

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання курсової роботи
з навчальної дисципліни

«ТРАНСПОРТНЕ ПЛАНУВАННЯ МІСТ»

*(для магістрів денної та заочної форм навчання
спеціальності 275 – Транспортні технології)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2020

Методичні рекомендації до виконання курсової роботи з навчальної дисципліни «Транспортне планування міст» (для магістрів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 – Транспортні технології) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : О. О. Лобашов, Д. М. Рославцев, С. Б. Дульфан, І. С. Бугайов. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020.– 31 с.

Укладачі : д-р техн. наук, проф. О. О. Лобашов,
канд. техн. наук, доц. Д. М. Рославцев,
канд. техн. наук, ст. викл. С. Б. Дульфан,
асист. І. С. Бугайов

Рецензент

Ю. О. Давідіч, доктор технічних наук, професор кафедри транспортних систем і логістики Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики,
протокол № 2 від 31.08.2019.*

ЗМІСТ

Мета і завдання роботи	4
Вихідні дані й графік виконання роботи	4
Зміст пояснювальної записки	6
Розділ 1 Розробка моделі функціонування транспортної мережі	6
Розділ 2 Аналіз функціонування транспортної мережі.....	9
Розділ 3 Розробка заходів із удосконалення транспортної мережі	13
Розділ 4 Оцінка ефективності розроблених заходів.....	15
Оформлення пояснювальної записки.....	17
Список використаної літератури.....	18
Додаток А Схема транспортної мережі	19
Додаток Б Завдання до курсової роботи.....	20
Додаток В Інструкція з користування програмою оцінки ефективності функціонування транспортної мережі PTV Visum.....	21

МЕТА І ЗАВДАННЯ РОБОТИ

Мета роботи – закріпити теоретичні знання із дисципліни «Транспортне планування міст», одержати практичні навички розробки заходів із удосконалення транспортної мережі міста [1].

Під час виконання курсової роботи студент розробляє питання удосконалення транспортної мережі міста, а саме:

- розробку моделі функціонування транспортної мережі;
- розрахунок параметрів транспортних потоків;
- аналіз функціонування транспортної мережі;
- розробку заходів із удосконалення транспортної мережі;
- оцінку ефективності розроблених заходів.

Щоб вирішити ці завдання, студент повинен мати достатній рівень знань із дисциплін «Загальний курс транспорту», «Організація руху видів транспорту», «Дослідження операцій у транспортних системах», «Основи теорії систем та управління», «Основи теорії транспортних процесів і систем», «Основи економіки транспорту», «Вантажні перевезення», «Пасажирські перевезення», «Ефективність транспортних процесів», «Організація дорожнього руху».

ВИХІДНІ ДАНІ Й ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Для виконання курсової роботи кожний студент отримує індивідуальне завдання, що містить:

- схему транспортної мережі;
- характеристики транспортної мережі;
- параметри транспортного попиту у транспортній мережі;
- траси заборонених маневрів руху на перехрестях транспортної мережі;
- критерій оптимізації функціонування транспортної мережі.

Схема транспортної мережі зображена на рисунку в додатку А. Інші вихідні дані до роботи наведено в додатку Б (табл. Б.1 – Б.3). У таблиці Б.1 подано інформацію про характеристики транспортної мережі: довжину дуг мережі, кількість смуг руху, швидкість вільного руху транспортних засобів на дугах мережі. У таблиці Б.2 подано характеристики транспортного попиту у транспортній мережі (обсяги утворення та поглинання транспортних потоків у вузлах мережі). У таблиці Б.3 подано інформацію про траси заборонених маневрів руху на перехрестях транспортної мережі.

В індивідуальному завданні студенту задається критерій оптимізації функціонування транспортної мережі (загальний час руху транспортних засобів мережею або загальні транспортно-експлуатаційні витрати, пов'язані з рухом транспортних засобів мережею).

Варіант індивідуального завдання студент обирає самостійно з пропонованого викладачем набору.

За особистим бажанням студент може обрати реальну транспортну мережу населеного пункту (або її фрагмент) у якості об'єкту розробки у

курсoвій роботі. В цьому випадку схему транспортної мережі, дані про характеристики транспортної мережі і параметри транспортного попиту студент визначає особисто.

Пояснювальна записка курсової роботи складається із вступу, п'яти розділів, висновків і списку джерел.

Пояснювальна записка оформлюється відповідно до ДСТУ ГОСТ 2.104:2006, ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 2.106-96. Скорочення слів допускається згідно з ДСТУ 3582:2013. При викладанні тексту потрібно використати загальноприйняту термінологію, умовні позначення величин.

При використанні в розрахунках довідкових даних наводять посилання на літературу. Перед розрахунком значень різних показників потрібно навести формулу в загальному вигляді з поясненням вхідних у неї символів. Посилання на літературу в тексті пояснювальної записки дають відповідно до списку у вигляді номерів, узятих у квадратні дужки.

ЗМІСТ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Вступ

Необхідно охарактеризувати сучасні транспортні проблеми міст, висвітлити актуальність завдання удосконалення транспортних мереж. Далі слід визначити завдання даної роботи й намітити шляхи їхнього рішення.

Виконання роботи відбувається відповідно до графіка (табл. 1).

Таблиця 1 – Графік виконання курсової роботи

Етапи курсової роботи	Обсяг, %	Кількість аркушів	Час виконання, год
Вступ	1	1	1
Розділ 1 Розробка моделі функціонування транспортної мережі	25	4 – 6	20
Розділ 2 Аналіз функціонування транспортної мережі	15	6 – 7	10
Розділ 3 Розробка заходів із удосконалення транспортної мережі	25	7 – 9	20
Розділ 4 Оцінка ефективності розроблених заходів	20	7 – 9	15
Висновки	1	1	1
Список джерел	2	1 – 2	1
Додатки	2	2 – 4	1
Оформлення пояснювальної записки	6	-	4
Підготовка презентації	3	10 – 12	2
Усього	100	32 – 42	75

РОЗДІЛ 1

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ

Модель функціонування транспортної мережі виконується на комп'ютері за допомогою програмного забезпечення *PTV Visum*. Вихідні дані для розробки такої моделі обираються з індивідуального завдання або формуються студентом особисто (при обранні реальної транспортної мережі у якості об'єкту розробки).

Розробка моделі функціонування транспортної мережі передбачає послідовне виконання декількох етапів:

1. Завантаження шаблону карти транспортної мережі.
2. Опис характеристик ділянок транспортної мережі.
3. Побудова графу транспортної мережі.
4. Побудова транспортних районів транспортної мережі.
5. Розрахунок матриці найкоротших відстаней.
6. Розрахунок матриці кореспонденцій.
7. Розрахунок часу і швидкості руху у транспортній мережі.

Усі перелічені етапи (окрім етапу № 5 – «Розрахунок матриці кореспонденцій») виконуються у програмному комплексі *PTV Visum* згідно інструкції, що наведена в додатку В.

Етап № 5 – «Розрахунок матриці кореспонденцій» виконується окремо.

Загалом кореспонденція з вузла i до вузла j розраховується за гравітаційною моделлю по формулі:

$$H_{ij} = HO_i \cdot \frac{HP_j \cdot D_{ij} \cdot K_j}{\sum_{t=1}^n HP_t \cdot D_{it} \cdot K_t}, \quad (1.1)$$

де HO_i – обсяг утворення транспортних потоків у i -му вузлі, од./год;

HP_j – обсяг поглинання транспортних потоків у j -му вузлі, од./год;

D_{ij} – функція тяжіння між i -м та j -м вузлами;

K_j – балансувальний коефіцієнт;

n – кількість вузлів транспортної мережі.

Функція тяжіння між вузлами мережі визначається за формулою:

$$D_{ij} = L_{ij}^{-1}, \quad (1.2)$$

де L_{ij}^{-1} – відстань між вузлами i та j .

Для розрахунку матриці кореспонденцій доцільно використовувати програмний продукт Excel.

Балансувальні коефіцієнти визначають відповідно до питомої ваги обсягів утворення та поглинання транспортних потоків у вузлах транспортної мережі таким чином, щоб сума обсягів утворення потоків була рівною сумі обсягів поглинання потоків.

Після розрахунку матриці кореспонденцій її завантажують у програмний комплекс *PTV Visum* для подальших розрахунків.

На етапі №7 виконується розподілення транспортних потоків та визначаються параметри руху (швидкість, інтенсивність, час) на ділянках транспортної мережі.

Програмний комплекс *PTV Visum* розраховує також глобальний критерій ефективності функціонування транспортної мережі (сумарний час руху всіх транспортних засобів транспортною мережею).

Результатом виконання даного розділу являється створення транспортної моделі обраної ділянки транспортної мережі в програмному комплексі *PTV Visum* (рис. 1.1).

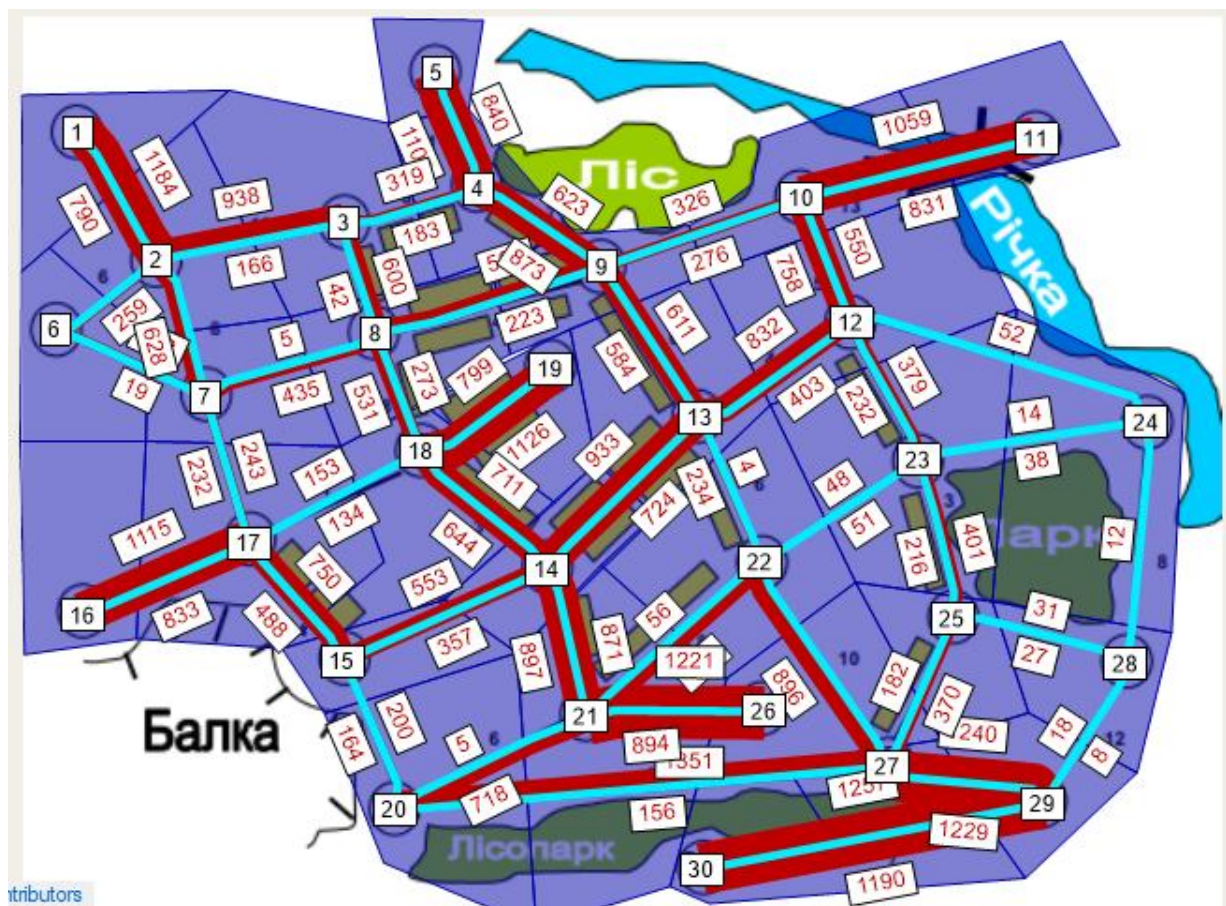


Рисунок 1.1 – Сформована транспортна мережа

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ

Мета даного аналізу – визначення так званих «вузьких» елементів транспортної мережі, у яких наявні незадовільні умови руху та зниження показників ефективності дорожнього руху.

Для кожної дуги транспортної мережі необхідно розрахувати коефіцієнт завантаження дороги рухом за формулою:

$$K_z = \frac{N_i}{n_i \cdot P_{1n}}, \quad (2.1)$$

де N_i – інтенсивність руху на i -ій дузі мережі, од./год;

n_i – кількість смуг руху на i -ій дузі мережі, од.;

P_{1n} – пропускна спроможність однієї смуги руху, од./год.

Пропускную здатність стандартної смуги руху завширшки 3,5 м слід прийняти – 750 од./год. Ця рекомендація пов'язана з тим, що модель для визначення швидкості транспортних потоків базується на припущенні, що регульовані та нерегульовані перехрестя приблизно на 50 % зменшують пропускную спроможність міських вулиць [1, 8].

Швидкість транспортних потоків на дугах мережі визначають за результатами виконання етапу № 7 розробки моделі функціонування транспортної мережі. За результатами розрахунків коефіцієнтів завантаження та швидкості транспортних потоків треба визначити рівень обслуговування на всіх дугах мережі, використовуючи рекомендації, наведені в таблиці 2.1 [1]:

Таблиця 2.1 – Параметри рівнів обслуговування на міських вулицях

Рівень обслуговування	Швидкість транспортних потоків, км/год	Коефіцієнт завантаження дороги рухом
A	≥ 48	$\leq 0,60$
B	≥ 40	$\leq 0,70$
C	≥ 32	$\leq 0,80$
D	≥ 24	$\leq 0,90$
E	≈ 24	$\leq 1,0$
F	< 24	$> 1,0$

Результати розрахунків надають у вигляді таблиці (табл. 2.2). За даними, що наведені в таблиці 2.2, слід визначити дуги мережі з неприйнятним рівнем обслуговування (нижче рівня C). Крім того, за допомогою результатів попередніх розрахунків, треба визначити причини виникнення «вузьких» ділянок, на яких зменшується ефективність руху.

Таблиця 2.2 – Параметри руху на дугах транспортної мережі (приклад)

Дуга		Пропускна здатність	Кількість смуг	Швидкість, км/год.	Інтенсивність, авт./год.	Коефіцієнт завантаження	Рівень обслуговування	Час проїзду	Глобальний критерій	Інтенсивність 1-ї смуги руху, авт/год
Початок	Кінець									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	2250	3	45	790	0,351	A	0,02	15,8	263
2	1	2250	3	60	1184	0,526	A	0,015	17,76	395
2	3	750	1	40	166	0,221	B	0,03	4,98	166
3	2	750	1	55	938	1,251	F	0,022	20,636	938
3	4	750	1	60	183	0,244	A	0,013	2,379	183
4	3	1500	2	55	319	0,213	A	0,015	4,785	160
2	7	1500	2	50	628	0,419	A	0,016	10,048	314
...
29	27	1500	2	40	1240	0,827	D	0,015	18,6	620
28	29	750	1	45	18	0,024	A	0,027	0,486	18
29	28	1500	2	45	8	0,005	A	0,027	0,216	4
30	29	1500	2	55	1190	0,597	A	0,018	16,128	448

Визначити глобальний критерій функціонування транспортної мережі.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ІЗ УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ

Проведений аналіз параметрів функціонування транспортної мережі є основою для обґрунтування та розробки заходів із удосконалення транспортної мережі. Мета впровадження цих заходів – підвищення ефективності руху транспортних потоків за рахунок покращення умов руху у транспортній мережі.

До основних заходів із удосконалення транспортної мережі міст належать:

- будівництво нових доріг;
- збільшення ширини проїзної частини;
- організація системи вулиць із одностороннім рухом;
- раціональне розподілення проїжджої частини за напрямками руху.

Транспортно-планувальні заходи забезпечують комплексний вплив на транспортні потоки. Але найбільш вагомими результатами впровадження різних заходів із удосконалення транспортних мереж міст наведено в таблиці 3.1.

Після розробки заходів із удосконалення транспортної мережі міста слід виконати відповідні зміни у характеристики транспортної мережі та провести моделювання транспортних потоків за допомогою програмного комплексу *PTV Visum*.

Таблиця 3.1 – Характеристика результатів заходів щодо удосконалення транспортних мереж міст

Захід	Характеристика результатів
1 Будівництво нових доріг	Зменшення загального пробігу транспортних засобів, загальних транспортно-експлуатаційних витрат і часу руху мережею.
2 Розширення проїжджої частини доріг	Збільшення пропускної здатності дороги. Унаслідок цього можливе зменшення часу руху дугою мережі та транспортно-експлуатаційних витрат.
3 Організація системи вулиць із одностороннім рухом	Збільшення пропускної здатності проїжджої частини вулиць на 10 – 20 %. Збільшення швидкості транспортних потоків на 10 – 20 %. Унаслідок цього можливе зменшення часу руху дугами мережі та транспортно-експлуатаційних витрат. Але можливе збільшення загального пробігу транспортних засобів мережею.
4 Раціональне розподілення проїжджої частини за напрямками руху	Пропорційна ширині стандартної смуги руху зміна пропускної здатності проїжджої частини. Унаслідок цього можливе зменшення часу руху дугою мережі та транспортно-експлуатаційних витрат.

Може бути розроблено декілька варіантів реконструкції транспортної мережі. Але із усіх розроблених варіантів реконструкції обирається один. Обраний варіант реконструкції має забезпечувати:

- усунення ділянок мережі із незадовільними умовами руху;

– зменшення глобального критерію ефективності функціонування транспортної мережі не менш ніж на 25 %.

Для обраного варіанту розраховуються параметри функціонування транспортної мережі, які подають у вигляді таблиці 2.2.

Після впровадження заходів навести у вигляді рисунку розроблену модель (рис. 3.1).

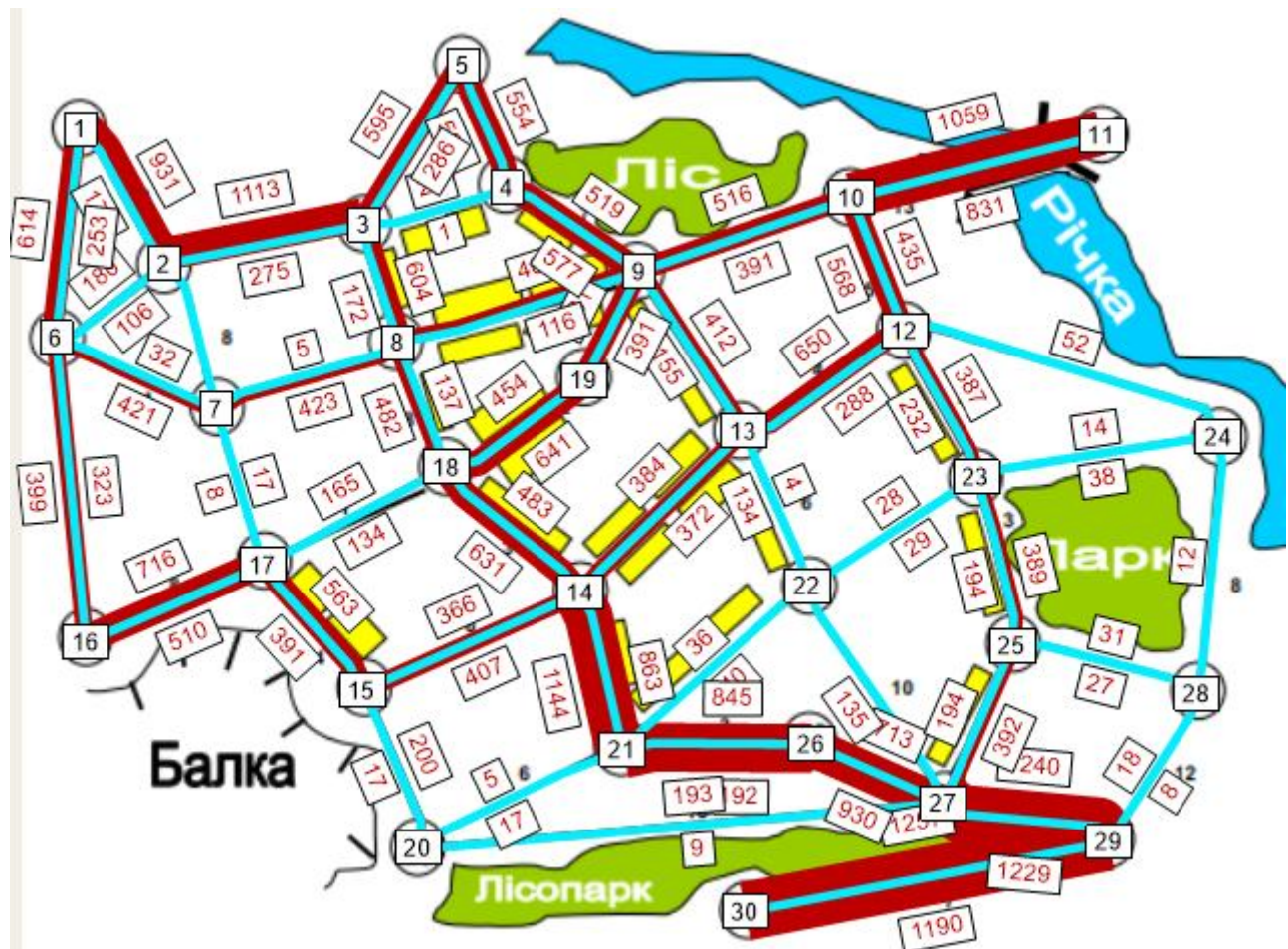


Рисунок 3.1 – Схема транспортної мережі після реконструкції

РОЗДІЛ 4

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗРОБЛЕНИХ ЗАХОДІВ

Оцінка ефективності розроблених заходів виконується шляхом порівняння основних витрат пов'язаних із функціонуванням транспортної мережі для базового та пропонованого варіантів, а також визначення терміну окупності заходів.

Сумарні витрати, пов'язані з функціонуванням транспортної мережі для базового та пропонованого варіантів, визначаються за формулою:

$$Z = \sum_{t=1}^p Z_{y\partial t} \cdot k_t + \sum_{t=1}^p Z_{mpt} \cdot k_t + \sum_{t=1}^p Z_{kt} \cdot k_t, \quad (4.1)$$

де $Z_{y\partial t}$ – витрати на утримання доріг у t -му році розрахункового періоду, у.о.;

Z_{mpt} – транспортні витрати в t -му році розрахункового періоду, у.о.;

Z_{kt} – капітальні витрати на реконструкцію транспортної мережі для t -го року розрахункового періоду, у.о.;

k_t – коефіцієнт дисконтування витрат для t -го року розрахункового періоду;

p – кількість років розрахункового періоду.

За розрахунковий рік приймають рік впровадження заходів із реконструкції транспортної мережі. Тривалість розрахункового періоду – 10 років.

Витрати на утримання доріг визначаються за формулою:

$$Z_{y\partial} = \sum_{i=1}^n L_i \cdot C_{y\partial}, \quad (4.2)$$

де $C_{y\partial}$ – норма витрат на утримання 1 км автомобільної дороги відповідної категорії, у.о./км;

L_i – довжина i -ї дуги транспортної мережі, км;

n – кількість дуг транспортної мережі.

Для розрахунку Z_{mp} попередньо визначаються транспортні витрати на проїзд транспортним засобом i -ої дуги мережі за формулою [2]:

$$C_{mpi} = C_{зм} \cdot L_i + C_{носм} \cdot T_i, \quad (4.3)$$

де $C_{зм}$ – змінна складова транспортних витрат, у.о./км;

$C_{носм}$ – постійна складова транспортних витрат, у.о./год;

T_i – час руху транспортного засобу i -ю дугою мережі, год/авт.

Змінна та постійна складова транспортних витрат приймається з таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Довідкові нормативні витрати

Показник	Значення
1 Змінна складова транспортних витрат, у.о./км	0,11
2 Постійна складова транспортних витрат, у.о./год	1,50
3 Норма витрат на утримання 1 км чотири смугової автомобільної дороги загальноміського значення з місцевими проїздами, у.о./км;	205 000
4 Норма витрат на будівництво 1 км 4-х смугової автомо-більної дороги загальноміського значення з місцевими проїздами, у.о./км	2 380 000
5 Витрати на нанесення дорожньої розмітки 1,2, у.о./м.п.	8,00

Час руху транспортних засобів визначається за результатами моделювання функціонування транспортної мережі або за формулою:

$$T_i = \frac{L_i}{V_i}, \quad (4.4)$$

де V_i – швидкість транспортного потоку на i -й дузі мережі, км/год;

Швидкість руху транспортних засобів визначається за результатами моделювання функціонування транспортної мережі.

Розрахунок транспортних витрат для години «пік» виконується за формулою:

$$C_{mp} = \sum_{i=1}^n N_i \cdot C_{mpi}, \quad (4.5)$$

де C_{mp} – транспортні витрати, пов'язані з функціонуванням мережі в годину «пік», у.о./год;

Транспортні витрати за рік визначаються за формулою:

$$Z_{mp} = \frac{D_k \cdot C_{mp}}{k_n}, \quad (4.6)$$

де D_k – кількість календарних днів протягом року ($D_k = 365$);

k_n – коефіцієнт добової нерівномірності інтенсивності руху для години «пік» ($k_n = 0.1$).

Капітальні витрати на реконструкцію транспортної мережі визначаються за формулою:

$$Z_k = \sum_{i=1}^p L_{ri} \cdot k_{1km}, \quad (4.7)$$

де L_{ri} – довжина побудованих або реконструйованих дуг мережі, км;
 k_{1km} – норма витрат на будівництво 1 км автомобільної дороги відповідної категорії, у.о./км;
 p – кількість побудованих або реконструйованих дуг мережі.

Коефіцієнт дисконтування витрат визначається за формулою:

$$k_t = \frac{1}{(1+d)^t}, \quad (4.8)$$

де d – норма дисконту ($d=0,1$);
 t – рік розрахункового періоду.

Сумарні витрати, пов'язані з функціонуванням транспортної мережі, та їхні складові для базового та пропонованого варіантів розраховують окремо для всіх років розрахункового періоду. Далі визначають сумарні витрати за весь розрахунковий період. Економічний ефект, який може одержуватися внаслідок впровадження розроблених заходів, визначається як різниця між сумарними витратами для базового та пропонованого варіантів за весь розрахунковий період.

Результати розрахунків слід подати у вигляді таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Сумарні витрати для базового та пропонованого варіантів

Індекс року	Коефіцієнт дисконтування	Витрати на утримання доріг, грн		Транспортні витрати, грн		Капітальні витрати, грн		Сумарні витрати, грн	
		Б*	П	Б	П	Б	П	Б	П
0									
1									
2									
...									
...									
10									
ВСЬОГО :									
Примітка : * Б – базовий варіант; П – пропонований варіант.									

Після розрахунку економічного ефекту визначають термін окупності розроблених заходів. Для цього необхідно побудувати графік зміни сумарних

витрат для базового та пропонованого варіантів за роками розрахункового періоду наростаючим підсумком (рис. 4.1). Кривка перехрестя на графіку сумарних витрат базового та пропонованого варіантів відповідатиме терміну окупності пропонованих заходів.

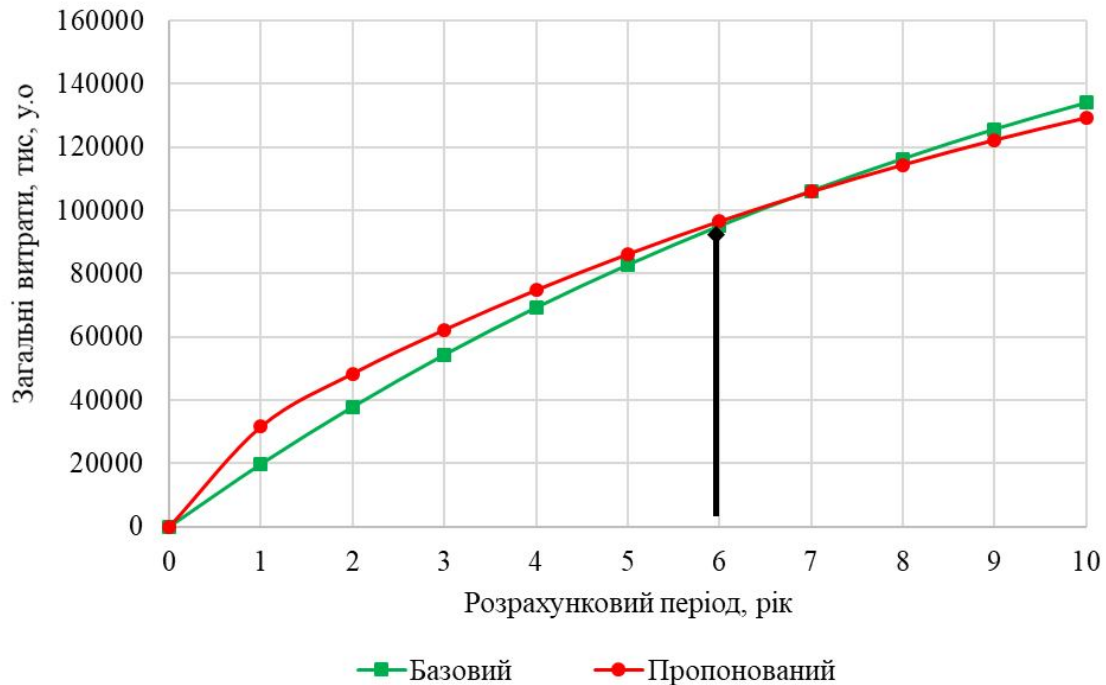


Рисунок 4.1 – Графік зміни сумарних витрат:

- сумарні витрати за базовим варіантом;
- сумарні витрати за пропонованим варіантом

ОФОРМЛЕННЯ ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Пояснювальну записку оформлюють відповідно до таких вимог.

Записка складається з розділів та підрозділів, а при необхідності – із пунктів та підпунктів, які нумерують арабськими цифрами. Кожен розділ починають з нової сторінки.

Назви розділів записують великими буквами, підрозділів та пунктів – малими. Заголовки повинні бути без перенесень слів і крапки в кінці.

Роботу викладають коротко, чітко з виключенням можливості невірному тлумачення. Термінологія, визначення, умовні зазначення величин повинні бути єдиними і відповідати стандартам, а за їх відсутності – загально визначені для науково-технічної літератури.

Скорочення слів по тексту і в підсумкових написах не допускається, окрім загально відомих.

При визначенні числових значень приводять розрахункову формулу з поясненнями символів, які в неї входять, а потім саме вирішення.

Формули нумерують арабськими цифрами в круглих дужках із правого боку. Цифровий матеріал надають у вигляді таблиць, які нумерують арабськими цифрами без знаку «№». Слово «Таблиця» пишуть зліва над таблицею, а через тире назву без скорочень. При перенесенні таблиці на другу сторінку над нею пишуть «Продовження таблиці».

У кінці пояснювальної записки подають перелік використаної науково-технічної та навчальної літератури, яку розміщують за порядком посилання. По тексту записки посилання на літературу дають у вигляді номера у списку, який заключають у квадратні дужки, наприклад [1].

За результатами виконаної курсової роботи розробити презентацію, в якій стисло відобразити етапи виконання роботи та прийняті проектні рішення щодо покращення функціонування транспортної мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Автомобильные перевозки и организация дорожного движения / [В. У. Рэнкин, П. Клафи, С. Халберт и др.]. – М. : Транспорт, 1981. – 592 с.
2. Системологія на транспорті. Організація дорожнього руху у 5 книгах / [Е. В. Гаврилов, М. Ф. Дмитриченко, В. К. Доля та ін.] ; під ред. М. Ф. Дмитриченка. – Київ : Знання України, 2007. – 452 с.
3. Аксенов В. А. Экономическая эффективность рациональной организации дорожного движения / В. А. Аксенов, Е. П. Попова, О. А. Дивочкин. – М. : Транспорт, 1987. – 128 с.
4. Лобашов О. О. Методика дослідження впливу транспортної мережі на параметри транспортних потоків у містах / О. О. Лобашов // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2010. – № 2. – С. 24–25.
5. Иносэ Х. Управление дорожным движением / Х. Иносэ, Т. Хамада ; пер с англ. под ред. М. Я. Блинкина. – М. : Транспорт, 1983. – 248 с.
6. Лобанов Е. М. Транспортная планировка городов / Е. М. Лобанов. – М. : Транспорт, 1990. – 240 с.
7. Лобашов О. О. Вплив параметрів транспортних мереж значних і найзначніших міст на швидкість транспортних потоків / О. О. Лобашов, С. Б. Дульфан // Комунальне господарство міст. – 2013. – Вип. 109. – С. 107–110.
8. Лобашов А. О. Алгоритм распределения транспортных потоков в городах / А. О. Лобашов, В. В. Лютый // Автомобильный транспорт. – 2000. – № 4. – С. 101–103.
9. Фишельсон М. С. Транспортная планировка городов / М. С. Фишельсон. – М. : Высшая школа, 1985. – 238 с.
10. Трофименко Ю. В. Транспортное планирование: формирование эффективных транспортных систем крупных городов : монография / Ю. В. Трофименко, М. Р. Якимов. – М. : Логос, 2013. – 464 с.
11. Якимов М. Р. Транспортное планирование. Особенности моделирования транспортных потоков в крупных российских городах : монография / М. Р. Якимов, А. А. Арепьева. – М. : Логос, 2016. – 280 с.

ДОДАТОК А

Схема транспортної мережі

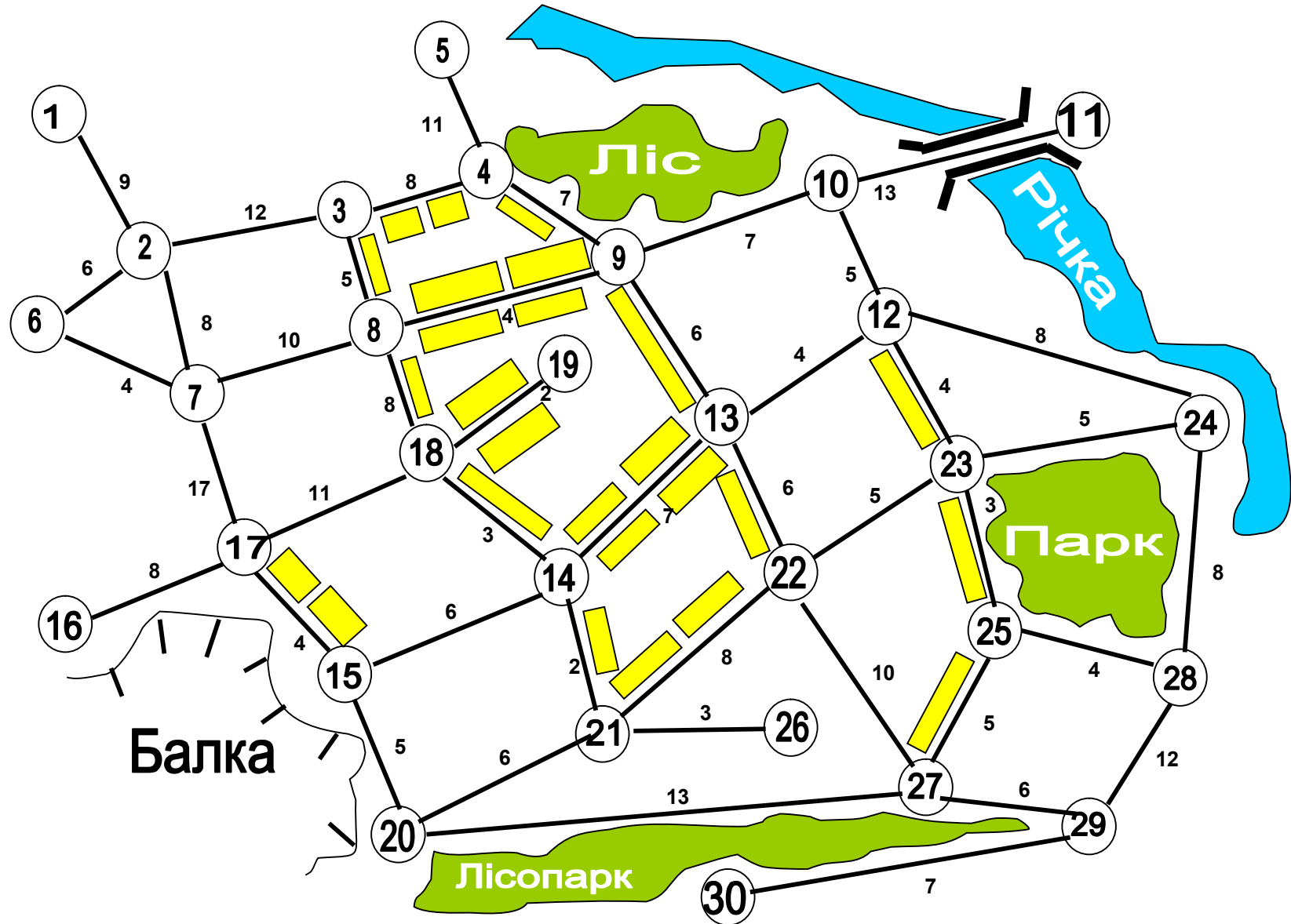


Рисунок А. 1 – Схема транспортної мережі

ДОДАТОК Б

Завдання до курсової роботи

Таблиця Б. 1 – Характеристика дуг транспортної мережі

Ф.И.О. студента :

Характеристика дуг транспортної мережі Формат: поч. пункт - кінц. пункт (швидкість, кількість смуг)
--

1- 2 (60, 2);			
2- 1 (60, 2);	2- 3 (55, 1);	2- 6 (50, 1);	2- 7 (50, 2);
3- 2 (55, 1);	3- 4 (50, 1);	3- 8 (40, 1);	
4- 3 (45, 1);	4- 5 (45, 2);	4- 9 (45, 1);	
5- 4 (50, 3);			
6- 2 (55, 2);	6- 7 (45, 2);		
7- 2 (40, 2);	7- 6 (60, 1);	7- 8 (45, 1);	7-17 (60, 2);
8- 3 (55, 1);	8- 7 (35, 1);	8- 9 (55, 1);	8-18 (50, 1);
9- 4 (55, 2);	9- 8 (55, 1);	9-10 (40, 2);	9-13 (45, 2);
10- 9 (50, 2);	10-11 (60, 3);	10-12 (40, 1);	
11-10 (55, 3);			
12-10 (55, 2);	12-13 (45, 2);	12-23 (60, 2);	12-24 (45, 2);
13- 9 (35, 2);	13-12 (55, 2);	13-14 (50, 1);	13-22 (50, 2);
14-13 (40, 1);	14-15 (40, 2);	14-18 (45, 1);	14-21 (60, 1);
15-14 (55, 2);	15-17 (60, 1);	15-20 (60, 2);	
16-17 (45, 2);			
17- 7 (50, 2);	17-15 (50, 2);	17-16 (50, 2);	17-18 (50, 2);
18- 8 (60, 2);	18-14 (55, 2);	18-17 (35, 2);	18-19 (60, 3);
19-18 (60, 3);			
20-15 (60, 1);	20-21 (35, 2);	20-27 (60, 1);	
21-14 (60, 2);	21-20 (50, 2);	21-22 (35, 1);	21-26 (50, 3);
22-13 (40, 2);	22-21 (50, 2);	22-23 (35, 2);	22-27 (50, 2);
23-12 (40, 2);	23-22 (45, 1);	23-24 (35, 1);	23-25 (45, 2);
24-12 (60, 2);	24-23 (40, 1);	24-28 (40, 2);	
25-23 (50, 2);	25-27 (50, 2);	25-28 (45, 2);	
26-21 (55, 3);			
27-20 (35, 1);	27-22 (45, 1);	27-25 (55, 1);	27-29 (40, 1);
28-24 (45, 2);	28-25 (55, 1);	28-29 (40, 2);	
29-27 (60, 1);	29-28 (60, 1);	29-30 (50, 3);	
30-29 (50, 3);			

Таблиця Б. 2 – Характеристика транспортного попиту

Характеристика транспортного попиту Формат: номер вузла - (обсяг утворення / обсяг поглинання)

1- (1120/1270);	2- (0/ 40);	3- (20/ 30);
4- (0/ 20);	5- (1190/ 980);	6- (20/ 10);
7- (30/ 20);	8- (10/ 10);	9- (20/ 10);
10- (10/ 30);	11- (1190/ 990);	12- (30/ 0);
13- (30/ 30);	14- (30/ 30);	15- (20/ 50);
16- (980/1200);	17- (20/ 30);	18- (10/ 30);
19- (1120/1190);	20- (30/ 20);	21- (10/ 10);
22- (30/ 40);	23- (40/ 20);	24- (0/ 20);
25- (30/ 0);	26- (1330/ 910);	27- (30/ 60);
28- (30/ 20);	29- (20/ 50);	30- (980/1260);

Таблиця Б. 3 – Траси заборонених маневрів руху на перехрестях

Траси заборонених маневрів руху на перехрестях Формат: вузол №1 -> вузол №2 -> вузол №3
--

21 -> 14 -> 15
23 -> 12 -> 13


ДОДАТОК В

Інструкція з користування програмою оцінки ефективності функціонування транспортної мережі – PTV Visum

1 Формування вихідних даних

Перед запуском програми студент отримує індивідуальне завдання, в якому міститься інформація про характеристики дуг транспортної мережі і шаблон карти транспортної мережі.

1.1 Завантаження шаблону карти транспортної мережі

Для завантаження вихідного зображення транспортної мережі (рис. А.1), необхідно обрати інструмент «Background» – Далі на панелі «Network editor» необхідно обрати інструмент  (Insert) , натиснути курсором на мапу – У вікні, яке відкрилося обрати «Graphics file» - Натиснути ОК і обрати на комп'ютері файл, який необхідно завантажити (Одразу мапа може не завантажитись, у такому разі необхідно обрати інструмент (Edit) і натиснути у будь якому вільному місці на мапі). У графічному вигляді використані інструменти на даному етапі представлено на рисунку В.1. Результат зображено на рисунку В.2.

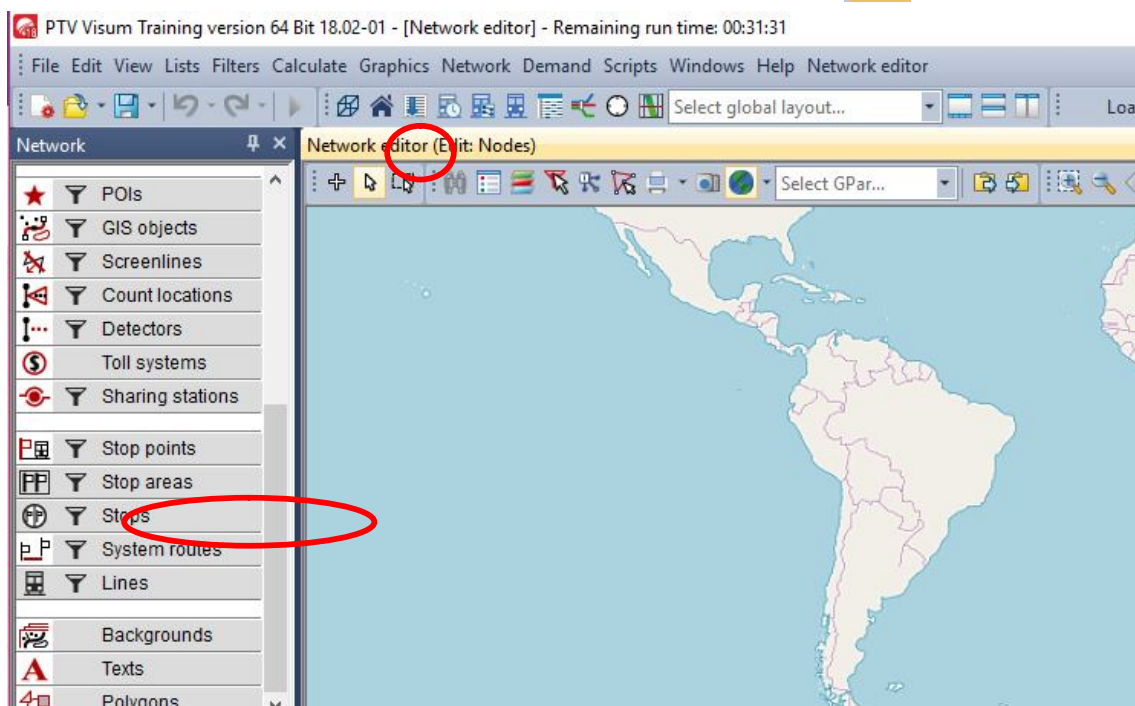


Рисунок В.1 – Завантаження вихідної транспортної мережі до програми

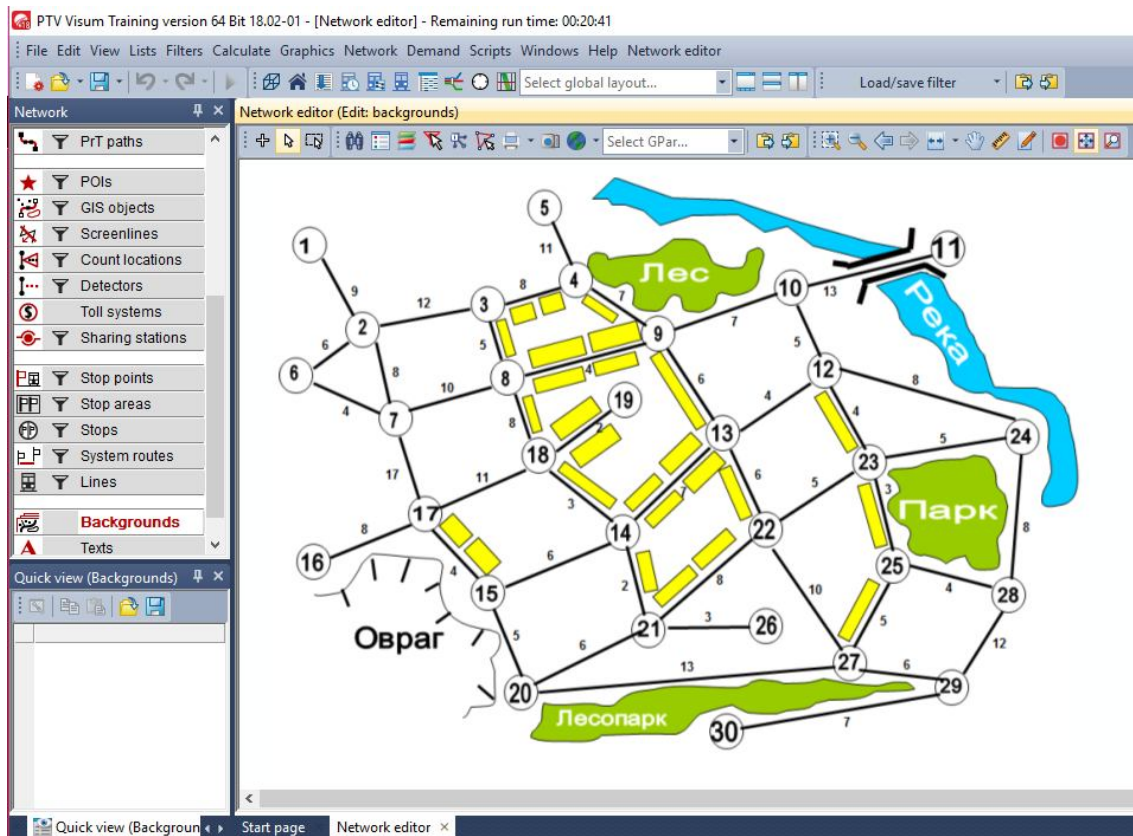


Рисунок В.2 – Завантажена вихідна транспортна мережа

1.2 Створення моделі

Для побудови моделі обраної транспортної мережі у програмному забезпеченні PTV Visum існують наступні основні елементи транспортного попиту:

- «ВУЗЛИ» (nodes) – перехрестя, перетини;

«Вузли» (nodes) визначають положення перехресть, є початковими і кінцевими точками перегонів. Для нанесення вузлів, на панелі інструментів, обирається інструмент «Nodes» - Обравши інструмент «Insert», нанести вузли на мапу. Результати наведено на рисунку В.3.

- «Відрізки» (links) – ділянки вулично-дорожньої мережі;

Відрізки з'єднують вузли і мають напрямок, при цьому, прямий і зворотній напрямки є самостійними об'єктами мережі, яким присвоюється окремий номер. Додавання відрізків до моделі відбувається за допомогою інструменту «Links». Далі, обравши інструмент «Edit» й натиснувши подвійним кліком на відповідну ланку відкриється діалогове вікно, в яке необхідно внести такі характеристики ланок транспортної мережі як: Vo PrT (Швидкість), Lanes (Кількість смуг). Такі дії необхідно виконати для прямого й зворотного напрямку руху. Для зміни напрямку руху у діалоговому вікні необхідно натиснути на «Opposite». У графічному вигляді описання даної дії наведено на рисунку В.4.

Результат побудови ділянок транспортної мережі наведено на рисунку В.5.

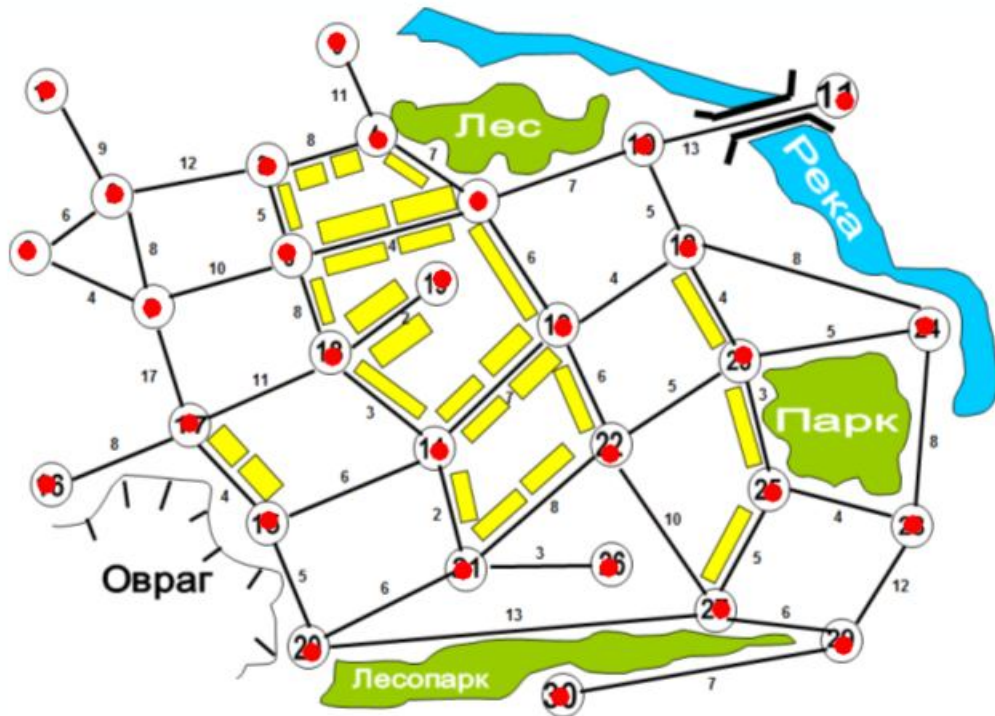


Рисунок В.3 – Вузли транспортної мережі

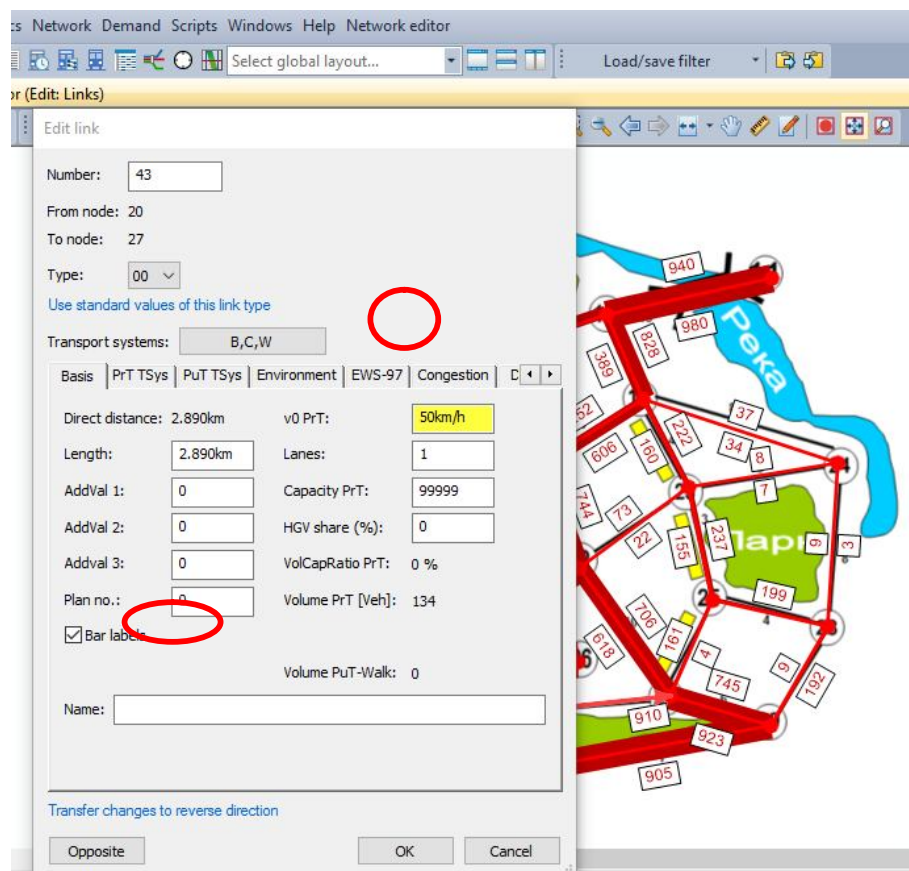


Рисунок В.4 – Внесення характеристик ділянок транспортної мережі

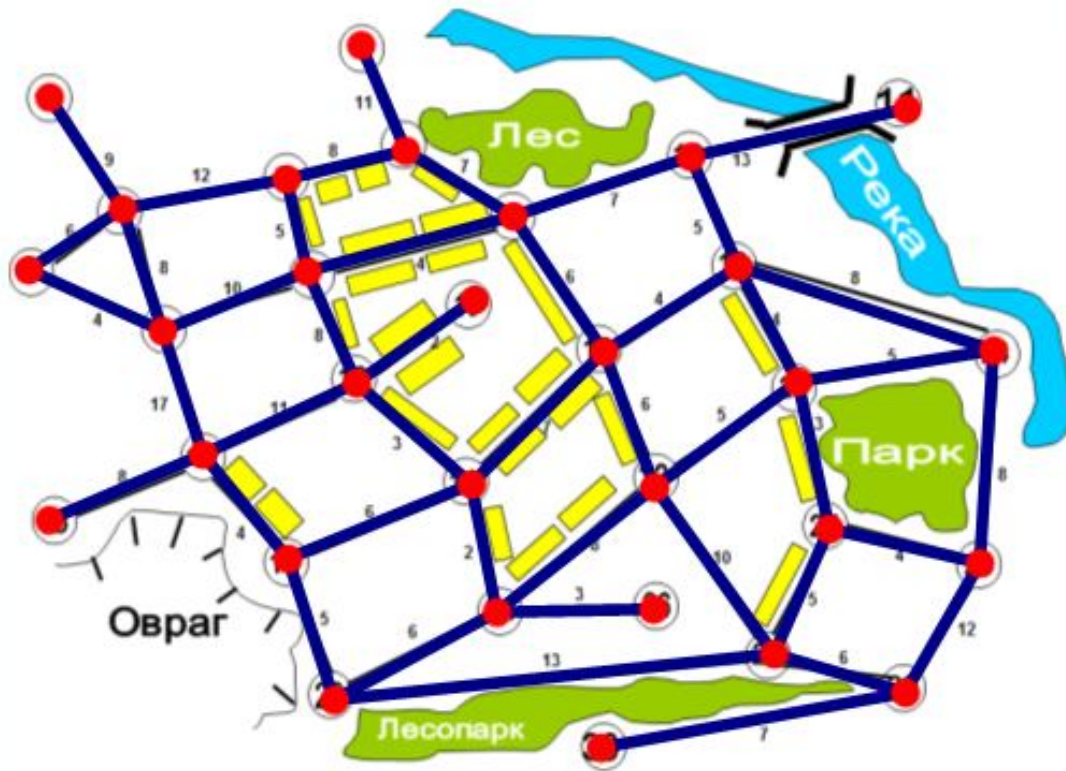


Рисунок В.5 – Побудований граф транспортної мережі

- «Транспортні райони» (zones) – джерела і цілі скоєння кореспонденцій.

«Транспортні райони» (zones) є початковими і кінцевими пунктами транспортного руху. У транспортній моделі кожен транспортний район зведений до центру тяжіння, який через примикання пов'язаний з вулично-дорожньою мережею. Межі транспортних районів показують просторове положення транспортного району, однак вплив на розподіл транспорту надає тільки положення його центру. У даній моделі, кожне перехрестя приймається за 1 транспортний район, тобто кількість транспортних зон має відповідати кількості перехресть. Для того, щоб кількісно додати до моделі транспортні райони, необхідно, натиснувши правою кнопкою миші на вкладку «Zones», обрати «Create». У вікні, що з'явиться, нічого не змінюючи, натиснути ОК. Програма автоматично побудує кількість транспортних районів, відповідну до кількості раніше побудованих вузлів. Результат побудови транспортних районів наведено на рисунку В.6.

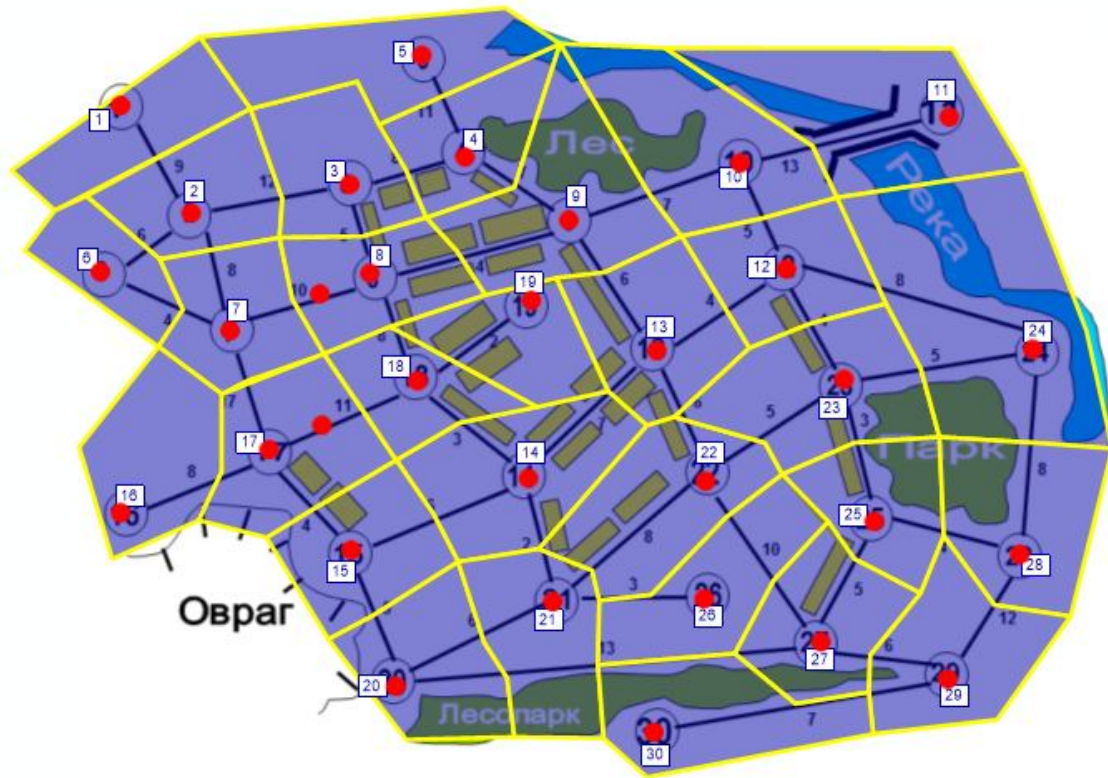


Рисунок В.6 – Побудовані транспортні райони транспортної мережі

- «Примикання» (connectors) – з'єднують центри транспортних районів з мережею індивідуального та громадського транспорту.

«Примикання» (connectors, дослівно - «з'єднання») – це об'єкти мережі, які з'єднують центри тяжіння транспортних районів з вулично-дорожньою мережею. Кожен транспортний район в транспортній моделі має примикання мінімум з одним вузлом мережі.

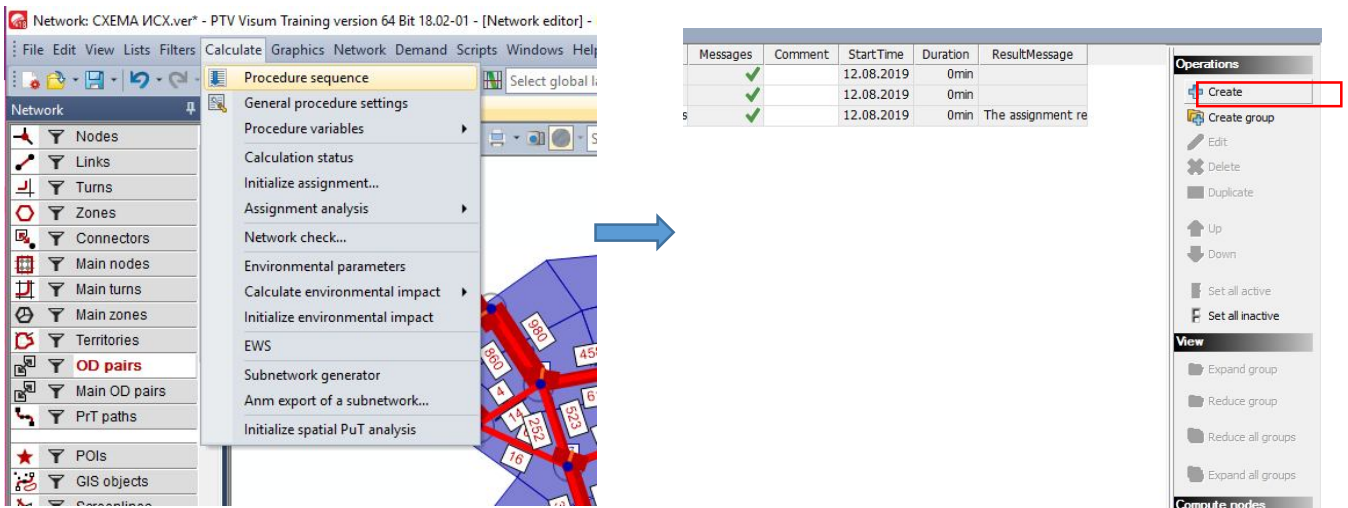
Примикання будуються аналогічним чином до побудови транспортних районів. Необхідно, натиснувши правою кнопкою миші на вкладку «Connectors», обрати «Create». У вікні, що з'явиться, нічого не змінюючи, натиснути ОК. Програма автоматично побудує кількість примикань, відповідну до кількості раніше побудованих транспортних районів.

1.3 Розрахунок матриці кореспонденцій

Розрахунок матриці кореспонденцій проводиться за допомогою гравітаційного методу.

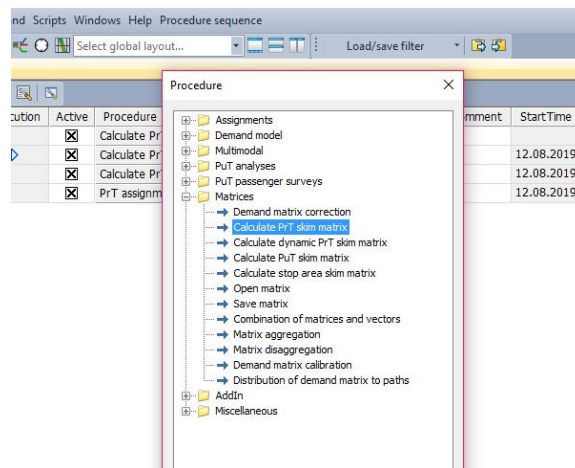
1.4 Розрахунок матриці найкоротших відстаней

Для розрахунку матриці найкоротших відстаней необхідно створити процедуру. Алгоритм виконання наведено на рисунку В.7.



1)

2)



3)

Рисунок В.7 – Розрахунок матриці найкоротших відстаней

Далі необхідно у поле «Reference object(s)» обрати «Car». Натиснувши на створену процедуру подвійним кліком у поле «Skim» обрати «Direct Distance» (рис. В.8). Результат побудованої матриці наведено на рисунку В.9.

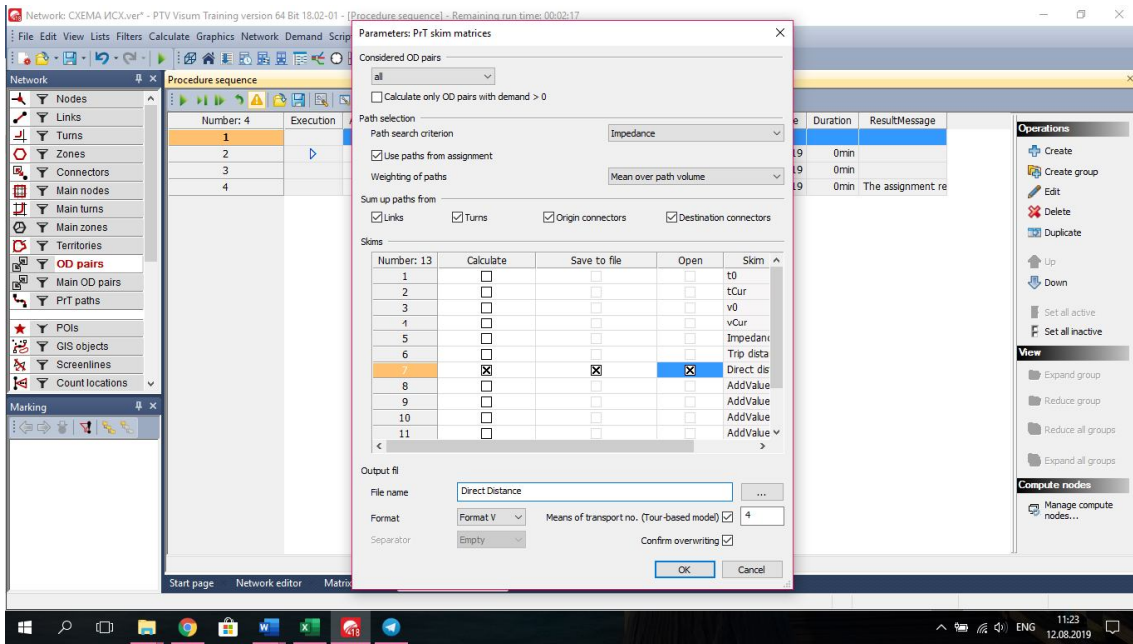


Рисунок В.8 – Створення процедури

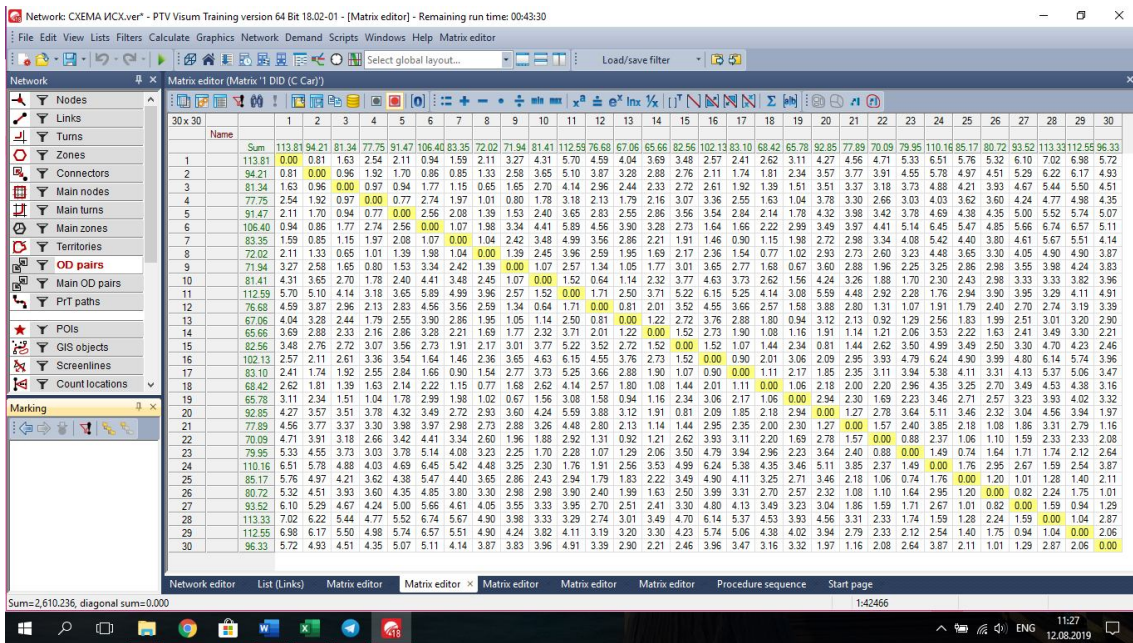


Рисунок В.9 – Отримана матриця найкоротших відстаней

У даній курсовій роботі аналогічним чином необхідно створити 2 процедури для побудови матриць часу руху (tCur) і швидкості руху (Vcur) (рис. В.10).

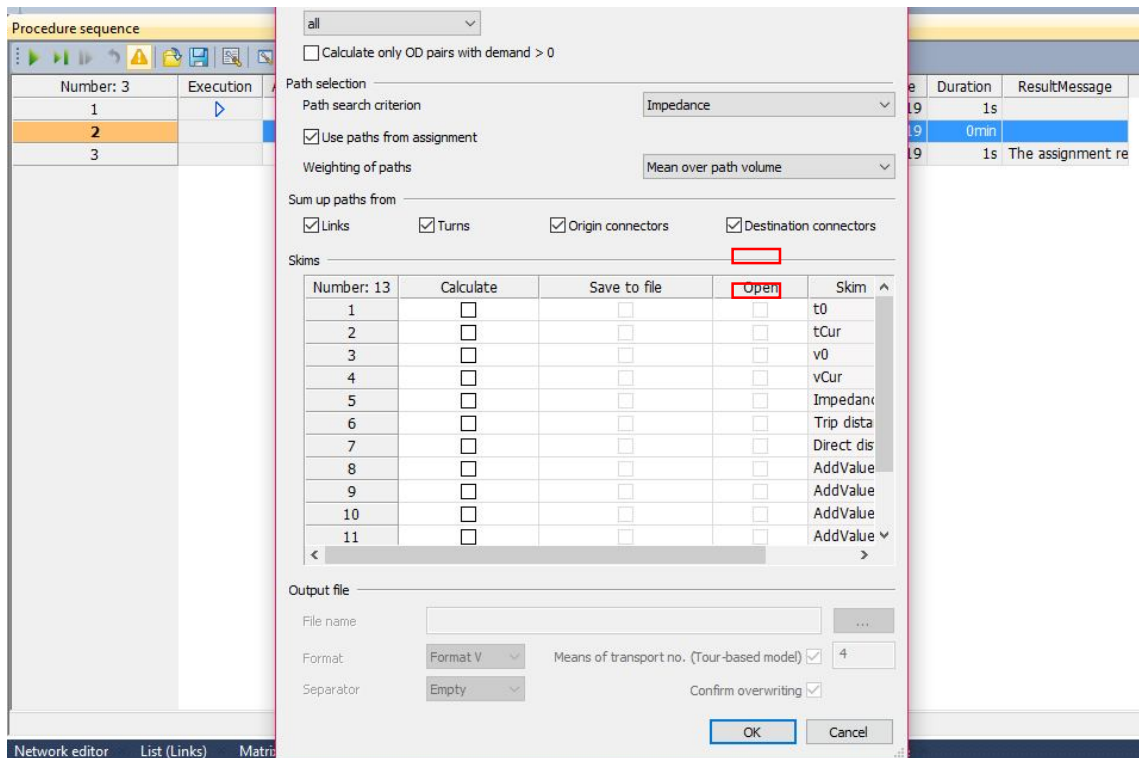


Рисунок В.10 – Створення процедур для розрахунку часу і швидкості руху

Також необхідно створити процедуру «Prt Assignment», тільки при створенні обирати не Skim matrix, а «Prt Assignment» (рис. В.11).

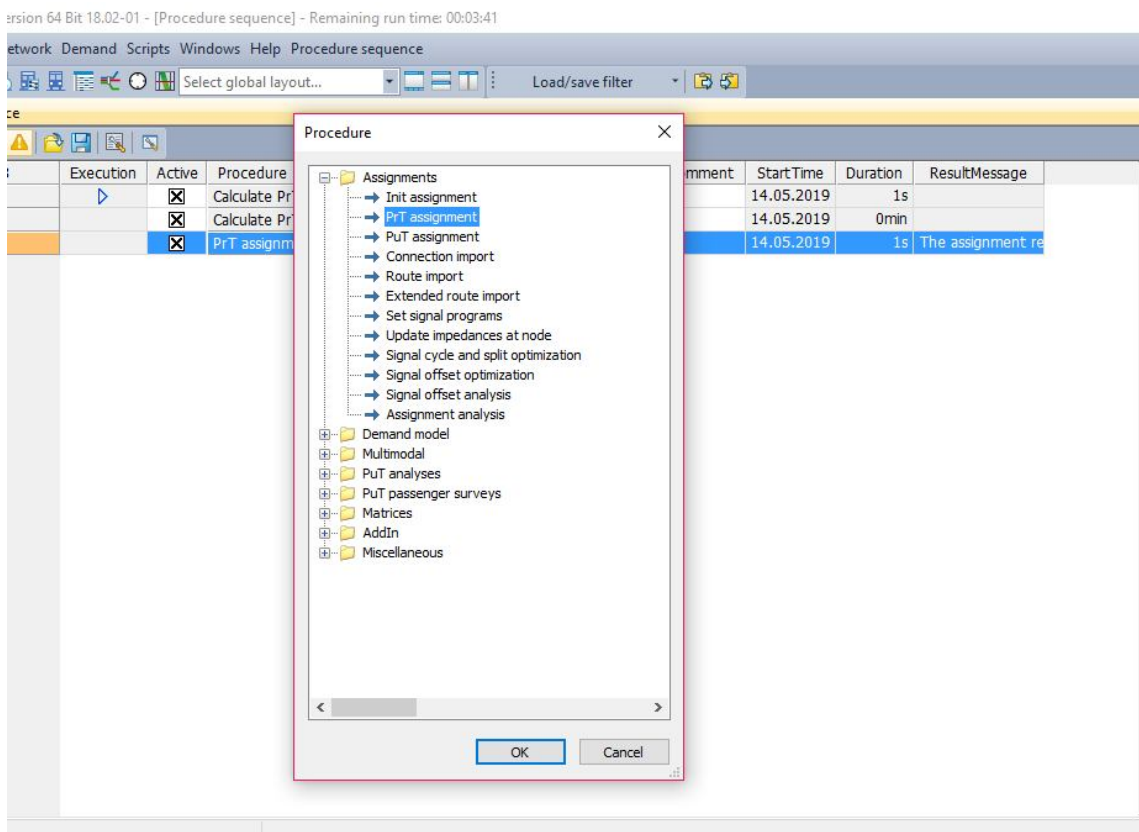


Рисунок В.11 – Створення процедури «Prt Assignment»

Змінюючи транспортну мережу і підвищуючи критерій ефективності, необхідно користуватись розділом «Lists» обравши «Links» (рис. В.12).

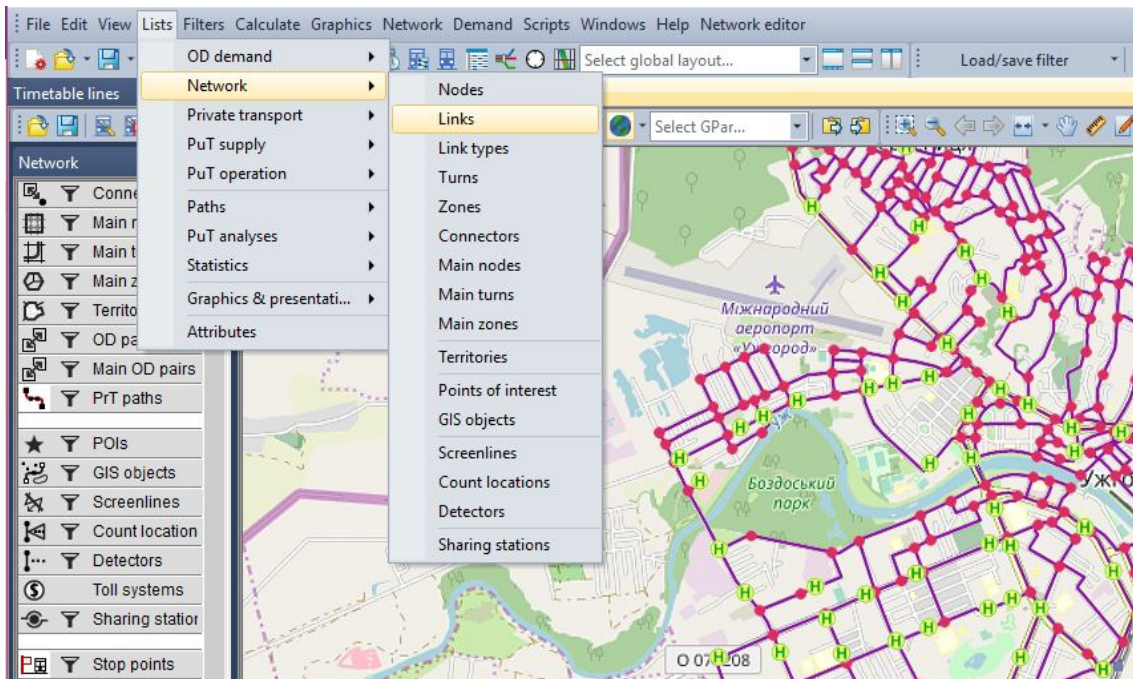


Рисунок В.12 – Відкриття меню атрибутів для елемента «Links»

У даному меню можна додавати або видаляти елементи, з якими необхідно працювати (рис. В.13).

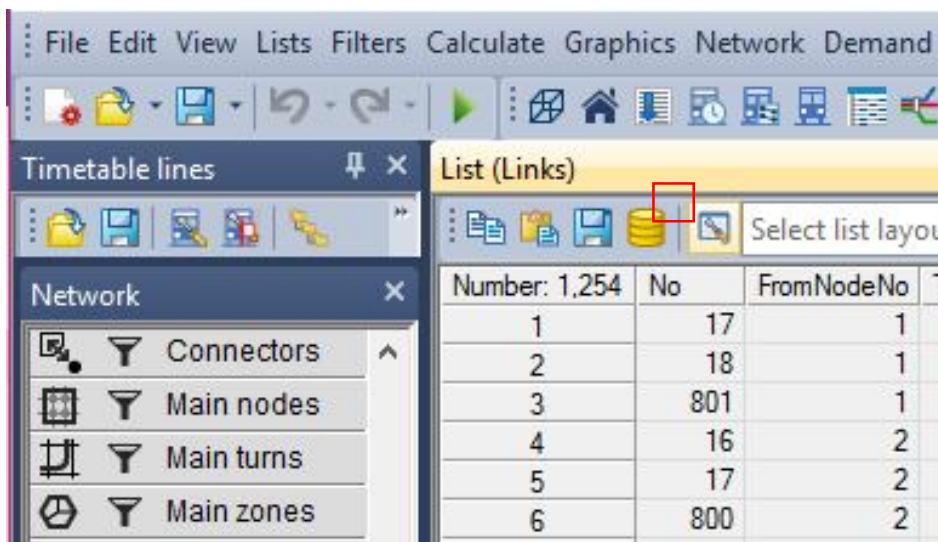


Рисунок В.13 – Додавання атрибутів

У вікні, що запуситься є можливість обрати необхідний елемент і зазначити його одиниці виміру і інші характеристики.

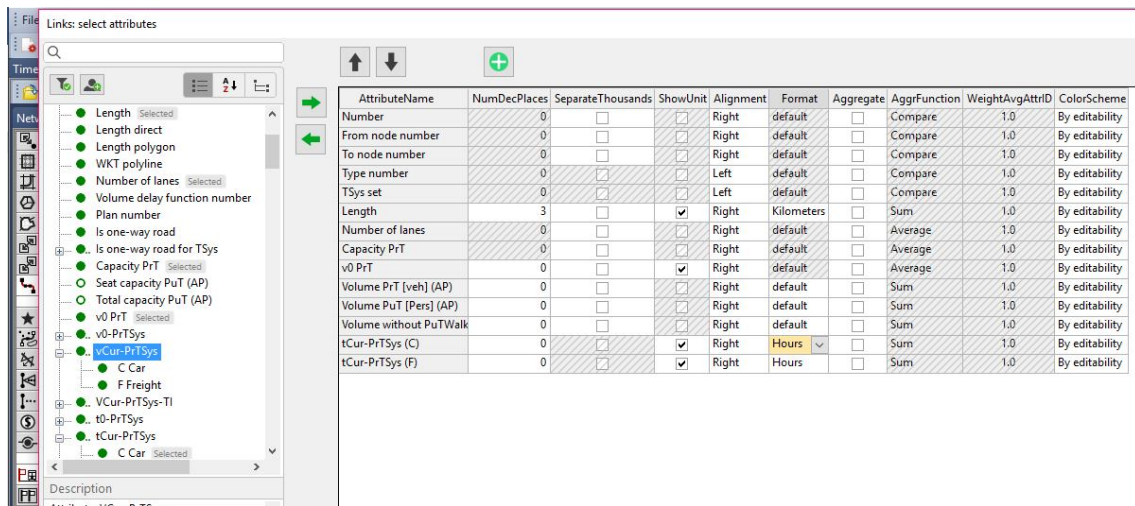


Рисунок В.14 – Вибір атрибута

Виробничо-практичне видання

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання курсової роботи
з навчальної дисципліни

«ТРАНСПОРТНЕ ПЛАНУВАННЯ МІСТ»

*(для магістрів денної та заочної форми навчання
спеціальності 275 – Транспортні технології)*

Укладачі : **ЛОБАШОВ** Олексій Олегович,
РОСЛАВЦЕВ Дмитро Миколайович,
ДУЛЬФАН Сергій Борисович,
БУГАЙОВ Ігор Сергійович

Відповідальний за випуск *О. О. Лобашов*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2020, поз. 178 М.

Підп. до друку 22.04.2020. Формат 60 × 84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 2,0.

Тираж 50 пр. Зам. № .

Видавець і виготовлювач :

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса : rectorat@kname.edu.ua.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи :

ДК № 5328 від 11.04.2017.