bike	600	☒	(255, 0, 0, 0)

При необхідності отримання транспортного засобу з іншими характеристиками йому необхідно задати інший клас з відповідним типом з допомогою натискання правої клавіші миші на вільній ділянці нижнього меню і вибору пункту *Новий ...* з контекстного меню:

Класы ТС / Типы ТС	Число	№	Имя	Категория	Распр2D3DMod	ColorDist1	РаспрЗаполн	ПронСнос
	1	100	Car	ЛПКТР	10: Car	1: По умолчанию	1: Single Occu	0

У діалоговому вікні можна утворювати будь-які комбінації типів транспортних коштів, які об'єднуються в одному класі і забезпечуються номером, назвою і кольором:

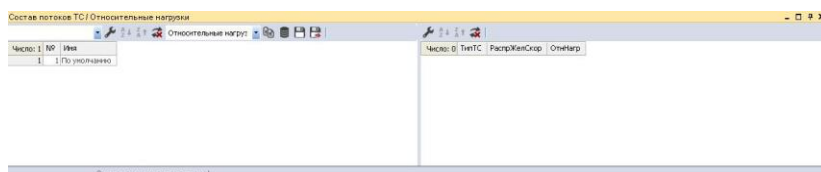
Класы ТС / Типы ТС	Число	№	Имя	Категория	Распр2D3DMod	ColorDist1	РаспрЗаполн	ПронСнос
	1	100	Car	ЛПКТР	10: Car	1: По умолчанию	1: Single Occu	0
	2	200	HGV	ГРУЗИТ	20: HGV	1: По умолчанию	1: Single Occu	0

1.4.3. Склад транспортного потоку. Склад транспортного потоку може формуватися тільки за допомогою заданих типів транспортних засобів.

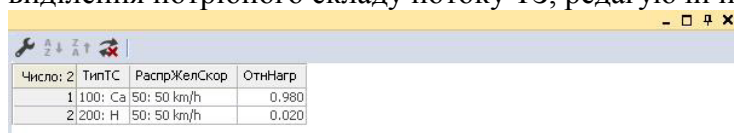
Для громадського транспорту, а також для громадського транспорту рухається по виділеній смузі (трамваї та маршрутні автобуси) склад транспортного потоку не вказується.

Склад транспортного потоку визначається і редагується в *Транспортний рух / Склад ТЗ ...*:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 16

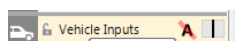


У діалоговому вікні *Склад потоків ТЗ* можна обробляти існуючі склади за допомогою виділення потрібного складу потоку ТЗ, редагуючи його у вікні меню праворуч:



Створювати нові склади потоків ТС за допомогою пункту контекстного меню *Новий*.

1.4.4. *Визначення вхідного потоку індивідуального транспорту.* Для визначення інтенсивності вхідного потоку необхідно активувати відповідний пункт бокового меню:



Далі, вибрати відрізок для задання вхідного потоку (клацнути по відрізку лівою клавішею миші) і, в залежності від того, який спосіб управління ви вибрали при першому запуску програми, вибрати відрізок (виділивши його **лівою кнопкою** миші), клікнути на ньому **правою кнопкою** миші. Відкриється контекстне меню, де необхідно вибрати пункт **Додати вхідний потік ТЗ**. Ця послідовність дій для того, якщо ця опція **Контекстне меню (стандарт)** в *Редактор / Користувацькі налаштування / Редактор мережі*. Або просто натиснути **правою кнопкою** миші на обраному відрізку, де необхідно вставити вхідний потік, якщо активний пункт **Створити новий об'єкт** в *Редактор / Користувацькі налаштування / Редактор мережі*:

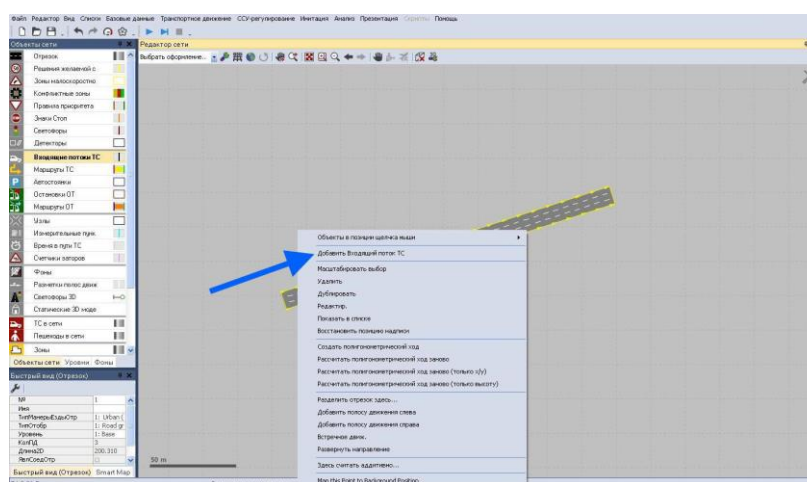


Рис. 1.13. Введення вхідних потоків транспортних засобів

1.5. Регулювання руху

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 17

1.5.1. Введення маршрутів. Маршрут - це фіксована послідовність відрізків і сполучних відрізків від місця початку маршруту (червона лінія) до місця призначення (зелена лінія). Маршрут може мати будь-яку довжину - від маршруту, що визначає рух транспортних засобів на перехресті, до маршруту, який простягається через всю Vissim мережу.

Рішення маршруту стосується лише того класу транспортних засобів, який вказано в рішенні маршруту і, який не має іншого рішення маршруту. Якщо транспортному засобу вже призначили маршрут, то нове вказане рішення маршруту почне діяти тільки тоді, коли втратить силу старе рішення (тобто при перетині транспортним засобом лінії місця призначення). Виключення цього правила: маршрути громадського транспорту.

Для того, щоб задати рішення маршруту необхідно активувати позицію

 Vehicle Routes  в бічному меню.

Далі, вибрати відрізок де починатиметься маршрут (виділивши його **лівою кнопкою** миші), клікнути на ньому **правою кнопкою** миші в тому місці, де має починатися рішення маршруту.

Відкриється контекстне меню, де необхідно вибрати пункт **Додати рішення статичного потоку ТЗ** (за замовчуванням). Далі, перемістіть курсор на відрізок, де має закінчуватися рішення маршруту. У слід за переміщенням (якщо між відрізками є поєднання) ви побачите як підсвічується майбутній маршрут ТЗ.

У бічному меню  Vehicle Routes  можна змінити тип маршруту, який призначається за замовчуванням. Для цього викличте випадний список меню.

Рішення маршруту виглядає так:

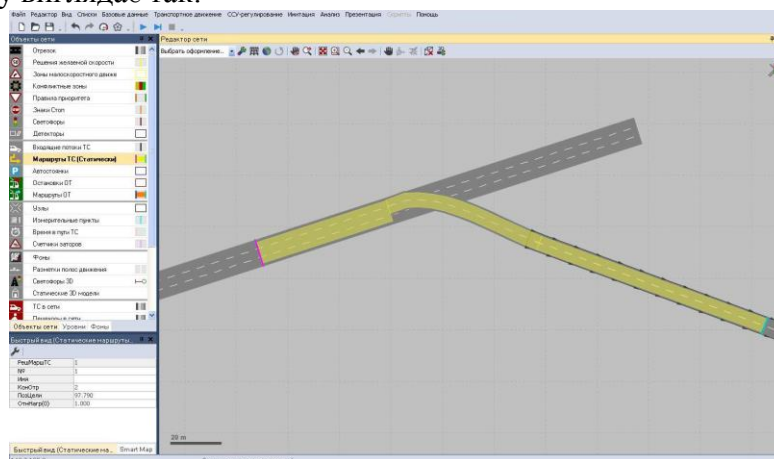


Рис. 1.14. Рішення маршруту транспортних засобів

1.5.2. Введення правил пріоритету. Vissim визначає право пріоритетного проїзду конфліктних місць за допомогою правил пріоритету. Правила пріоритету складаються з:

- однієї стоп лінії;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 18

- одного або декількох, так званих, «конфліктних маркерів», які пов'язані зі стоп лінією.

Залежно від певних умов, зазначених для «конфліктного маркера», стоп лінія дозволяє або не дозволяє проїзд транспортним засобам.

Для «конфліктного маркера» задаються два важливі параметри:

- мінімальний проміжок часу конфлікту (конфліктний час);
- мінімальний інтервал руху (дистанція) або конфліктна відстань.

При вільному потоці руху по головній дорозі найбільш істотним параметром для «конфліктного маркера» є мінімальний проміжок часу конфлікту. При повільній швидкості потоку руху або при заторових ситуаціях на головній дорозі, найбільш істотним параметром для «конфліктного маркера» стає мінімальний інтервал руху.

Конфліктні маркери і стоп лінії можуть бути визначені як для всього відрізка, так і для окремої смуги. Таким чином, моделювання може бути спрощено.

Для того, щоб встановити правила пріоритету для початку необхідно вибрати на екрані в бічному меню пункт  Priority Rules . Після цього, вибрати відрізок де потрібно встановити правило пріоритету (виділивши його **лівою кнопкою** миші), клікнути в тому місці, де потрібно правило пріоритету **правою кнопкою** миші. Відкриється контекстне меню, де необхідно вибрати пункт **Додати Правило пріоритету**, якщо обрана опція **контекстне меню (Стандарт)** в *Редактор / Користувачькі налаштування / Редактор мережі*. Або просто натиснути **правою кнопкою миші** на обраному відрізку, де необхідно створити правило пріоритету.

1.5.3. Знак «Стоп». У Vissim знаки «Стоп» моделюються спільно з введенням правил пріоритету при в'їзді на перехрестя. Незалежно від наявності транспорту на конфліктному напрямку, транспортні засоби на які поширюється дія знака (рухомі по смузі, на якій встановлений знак) при проїзді лінії дії знака зупиняються на зазначений час. Знак «Стоп» може використовуватися в наступних випадках:

- Знак «Стоп» постійної дії: знаку «Стоп» має супроводжувати правило пріоритету. Таким чином, транспортні засоби, на які поширюється дію знака «Стоп», будуть враховувати рух транспорту на конфліктному напрямку; причому знак «Стоп» встановлюється на лінію дії правил пріоритету (стоп - лінія).
- Додаткова секція світлофора (стрілка): в діалоговому вікні активуємо опцію *тільки при червоному*, в цьому випадку активізується робота знака «Стоп» для червоного сигналу відповідного світлофора.

Для установки знака «Стоп» повинен бути активний відповідний пункт бокового меню:  Stop Signs . Далі, вибрати відрізок де потрібно встановити знак «Стоп» (виділивши його **лівою кнопкою** миші), клікнути в тому місці, де потрібен знак **правою кнопкою** миші.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 19

Відкриється контекстне меню, де необхідно вибрати пункт **Додати Знак Стоп**, якщо Ви вибрали **Контекстне меню (стандарт)** в *Редактор / Користувацькі налаштування / Редактор мережі*. Або просто натиснути **правою кнопкою миші** на обраному відрізьку, де необхідно вставити знак «Стоп», якщо активний пункт **Створити новий об'єкт** в *Редактор / Користувацькі налаштування / Редактор мережі*.

З'явиться діалогове вікно *Знак «Стоп»* :

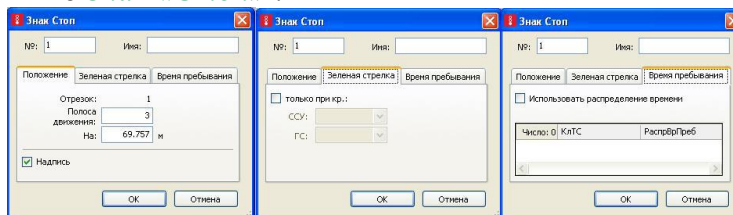
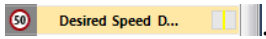


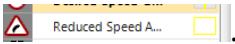
Рис. 1.15. Діалогове вікно *Знак «Стоп»*

1.5.4. Обмеження швидкості. Обмеження швидкості вводиться в місцях, де необхідна постійна зміна швидкості. Кожний транспортний засіб отримує нову бажану швидкість, як тільки перетинає місце розташування обмеження бажаної швидкості.

Типове застосування обмеження бажаної швидкості - ділянки обмеження швидкості в реальній ситуації. Крім того, обмеження може застосовуватися при русі транспортних засобів в межах міста, при в'їзді в населений пункт або при виїзді з нього.

Для того, щоб встановити обмеження швидкості необхідно натиснути в бічному меню на екрані кнопку .

1.5.5. Зони малошвидкісного руху. Коли необхідно змодельовати коротку ділянку дороги з обмеженням швидкості (наприклад, на поворотах), то рекомендується застосовувати зони малошвидкісного руху, тому що Vissim за замовчуванням не обмежує швидкість на кривих, залежно від їх радіусу.

Для встановлення зони малошвидкісного руху необхідно на екрані в бічному меню зліва натиснути кнопку .

1.5.6. Введення світлофорних циклів. У Vissim кожен світлофор представлений індивідуальним номером і набором груп сигналів. Залежно від обраної логіки управління, Vissim може змодельовати до 125 груп сигналів для світлофора.

При використанні світлофорного регулювання усі конфліктні ситуації, які можуть виникнути при проїзді перехресть, треба вирішувати за допомогою введення правил пріоритету. Для введення нового світлофора необхідно зайти в *ССУ- регулювання / Світлосигнальні установки ...*. Перед Вами внизу екрана з'явиться вікно, де для введення нового світлофора необхідно в лівому вікні клацнути правою клавішею миші і вибрати *Новий* :

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 20

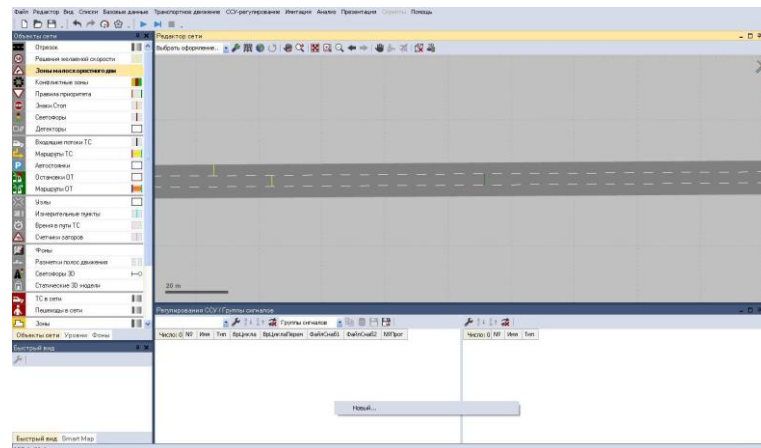


Рис. 1.16. Введення нового світлофора

У вікні можна задавати параметри нового світлофора:

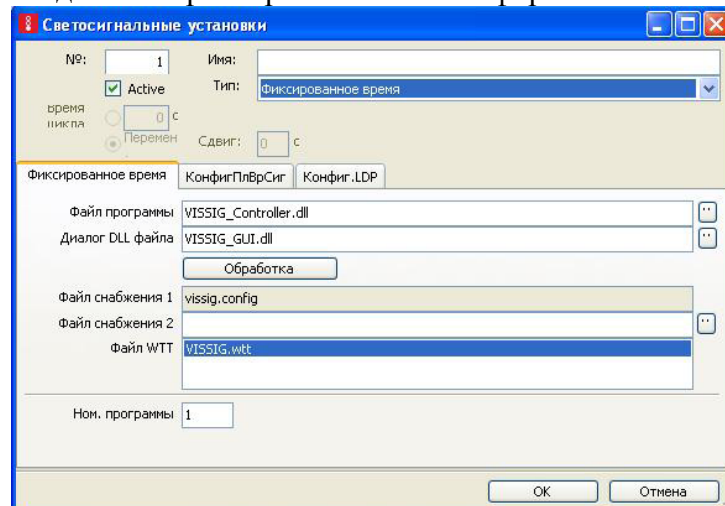


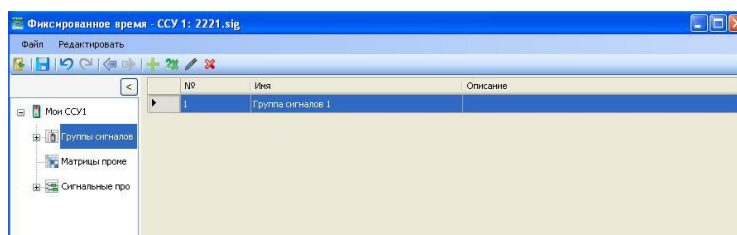
Рис. 1.17. Налаштування параметрів світлофора

Розглянемо процес створення групи сигналів для нової ССУ.

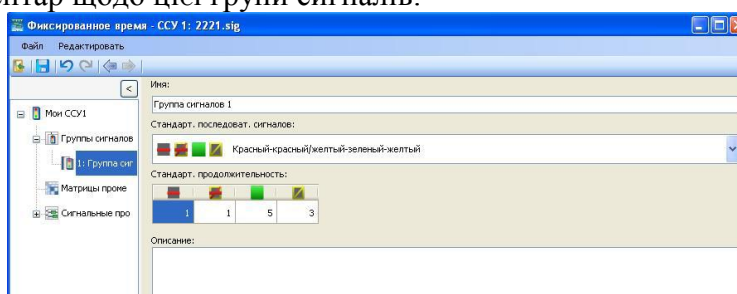
У пункті меню *Мої ССУ* можна ввести:

- *Ім'я* - назва даної світлосигнальної установки;
- *Опис* - можна залишити коментар або позначку, щодо даного світлофора;
- *Частота перекл. ССУ* - кількісно задає частоту перемикання світлосигнальної установки.

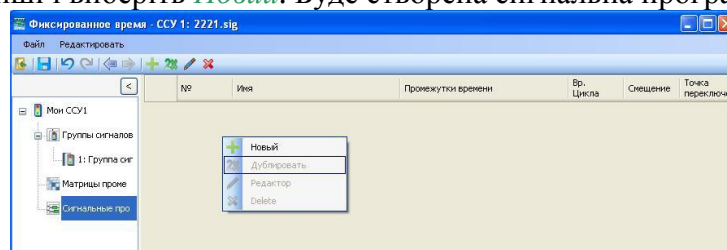
Щоб створити нову групу сигналів, вибираємо пункт *Групи сигналів*, клацаємо на вільному просторі правого вікна і **правою кнопкою миші** і вибираємо *Новий*. Буде створена група сигналів 1:



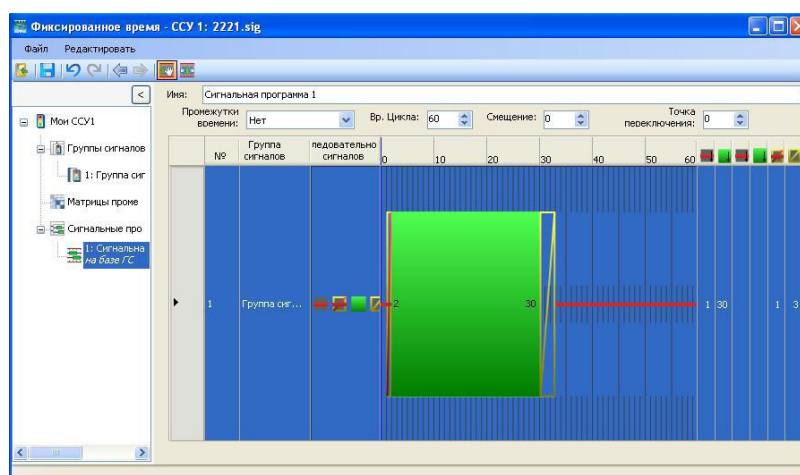
Два рази клацнувши лівою клавішею миші на вкладці під назвою *Onus*, в меню Ви зможете змінити ім'я групи сигналів, вибрати їх послідовність і тривалість. На вкладці *Onus* - можна додати коментар щодо цієї групи сигналів:



Після, необхідно створити «Сигнальну програму». Для цього виберіть відповідний пункт меню зліва: *Сигнальні програми*, клацніть на вільному просторі правого вікна і правою кнопкою миші і виберіть *Новий*. Буде створена сигнальна програма 1:



Вибравши створену сигнальну програму правою клавішею миші, в розпочатому контекстному меню, виберіть пункт *Редактор*. Таким чином, Ви потрапите у вікно візуального редактора, де зможете налаштувати параметри сигнальної програми для обраної групи сигналів. Робиться це перетягуванням повзунка з відповідним сигналом світлофора:



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 22

Рис. 1.18. Налаштування параметрів сигнальної програми

Для кожної групи сигналів можна створювати і зіставляти кілька сигнальних програм. Робиться це таким же чином, як описано раніше.

1.5.7. Установка сигнальних пристроїв на дорозі. Для установки сигнального пристрою на дорозі необхідно в меню на екрані зліва вибрати кнопку  Signal Heads . Далі, вибрати відрізок де потрібно розмістити світлофорний об'єкт (виділивши його **лівою кнопкою** миші), клікнути в тому місці, де його потрібно розташувати, **правою кнопкою** миші. Відкриється контекстне меню, де необхідно вибрати пункт **Додати Світлофор** якщо Ви вибрали **Контекстне меню (стандарт)** в *Редактор / Користувацькі налаштування / Редактор мережі*. Або просто натиснути **праву кнопку миші** на обраному відрізку, встановити сигнальний пристрій, якщо активний пункт **Створити новий об'єкт** в *Редактор / Користувацькі налаштування / Редактор мережі*.

1.6. Введення руху громадського транспорту

Громадський транспорт може пересуватися як в змішаному потоці, так і по окремій смузі або дорозі. У Vissim громадський транспорт розглядається окремо від інших видів транспорту (наприклад, індивідуального).

Для організації руху громадського транспорту необхідно ввести:

- Зупинки;
- Маршрути громадського транспорту із зазначенням необхідних зупинок і розкладу руху.

1.6.1 Зупинки громадського транспорту. Зупинки для громадського транспорту можуть створюватися як на смузі, так і в кишені:

- Зупинки на смузі. Громадський транспорт зупиняється на смузі обраного користувачем відрізка;
- Зупинки в кишені. Громадський транспорт зупиняється в спеціальному розширенні смуги (призначеної для більш повільного руху) обраного відрізка.

Для розміщення зупинки на обраному відрізку необхідно на екрані в меню зліва вибрати кнопку  Public Transport... . Потім, вибрати відрізок де потрібно розмістити зупинку (виділивши його **лівою кнопкою** миші), клікнути в тому місці, де її потрібно розташувати, **правою кнопкою** миші.

В Vissim можливо створення зупинок, де для посадки / висадки пасажирів можуть зупинятися відразу кілька маршрутних транспортних засобів. Для того, щоб домогтися

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 23

цього, необхідно зробити довжину зупинки рівній сумі довжин транспортних засобів плюс необхідна дистанція між ними, плюс необхідну відстань спереду і позаду транспортних засобів.

На багатосмугових відрізках для громадського транспорту можлива зупинка позаду іншого зупиненого транспортного засобу. Якщо зупинка розташована на односмуговому відрізку (мається на увазі заїзна кишеня), то наступні транспортні засоби загального користування не можуть покинути зупинки раніше попереднього.

1.6.2 Маршрути громадського транспорту. Перед тим як створювати маршрути ГТ необхідно упевнитися, що в мережі існують всі необхідні зупинки.

Для введення маршрутів ГТ необхідно на екрані в меню праворуч активувати кнопку



1.6.3 Активація зупинок і розрахунок часу перебування на зупинках. Після того, як Ви задали зупинки і маршрути ГТ необхідно задати, на яких зупинках буде зупинятися той чи інший маршрут і визначити, з якого принципом буде вестися розрахунок часу перебування на зупинках.

Для того, щоб маршрутний ТЗ зупинявся на зупинці необхідно її активувати (активна зупинка стає пофарбованою в червоний колір). Для цього треба виділити необхідний маршрут (жовтим кольором) і, якщо бажана зупинка забарвлена в зелений колір, то клацніть по ній два рази лівою клавішею миші і в діалоговому вікні виберіть опцію *Зупинка активна*.

Якщо зупинка знаходиться не на смузі, а в кишені, то порядок дій дещо відрізняється від попереднього. Вам необхідно виділити необхідний маршрут, навпроти зупинки в кишені на маршрутній лінії натиснути правою клавішею миші.

На лінії з'явиться точка. Захопіть лівою клавішею миші за цю точку і дотягніть її до зупинки. Тепер зупинка забарвилася в червоний колір.

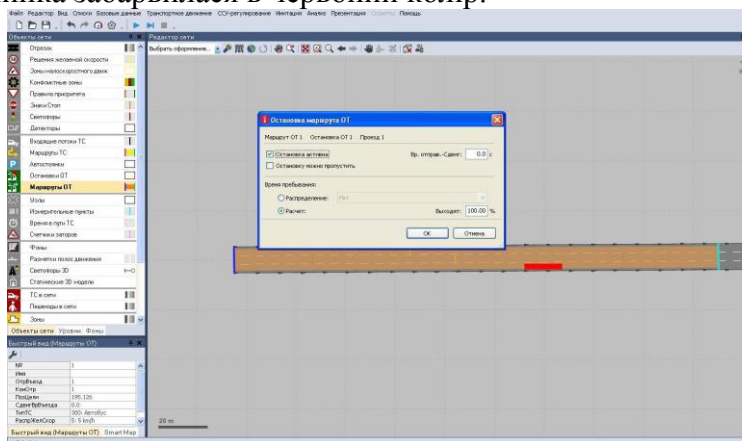


Рис. 1.19. Активація зупинки ГТ

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 24

1.7. Пішохідний рух

У Vissim, існує 2 типи пішоходів. Vissim - тип (без взаємодії один з одним) і Viswalk - тип (з взаємодією, на основі моделі соціальних взаємодій).

1.7.1 Створення мережі тротуарів. Здійснюється аналогічно мережі доріг. Рекомендовано, для пішохідних доріжок без взаємодії створювати односмугові тротуари заданої ширини. В атрибутах створеного відрізка в графі *Тип манери повед.* вкажіть: **Пішохідна доріжка (без взаємодії)**, а в графі *Тип зображення* вкажіть: **Pedestrian area gray**:

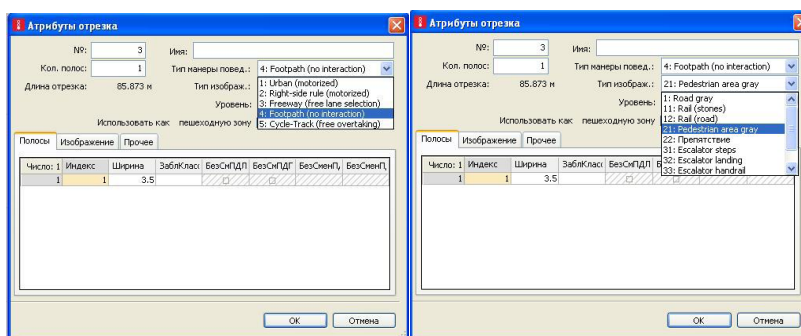
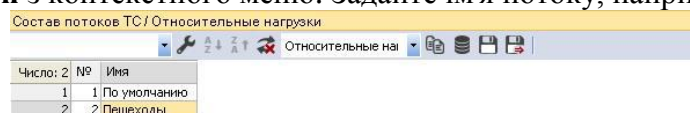


Рис. 1.20. Створення тротуарів

1.7.2 Введення пішохідного потоку (без взаємодії). Для цього спочатку потрібно створити пішохідний потік. Перейдіть *Транспортний рух / Склад ТЗ ...*. У вікні **Склад потоків ТЗ / Відносні навантаження** натисніть **правою кнопкою миші** по вільному простору меню і виберіть пункт **Новий** з контекстного меню. Задайте ім'я потоку, наприклад, **пішоходи**:



У вікні праворуч визначте склад, обравши **500: Pedestrian** (за замовчуванням) і швидкість потоку **5 км / год**:



Після цього створіть вхідний потік пішоходів на відрізок:

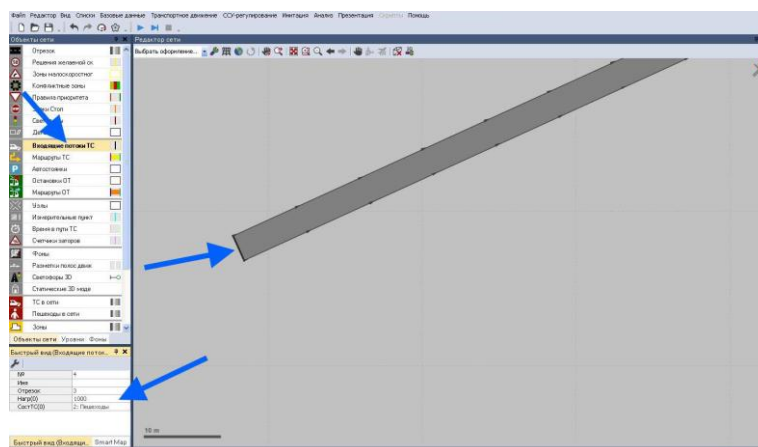


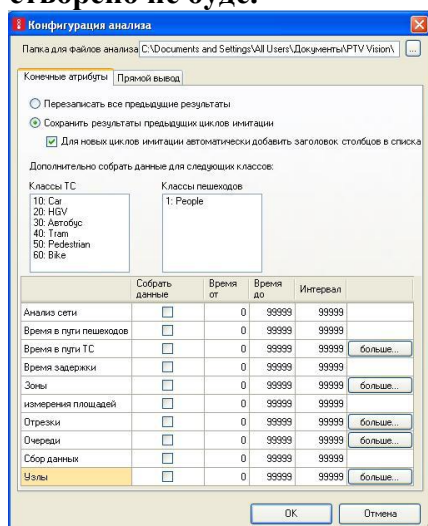
Рис. 1.21. Створення потоків пішоходів

Ви можете створювати маршрути для пішохідного потоку (без взаємодії).

1.8. Аналіз результатів

Після розробки моделі транспортного руху в Vissim можна отримати ряд даних для аналізу виконаної роботи. Тобто Ви зможете не тільки візуально оцінити результати вашого проекту, але і отримати звіти, що дозволяють робити обґрунтовані висновки.

Існує кілька видів звітності. Для отримання даних аналізу необхідно не тільки встановити і вказати параметри лічильників для збору інформації, але і увімкнути необхідні опції і їх настройки в *Аналіз / Конфігурація ...*. **Без активації необхідної опції файл аналізу створено не буде.**



Крім того, в представленому вікні потрібно вибрати класи транспортних засобів, для яких буде проводитися аналіз.

Так як в текстовому файлі крапка з комою використовується як роздільник, то даний файл аналізу можна використовувати в табличному редакторі, наприклад, Microsoft Excel (для додаткових обчислень, або звіту).

1.8.1 Обчислення часу в дорозі. Для обчислення часу в дорозі необхідно встановити місце початку і місце закінчення вимірювання.

Час в дорозі встановлює середній час проїзду від місця початку (місце старту) до місця закінчення вимірювання (місце мети), включаючи час стоянки.

Для того, щоб визначити шлях для вимірювання необхідно на екрані в меню праворуч вибрати пункт  Vehicle Travel Tl...

Після виконання імітації, натисніть *Аналіз / Списки результатів / Час в дорозі ТЗ ...*

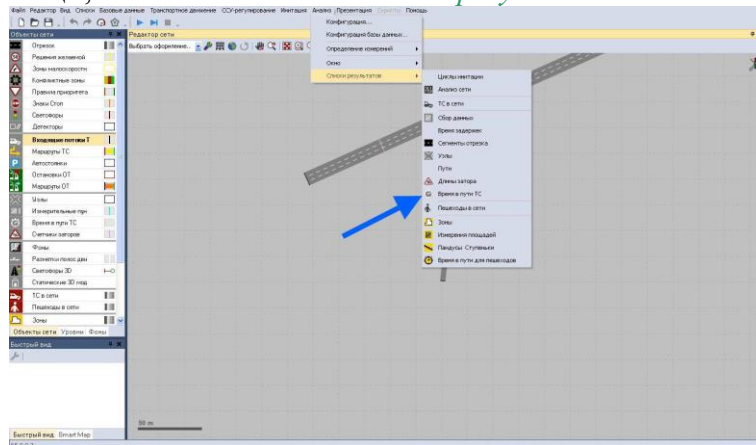


Рис. 1.22. Обчислення часу в дорозі

Перед Вами в нижньому видовому вікні з'явиться список результатів:

Результати вимірювання в дорозі ТЗ					
Число	Назва	Інтервал	Ідентифікатор ТЗ	ТЗ (Вс)	Вр (Год)
1	1	0-600	1	0	0.00
2	2	0-600	1	0	0.00
3	3	0-600	1	465	6.22
4	4	0-600	2	95	2.31
5	5	0-600	1	233	6.22
6	6	0-600	2	48	2.31
7	7	0-600	1	329	6.22
8	8	0-600	2	67	2.31
9	9	0-600	1	0	0.00
10	10	0-600	2	0	0.00
11	11	0-600	1	465	6.22
12	12	0-600	2	95	2.31

Файл обчислення часу в дорозі містить наступну інформацію:

- Назва протоколу;
- Інтервал часу за який видаються дані;
- Номери лічильників часу, за якими виводиться інформація;
- Список тимчасових інтервалів, за які підсумовуються дані; середній час в дорозі; кількість транспортних засобів, які пройшли лічильник.

1.8.2 Визначення довжини затору. Лічильник затору може розміщуватися на будь-якому відрізку / сполучному відрізку. Для його установки в меню ліворуч необхідно вибрати  Queue Counters. Потрібно вибрати відрізок де необхідний лічильник затору (виділивши його **лівою кнопкою** миші), клікнути **правою кнопкою** миші. Відкриється контекстне меню, де необхідно вибрати пункт **Додати Лічильник затору** якщо Ви вибрали **Контекстне меню (стандарт)** в *Редактор / Користувацькі налаштування / Редактор мережі*. Або лівою клавішею миші виділяємо відрізок (на якому хочемо зробити обчислення затору). В межах обраного відрізка правою клавішею миші встановлюємо позицію лічильника затору, якщо активний пункт **Створити новий об'єкт** в *Редактор / Користувацькі налаштування / Редактор мережі*.

Після того, як Ви задали параметри лічильника, Вам необхідно увімкнути його.

Для цього в *Аналіз / Конфігурація ...* активуйте опцію *Черги*. Не забудьте вказати класи ТЗ, для яких буде проводитися розрахунок.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 27

Після виконання імітації, натисніть *Аналіз / Списки результатів / Довжини затору ...*

Результаты очередей						
Число: 1	ХодИм	ИнтВр	СчЗат	ДлЗат	ДлЗатМакс	ОстЗат
1	3	0-600	1	0.00	0.00	0

Звіт містить наступну інформацію:

- Номер протоколу;
- Хід імітації;
- Інтервал часу;
- Номер лічильника затору;
- Тривалість затору;
- Максимальна довжина затору;
- Кількість зупинок в заторі.

1.8.3 Введення вимірювальних пунктів. Вимірювальні пункти являють собою лічильники для збору різного роду даних. Для введення на дорогу вимірювальних пунктів необхідно на екрані в меню зліва вибрати пункт  *Data Collection P...*  *Insert mod*. Редагувати і переглядати параметри вимірювальних пунктів можна шляхом їх виділення (**подвійне клацання лівою кнопкою миші**). У відкритому внизу екрану видовому вікні можна змінити позицію вимірювального пункту, задати йому ім'я або ж видалити непотрібний:

Измерительные пункты				
Число: 4	№	Имя	ПД	Позиция
1	1	1 - 2		91.866
2	2	1 - 1		94.400
3	3	1 - 3		95.600
4	4	1 - 3		140.779

Після того, як Ви задали вимірювальні пункти і їх параметри, Вам необхідно включити їх. Для цього перейдіть в *Аналіз / Визначення вимірювань / Збір даних ...* і у вікні, створіть новий протокол. Для цього **натисніть правою кнопкою миші** по вільній області вікна і з контекстного меню виберіть пункт *Новий ...*

Після цього, задайте ім'я протоколу і з'єднайте його з вимірювальним пунктом (Виберіть його з відповідного випадного меню).

Сбор данных			
Число: 1	№	Имя	ИзмПункт
1	1		☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Після імітації, ознайомитись з результатами можна натиснувши *Аналіз / Списки результатів / Збір даних ...*

Результаты сбора данных									
Число: 1	ХодИм	ИнтВр	СборДан	Ускорение(Все)	Расстояние(Все)	Длина(Все)	ТС(Все)	Людк(Все)	ВрВЗатор(Все)
1	6	0-600	1	-0.09	94.69	4.53	89	89	0.00

1.8.4 Файл помилок. Якщо під час одного циклу імітації розпізнаються проблематичні ситуації, то в ході імітації відповідні попередження записуються (з зазначенням часу циклу, коли сталася помилка) в файл помилок. Після закінчення імітації у Вас на екрані з'явиться попередження про його створення. Файл помилок має розширення *.egt та знаходиться в папці з проектом.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 28

2. Використання програми PTV Visum при розрахунку транспортними потоків

2.1. Інтерфейс програми

Опис елементів інтерфейсу програмної оболонки:

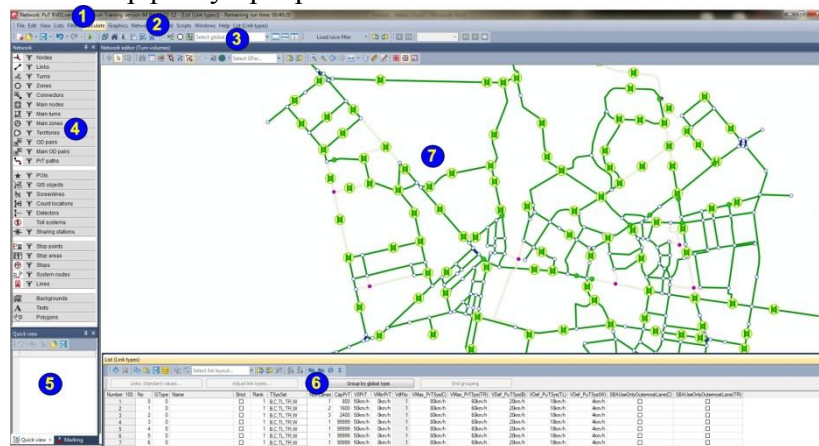


Рис. 2.1. Елементи відображення головного екрану

(1) *Рядок заголовку.* Відображаються назва та номер версії програми, а також назва відкритого файлу.

(2) *Рядок меню.* Меню дає змогу отримати доступ до різних програмних функцій. Меню, що надається в рядку меню, залежить від активного вікна.

(3) *Панелі інструментів.* На панелі інструментів виділяються важливі програмні функції та залежать від активного вікна.

(4) *Вікно мережі / матриць.* Дає змогу вибрати режим роботи та тип об'єкта, увімкнути або вимкнути графічне відображення типів мережевих чи графічних об'єктів, встановити фільтри за типом мережевого об'єкта або з контекстного меню, вибрати додаткові функції.

(5) *Вікно швидкого перегляду.* Це вікно дозволяє швидко переглядати та редагувати атрибути для виділених на даний момент мережевих об'єктів.

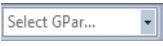
(6) *Переглянути послідовність процедур.* Перелік списку операцій, включених до послідовності процедур. Такі операції, як розрахунки попиту або пропозиції, визначаються і виконуються послідовно.

(7) *Вікно мережі.* Відображає поточну відкриту мережу. Дає змогу налаштувати відображення та редагувати мережу графічно.

Конфігурацію вікна можна налаштувати за потребою. За допомогою меню «Перегляд» можна перемикаєти і вимикати різні види. Елементи користувацького інтерфейсу також можна переміщувати та переставляти.

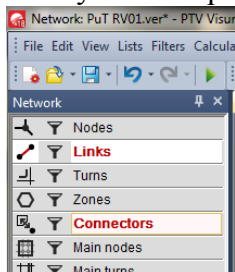
Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 29

2.2. Етапи моделювання

2.2.1. Послідовність процедур та призначення. За допомогою меню «Перегляд» виберіть «Послідовність процедур». Під мережевим редактором відобразиться список, який відображає кілька визначених раніше операцій. Ці операції виконують призначення матриць попиту PrT і PT. Запустіть послідовність процедур, натиснувши кнопку відтворення . Для візуалізації результатів, можна використовувати попередньо визначений набір графічних параметрів. Це робиться через випадаюче меню , розташоване у верхній смузі редактора мережі.

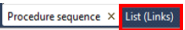
2.2.2. Перегляд та редагування об'єктів. Щоб детальніше ознайомитись з результатами, можна збільшити чи зменшити масштаб у редакторі мережі. У верхній частині редактора мережі є дві кнопки для збільшення . Крім того, можна використовувати колесо прокрутки миші. Панорамування всієї мережі можливо, як за допомогою кнопки , так і натисканням та утримуванням колеса прокрутки миші.

Атрибути мережевого об'єкта (наприклад, зв'язки) можна переглядати та редагувати під час його вибору. Для цього Visum повинен перебувати в режимі редагування. Це робиться шляхом вибору значка курсору  у вікні редактора. Крім того, одночасно може бути обраний лише один тип об'єкта. Щоб визначити, який об'єкт можна побудувати, виберіть його у вікні мережі.



Активуйте об'єкт "Відрізок" в режимі редагування та виберіть будь-який відрізок в мережевому редакторі. При подвійному натисканні кнопки відкриється діалогове вікно, яке містить атрибути вибраного відрізка.

Відрізки мають напрямок. Це означає, що існує одна ланка в одному напрямку. Ви відкриваєте відповідне посилання, двічі клацніть поруч із посиланням у напрямку руху.

2.2.3. Використання списків. Ще одним способом перегляду та редагування мережевих об'єктів є використання списків . Перейдіть до вже відкритого списку посилань поруч із поданням послідовності Процедура. У списку посилань ви можете редагувати білі поля, тоді як сірі поля можна лише переглядати. Список та редактор мережі синхронізовані. Коли ви вибираєте рядок або поле у списку, воно автоматично відображається в мережевому редакторі та навпаки. Режим синхронізації вибирається кнопками . Більше списків можна відкрити через меню «Список», тоді потрібний об'єкт можна вибрати з підменю.

2.2.4. Ввід відрізка. Наступним кроком є редагування мережі, вставивши новий відрізок. Заздалегідь заданий графічний параметр вказує місце, куди потрібно встановити новий

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 30

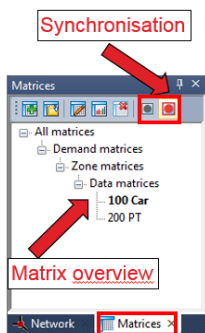
відрізок. Для того, щоб вставити відрізок, потрібно перейти до режиму вставки над вибором об'єкта в мережевому редакторі .

Коли є з'єднання з Інтернетом, ви можете додати карту з OpenStreetMap на задній план. З його допомогою можна отримати більш детальну інформацію про вашу модельовану систему. Щоб активувати та деактивувати карту, натисніть кнопку  у верхньому рядку мережевого редактора.

2.2.5. Використання редактора матриць. У вікні огляду мережі є вкладка  , яка дає огляд усіх матриць. Перейдіть на цю вкладку і відкрийте структуру дерева.

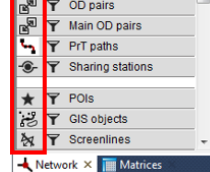
Відкрийте матрицю 100, двічі клацнувши на ній. Матриця відкривається в новому представленні під назвою "Редактор матриць" під редактором Мережі. Різні види можуть бути різними за розмірами. При переміщенні курсору миші між редактором матриць подань та редактором мережі з'являється маленький символ з двома паралельними лініями. Перемістіть редактор матриць вгору, поки він не охопить приблизно половину екрана.

Записи матриці можна редагувати вручну за потреби. При натисканні на поле матриці воно синхронізується з відповідною зоною пари в мережевому редакторі. Режим синхронізації знову залежить від налаштування у верхньому кінці редактора матриць.



2.2.6. Графічний шар та графічне редагування. Перейдіть з огляду матриць назад на вкладку Огляд мережі. Графічний шар можна вмикати та вимикати окремо для кожного типу об'єктів. Це робиться натисканням на символ шару кожного об'єкта. Активуйте шар для зон. Зонні центроїди та межі стають видимими в мережевому редакторі. Ділянки полігону прозорі.

На наступному кроці налаштування графічних параметрів редагуються. Клацніть правою кнопкою миші на символі шару для зон .



Для того, щоб зміни стали видимими в мережевому редакторі, ви можете натиснути кнопку попереднього перегляду в правому нижньому куті. Змінені налаштування тепер можна переглядати в мережі. Клацніть „ОК”, щоб підтвердити налаштування.

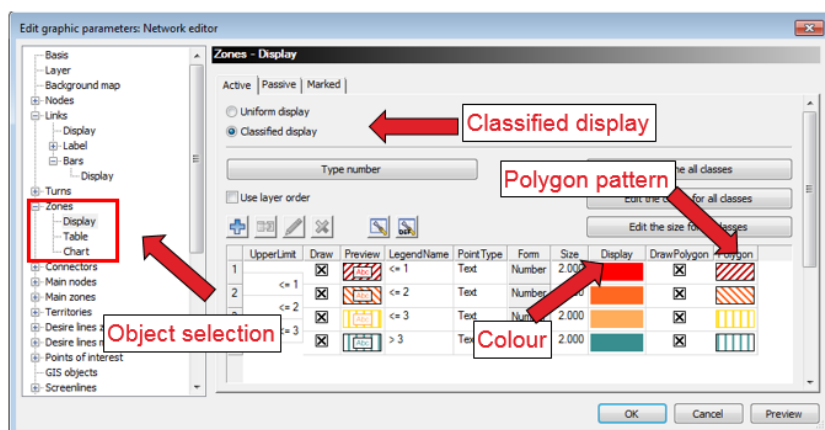
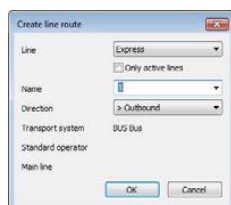
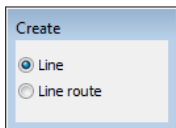


Рис. 2.2. Редагування графічних шарів

Тепер натисніть на піктограму графічного шару «Зони», щоб вимкнути її та клацніть правою кнопкою миші на піктограмі графічного шару «Відрізки». Відкриється діалогове вікно графічного параметра для «Відрізки».

2.2.7. *Громадський транспорт: створення нової лінії ГТ.* Існує графічний набір параметрів, який може використовуватися як шаблон. Виберіть графічний параметр **03_ExpressBus**. Він показує точки зупинки об'єкта у вигляді жовтих трикутників. Червоні кола позначають початок і кінець нової автобусної лінії.



Виберіть об'єкт «Лінії» в огляді мережі та переконайтесь, що ви перебуваєте в режимі Вставка. З'явиться діалогове вікно із запитом вказати тип рядка для створення. Виберіть параметр "Рядок" і натисніть будь-де в мережевому редакторі. У наступному діалоговому вікні дайте рядку назву "Експрес". Крім того, виберіть Транспортну систему, щоб вона була встановлена на "Автобус". Виконайте нову вставку і на цей раз виберіть "Лінійний маршрут" та натисніть будь-де в мережі. Оберіть у наступному діалоговому рядку "Експрес" і введіть ім'я, наприклад 1. Підтвердьте "ОК". Зараз ви перебуваєте в режимі, де можна визначити маршрут лінії. Діалогове вікно залишається відкритим. Оберіть точку зупинки на лівому червоному колі та перемістіть курсор миші натиснутою лівою кнопкою миші до точки зупинки у правій колі. Під час переміщення курсору миші вибраний маршрут відображається відповідно до налаштувань, щоб можна було перевірити маршрут лінії.

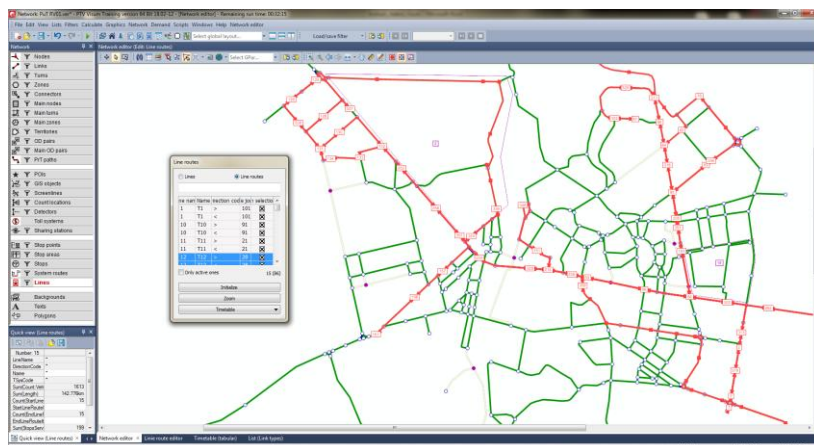
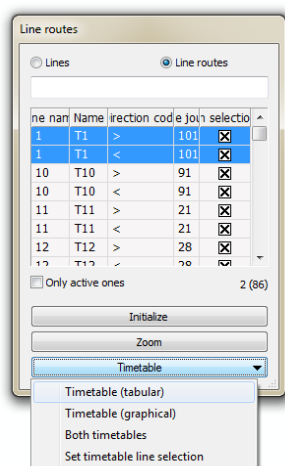


Рис. 2.3. Створення маршруту громадського транспорту

Хід маршруту визначений і може бути підтверджений «ОК». Підтвердіть також діалогове вікно про видалення результатів призначення за допомогою "Так". Вставлена лінія пролягає зліва направо зараз через новий міст. Маршрут у зворотному напрямку може бути створений автоматично. Перехід у режим редагування .



Він відкриває вікно, у якому перераховані всі лінії та маршрути. Прокрутіть вниз, доки не з'явиться назва рядка «Експрес» та виберіть її. Клацнувши правою кнопкою миші, відкриється контекстне меню. Виберіть меню «Створити протилежний напрямок...». Підтвердьте наступне діалогове вікно «ОК». Тепер у лінії є два лінійних маршрути, при виборі різні напрямки стають придатними.

Час пробігу між точками зупинки генерується автоматично відповідно до часу виконання рейсу.

Список вибору для рядків буде закритий, коли обрано інший об'єкт, наприклад посилання.

Введення розкладу

Перш ніж виконувати призначення на основі розкладу, новій лінії потрібні дані розкладу.

Активуючи об'єкт "Лінії", виберіть обидва маршрути, натиснувши "Ctrl". Після цього відкрийте розклад (табличний). Він відкриває інший вигляд, який спочатку відображає лише послідовність зупинок на маршрутних лініях. На наступному кроці, слід додати нову поїздку транспортного засобу. Для цього є кнопка у верхній панелі Розкладу (таблиця) .

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 33

3. Розрахунок пропускної спроможності та швидкості потоків в центрах міст.

Визначення матриці пасажирських кореспонденцій у період проведення святкових заходів у центрі міста

Вихідні дані

Таблиця 3.1

Обсяги відправлень і прибуття у транспортних районах

Номер транспортного району	1	2	3	4	5	6
KO_i , чол.	10 500	6 800	9 900	7 300	4 000	9 600
KP_j , чол.	8 500	8 000	9 400	5 600	8 500	8 600
Примітка. Варіант вибирається за останньою цифрою залікової книжки.						

Таблиця 3.2

Обсяги стосовно прибуття учасників святкових заходів

Номер району	1	3	4
KP_j , чол.	$2600 \cdot (i+j)$	$3\,700 \cdot (i+j)$	$4\,000 \cdot (i+j)$
Примітка. Варіант вибирається за передостанньою цифрою залікової книжки.			

Таблиця 3.3

Кількість автомобілів, що зареєстровані в транспортних районах

Номер району	1	2	3	4	5	6
$P_{авт}$, од.	2 600	3 300	2 900	2 400	3 000	3 800
Примітка. Варіант вибирається за сумою двох останніх цифрою залікової книжки.						

Етапи виконання

1. Скласти матрицю пересування пасажирським транспортом загального користування.
2. Скласти матрицю пересування пасажирів індивідуальним транспортом.
3. Скласти матрицю пересування учасників святкових заходів серед мешканців міста.
4. Визначити матрицю пасажирських кореспонденцій у період проведення святкових заходів.
5. Навести висновки за роботою.

Хід виконання

1. Складання матриці пересування пасажирським транспортом загального користування.

Для кожного району розрахувати ймовірності відправлення (r_i^k) і прибуття (r_j^k) за

районами

$$r_i^k = \frac{KO_i^k}{S_i^k}, \quad (3.1)$$

$$r_j^k = \frac{KP_j^k}{S_j^k}, \quad (3.2)$$

де KO_i^k – обсяг щодо відправлення з i -го району на k -му виді транспорту, осіб;

KP_j^k – обсяг щодо прибуття в j -й район на k -му виді транспорту, осіб;

S_i^k – загальний обсяг перевезень на k -му виді транспорту, осіб.

Значення кореспонденцій між пунктами i - j визначають

$$k_{ij}^k = S_i^k \cdot r_i^k \cdot r_j^k. \quad (3.3)$$

де r_i^k – ймовірність відправлення з i -го району на k -му транспорті;

r_j^k – ймовірність прибуття в j -й район на k -му транспорті.

Значення розрахунків округлити до цілого числа.

У таблиці 3.4. наведений приклад матриці кореспонденцій на транспорті загального користування.

Таблиця 3.4

Матриця кореспонденцій

	KP_j	KP_1	KP_2		KP_6
KO_i	трансп.район	1	2	...	6
KO_1	1	$k_{1\ 1}$	$k_{1\ 2}$	...	$k_{1\ 6}$
KO_2	2	$k_{2\ 1}$	$k_{2\ 2}$	...	$k_{2\ 6}$
...	...	...	...	...	...
KO_6	6	$k_{6\ 1}$	$k_{6\ 2}$	...	$k_{6\ 6}$

2. Складання матриці пересування пасажирів індивідуальним транспортом. Основою для складання матриці є дані кількості зареєстрованих автомобілів (табл. 3.3) за транспортними районами міста.

Обсяги відправлення індивідуальним транспортом визначають у такий спосіб:

$$KO_i^{IT} = P_{авт} \cdot \bar{f}_{cp} \cdot k_{знт}, \quad (3.4)$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 35

де KO_i^{IT} – ємність відправлення транспортом індивідуального користування з i -го району, осіб;

$P_{авт}$ – зареєстрована кількість автомобілів у транспортному районі, авт.;

$\bar{f}_{cp}$ – середня наповненість одного автомобіля, $\bar{f}_{cp} = 2$ особи;

$k_{знт}$ – коефіцієнт зайнятості, прийняти $k_{знт} = 0,4$.

Припустимо, що є прямий взаємозв'язок між прибуттям у транспортний район на транспорті загального користування та на індивідуальному транспорті.

Обсяги щодо прибуття індивідуальним транспортом розрахувати за такою формулою:

$$KO_j^{IT} = KP_{МПТj} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n KO_i^{IT}}{\sum_{j=1}^n KP_{МПТj}}, \quad (3.5)$$

де KO_j^{IT} – обсяг щодо прибуття в j -й транспортний район індивідуальним транспортом, осіб;

$KP_{МПТj}$ – обсяг щодо прибуття в j -й транспортний район у загальному транспорті, осіб;

n – кількість транспортних районів, од.

Для цієї матриці визначити дані за формулами (3.1)-(3.2) і скласти матрицю кореспонденцій за формулою (3.3).

3. Складання матриці пересування учасників святкових заходів серед мешканців міста.

Святкові заходи за завданням будемо спостерігати у районах № 1, 3, 4. Припустимо, що обсяги відправлення мешканців із районів міста, які братимуть участь у святкових заходах, залежать від кількості мешканців транспортних районів і частки їхньої зайнятості у святкових заходах.

Розраховуємо обсяги відправлення учасників святкових заходів:

$$KO_i^{yc} = KO_i \cdot \frac{\sum_{j=1}^n KP_j^{yc}}{S_{МПТ}}, \quad (3.6)$$

де KP_j^{yc} – ємність по прибуттю мешканців транспортних районів, осіб.

Для цієї матриці провести розрахунки за (3.1)-(3.2) і скласти матрицю з (3.3).

4. Визначення матриці пасажирських кореспонденцій у період проведення святкових заходів.

Матриця складається з матриці кореспонденцій на транспорті загального користування, матриці кореспонденцій на індивідуальному транспорті, матриці пересувань пасажирів до місць проведення святкових заходів:

$$МПП_{G_{M3}} = G_1 + G_2 + G_3, \quad (3.7)$$

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 36

де G_1 – матриця пересування пасажирів на загальному транспорті;

G_2 – матриця пересування пасажирів на індивідуальному транспорті;

G_3 – матриця пересувань пасажирів до місць проведення святкових заходів.

Запитання до перевірки знань

1. Що таке матриця пасажирських кореспонденцій?
2. Послідовність розрахунку матриці пасажирських кореспонденцій?
3. Чим характерні масові святкові заходи, що проводяться в центрі міста?
4. Чим характерна організація перевезень під час проведення святкових заходів?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 37

Тема 4. Вивчення програми COPERT. Розрахунок екологічних показників роботи транспортних засобів у програмі COPERT

Мета роботи:

1. Вивчення роботи програми COPERT
2. Навчитися розраховувати екологічні показники роботи транспорту

Завдання 4.1

1. Зареєструватися у програмі COPERT [9]
2. Установити програмний продукт COPERT [9]
3. Вивчення роботи програми COPERT .

Завдання 4.2

1. Відповідно до заданого варіанта оформити вихідні дані.
2. Виконати розрахунки екологічних показників :
 - 1) чорного вуглецю (сажі) (BC) **Black Carbon (BC)** – 16) летючих органічних речовин (VOC)
3. Результати розрахунків імпортувати в таблиці *Microsoft Office Excel*.
4. Побудувати графіки екологічних характеристик, користуючись *Microsoft Office Excel*
10. Зробити висновки за роботою.

Вихідні дані

Вихідні дані наведені в табл. 4.1. Номер варіанта у табл. 4.1 обирається за останнього цифрою номера залікової книжки студента.

Таблиця 4.1. Країна та рік для знаходження викидів

	Варіант (остання цифра)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Країна	Н	Н	І	В	Ф	Ф	В	В	І	І
Рік	2012	2020	2021	2020	2021	2020	2020	2021	2020	2021

Позначення країни в таблиці 4.1:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 38

Німеччина (Н), Великобританія (В), Франція (Ф), Італія (І)

Приклад виконання

Приклад виконання роботи приведено для варіанту 0.

1. Вихідні дані

Країна: Німеччина

Термін за який проводились дослідження: один рік (2012)

Температура в усі місяці року, та їх середня вологість показана в табл. 1:

Таблиця 4.2. Температура

Month	Min Temperature [°C]	Max Temperature [°C]	Humidity [%]
January	-10	-5	40%
February	-10	-5	40%
March	-5	15	60%
April	6	19	60%
May	10	20	60%
June	15	25	50%
July	15	30	50%
August	15	25	50%
September	10	15	70%
October	5	15	70%
November	-5	10	70%
December	-10	0	50%

Кількість різних елементів в паливі (мг/кг) зображено в табл. 4.3.:

Таблиця 4.3. Елементи палива

Primary Fuel	Fame Energy Content [MJ/kg]	Specifications			Content In Species									
		H:C Ratio [-]	O:C Ratio [-]	Density [kg/m3]	S [ppm wt]	Pb [ppm wt]	Cd [ppm wt]	Cu [ppm wt]	Cr [ppm wt]	Ni [ppm wt]	Se [ppm wt]	Zn [ppm wt]	Hg [ppm wt]	As [ppm wt]
Petrol Grade 1	43.774	1.86	0	750	0	0.0016	0.0002	0.0045	0.0063	0.0023	0.0002	0.033	0.0087	0.0003
Petrol Grade 2	43.774	1.86	0	750	0	0.0016	0.0002	0.0045	0.0063	0.0023	0.0002	0.033	0.0087	0.0003
Diesel Grade 1	42.695	1.86	0	840	0	0.0005	0.00005	0.0057	0.0085	0.0002	0.0001	0.018	0.0053	0.0001
Diesel Grade 2	42.695	1.86	0	840	0	0.0005	0.00005	0.0057	0.0085	0.0002	0.0001	0.018	0.0053	0.0001
LPG Grade 1	46.564	2.525	0	520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LPG Grade 2	46.564	2.525	0	520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CNG	48	4	0	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biodiesel	37.3	1.95	0.11	890	0	0.0005	0.00005	0.0057	0.0085	0.0002	0.0001	0.018	0.0053	0.0001
Bioethanol	28.8	3	0.5	794	0	0.0016	0.0002	0.0045	0.0063	0.0023	0.0002	0.033	0.0087	0.0003
H2	43.774	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ETBE	36.2	2.33	0.167	736	0	0.0016	0.0002	0.0045	0.0063	0.0023	0.0002	0.033	0.0087	0.0003

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 39

Загальна кількість проданого палива для типу двигуна (в тоннах) (табл. 4.4)

Таблиця 4.4. Кількість проданого палива

Primary Fuel	Total Fuel sales [TJ]
Petrol Grade 1	0
Petrol Grade 2	0
Diesel Grade 1	20
Diesel Grade 2	20
LPG Grade 1	0
LPG Grade 2	0
CNG	0
Biodiesel	20
Bioethanol + ETBE	0
H2	0

В таблиці 4.5 показана кількість машин для кожного типу автомобіля (Stock), пробіг автомобіля за рік (Mean Activity) та загальний пробіг автомобіля (Lifetime Cumulative Activity).

Таблиця 4. 5.Характеристики автомобілів

Category	Fuel	Segment	Euro Standard	Stock [n]	Mean Activity [km]	Lifetime Cumulative Activity [km]
Buses	Diesel	Urban Buses Midi <=15 t	Euro V	5	20,000	100,000
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Euro V	5	20,000	100,000
Buses	Diesel	Urban Buses Articulated >18 t	Euro V	5	20,000	100,000
Buses	Diesel	Coaches Standard <=18 t	Euro V	5	20,000	100,000
Buses	Diesel	Coaches Articulated >18 t	Euro V	5	20,000	100,000
Buses	Biodiesel	Urban Biodiesel Buses	Euro V	5	20,000	100,000

В табл. 4.6 показано відсоткове відношення територій між центром міста (Urban Peak), приміської зони (Urban Off Peak), сільської місцевості (Rural) і траси (Highway), а також вказана середня швидкість в кожній з цих зон.

Таблиця 4.6. Відсоткове відношення територій

Vehicle				Share				Speed				Min - Max Speed [km/h]
Category	Fuel	Segment	Euro Standard	Urban Peak [%]	Urban Off Peak [%]	Rural [%]	Highway [%]	Urban Peak [km/h]	Urban Off Peak [km/h]	Rural [km/h]	Highway [km/h]	
Buses	Diesel	Urban Buses Midi <=15 t	Euro V	20%	30%	30%	20%	30	50	50	70	5 - 85
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Euro V	20%	30%	30%	20%	30	50	50	70	5 - 85
Buses	Diesel	Urban Buses Articulated >18 t	Euro V	20%	30%	30%	20%	30	50	50	70	5 - 85
Buses	Diesel	Coaches Standard <=18 t	Euro V	20%	30%	30%	20%	30	50	50	70	5 - 100
Buses	Diesel	Coaches Articulated >18 t	Euro V	20%	30%	30%	20%	30	50	50	70	5 - 100
Buses	Biodiesel	Urban Biodiesel Buses	Euro V	20%	30%	30%	20%	30	50	50	70	5 - 85

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 40

Рекомендована література

1. Міста для людей / Йен Гел; переклад з англійської Ольги Любарської. – К.: Основи, 2018. – 280 с.
2. Інтелектуальні транспортні системи. Модуль 4е. Стійкий розвиток транспортної системи: Збірник матеріалів для політиків міст. Галузевий проект. – 40 с.
3. Роджер Горем Індукований попит на транспортні послуги: розвінчання міфів : Технічний документ про сталий міський транспорт. – Ешборн, квітень 2009. – 26 с.
4. Планування міст і транспорт: Навчальний посібник /О.С. Безлюбченко, С.М. Гордієнко, О.В. Завальний. – Харків: ХНАМГ, 2006. – 138 с.
5. А. Броддус Управління попитом на транспортні послуги: Інструкція / А. Броддус, Т. Літман, Г. Менон.: GTZ, Ешборн, 2009. – 136 с.
6. PTV VISUM First Steps Tutorial / PTV AG: Karlsruhe, 2018. – 18 Р.
7. Методичні рекомендації до проведення практичних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Моделювання транспортних систем» (для магістрів денної форми навчання спеціальності 275 – Транспортні технології, освітня програма «Транспортні системи» / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова : Ю. О. Давідіч, Г. І. Фалецька. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 49 с.
8. Методичні вказівки до самостійного вивчення та виконання практичних робіт з навчальної дисципліни “Інтелектуальні транспортні системи” для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» денної та заочної форм навчання. / Рівне. Національний університет водного господарства та природокористування. : Ю. О. Давідіч, Г. І. Фалецька. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. – 60 с.

Інформаційні ресурси

1. Sustainable Urban Transport Project : Public Transport / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://sutp.org/en/resources/publications-by-topic/public-transport-44.html>
2. Capacity Building in Sustainable Urban Transport / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://capsut.org/resources/onlinelectures/>
3. Institute for Transportation and Development Policy / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.itdp.org/publications/>
4. ELTIS Urban Mobility Portal / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.eltis.org/resources/videos>
5. Переваги ІТС, витрати на них та уроки: бази даних (US DOT) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://benefitcost.its.dot.gov>

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.06- 05.02/2/275.03.1/М/ВК.2.X -2021
	Екземпляр № 1	Арк 41 / 41

6. PTV Visum First Steps Tutorial / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.youtube.com/watch?v=t5deCVvei-k>

7. Webinar: Assignment methods in PTV Visum / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.youtube.com/watch?v=piu-73YkkgU>

8. Вебінари по роботі з PTV Visum Student [Електронний ресурс]: <http://vision-traffic.ptvgroup.com/de/community/webinar-archiv/>

9. Вебсайт програмного забезпечення Copert// Режим доступу www.emisia.com › utilities › copert.