МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій,
мехатроніки і робототехніки
Кафедра автомобілів і транспортних технологій

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня
бакалавр

Галузь знань: 27 – «Транспорт»
Спеціальність: 275 «Транспортні технології» (ва видами)
Спеціалізація: 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

на тему: **«Покращення процесу перевезення пасажирів міста Житомир удосконаленням роботи електротранспорту»**

Виконав: студент групи ТРТ-4 В.С. Кушпіль

Керівник: к.т.н., доцент А.В. Ільченко

В.о. завідувача кафедри: к.т.н., доцент В.П. Шумляківський

Рецензент: Д. Б. Бегерський

Житомир – 2022 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
Кафедра: автомобілів і транспортних технологій
Освітній ступінь: бакалавр
Галузь знань: 27 «Транспорт»
Спеціальність: 275 «Транспортні технології» (за видами)
Спеціалізація: 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача
кафедри А і ТТ
В. П. Шумляківський
«___» _____ 2022р.

З А В Д А Н Н Я

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр
Кушпіль Віталій Сергійович

1. Тема роботи: «Покращення процесу перевезення пасажирів міста Житомир удосконаленням роботи електротранспорту» затверджена наказом вищого навчального закладу від
«1» липня 2022 року № 178/с
Керівник роботи: к.т.н., доц. Ільченко А.В.
2. Строк подання студентом завершеної роботи 25.08.2022 р.
3. Вихідні дані до роботи: нормативно-правові документи, результати аналітичних пошуків за розвитком електричного транспорту в містах Катовіце (Польща), Харків, Львів, Житомир, Рівне, Тернопіль, Чернігів, Біла Церква, передовий досвід впровадження і розвитку електричного транспорту на основі наукових літературних джерел.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1. Досвід Європейських країн у використанні електробусів (на прикладі м. Катовіце, Польща). 2. Аналіз можливості використання електробусів у великих містах України (на прикладі м. Харків). 3. Особливості розвитку електротранспорту в деяких містах України. 4. Пропозиції щодо покращення перевезення пасажирів електротранспортом в місті Житомир. Висновки. Список використаних джерел.

5. Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) – ….. слайдів.

Дата видачі завдання « 1 » липня 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалавської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Дослідження літературних джерел та робіт з питання використання електричного транспорту	01.07.2022	✓
2.	Розділ 1. Досвід Європейських країн у використанні електробусів (на прикладі м. Катовіце, Польща).	24.07.2021	✓
3.	Розділ 2. Аналіз можливості використання електробусів у великих містах України (на прикладі м. Харків).	08.7.2021	✓
4.	Розділ 3. Особливості розвитку електротранспорту в деяких містах України.	22.7.2021	✓
5.	Розділ 4. Пропозиції щодо покращення перевезення пасажирів електротранспортом в місті Житомир.	05.08.2021	✓
6.	Формування загальних висновків та списку використаних джерел.	19.08.2021	✓
7.	Оформлення пояснювальної записки та презентації	20-25.08.2022	✓
8.	Рецензування	26.08.2022	✓
9.	Попередній захист	29.086.2022	✓
10.	Захист	29.308.2022	

Студент _____ Кушпіль В.С.

Керівник роботи _____ Ільченко А.В.

ЗМІСТ

Вступ……8

Розділ 1. Досвід Європейських країн у використанні електробусів (на прикладі м. Катовіце, Польща) ……10

1.1. Існуючі маршрути електробусів у м. Катовіце та їх характеристики …. 10

Висновки до розділу 1 …… 15

Розділ 2. Аналіз можливості використання електробусів у великих містах України (на прикладі м. Харків)……16

2.1. Характеристики електробусів для великих міст (вартість, місткість, габаритні розміри) ……...18

2.1.1. Автобус на паливних елементах ……...19

Висновки до розділу 2 ……22

Розділ 3. Особливості розвитку електротранспорту в деяких містах України ……23

3.1. Тролейбусна мережа міста Житомир ……..…23

3.2. Тролейбусна мережа міста Рівне ……....25

3.3. Тролейбусна мережа міста Тернопіль ……..26

3.4. Тролейбусна мережа міста Чернігів ……27

3.5. Тролейбусна мережа міста Біла Церква ……..28

3.6. Аналіз найбільш розвинених трамвайних мереж в Україні міст Вінниця та Львів ……31

3.6.1. Трамвайна мережа міста Вінниця ……31

3.6.2. Трамвайна мережа міста Львів ……35

Висновки до розділу 3 ……46

Розділ 4. Пропозиції щодо покращення перевезення пасажирів електротранспортом в місті Житомир ……..47

4.1. Оновлені тролейбусні маршрути міста Житомир ……..48
4.2. Удосконалення системи перевезення пасажирів міста подовженням існуючих маршрутов з використанням електробусів ……...49
Висновки до розділу 4 ……..60
Висновки ……..61
Література ……...63

ВСТУП

Сьогодні в світі викиди парникових газів, які виникають від експлуатації транспортних засобів, становлять 25 % загальних викидів парникових газів, з яких міські автобуси складають 8 % на один пасажиро-кілометр [1]. Модернізація автомобільних парків – це важлива задача для покращення екологічної ситуації, зменшення викидів токсичних речовин. Електричний транспорт є частиною такого оновлення транспортної мережі та покращення якості повітря в містах.

Для скорочення викидів від транспортних засобів багато європейських міст розробляють стратегії, щодо електричної мобільності громадян. Вони є частиною планів щодо покращення якісті повітря. Ці стратегії мають інфраструктурний вплив на міський простір та на організацію транспортних мереж. Це все спрямовано на підвищення якості життя у містах.

В Україні міські автобуси щодня долають шлях близько до 250 км. Таким чином, стає актуальним питання впровадження для міст екологічних автобусів з таким пробігом, але з меншою шкодою для навколишнього середовища. Саме електричний транспорт, який зараз з’являється на ринку транспортних засобів, є перспективним з точки зору зменшення екологічного навантаження у великих містах.

Питання експлуатації електричноготранспорту треба розглядати не тільки щодо зменшення залежності від нафтових палив, але і щодо усування викидів шкідливих речовин, зменшення рівню шуму, вібрації, збільшення енергоефективності місць.

Впровадження електричного транспорту повинно враховувати стан інфраструктури міста, рівень енергопостачання, існуючу (або, що впроваджується) систему зарядних пристроїв тощо.

В Україні багато міст, за схожими характеристиками щодо кількості населення, площі, географічними параметрами тощо. На

стан навколишнього середовища, особливо в великих населених пунктах, впливає ряд факторів. але основним з них є транспорт (токсичність повітря, наявність таких речовин на ґрунті, в стічних водах та у водоймах тощо).

Одним з найкращих шляхів щодо запобігання забрудненню міст від транспорту в усіх країнах світу вважається відмова від транспорту з двигунами внутрішнього згоряння (особливо з дизельними) та перехід на електротранспорт.

Розділ 1. Досвід Європейських країн у використанні електробусів (на прикладі м. Катовіце, Польща)

1.1. Існуючі маршрути електробусів у м. Катовіце та їх характеристики

На січень 2020 року в транспортному парку PKM (комунальна компанія) міста Катовіце знаходиться 260 автобусів. Середній вік транспортних засобів – 6 років, але практично половину придбано за останні три роки. Загалом найбільша транспортна компанія в Катовіце придбала 90 автобусів (стандарту викидів EURO 6), і 10 електробусів. Традиційні транспортні засоби були закуплені в рамках проєкту ЄС (реалізація коштувала близько 100 млн. злотих. Закупівля електробусів здійснювалася за програмою «Інтегровані територіальні інвестиції (співфінансування 11, 26 млн. злотих).

Електробуси обслуговують маршрути у центрі міста: 10, 12 та 910. Також вони обслуговуватимуть маршрути 37, 109, 110, 115, 193, 632, 673, 297.

Маршрут визначався за можливістю підзарядки в кінцевих пунктах (проміжок між окремими маршрутами), довжиною маршруту та можливістю руху через центр Катовіце. Дальність руху електробусів від 50 до 70 кілометрів, зарядні пристрої розташовано на парковці торгівельного центру 3 Stawy та на базі PKM (вул. Міцкевича, 59).

Електробуси оснащені USB-зарядними пристроями, мережею Wi-Fi для пасажирів, опаленням, двозонним кондиціонуванням, низькою підлогою, освітленою платформою, написами на шрифті Брайля на кнопках для пасажирів з валами зору.

План впровадження електробусів в мережу міста передбачав близько чотирьох годин руху, заряджання з подальшим рухом протягом чотирьох годин на маршруті.

Автобуси обладнано тяговими акумуляторами потужністю 120

кВт/год, що дозволяють проїхати відстань близько 70 км. Час повної зарядки акумулятора складає близько 90 хвилин за допомогою мобільного зарядного пристрою (близько 40 хвилин для надшвидкого зарядного пристрою для пантографа). PKM Катовіце обрала рішення так званого «перевернутого пантографа», тобто автобуси оснащені колекторними рейками [11].

Один із перших електробусів введений в експлуатацію на маршруті 910 (рис. 1.1, 1.2), який з'єднює центр та житловий масив Падеревського (Paderewskiego). На маршруті експлуатуються електробуси Urbino 12 electric, Urbino 18 electric.

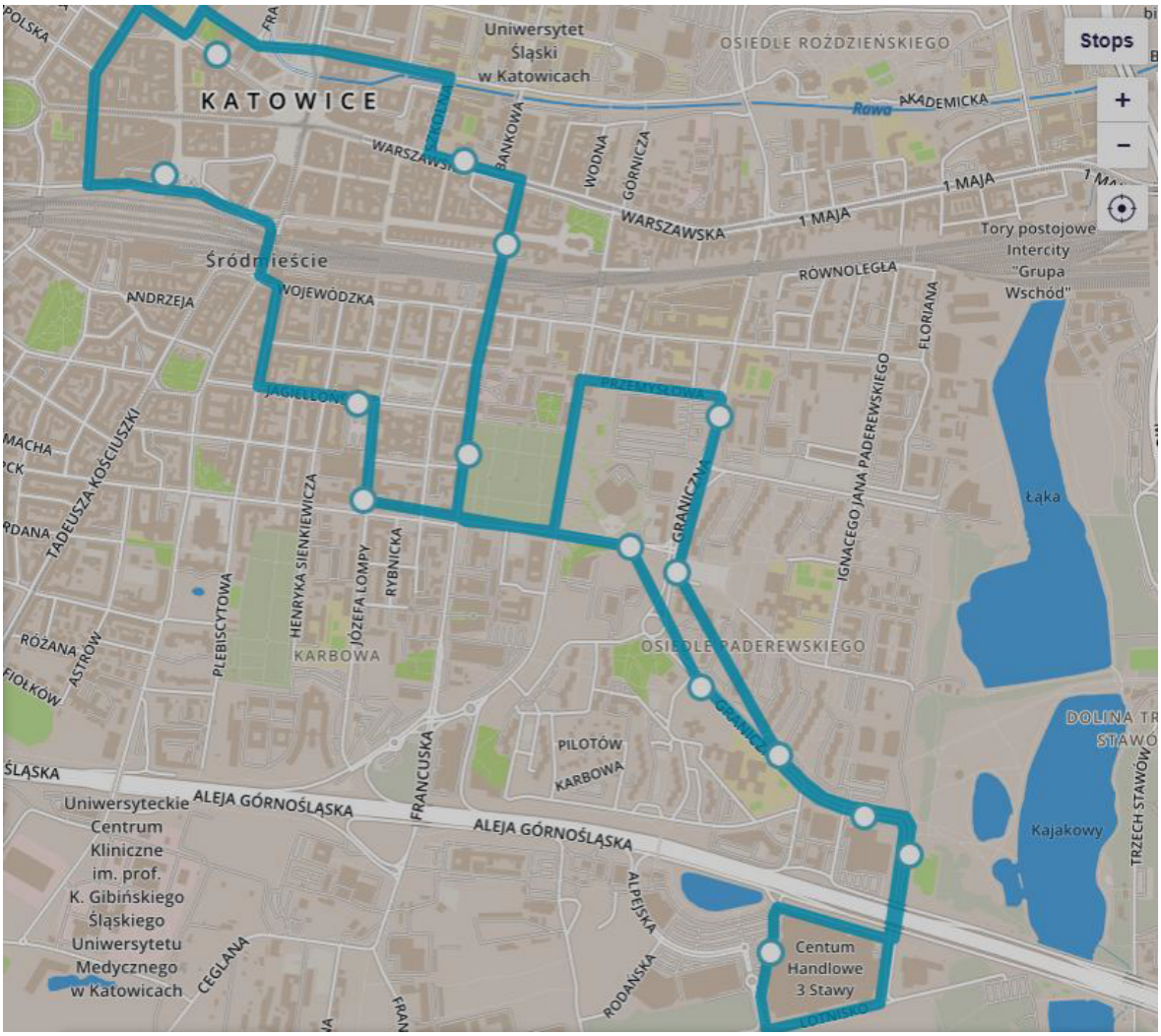


Рис. 1.1. Схема маршруту 910

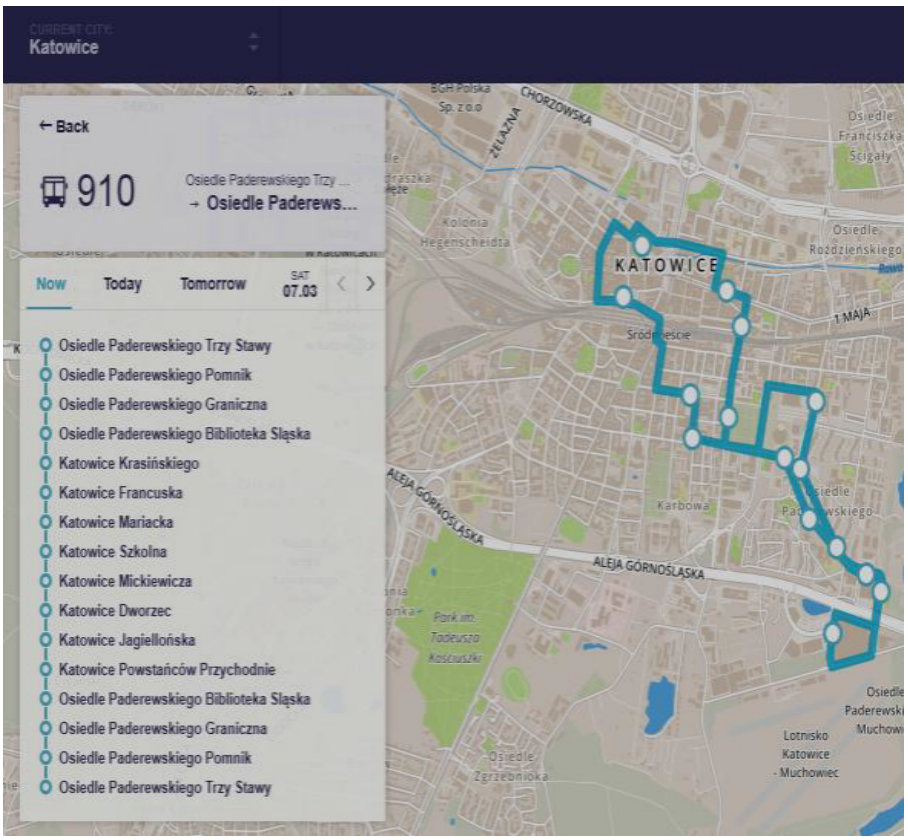


Рис. 1.2. Схема маршруту 910

Маршрут 910 є кільцевим, налічує 10 та 7 зупинок у прямому та зворотному напрямках (рис. 1.3, 1.4).

На рис. 1.5, 1.6 наведено зовнішній та внутрішній вигляд електричного автобуса маршруту 910.

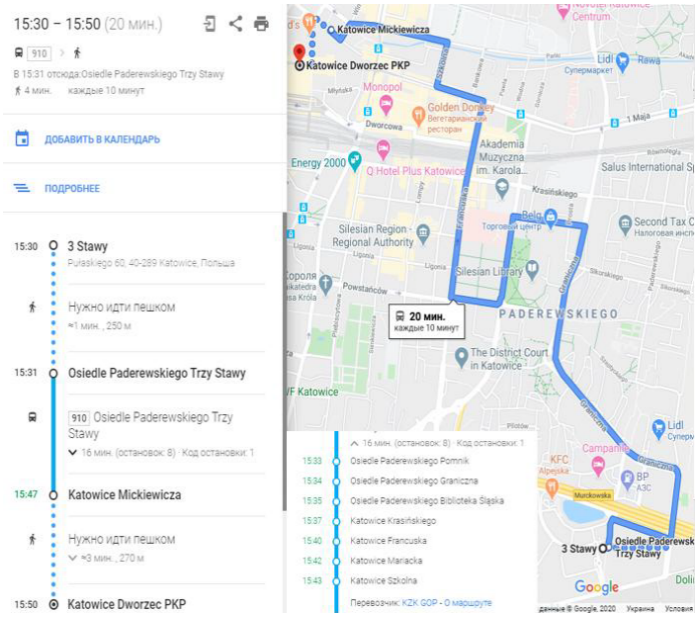


Рис. 1.3. Схема маршруту 910, напрямок 3 Stawy – Katowice Dworzec

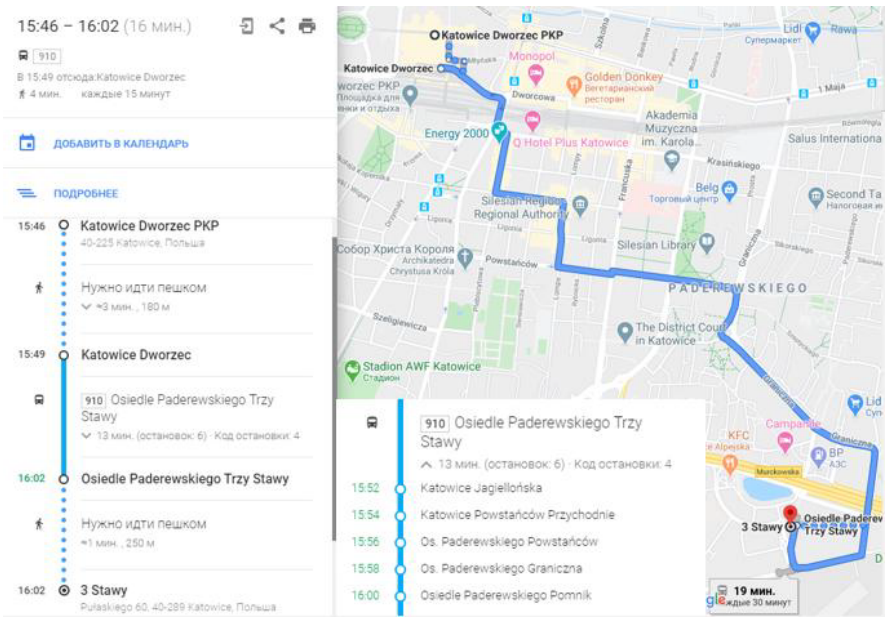


Рис. 1.4. Схема маршруту 910, напрямок Katowice Dworzec – 3 Stawy

Великою перевагою електробусів є комфорт для пасажирів: відсутність ривків, тиша, екологічність тощо. Всі електробуси у місті Катовіце оснащені наступним обладнанням:

– функція «на колінах» (що активується водієм під час зупинки і дозволяє знизити висоту вхідних сходів мінімум на 60 мм;

– безступінчастий вхід у пасажирські двері, рівна підлога, без поперечних сходів у салоні, покритою матеріалом, що не ковзає;

– ергономічна форма сидінь, м'якого покриття з підвищеною стійкістю до вандалізму;

–складний пандус для крісел колісних чи дитячих візків за другими дверима;

– краї вхідних сходів позначені яскравим кольором;

– освітлення, призначене для освітлення східців дверей та освітлення тротуару;

– всі двері, що відчиняються всередину автобуса, мають поручні для;

– кнопки, що розміщено на ручках, позначено таким чином, що дозволяють читати написи на них особам із вадами зору;

– інформаційна система пасажирів про зупинки в аудіо- та графічній

формі всередині та зовні;

– двозонний кондиціонер для пасажирів і водія.



Рис. 1.5. Зовнішній вигляд електричного автобуса (маршрут 910)

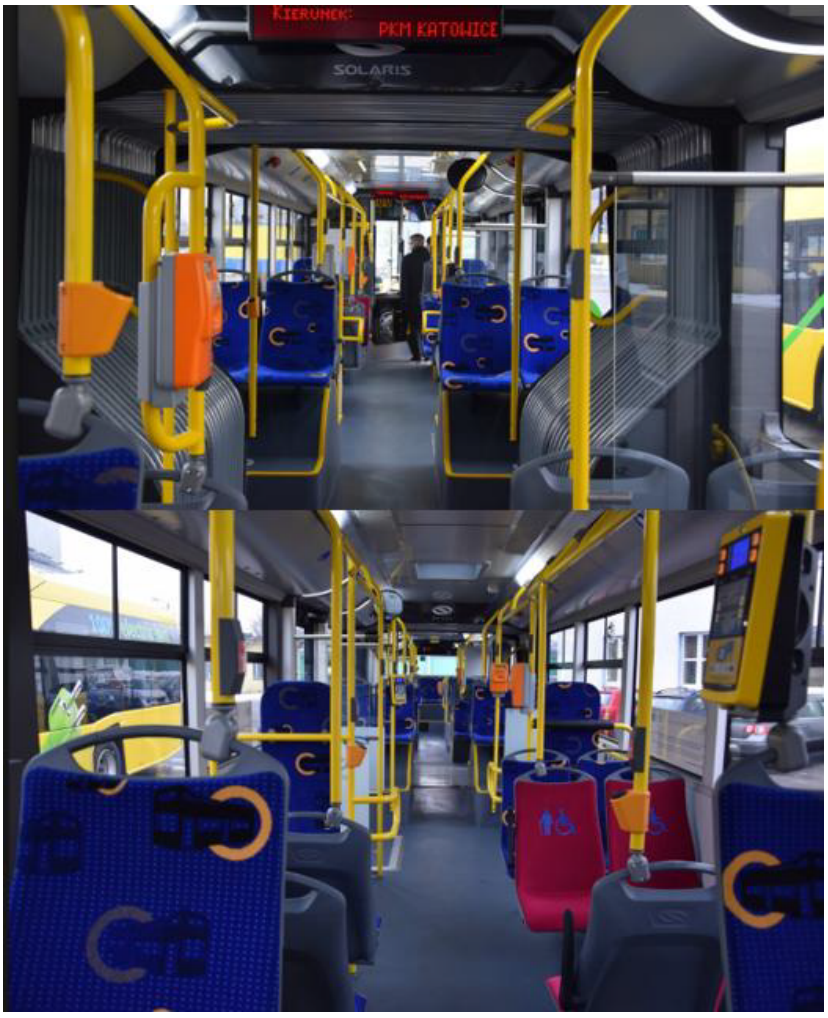


Рис. 1.6. Салон електричного автобуса

Впровадження електробусів робить їх привабливими для різних категорій пасажирів.

Висновки до розділу 1

1. Проаналізувавши статті та розглядаючи головні характеристики електричних автобусів, можна стверджувати про їх перевагу перед транспортними засобами на традиційних видах палива з точки зору енергоефективності, екологічності, зручності для пасажирів.
2. Більшість європейських міст вже користуються екологічними автобусами. На прикладі міста Катовіце можна прослідкувати позитивну тенденцію використання електричних автобусів у транспортній мережі. З кожним роком кількість екоавтобусів у країні зростає, а маршрути електричних автобусів вводять не тільки на малі дистанції руху.
3. Розвиток нових технологій зарядних пристроїв, удосконалені конструкції акумуляторів скорочують потрібний час для поповнення енергії електричних автобусів.
4. Важливими умовами, які слід враховувати у разі впровадження електричних автобусів у транспортну мережу міста, є: інфраструктура міста, наявність зарядних станцій або можливість їх встановлення на маршруті, енергетичне забезпечення на маршруті, розрахунок графіка руху для найкращого функціонування електричного автобуса.

Розділ 2. Аналіз можливості використання електробусів у великих містах України (на прикладі м. Харків)

Місто Харків має потенційну привабливість для впровадження у транспортну мережу міста електричних автобусів.

Перше, що потрібно врахувати при побудові мережі для електроавтобусів – це можливість енергетичних мереж забезпечити потрібну потужність для їх зарядження. Враховуючи це, можна вибирати маршрут та розрахувати кількість і характеристики необхідних зарядних станцій та кількість автобусів маршрута. Для живлення електричних автобусів потрібно підсилення мереж зарядки. Використання існуючої електричних трамвайних підстанцій або метрополітену може в даному випадку представляє позитивний потенціал щодо зменшення капітальних вкладень.

При цьому для вибору маршруту електричних автобусів у містах треба враховувати:

- середній (максимальний) пробіг на добу;
- особливості обслуговування (частота, час зупинки, зарядки в депо та на станціях;
- геоособливості та топографію маршруту;
- наявність джерела енергії для зарядного обладнання;
- кліматичні особливості [2].

Електричні міські автобуси мають потенціал для зниження місцевих викидів вуглецевого сліду і шуму в історичному центрі міста і не тільки. Саме в центрі міста впровадження електричних автобусів буде більш доцільним, адже саме у центральній частині міста концентрується більша кількість заторів. При цьому не обов’язково вводити в експлуатацію автобуси європейського втробництва, треба мати на увазі, що в Україні є свої розробоки таких автобусів.

Наприклад, у Львові розроблений автобус «Електрон» моделі Е19101 (рис. 2.1) для міських і приміських маршрутів. Місткість

автобуса до 100 пасажирів, максимальна швидкість 70 км/год., запас ходу до 200 км [3].



Рис. 2.1. Львівський електробус «Електрон» Е19101

Муніципалітет міста Люблін (Польща) планує за підсумками успішних випробувань українського електробуса «Богдан А70100» відмовитися від міських автобусів із двигунами внутрішнього згорання на головних маршрутах міста (рис. 2.2). Український автозавод розробляв кузов електробуса, а його дооснащенням займалася польська фірма, яка обладнала його системою швидкої зарядки.

Електроавтобус «Богдан А70100» – міський, низькопідлоговий, з довжиною кузова 11,96 м, пасажиромісткістю 90 чол. (26 місць для сидіння).



Рис. 2.2. Електроавтобус «Богдан А70100» у м. Люблін

Електроавтобус оснащений Li-Ion батареєю акумуляторів та синхронним тяговим двигуном на постійних магнітах [3].

2.1. Характеристики електричних автобусів для великих міст (вартість, місткість, габаритні розміри)

Електричний автобус (електробус) є привабливим для громадського транспорту та покращує міський пейзаж, представляючи новий сучасний міський об’єкт. Вони працюють із різними рівнями електризації, що залежить від типу рушія.

Існують наступні конфігурації рушійних систем:

– гібридні електричні автобуси (hybrid electric bus (HEB)), які генерують електрмчну енергію під час роботи автобуса за допомогою штатного двигуна;

– електричні автобуси з водневими паливними елементами (fuel cell electric bus (FCEB));

– акумуляторні електричні автобуси (battery electric bus (BEB)), які зберігають електричну енергію в борту і вони потребують зарядки акумуляторів на місцях стоянки або на маршруті.

За винятком паралельного гібрида, всі системи мають наступну концепцію: енергія руху створюється системою електричної тяги. Гібридна технологія використовує двигуни внутрішнього і електричного згорання. (рис. 2.3) [4].

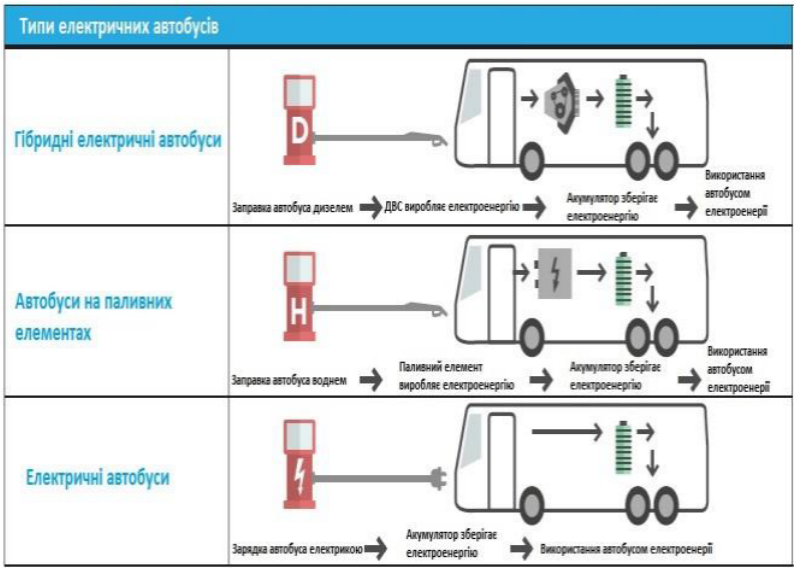


Рис. 2.3. Визначальні компоненти різних типів електричних автобусів

Гібридні електричні автобуси мають два варианти виконання (рис. 2.4, 2.5). У паралельному гібриді двигун приводить у дію вісь приводу та генератор, який який заряджає акумуляторну батарею або створює тягове зусилля. Двигун та електродвигун підключені до трансмісії незалежно. Електродвигун розроблений для забезпечення енергії під час зупинки та руху, вище певних швидкостей автобус працює виключно від двигуна внутрішнього згоряння. Крім того передбачено рекуперацію енергії в процесі гальмування..

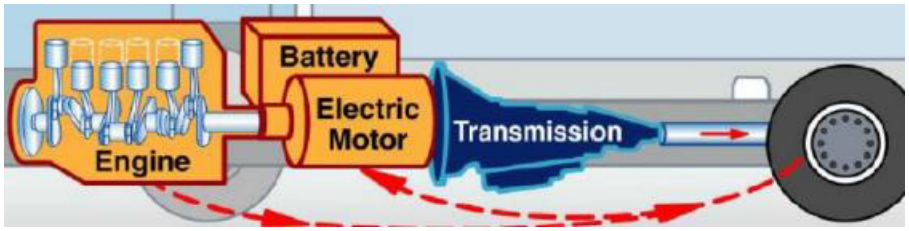


Рис. 2.4. Електричний автобуса паралельного гібриду [5]

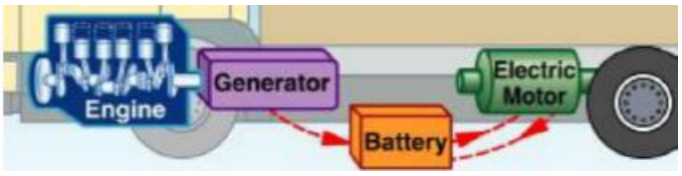


Рис. 2.5. Конфігурація серійних гібридів [5]

У серійному гібриді немає механічного зв’язку між двигуном внутрішнього згорання та ведучою віссю. Двигун приводить в дію

генератор і заряджає акумулятор. Електроенергія приводить у дію таговий двигун. Оскільки двигун внутрішнього згорання відокремлений від коліс, він працює на оптимальних режимах (екологічних, економічних) або взагалі відключений на певний проміжок часу.

2.1.1. Автобус на паливних елементах

Технологія на паливних елементах основана на живленні електродвигуна електроенергією з палива за електрохімічним принципом (перетворення хімічної енергії, що зберігається в паливних елементах, в електричну). Така технологія може бути налаштована за допомогою електричної батареї в гібридному режимі або в якості основного джерела живлення електричного двигуна (рис. 2.6).

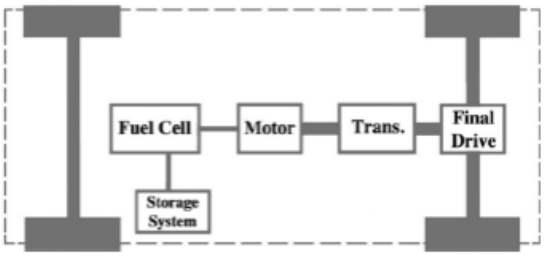


Рис. 2.6. Схема електричного автобуса з паливними елементами [7]

Тяговий двигун акумуляторного електричного автобуса отримує електроенергію від пакета батареї (рис. 2.7.). Існують наступні підходи у використанні таких автобусів: «слушна нагода» або «ніч» (відмінності залежать від дальності та часу зарядки) Підхід «слушна нагода» має менші можливості: 20–30 миль запасу ходу, повний заряд досягається протягом 5–10 хв. Підхід типу «ніч» містить більший пакет акумуляторів з запасом ходу до 200 миль і часом зарядки 2–4 год [6]. В табл. 2.1. надана порівняльна характеристика різних типів автобусів.

Таблиця 2.1

Порівняльна характеристика різних типів автобусів

Характеристика	Дизельний автобус	Гібридний автобус	Електричний автобус
	Urbino 12	Urbino Hybrid 12	Urbino Electric 12
1	2	3	4
Кількість місць для сидіння, од.	27–44	max 37	max 37
Довжина, мм	12000	12000	12000
Ширина, мм	2550	2550	2550
Висота, мм	2850	3300	3300
Маса повного автобуса, кг	18000	16200	18500
Вартість, $	138000	188000	370000
Розмір паливного бака, л.	720		420
Час зарядки		3–6 год.	
Максимальна потужність, кВт	290 к.с.	290 к.с. 44кВт батарея	180 кВт
Тип батареї	Літій-іонні акумулятори		Літій-іонне залізо
Рівень шуму, ДбА	85–90	85–90	55–60

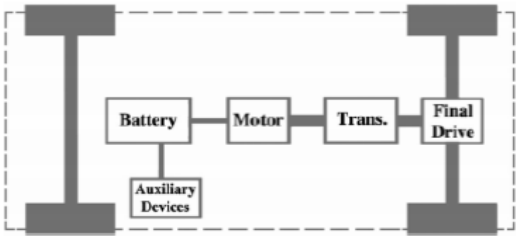


Рис. 2.7. Акумуляторний електричний автобус [7]

Габаритні розміри електроавтобусів представлені на рис. 2.8–2.10 [8]. Вартість автобуса залежно від марки доходить до 500 000 €, термін служби, у залежності від моделі, - 12 років.

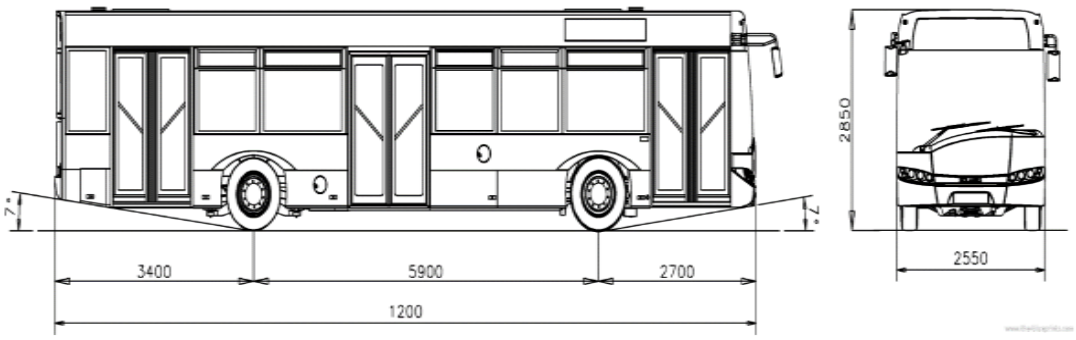


Рис. 2.8. Розміри електроавтобуса Solaris Urbino 8.9 LE electric

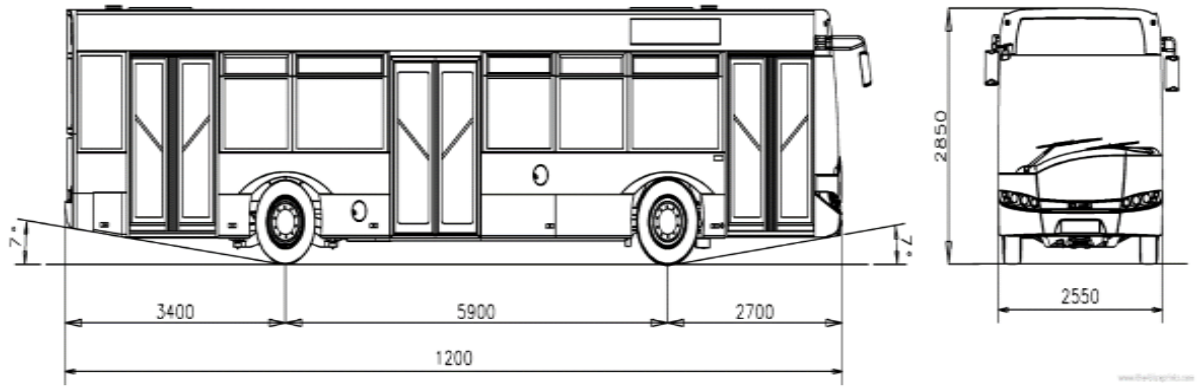


Рис. 2.9. Розміри електробуса Solaris Urbino 12 electric

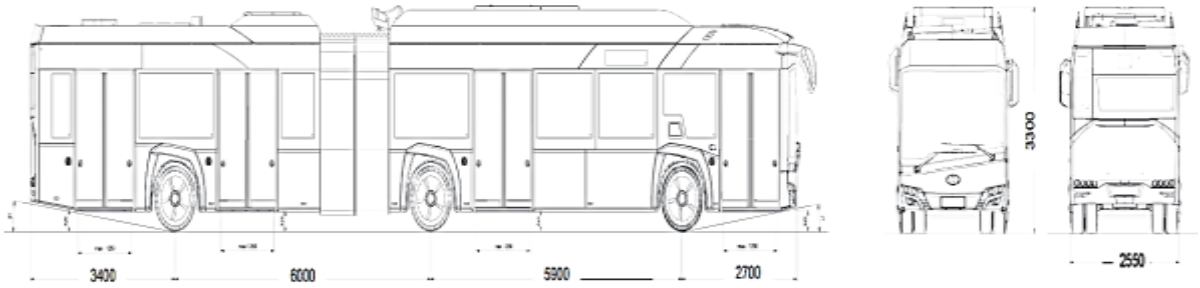


Рис. 2.10. Розміри електроавтобуса Solaris Urbino 18 electric

Основний показник, який впливає на вартість автобуса, це ціна заміни батареї (терміну її служби, вартість заміни тощо). Терсін служби батареї визначає кількість циклів розряду/заряду (складають приблизно 2000 [9]) до втрати певного відсотку номінальної потужності.

Висновки до розділу 2

1. Місто Харків відноситься до великих міст України за кількістю населення та площею, що займає. Воно має великий технічний потенціал для впровадження електричних автобусів у міську маршрутну мережу.

2. Для планування та впровадження електричних автобусів в великих містах України треба враховувати значущий фактор - відношення

мешканців міста до впровадження даного виду транспорту.

3. Необхідно обов’язково для введення в експлуатацію електричних автобусів на міські маршрути враховувати всебічну підтримку міської влади. Це пов’язано звідносно великою вартістю таких автобусів.

Розділ 3. Особливості розвитку електротранспорту транспорту в деяких містах України

Для аналізу, порівняння процесів розвитку та теперішнього стану електричного транспорту міст України обрано обласні центри (міста Житомир, Рівне, Тернопіль, Чернігів) та міста Біла Церква, як найбільше за кількістю населення в Київській області. Вони є найбільш характерними для України за наступними характеристиками: радіальне розташування вулиць, мають площі від 60 до 80 км^2, кількість населення від 209 до 287 тис. чол., наявність, поряд з іншими видами, тролейбусного транспорту (табл. 3.1). В зв'язку з цим можна очікувати однаковість підходів щодо розвитку громадського електротранспорту в них, а також врахувати переваги та недоліки в подальшому розвитку електротранспорту вказаних та аналогічних міст України.

Таблиця 3.1

Основні характеристики міст, що порівнюються [12-20]

Місто	Площа, км^2	Кількість населення, чол.	Щільність населення, чол./км^2	Кількість автобусних маршрутів	Кількість тролейбусних маршрутів	Довжина контактної мережі, км	Кількість тролейбусів
Житомир	61	264 318	4 333	30	14	100,2	122
Рівне	64	246 003	3 844	26	9	60,8	88
Тернопіль	72	223 462	3 104	33	10	86,3	61
Чернігів	79	286 899	3 632	31	11	110,5	103
Біла Церква	67,84	209 238	3 084	18	7	44	25

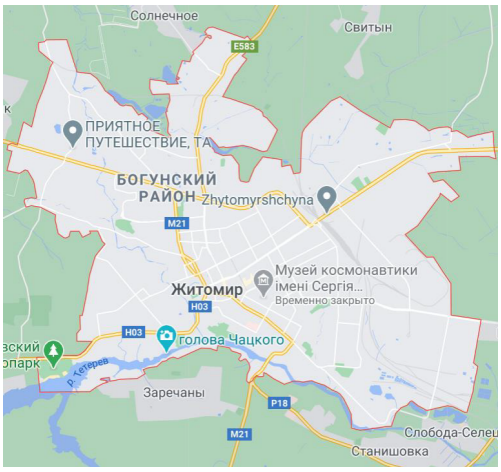
3.1. Тролейбусна мережа міста Житомир

У м. Житомир основні вулиці розташовано радіально в шести напрямках, а в центрі міста вони у більшості випадків перпендикулярні одна до одної (рис. 3.1). Розташування міста компактне, що дає змогу створювати як маятникові маршрути, так і кільцеві. Тролейбусна мережа розвивалася з початку 1960-х років. За

ці роки відбулося багато змін, проводилися зміни маршрутів, монтаж (демонтаж) ліній. Контактна мережа радіально розташувалася основними вулицями міста: Великій Бердичівській, Леха Качинського, Чуднівській, Перемоги, Покровській, Київській, Вітрука, Корольова, Сергія Параджанова, Вокзальній, Селецькій, Івана Гонти, Космонавтів, Шевченка, Дмитра Донцова, Фещенка-Чопівського, Михайла Грушевського, Малій Бердичівській, Східній, проспекту Незалежності. Таке розташування дає можливість сполучати околиці міста з центром. Маршрути обрано таким чином, щоб максимально сполучати віддалені райони міста, що створює зручності при користуванні даним видом транспорту. Для перевезень пасажирів без заїзду в центр в місті наявні кільцеві маршрути №1А «Вокзал – Центр – Смолянка – Вокзал» та №1Б «Вокзал – Смолянка – Центр – Вокзал». Це маршрути з однаковими шляхами, але з протилежним напрямком руху, що зменшує час проїзду з одного району міста до іншого, оскільки є можливість проїхати лише необхідну коротку частину маршруту. Обидва маршрути вигідно розташовані, оскільки об’єднують центральні навантажені ділянки міста, місця прибуття (відправлення) та транзиту пасажирів: автовокзал, залізничний вокзал, торгові центри, продовольчій та речовий ринки, центр міста тощо.

Останнім часом тролейбусний парк м. Житомир активно оновлюється. Очікується завершення надходжень 50 замовлених тролейбусів – АКСМ-321 білоруського виробництва. Будується контактної мережі по вул. Героїв Пожежних та виготовлення проектно-кошторисної документації для будівництва тролейбусної лінії по Київському шосе до індустріального парку та міжнародного аеропорту. Це дозволить краще зв’язати віддалений район Мальованка і прилегле географічно смт. Глибочиця екологічним транспортом з інфраструктурою міста.

До активного впровадження і розвитку тролейбусного транспорту в місті достатня увага приділялася міському трамваю. В місті існувало 5 ліній: Бердичівська, Київська, Чуднівська, Вільська та Московська. На сьогоднішній час залишилась лише одна лінія «Центр -Льонокомбінат». Такі зміни пояснюються більш активним розвитком тролейбусного транспорту в місті, який поступово витісняв трамвайний транспорт.



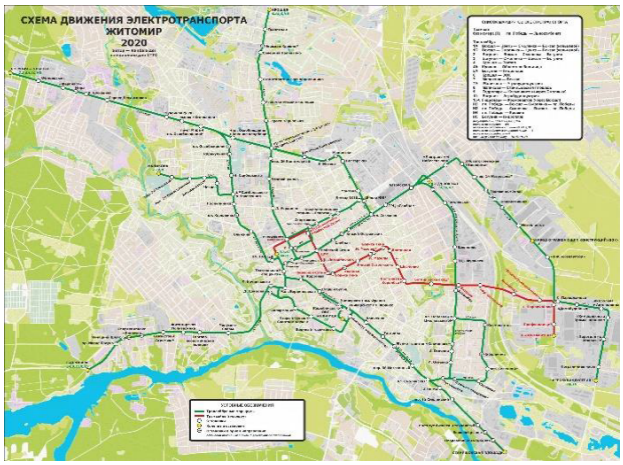


Рис. 3.1. Карта міста Житомир та схема маршрутів тролейбусів [21, 22]

3.2. Тролейбусна мережа міста Рівне

В місті Рівне з 1974 року спостерігається сталий розвиток тролейбусного транспорту, збільшується кількість ліній та рухомого складу. В місті прийнято радіальне розташування тролейбусних маршрутів в семи напрямках. Але, аналіз карти міста і схеми тролейбусних маршрутів показує незадіяні головні вулиці: В'ячеслава Чорновола, Рівненська, Київська (до зоопарку), Князя Володимира, Дубенська (до аеропорту), Романа Шухевича (рис. 3.2.). Контактну мережу розміщено на центральних вулицях Київська, Соборна та продовжено по вулицях Данила Галицького, Віденська, Академіка Грушевського, Льонокомбінатівська, Генерала Безручка, Гагаріна, Княгині Ольги, Степана Бандери, Небесної Сотні, Дубенська, Коцюбинського, Острозького, Макарова. Особливістю контактної

мережі м. Рівне є те, що вона виходить за географічні межі міста. По національній автомобільній дорозі державного значення Н22 вона з'єднує місто з Рівненським заводом високовольтної апаратури. Це виправдано великим потоком пасажирів в робочі дні тижня. Трамвайна мережа в місті відсутня, але розвиваються інші види електротранспорту: в 2016 році було придбано дуобус АКСМ 43303А. Він має автономний хід, що забезпечується за допомогою дизель-генератора та асинхронного електродвигуна. Також протягом 2017-2018 років в експлуатацію введено тролейбуси Дніпро Т203 (12 одиниць за даними на 01.01.20.) з автономним ходом. Планується купувати щорічно 3-4 нових тролейбуси, щоб постійно оновлювати рухомий склад.

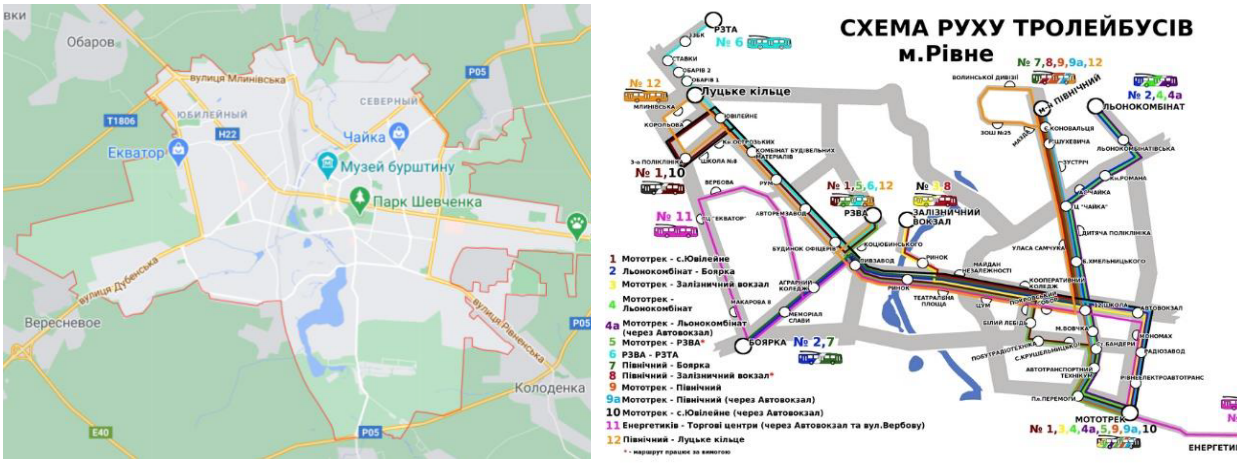


Рис. 3.2. Карта м. Рівне і схема тролейбусних маршрутів [21, 23]

3.3. Тролейбусна мережа міста Тернопіль

В м. Тернопіль тролейбусний рух відкрито в 1975 році. Місто має географічні особливості. Став на річці Серет відокремлює райони «Кутківці» та «Пронятин» (на північному заході), які сьогодні не обслуговуються тролейбусним транспортом (рис. 3.3). На півдні міста вулицею Микулинецькою розташовано відокремлений район «Кленовий гай», який обслуговується тролейбусами. Тролейбусна мережа міста розташувалася по основних вулицях: Микулинецька, Бережанська, Гетьмана Мазепи, Руська, проспект Степана Бандери,

Замкова, Крушельницька, Протасевича, 15-го квітня, Бродівська, Князя Острозького, Анатолія Живова, Лучаківського, Максима Кривоноса, Лесі Українки, Слівенська, Богдана Хмельницького, Олександра Довженка, Романа Купчинського, Київська, Генерала Мирона Тарнавського, Василя Симоненка, Володимира Великого, Леся Курбаса, Текстильна, Збаразька, проспект Злуки.

Контактна мережа маршрутів надходить практично в усі райони міста. На початку 2000-х років у місті діяло 16 тролейбусних маршрутів, станом на 01.01.2020 їх кількість зменшилася до 10. При цьому контактна мережа розширилася в радіальному напрямку з кільцевим об'єднанням районів на околиці. Планується придбання 30 нових тролейбусів.

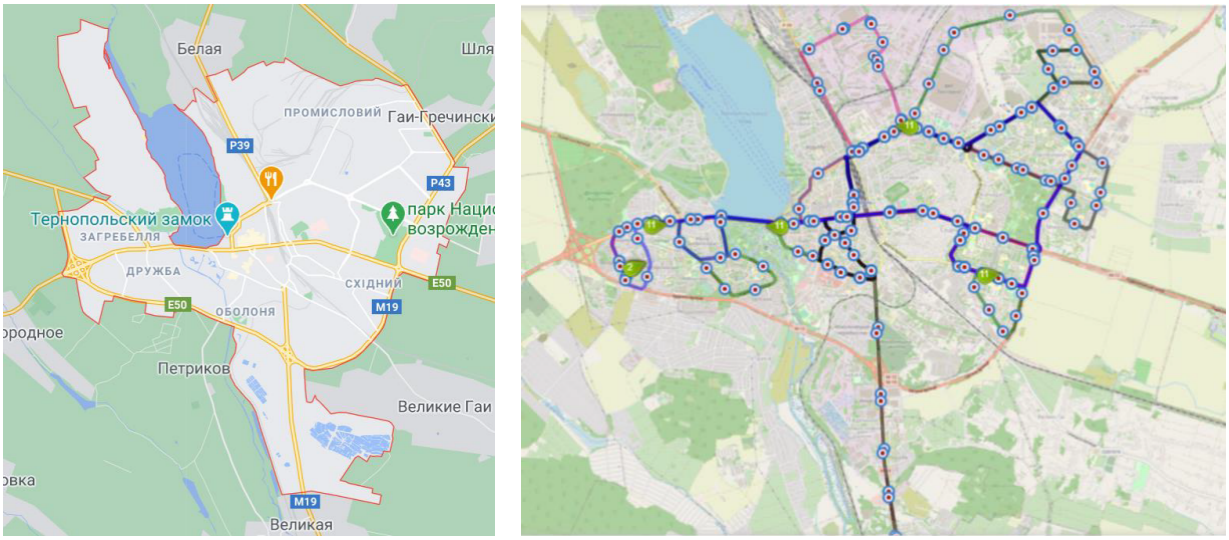


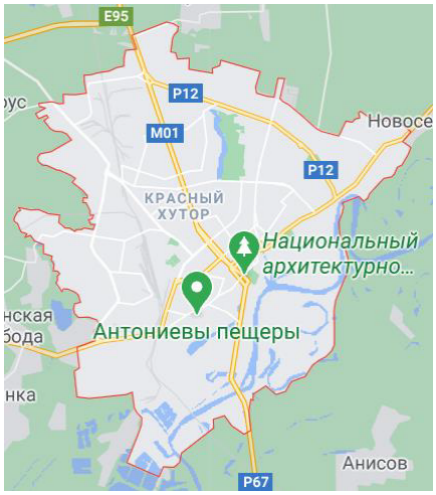
Рис. 3.3. Карта міста Тернопіль та схема тролейбусних маршрутів [21, 24, 25]

Рухомий склад оновлюється: в 2020 році було придбано 5 тролейбусів чернігівського виробництва, в 2021 планувалось придбати 4 тролейбуси «Еталон-Т121» (Барвінок). Трамвайна мережа в місті не передбачена.

3.4. Тролейбусна мережа міста Чернігів

Місто Чернігів має 5 напрямків тролейбусної мережі (рис. 3.4).

Тролейбусні перевезення започатковано в 1963 році, при цьому тролейбуси були основним видом транспорту. На сьогодні тролейбусна мережа радіально розширюється від центру міста такими основними вулицями: Мазепи, Шевченка, Гетьмана Полуботка, 77-ї Гвардійської Дивізії, Рокоссовського, Малиновського, Толстого, Любецька, Гагаріна, Героїв Чорнобиля, 1-го Травня, Олександра Молодчого, проспекту Перемоги, проспекту Миру тощо. Мережа охоплює більшу частину міста, але не проходить основною вулицею на південній стороні – проспект Миру (від перехрестя з проспектом Перемоги до річки Десни на південь).



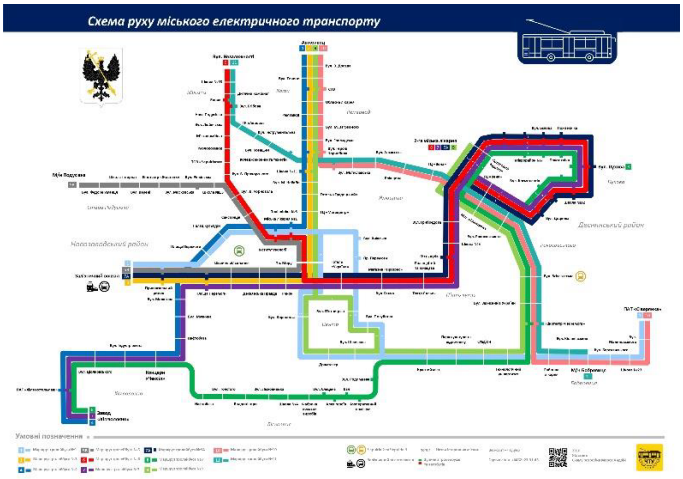


Рис. 3.4. Карта міста Чернігів та схема тролейбусних маршрутів [21, 26]

3.5. Тролейбусна мережа міста Біла Церква

Розвиток тролейбусного транспорту в місті Біла Церква почався в 1978 році з побудови першої тролейбусної лінії та депо. Місто географічно розтягнуте в північно-західному та південно-східному напрямках, головні вулиці поширюються в усі кінці міста (рис. 3.5.).

Аналізуючи мережу тролейбусних маршрутів, треба зазначити, що вона є недостатньо розвиненою. Вона має одну головну лінію з декількома відгалуженнями та проходить по вулицям: Леваневського, Грибоєдова, Заярська, Таращанська, Селянська, Дружби, проспекту Князя Володимира, бульвар Олександрійський. Як недолік треба зазначити, що наявні тролейбусні маршрути дублюються маршрутними таксі, а контактна мережа не дозволяє підїхати до авто - та залізничного вокзалів, оновлення тролейбусного парку недостатньо активне. Трамвайна мережа на сьогодні поки залишається в планах.

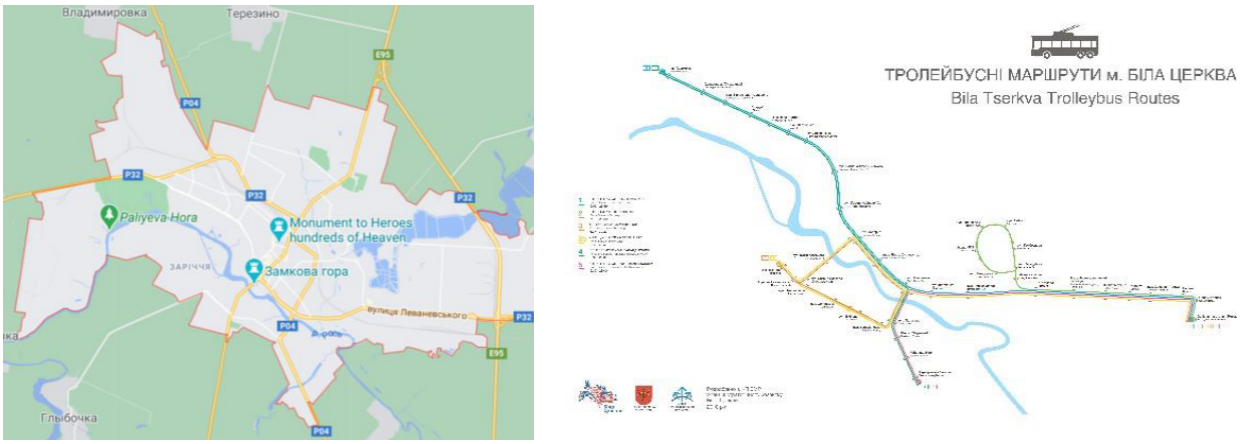


Рис. 3.5. Карта міста Біла Церква та схема тролейбусних маршрутів [21, 27]

З аналізу схем, тролейбусних мереж, наявного парку тролейбусів та їх термінів експлуатації (табл. 3.2, 3.3) можна зробити висновок, що в містах України з зазначеними характеристиками переважають тролейбусні мережі радіального типу з можливістю об'єднання околиць міст. Найбільш привабливим рішенням вибору тролейбусних контактних мереж в даних випадках є створення радіальних маршрутів від центру в поєднанні з кільцевими маршрутами через периферійні райони за умови розвантаження центральної частини міста.

Парк тролейбусів застарілий (20-40 років (табл. 3.3)). Найкращим за віковим складом парків тролейбусів проаналізованих міст є парк м. Чернігів, найгіршим - м. Рівне (станом на 01.01.2020 року).

Таблиця 3.2

Кількість пасажирських тролейбусів за моделями [20]

Марка тролейбуса	Житомир	Рівне	Тернопіль	Чернігів	Біла Церква
ЗиУ-9	74	-	-	44	9
ПМЗ-Т1	5	-	1	-	-
ПМЗ-Т2	5	2	-	25	3
Škoda 9Tr	-	11	1	-	-
ЛАЗ-52522	-	-	1	-	1
Škoda 14Tr	24	49	24	-	-
Škoda 15Tr	8	-	31	-	-
МАЗЕТОН-103Т	-	-	-	-	6
ЛАЗЕ-183Д1	6	1	3	2	-
Дніпро Е-187	-	-	-	-	1
АКСМ-321	-	-	-	-	1
Дніпро Т203	-	3	-	-	1
Дніпро Т103	-	3	-	-	1
Еталон Т12110	-	-	-	29	-
АКСМ 43303А	-	1	-	-	-
Ikarus 280.94	-	-	-	-	4
JELCZ (PR110E / PR110T / 120MT)	-	9	-	-	-
Всього	122	88	61	103	25

Станом на 04.03.2021року КП «Житомирське трамвайно-тролейбусне управління» міста Житомира ввело в експлуатацію 38 нових тролейбусів виробництва «Белкомунмаш».

Таблиця 3.3

Кількість введених в експлуатацію тролейбусів за роками в містах, що аналізуються [28]

Місто	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2019
Житомир	-	51	57	15	-
Рівне	2	39	28	4	16
Тернопіль	-	21	35	5	-
Чернігів	-	22	28	26	32
Біла Церква	-	7	10	2	7
Всього	2	140	138	52	55

3.6. Аналіз найбільш розвинених трамвайних мереж в Україні міст Вінниця та Львів

Серед найбільш характерних та розвинених для міст України трамвайних мереж можна вважати мережі міст Вінниці та Львова. Аналіз їх досвіду роботи дозволить розробити рекомендації щодо впровадження перевезення пасажирів трамваями, як ще одним видом електротранспорту.

3.6.1. Трамвайна мережа міста Вінниця

Історія розвитку трамвайної мережі міста Вінниця починається з 1913 року. Вона тоді мала єдину лінію «Вокзал - Жиночa гімназія».

В 1914 побудовано лінію «Вокзал - Ринок». Також побудовано одноколійну лінію по вул.Миколаївській (вул. 50 років Перемоги) до Військового містечка (Маршрут невідомий). Закінчувалась в районі нинішньої вул.Червоноармійської.

В 1920-1930-ті роки побудовано лінію «Вокзал - Літній сад» («Ринок «Каличі», Парк відпочинку»). Також за ці часи появилась одноколійна лінія по вул. Миколаївській (вул. 50 років Перемоги) до Військового містечка (маршрут невідомий).

В 1932 році побудовано три нових лінії «Вокзал-Лікарня ім. Пирогова», «Мости - Лікарня ім. Пирогова», «вул. Коцюбинського - вул. Ворошилова - Військове містечко».

В 1941-1944 під час гітлерівської оккупації міста трамвайний рух зберігався, але маршрути, що існували на той час, невідомі.

В 1945-1949 роках збудована гілка по вул. Фрунзе до суперфосфатного заводу (спочатку була одноколійною від пл. Перемоги). Працювали вітки «Вокзал - Мости» та «Мости - Лікарня ім. Пирогова».

В 1950 році побудовано ветки по вул. Фрунзе до суперфосфатного завода, «Ремісниче училище №1 - Лікарня ім.Пирогова», «Суперфосфатний завод - Ремісниче училище №1», працювала вітка «Вокзал - Лікарня ім. Пирогова»,

В період 1953-1954 років на термін будівництва нового мосту через річку Південний Буг трамвайну мережу було поділено на дві ділянки.

Вагони йшли із Замостя (від Вокзалу та Суперфосфатного заводу) до початку вул. Леніна (р-н «Авангарду»). Потім треба було долати підйом пішки, щоби доїхати іншим трамваєм до лікарні ім. Пирогова. Нумерація маршрутів у цей період поки що не з'ясована.

Відомо, що 1955 році працювали лінії «Вокзал - Лікарня ім. Пирогова» та «Суперфосфатний завод - Лікарня ім. Пирогова». Побудовано лінію «Вокзал - вул. Революційна», подовжено трамвайну лінію від Каличів (сьогодні пл. Гагаріна) до вул. Революційної та збудовано кільце навколо нового трамвайного депо.

В 1957 році працюють лінії «Вокзал - вул. Революційна», створено лінії «Вокзал - Медичний Інститут», «Суперфосфатный завод - Медичний інститут», прокладено лінію вад лікарні ім. Пирогова до медичного інституту.

В 1958 подовжено вітку від медичного інституту по вул. Пирогова до лікарні імені Ющенко, працюють лінії «Вокзал - 4-та лікарня ім. Ющенко», «Вокзал - вул. Революційна», «Суперфосфатний завод - 4-та лікарня ім. Ющенко»

В 1961-63 роках було побудовано другу колію по лінії на Хімкомбінат (по вул. Ворошилова та Красноармейської), працюють трамвайні маршрути «Вокзал - 4-та лікарня ім.Ющенко», «Вокзал - вул. Революційна», «Хімзавод - 4-та лікарня ім. Ющенко».

В 1963 році від вул. Революційної до Вишенки (район нинішнього Лісопарку) побудовано двоколійну лінію, що закінчується розворотним трикутником. Працюють лінії «Вокзал - Ликарня ім. Ющенко», «Вокзал - вул. Революційна», «Хімічний завод-Ликарня ім. Ющенко», «Вокзал - Вишенька (Лісна)».

1965 рік. Маршрут № 2 змінено, тепер він ходить на хімічний завод. Працюють лінії «Вокзал - Лікарня ім. Ющенко», «Хімічний завод - вул. Революційна», «Хімічний завод - Лікарня ім. Ющенко», «Вокзал - Вишенка (Лісна»).

В 1966 році працюють маршрути «Вокзал - Лікарня ім. Ющенко», «Хімічний завод - Вишенька (Лісна)», «Хімічний завод - Лікарня ім. Ющенко», «Вокзал - Вишенька (Лісна»).

В 1968 збудовано двоколійну лінію, що закінчується розворотним продовжено маршрути від Вишеньки до Барського шосе та від лікарні ім. Ющенка до Електромережі. Демонтовано гілку вулицею Фрунзе від вулиці Кірова до залізничних колій. Працюють лінії «Вокзал - Електромережа», «Хімічний завод - Барське» шосе,

«Хімічний завод - Електромережа», «Вокзал - Барське шосе».

В 1970-ті роки побудовано новий маршрут № 5. Інші ленії залишились без змін.

В 1977 році демонтована лінія по пр. Коцюбинського від пл. Перемоги до вокзалу та подовжено лінію від Хімічного заводу до Вокзалу. Жодних змін у маршрутах не відбулося. Інші маршрути повністю дублювали один одного з різницею в одну зупинку.

У 1986 побудовано лінію від ринку «Урожай» по вул. Келецькій до кінотеатру «Мир» та введено новий маршрут № 6. Таким чином, працюють вже шість маршрутів: № 1 «Вокзал - Електромережа», № 2 «Хімічний завод - Барське шосе», № 3 «Хімічний завод - Електромережа», № 4 «Вокзал - Барське шосе», № 5 «Барське шосе - Електромережа», № 6 «Вокзал - кінотеатр «Мир»».

У 1992 лінія на вул. Келецькій продовжено до вул.Кв'ятека. Закрито старі маршрути №2 та №3. З'являється новий маршрут №2. Якийсь час діє скорочений маршрут 6а «Вокзал - кінотеатр «Мир»». Таким чином у місті функціонують такі маршрути: № 1 «Вокзал - Електромережа», № 2 «Барське шосе - Вишенька», № 4 «Вокзал - Барське шосе», № 5 «Барське шосе - Електромережа», № 6 «Вокзал - Вишенька», № 6а «Вокзал - кінотеатр «Мир»». В 1993 маршрут 6а відмінено.

В 1995 році збудовано нове розворотне кільце біля ДК «Зоря». Працюють вже дев’ять наступних ліній: «Вокзал - Електромережа», «Барське шосе - Вишенька», «Барське шосе - ДК «Зоря»», «Вокзал - Барське шосе», «Барське шосе - Електромережа», «Вокзал - Вишенька», «Електромережа - ДК «Зоря», «Вишенка - ДК «Зоря»», «Вокзал - ДК «Зоря»».

Маршрут № 9 пропрацював не більше року. Трохи пізніше було закрито маршрути № 3, 7, 8. Вони стали резервними. В 2007 году разобран поворот от ДК «Заря» на ул. Фрунзе (для маршрута № 9). На

цей час в місті Вінниця працюють регулярні наступні маршрути: № 1 «Вокзал – Електромережа», № 2 «Барське шосе - Вишенька», № 4 «Вокзал - Барське шосе», № 5 «Барське шосе - Електромережа»;
№ 6 «Вокзал - Вишенька».

В 2008 році розпочато будівництво лінії, яка з'єднає Барське шосе та Вишеньку. У грудні 2014 року закінчено будівництво трамвайної лінії, яка з'єднала Вишеньку та Барське шосе: маршрут №2 стає кільцевим, маршрут №6 продовжують до Барського шосе.

На сьогодні трамвайна мережа скалася таким чином, що має 6 маршрутів (рис. 3.6.).



Рис. 3.6. Схема руху маршрутного транспорту міста Вінниця (синім коліром позначено трамвайні маршрути, червоним – тролейбусні) [29]

3.6.2. Трамвайна мережа міста Львів

Перші ідеї щодо влаштування у Львові трамваю відносяться до 1860-х років, на сьогодні знайдено фотографії початку XX століття

1870 р. до магістрату Львова подано проект будівництва кінного трамвая, що розроблено двома англійськими фірмами, але його

відхилено. Проте, враховуючи необхідність міського пересування населення, міська влада 1878 року оголосила тендер на будівництво трамвайних шляхів.

З поданих двох заявок (Бельгійське та Трієстинське трамвайні товариства) кращою виявилося пропозицію товариства «Societa Triestina Tramway», з якою 1 лютого 1879 року підписано контракт з умовою, що через 25 років трамвайна мережа мала перейти у власність міста.

В 1905 році розпочалися переговори щодо муніципалізації кінного трамвая. Договор про купівлю містом мережі підписано 8 липня 1906 року, проте передача майна відбулася майже через рік.

Офіційною датою відкриття Львівської кінної трамвайної лінії вважається 3 травня 1880 р. (з 5 травня введено плату за проїзд). Маршрут був наступним: головний вокзал – вул. Городецька – пл. Голуховських – вул. Карла Людовика – пл. Маріїнська – пл. Галицька – пл. Бернардинська – вул. Чарнецького – пл. Митна. З пл. Голуховських планувалося відгалуження через пл. Краківську, вул. Жовківську до вокзалу «Підзамче» та Жовківської роґатки. Кінне депо влаштовано позаду казарм цісаря Фердинанда на вул. Бема.

Щорічно перевозилося до 1,9 млн осіб, нараховувалося 112 коней, 40 пасажирських і вантажних вагончиків (табл. 1), виготовлених в австрійському місті Граці. Вагончики були однакового темно-коричневого кольору з білим написом «Tramway Lwowski». В літній період кожен вагон тягнула пара коней, проте вверх вул. Городоцькою – троє коней, донизу – один. З випаданням снігу кількість коней збільшували до чотирьох. Середня швидкість руху становила 6,4 км/год. Колії шириною 1000 мм були дубовими. Персонал нараховував 70 осіб.

У 1888 році виник перший проект будівництва парового

трамваю, запропонований Акціонерним товариством з будівництва Львівсько-Белзької залізниці. Вдруге питання будівництва парового трамвая було підняте у 1892–1893 роках, коли Іпотечний акціонерний банк запропонував міській раді надати йому концесію на прокладання лінії, однак і цей проект не був втілений у життя.

В 1893 році магістрат оголосив тендер на будівництво ліній електричного трамвая та електростанції потужністю 400 к.с., оскільки кінний трамвай (рис. 3.7.) вже не справлявся зі зростаючими потребами населення. Його виграла віденська фірма «Simens&Halske», яка зобов'язувалася після двохрічної експлуатації лінії продати її місту, якщо виникне така потреба. 23 березня 1893 р. магістрат затвердив кошторис у сумі 880 тис. корон.

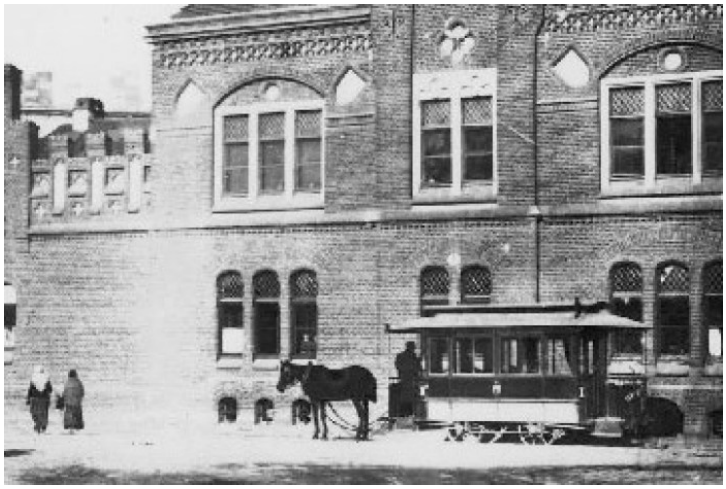


Рис. 3.7. Закритий вагон кінного трамвая на площі Митній (кінець XIX століття)

Будівництво розпочалося у вересні 1893 р., а вже 31 травня наступного року, в честь відкриття Крайової виставки відкрито регулярний маршрут: головний залізничний вокзал – вул. Л. Сапэги – вул. Коперніка – вул. Словацького – вул. Сикстуська – вул. Гетьманська – вул. Батори – вул. Зубликевича – вул. Святої Софії.

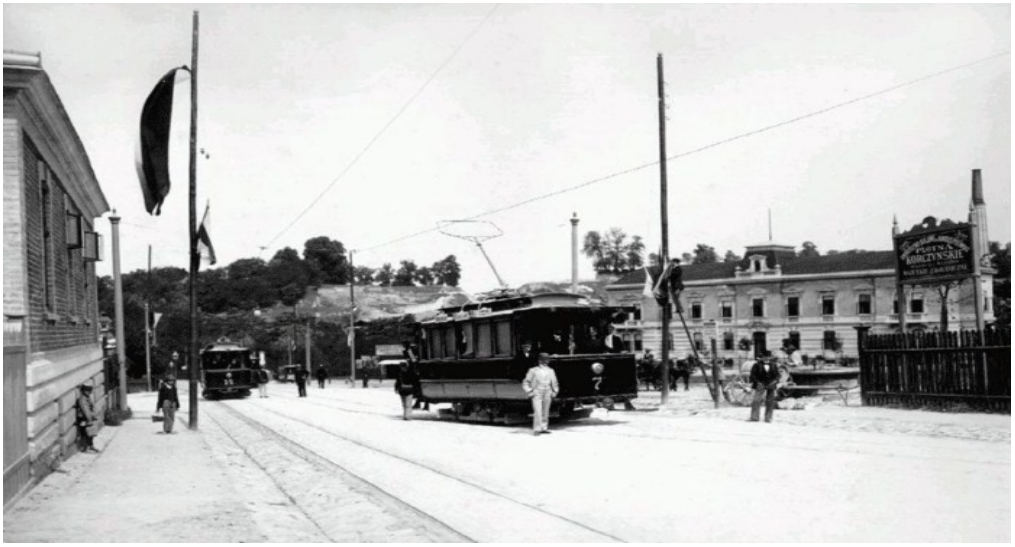


Рис. 3.8. Трамвай на вул. Святої Софії (зараз вул. І.Франка), 1890-ті роки.

Слід зазначити, що Львівський електричний трамвай (табл. 3.2) був першим такого типу в Австро-Угорській імперії (Відень – 1897 рік).

У листопаді 1894 р. введено в дію нову ділянку: вул. Гетьманська – вул. Руська – вул. Підвальна – пл. Митна – вул. Личаківська. Загальна довжиною двох маршрутів склала 8,3 км. З'єднання ліній електричних трамваїв збудовано на перетині вул. Пельчинської, Коперника, Кадетської та Вулецької, де було влаштовано й електростанцію.

В 1896 році місто викупило мережу електричного трамвая і електростанцію за 1,68 млн. корон.

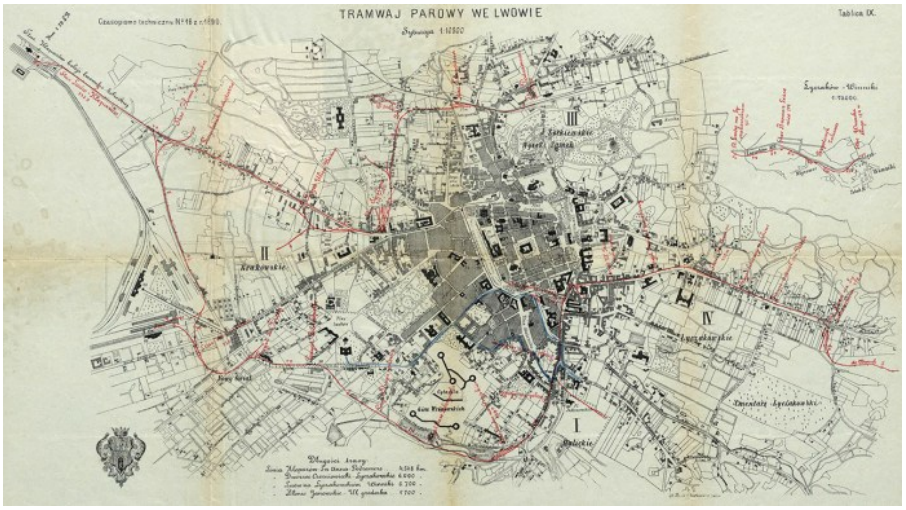


Рис. 3.9. Схема трамвайної мережі Львова (1890 рік)

В 1907 році Міністерство державних залізниць Австрійської імперії дозволило переобладнати лінії кінного трамвая на електричну тягу, внаслідок чого 29.12.1908 року електричним став відтинок: вул. Л. Сапєги – вул. Потоцького – вул. Шимоновичів – вул. 29 листопада – вул. Семирадського. Рух кінного трамвая припинено: коней продали, вагончики переробили на причепні до мотовагонів електричного трамвая.

В 1907 році прокладено лінію на Новий Світ, 1908 рік – до Жовківської роґатки, 1910 рік – на Високий Замок та на Снопків, 1914 рік – до станції на вул. Личаківській. Навесні 1914 року довжина трамвайних ліній сягала 24,4 км.



Рис. 3.10. Один із перших Львівських трамваїв фірми Siemens & Halske на території депо [29]

Внаслідок розширення мережі 1909 р. виникла необхідність нумерації маршрутів заголовними латинськими літерами перших букв назв кінцевих станцій: HJ – ul. Hetmańska – ul. Janowska; HZ – ul. Hetmańska – Zamarstynów; HŁ – ul. Hetmańska – Łyczaków; HD – ul. Hetmańska – Dworzec; HK – ul. Hetmańska – Park Kilińskiego; HL – ul. Hetmańska – ul. 29 listopada; HJ – ul. Hetmańska – Gabrielówka; ŁD – Łyczaków – Dworzec. Існував також тимчасовий маршрут W – Стрийський парк – Східний Торг, яка працювала лише під час

проведення торгів.



Рис. 3.11. Львівський електричний трамвай наприкінці XIX століття

Під час москальської окупації (вересень 1914 – 22 червня 1915 рр.) трамвай працював за передвоєнним графіком. Найбільших втрат колія, електромережа та рухомий склад зазнали наприкінці 1918 р., коли поляки вторглися на галицькі землі, внаслідок чого трамвайних рух припинився до травня 1919 р. У 1921–1922 роках на базі депо (рис. 3.13) на Вулецькій рогатці влаштовано вагоноремонтні майстерні.

З 1 жовтня 1922 року рух транспорту правостороннім, внаслідок чого слід було переробити стрілки. Запроваджено також цифрову нумерацію маршрутів. Окремі лінії оцифровано автоматично (ŁD → 1; KD → 2; ŁJ → 3; HL → 4; DŻ → 5), інші (нові) позначено наступним чином: № 6 – Головний вокзал – пл. Бернардинська; № 7 – зворотній шлях маршруту № 6; № 8 – Головний вокзал – Парк Кілінського; № 9 – Парк Кілінського – Габрієлівка; № 10 – бувший маршрут HZ; № 11 – Парк Кілінського – вул. 29 Листопада. 1925–1929 р. прокладено ще дві лінії.



Рис. 3.12. Трамвайне депо

Діяльність трамвайного господарства Галичини міжвоєнного періоду ґрунтувалася на ряді законів та підзаконних актів, серед яких: закон «Про діяльність Міністра залізниць щодо організації залізничних урядів» (від 12 червня 1924 р. № 57); розпорядження Президента Речі посполитої «Про встановлення уряду міністра комунікацій» (від 24 вересня 1926 р. № 97); розпорядження міністра комунікацій «Про встановлення порядку руху електричних трамваїв у містах» (від 6 червня 1929 р. № 52/29). Розпорядження міністра комунікацій від 19 травня 1932 р. № 57/32 та від 8 травня 1934 р. № 45/34 встановлювали правила поведінки пасажирів.

Впродовж 1925–1928 рокыв довжина трамвайних ліній у Львові зросла на 4,7 км (11 %), у Кракові – удвічі (до 32,6 км). Незважаючи на незначне збільшенні кількості вагонів у Львівському депо, чисельність пасажирів зросла за відповідний період на третину. А, от, у Кракові спостерігалася інша картина: при рості вагонів на 6 % чисельність пасажирів зросла лише на 7,5 %.

Станом на 1933 р. загальна довжина трамвайних ліній складала 32,8 км. На них працювало 119 моторизованих і 58 причепних вагонів, 5 снігоочисників. Трамвайне господарство мало у своєму

розпорядженні два депо, вагоноремонтні майстерні і дві електропідстанції загальною потужністю 6540 к.с.

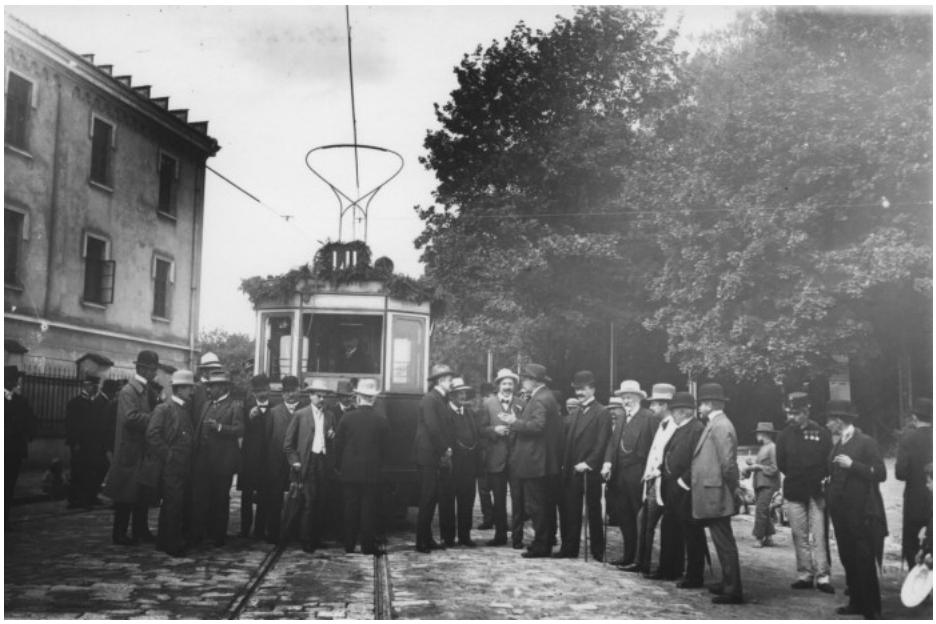


Рис. 3. 13. Відкриття трамвайного маршруту на Високий Замок. Фото 1912 року

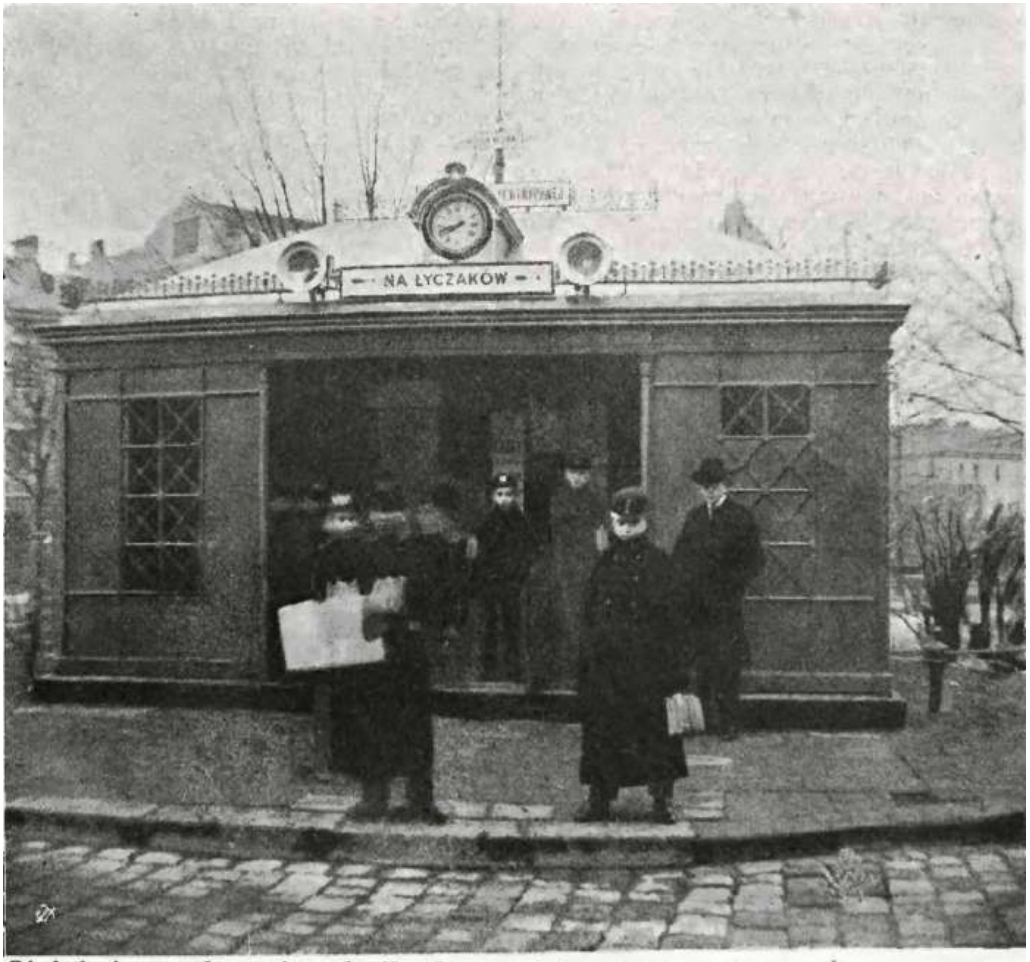
В 1939 році у Львові діяли з 6 до 23 години наступні трамвайні маршрути:

– пасажирські: 1 – Dworzec Główny – Łyczaków; 2 – Dworzec Główny – pl. Bandurskiego – 29 Listopada; 3 – Rogatka Janowska – św. Piotra ulicami; 4 – Tomickiego – Wysoki Zamek; 7 – Bogdanówka – Szkoła Techniczna; 8 – Bogdanówka – Łyczaków; 9 – Dworzec Główny – Gabrielówka; 10 – Rogatka Zamarstynowska – rogatka Stryjska; 11 A – Dworzec Główny – pl. Targów Wschodnich;

– поштовий: P – всіма маршрутами, за потреби;

– комерційний – T – Wały Hetmańskie – Targi Wschodnie – під час проведення торгів.

Крім електротранспорту фірма «Львівська Міська Колія Електрична» курувала ще й три автобусні маршрути: Клепарів – Ринок; Скнилів –Левандівка – Легіонів; Ринок – Легіонів – Новий Львів.



Oświetlenie zegarów we Lwowie: Nowy zegar na budce tramwayowej, regulowany i oświetlany prądem elektrycznym. Fot. „Iskra". Lwów.

Рис. 3. 14. Трамвайна будка із годинником на сучасному проспекті Свободи, що стала декорацією ревю “Побачення під Віденською” (Фото 1905 року)

Від часу створення і до початку Другої світової війни електричний трамвай у Львові представляли наступні типи вагонів: «Siemens&Halske» – мотовагони – 1894 р. (16 шт.), 1895 р. (6 шт.) та 1899 р. (2 шт.) за номерами 1–24; Sanok SW-1 (мотовагон) та Sanok TW -1 (причепний); надійшли у 1903–1908 р. у кількості 90 моторних (№ 25–44, 87–94, 101–162) і 20 причепних (№ 201–220); Sanok SN-1 (мотовагон) та Sanok PN-1 (причепний); поступили 1912–1913 рр. (12 моторних, 10 причепних) та 1920 р. (по 10 кожного типу); номери мотовагонів – 163–184, причепних – 221–240; Lilpop/Sanok; поступили у Львів 1926 р. (5 мотовагонів за номерами 185–189; 5 несамохідних за номерами 241–245) та 1929 р. (10 мотовагонів за

номерами 190–199; 10 несамохідних за номерами 246–255).

В 1938 р. у міжвоєнній Польщі розвинулася мережа міського електротранспорту. Довжина трас становила 303,3 км, якими рухалися 1790 трамваїв, що обслужили 414,7 млн пасажирів. У Галичині трамваї діяли лише у Львові (32,8 км; 212 трамваїв), Кракові (23,2 км; 99 трамваїв) та Тарнові (2,6 км; 5 трамваїв). Кількість пасажирів загалом склала 58,9 млн осіб. Тож у Галичині загалом було 58,6 км трамвайних колій, що становило 19,3 % від показника держави. Рухомий склад (316 шт.) складав 17,6 % всіх трамваїв Польщі.

Сьогодні ЛКП «Львівелектротранс» планує суттєво розширити електротранспортну мережу міста. Планується прокласти 10 нових трамвайних та 13 тролейбусних маршрутів. Мова йде про прокладання нових ліній як на існуючих вулицях, так і на проектованих. Відповідну ухвалу 29 січня затвердила профільна депутатська комісія з інженерного господарства, транспорту і зв’язку.

Розширення мережі міського електротранспорту передбачене у зв’язку із їх кращими експлуатаційними та економічними показниками, ніж у автобусів.

ЛКП «Львівелектротранс» планує прокласти колію та продовжити курсування трамваїв на нових напрямках. Мова йде про проект відновлення трамвайної колії на вул. Коперника (від вул. Академіка А. Сахарова до вул. С. Бандери), будівництво колій на вул. Лінкольна (від вул. Замарстинівської до вул. Промислової), від вул. Промислової до вул. Хмельницького, на вул. Миколайчука (від вул. Промислової до вул. П. Орлика), вул. Пасічній (від вул. Личаківської до вул. Медової Печери), на вул. Личаківській (до Винників). Окрім того, «Львівелектротранс» планує продовжити маршрут трамваю №8, проклавши колію на вул. Княгині Ольги (від Аквапарку до вул. Трускавецької та від вул. Трускавецької до вул. Стрийської) та на вул.

Вернадського (від вул. Стрийської до просп. Червоної Калини).

За розрахунками ЛКП «Львівелектротранс», після будівництва нових трамвайних колій, на існуючі та нові трамвайні маршрути може виїхати близько 70 нових трамваїв.

«Львівелектртранс» планує прокласти тролейбусні лінії під час реконструкції вул. Кульпарківської (від вул. В. Антоновича до вул. Городоцької), вул. Володимира Великого (від вул. Тролейбусної до вул. Стрийської), вул. Хуторівці та з Левандівки у Рясне після будівництва вулиці, що з'єднуватиме ці два мікрорайни. Також планується прокладання тролейбусних ліній на вул. Грінченка та вул. Хмельницького (від вул. Б. Грінченка до вул. Поліської), вул. Стрийській (від вул. В. Вернадського до ТРЦ King Cross Leopolis), вул. Дж. Вашингтона та вул. Пасічній (від вул. Дж. Вашингтона до вул. Медової Печери), вул. Виговського (від вул. Є. Патона до вул. Городоцької), вул. Варшавській (від просп. В. Чорновола до вул. П. Панча), вул. П. Панча, просп. Червоної Калини (від вул. Угорської до вул. Сихівської) та у мікрорайоні Новий Львів (від вул. Стрийської до просп. Червоної Калини). Також «Львівелектротранс» планує прокласти тролейбусну лінію від проспекта Свободи до площі Петрушевича.

Ще одним напрямком розширення мережі електротранспорту буде запуск тролейбусів з автономним ходом до Головного вокзалу (вул. Чернівецька) та на вул. Пасічній (від вул. Зеленої до вул. Пирогівки).

У подальшому рішення про розширення мережі електротранспорту Львова має ухвалити сесія міської ради. За словами в.о. керівника управління транспорту ЛМР Олега Партики, ухвала реалізовуватиметься поступово в залежності від об'єму фінансування.

У 2019 році ЛКП «Львівелектротранс» закупив 10 нових

трамваїв та 50 тролейбусів. У 2018 році підприємство купило 30 вживаних трамваїв у Німеччині – їх запустили на маршруті №3.

Висновки до розділу 3

1. Подальший розвиток тролейбусної мережі міст України, схожих за площею, кількості населення та географічними ознаками, потребує комплексного вирішення задач їх енергозабезпечення. На перспективу треба передбачати оновлення парку тролейбусів таких міст. Найкращим за віковим складом парків тролейбусів міст, що проаналізовано, станом на 01.01.2020 року був парк м. Чернігів, найгіршим - м. Рівне.
2. Удосконалення тролейбусних маршрутів треба проводити їх подовженням далі від центру з метою приєднання до міста найбільш віддалених прилеглих районів або приміських населених пунктів, що можна вирішити через впровадження поряд з існуючими парками тролейбусів електричного транспорту з автономним ходом (електробусів).
3. Найбільш розвиненими трамвайними мережами в Україні є мережі міст Вінниці та Львова. Вони мають далвню історію існування та постійно удосконалюються по наш час, досвід розвинення яких треба враховувати і переймати для інших подібних міст за кількістю наседення, географічним розташуванням тощо.

Розділ 4. Пропозиції щодо покращення перевезення пасажирів електротранспортом в місті Житомир

Автомобільний транспорт з роками все більше розвивається. Людство зрозуміло, що цей вид транспорту має значний вплив на стан екології нашої планети, в містах виникає перевантаження доріг, незручність проїзду, особливо для жителів міст, що користуються громадським транспортом. У міському громадському транспорті набуває популярності електричний (трамваї, тролейбуси, метрополітен, електробуси тощо).

Серед переваг тролейбуса над автобусом дослідники виділяють: використання електричної енергії, що виробляється різними електростанціями; екологічність; тяговий електродвигун тролейбуса конструктивно простий, більш надійний та потребує менших затрат при обслуговуванні та ремонті; менша собівартість перевезень.

Серед недоліків автори підкреслюється: потребують більших капіталовкладень; зв’язок з контактною мережею дає меншу маневреність; припинення руху за відсутності напруги в контактній мережі; наявність складних елементів контактної мережі зменшує швидкість руху; необхідність зменшення швидкості на поворотах; захаращення вулиць та площ міста контактною мережею; можливість ураження електричним струмом пасажирів або обслуговуючого персоналу.

За останні декілька років у деяких українських містах з’явився новий електротранспорт: тролейбус з автономним ходом (або зі збільшеним автономним ходом), електробус з підзарядкою в русі (або з динамічною підзарядкою), IMC-електробус (від англ. «in-motion-charges» - зарядження в русі). Цей транспортний засіб заряджає свої акумулятори під час руху від контактної мережі, а також під час гальмування (рекуперація) та може за рахунок цього автономно

долати декілька десятків кілометрів

4.1. Оновлені тролейбусні маршрути міста Житомир

Нещодавно в місті запропоновано зміни тролейбусних маршрутів № 1 та № 15. Вони зараз працюють в кільцевому режимі і поділяються на маршрути 1 та 1а, 15 та 15а. Було виключено маршрут 9.

Маршрут 1: пл. Привокзальна, автовокзал, ТЦ Глобал, пл. Згоди, вул. князей Острожських, вул. Хлібна, вул. Небесної Сотні, вул. Покровська, вул. Театральна, майдан Корольова, Старий бульвар, університет им. Франка, вул. Довженка, вул. Гагаріна, вул. Жуйка, пров. 3-й магазинний, пл. Смолянська (1), вул. Лукьяненка, вул. Огієнка, вул. Ціалковського, віл. Кибальчича, вул. Космонавтів, вул. Кибальчича, вул. Космонавтів, вул. Селецька, вул. Витрука, вул. Лукьяненка, пл. Смолянська (2), пров. 3-й магазинний, вул. Гагаріна, вул. Довженка, університет им. Франка, Старий бульвар, майдан Корольова, Телецентр, вул. Київська, Укртелеком, вул. Небесної Сотні, вул. князів Острозських, майдан Згоди, ТЦ Глобал, Автовокзал.а

Маршрут 1а: пл. Привокзальна, Автовокзал, ТЦ Глобал, пл. Згоди, вул. Князей Острожських, вул. Хлібна, вул. Небесної Сотні, вул. Покровська, вул. Театральна, майдан Корольова, Старий бульвар, університет им. Франка, вул. Довженка, вул. Гагаріна, вул. Жуйка, пров. 3-й магазинний, пл. Смолянська (1), вул. Лукьяненка, вул. Огієнка, вул. Корольова (2), ЗаТак, вул. Шевченка, вул. Гоголівська.

Маршрут 15: Гідропарк, проїзд Бугуна, вул. Чумацький шлях, Завод агромаш, Житомирська політехніка, Комерційний технікум, Монумент слави, вул. Донцова, Філармонія, Спорткомплекс, Військовий госпіталь, Інститут медсестринства (1), вул. Довженка, вул. Гагаріна, вул. Жуйка, пров. 3-й магазинній, пл. Смолянська (1), вул.

Лукьяненка, вул. Огієнка, вул. Корольова (2), ЗаТак, вул. Шевченка, вул. Гоголівська, пл. Привокзальна (1), Автовокзал, ТЦ Глобал, пл. Згоди, вул. князей Острожських, вул. Хлібна, вул. Небесної Сотні, вул. Покровська, вул. Театральна, вул. Мала Бердичівська, вул. Качинського, Монумент слави, Комерційний технікум, Житомирська політехніка, вул. зв'язківців, Спорткомплекс динамо, вул. Чумацький шлях.

Маршрут 15а: Гідропарк, проїзд Бугуна, вул. Чумацький шлях, Завод агромаш, Житомирська політехніка, Комерційний технікум, Монумент слави, Комерційний технікум, Монумент слави, вул. Донцова, Мала Бердичівська, Телецентр, вул. Київська, Телецентр, вул. Київська, Укртелеком, вул. Небесної Сотні, вул. Князів Острожських, майдан Згоди, ТЦ Глобал, Автовокзал, вул. Привокзальна, вул. Гоголівська, вул. Шевченка, ЗаТак, вул. Корольова, майдан Польовий, вул. Огієнка, пл. Смолянська, пер. 3-й магазинний, вул. Гагаріна, вул. Довженка, Інститут медсестринства, Військовий госпіталь, Агроекологічний університет, Філармонія, вул. Качинського, Монумент слави, Комерційний технікум, Житомирська політехніка, вул. Зв'язківців, Спорткомплекс динамо, вул. Чумацький шлях.

Оскільки дані маршрути введено відносно нещодавно та на їх роботу вплинуло цілий ряд подій в країні, робити кінцеві висновки про їх ефективність у порівнянні з попередними (15 та 1) не представляється можливим.

4.2. Удосконалення системи перевезення пасажирів міста подовженням існуючих маршрутів з використанням електробусів

Сьогодні вже зрозуміло, що автомобільний транспорт має значний вплив на навколишнє середовище. Крім цього в містах виникає завантаженість доріг, проблеми пересування, особливо для людей, що використовують громадський транспорт. В міському

громадському транспорті активно використовують електричний (метрополітен, тролейбус, трамвай, електробус).

Серед переваг тролейбуса можна зазначити: використання електричної енергії, кращі екологічні показники, просту конструкцію двигуна, менші затрати та технічне обслуговування і ремонт, що зменшує собівартість перевезень.

Відомі також недоліки: велики капіталовкладення щодо побудови підстанцій та контактної мережі, менша маневреність, неможливість використання за відсутності електричної енергії в мережі, менша швидкість руху, захаращення маршрутів руху контактною мережею, небезпека ураження струмом.

Останнім часом спостерігається поява нового виду електричного транспорту: тролейбус з автономним ходом, електробус з підзарядкою в русі (або з динамічною підзарядкою), IMC-електробус (від англ. «in-motion-charges» - зарядження в русі).

Електротранспорт має особливості щодо способів заряду батареї, щодо впровадження його в містах, екологічності тощо.

Останнім часом в м. Житомирі спостерігається погіршення екологічної ситуації та збільшеня завантаженості доріг. Електричний громадський транспорт міста – це трамваї (маршрут «Майдан Перемоги-Льонокомбінат») та тролейбуси. Треба зазначити, що трамвайний маршрут утруднює рух іншого транспорту.

Розширення тролейбусної мережі, побудова зарядних станцій і закупівля електробусів вимагає великих коштів. Альтернативою для міста, як показує досвід інших міст, можуть бути тролейбуси з автономним ходом.

З 2017 року з’явилися тролейбуси з автономним ходом (рис. 4.1. а) відчизняного виробництва Дніпро Т-203 (табл. 4.1, 4.2). Українське підприємство «Виробниче об'єднання Південний машинобудівний завод ім. А.М. Макарова» вже поставило їх в (вартість близько 7,82

млн. грн (за даними за липень 2020 року) [53]): м. Дніпро 45 од., м. Краматорськ (16 од.), м. Кривий Ріг (43 од.), м. Бахмут (4 од.), м. Рівне (15 од.), м. Чернівці (8 од.), м. Кропивницький (11 од.), , м. Запоріжжя (5 од.).

Таблиця 4.1

Технічна характеристика тролейбуса Дніпро Т-203 [54]

Характеристика	Показник
Тип кузову	Дніпро Т-203
Габарити, м	12,2х2,5х3,5
Висота сходинки над рівнем дороги, м	0,34
Максимальна швидкість, км/год	65
Потужність двигуна, кВт	180
Керування двигуном	транзисторне
Пасажиромісткість, осіб	107
Кількість місць для сидіння	31
Трап для крісла колісного	передбачено
Місце для крісла колісного	передбачено
Інформаційна система	передбачено
Зовнішній сповіщувач	передбачено
Штангоуловлювачі	пневматичні
Потужніть системи кондиціонування, кВт: - в кабіні водія - в салоні	 3,7 38

Таблиця 4.2

Характеристика автономного ходу тролейбуса Дніпро Т-203 [54]

Характеристика	Показник
Відстань автономного ходу (з включеним кондиціонером/опаленням), км	не менше 15
Тип АКБ (ємність, А·год)	Літій-іонні (100)
Розробник	GML, США
Виробник	GML, Гонконг
Час повної зарядки АКБ від контактної мережі після автономного ходу 15-20 км (напруга 550 В), хв.	40
Середній струм зарядки, А	50
Напруга зарядки секції АКБ, В	550±50
Кількість акумуляторів в секції	160
Маса одної АКБ, кг	3,6
Маса секції АКБ, кг	576
Напруга одного акумулятора, В	3,2
Термін експлуатації, років	до 10
Перетворювач автономного ходу та тягових двигунів	Виробник InformBusiness, Молдова

Сьогодні українсько-німецьке підприємство «Електротранс» виготовляє тролейбуси Електрон Т19101 з автономним ходом 3 км. Завершено розробкудокументації на тролейбус з автономним ходом до 25 км, однак, він чекає на виготовлення [55, 56].

ДП «Автоскладальний завод №1» АТ «АК «Богдан Моторс» постійно працює над збільшенням автономного ходу своїх тролейбусів. Ще в 2013 році був укладений контракт на поставку в м. Люблін 38 тролейбусів «Богдан Т70116» з автономним ходом 5 км. Для Києва завод виготовляє тролейбуси надвеликого класу «Богдан

Т90117» з яких з автономним ходом 1 км, для м. Хмельницький – «Богдан Т70117» (рис. 4.1, б), п’ять з яких з автономним ходом до 20 км [57, 58].

Впродовж 2019-2020 років КП «Вінницька транспортна компанія» виготовила 6 тролейбусів із 5-кілометровим автономним ходом (рис. 4.1, в)). Вони заощаджують електроенергію понад 30 % в порівнянні з тролейбусами старого покоління (табл. 4.3) [59, 60].

Таблиця 4.3

Технічна характеристика тролейбуса PTS-12 «VinLine»

Параметр/характеристика	Показник
Габарити, м	12x2,55x3,5
Пасажиромісткість, чол.	97
Кількість місць для сидіння, од	32
Наявність пандусу для людей з обмеженими фізичними можливостями	+
Висота першої ступені, см, не більше	34
Маса в спорядженому стані, кг	12070
Двигун	АД903 У1
Виробник двигуна	Україна
Потужність двигуна, кВт	180
Автономний хід (з пасажирами), км	5
Тип гальмівної системи	Двоконтурна, з АБС
Передній міст	ZF RL-K5A

Задній міст	ZF AV-132/80
Потужність гідростанції Siemens, з гідронасосом Rexroth Bosch Group, кВт	2,2
Марка інформаційної системи (виробник)	«Біакс» (м. Вінниця)
Тип струмоприймача	З полімерними штангами та автоматичним опусканням
Рівень підлоги	Низький (регулюється)
Двері (формула)	2-2-2

В комунальному підприємстві «Одесміськелектротранс» в 2018 році зібрали тролейбус з автономним ходом до 50 км на базі чеського тролейбуса «Skoda 21Tr», з застосуванням літієвих акумуляторів (рис. 4.1, г)). Час зарядки від контактної мережі протягом 40 хв., потудність двигуна 175 кВт [61, 62], тролейбус зазрахований на перевезення 80 пасажирів.





а). б).





в). г).

Рис. 4.1. Тролейбуси з автономним ходом (Україна) [57, 63-65]: а). Дніпро Т-203; б). Богдан Т70117; в). PTS-12 «VinLine»; г). «Шкода-21TR КВП Од»

В Україні використовуються тролейбуси з автономним ходом БКМ 32100D виробництва ВАТ «ККХ «Белкомунмаш». Виробник зазначає ефективне використання рекуперації, що жозволяє економити до 15 відсотків електроенергії.

В 2019 році ВАТ «ККХ «Белкомунмаш» спільно з ТОВ «БКМ-Україна» домовилися про поставку в м. Дніпро 15 тролейбусів моделі 32100D з автономним ходом та експрес-зарядкою 5-6 хв. Також в 2019 році м. Маріуполь замовило в «Белкомунмаш» 72 тролейбуси (з них 15 з автономним ходом) і в 2020 році отримало перший тролейбус [67].

Компанія також виготовляє тролейбус АКСМ-420 (Белкомунмаш 42003А, «Вітовт»), з автономним ходом не менш 5 км [68]. Управління електротранспорту Кишинева (RTEC) спільно з заводом «Белкомунмаш» та компанією «Інформбізнес», виготовляє модифікації тролейбусів з автономним ходом до 60 км [69, 70].





а). б).

Рис. 4.2. Тролейбуси виробництва «Белкомунмаш» [71, 72]: а). БКМ 32100D; б). RTEC 6232100DM3

На сьогодні в м. Житомир виникає необхідність обґрунтування можливості заміни громадського транспорту з двигунами внутрішнього згорання на транспорт з електродвигунами.

Це потребує аналізу можливості використання необхідного устаткування та переобладнання старого тролейбуса на новий з автономним ходом, визначення вартості такого переобладнання, питання добудови контактної мережі м. Житомира за новими можливостями рухомого складу, створення альтернативних маршрутів, розгляд приміських населених пунктів м. Житомир з метою їх приєднання до міських тролейбусних маршпутів

З карти маршрутів транспорту (рис. 4.2) м. Житомира [73, 74] видно, що на даний момент існує 16 денних тролейбусних маршрутів, один трамвайний, 9 приміських та 18 міських маршрутів. Аналіз приміських населених пунктів м. Житомира показав можливість використання тролейбусів з автономним ходом, що знаходяться у радіусі 10 км від наявної тролейбусної зупинки. Це дає можливість зміни виду транспорту не змінюючи місцезнаходження зупинок, дорожніх розміток, графіків руху іншого громадського транспорту.

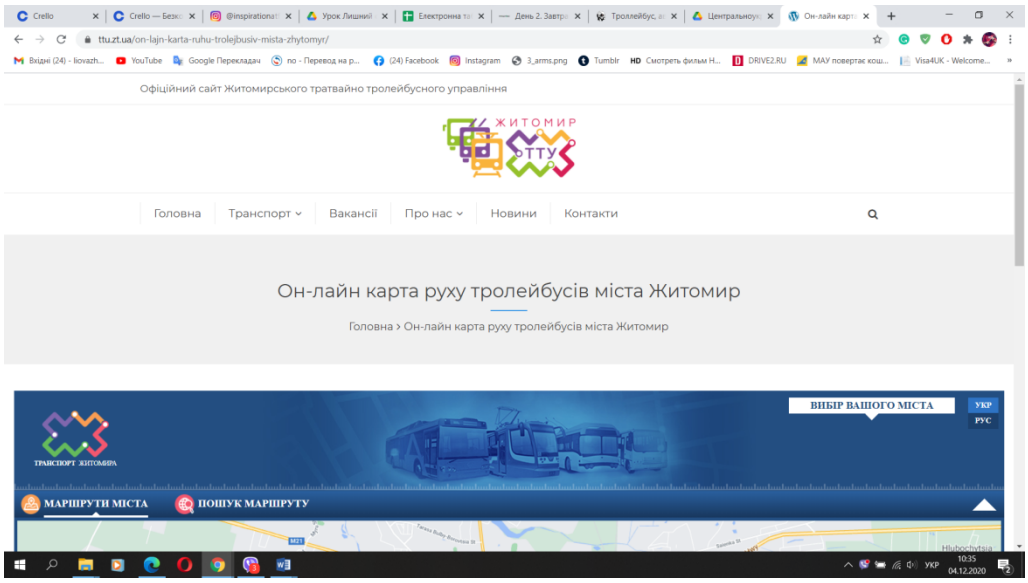


Рис. 4.2. Карта маршрутів тролейбусів м. Житомир

Неважко встановити, що до існуючей схеми руху можна приєднати до 22 населених пункти, що знаходяться на відстані до 10 км від кінцевих тролейбусних зупинок міста. Для цього треба використовувати тролейбуси з автономним ходом, або продовжувати контактні мережі. Що стосується існуючих приміських автобусних маршрутів (табл. 4.4, 4.5), можна зробити висновок про наявність 12 приміських населених пунктів, два з яких - на відстані більше за 10 км від кінцевої зупинки (с. Березина та с. Піщанка). Дані населенні пункти можна об'єднами в міську мережу за допомогою подовження елеткромереж тролейбусів, використанням тролейбусів з автономним ходом і/або електробусів.

Таблиця 4.4

Задіяні населені пункти в приміських маршрутах м. Житомира

Номер автобусного маршруту	Приміські населені пункти маршруту
104	с. Станишівка, с. Іванівка (через с. Довжик, по М21)
106	с. Глибочиця, с. Барашівка (через с. Довжик, по М21)
108	с. Зарічани
110	с. Станишівка
121	с. Станишівка, с. Глибочиця
121А	с. Березина, с. Станишівка (через с. Глибочицю)
125	с. Світин, с. Оліївка, с. Піщанка
126	с. Тетерівка, с. Клітчин
147	с. Довжик

Аналіз за кількістю населення і відстанні до кінцевої тролейбусної зупинки найближчих до міста населених пунктів показав (табл. 4.5), що з найбільшими за кількістю населення є такі: с. Оліївка, с. Довжик, с. Іванівка, с. Тетерівка, с. Барашівка, с. Глибочиця, с. Левків, с. Зарічани, смт. Гуйва, с. Станишівка, смт. Новогуйвинське, с. Пряжів.

Таблиця 4.5

Приміські населені пункти міста Житомир [75-85]

Населений пункт	Кількість населення, чол	Відстань від кінцевої зупинки міста до населеного пункту, км	Відстань від населеного пункту до кінцевої зупинки міста, км	Кінцева тролейбусна зупинка міста (наявна, або можлива)
с. Сонячне	715	2,7	2,7	Крошня
с. Оліївка	1615	6,9	6,9	Крошня
с. Світин	416	6,4	7,0	Крошня
с. Кам’янка	669	8,3 8,3 9,2	8,3 8,3 9,2	Крошня (через с. Сонячне) Майдан Визволення (по вул. Вільський Шлях) Майдан Визволення (по вул. Миру)
с. Довжик	1365	1,5 6,4	1,5 6,3	Ялинка Малікова
с. Іванівка	1637	6,0	4, 5	Ялинка

с. Давидівка	271	9,5	8,0 (через с. Барашівка)	Ялинка
с. Садки	726	9,9	11,4	Ялинка
с. Тетерівка	3493	4,4	4,3	вул. Чумацький Шлях
с. Перлявка	219	10,0	9,9	вул. Чумацький Шлях
с. Барашівка	1250	9,9	9,6	вул. Малікова
с. Слобода-Селець	839	2,5 2,2	2,5 2,2	Майдан Станишівський Агробудіндустрія
с. Глибочиця	2940	6,7	7,2	вул. Нобелівська (кінцева), шосе Київське (початкова)
с. Клітчин	559	2,1	2,2	вул. Промислова
с. Калинівка	671	6,7	6,5	вул. Промислова (через с.

				Клітчин)
с. Левків	2886	7,9	7,8	вул. Промислова
с. Зарічани	2682	4,7	4,6	вул. Гагаріна
смт. Гуйва	1635	5,2	5,1	вул. Гагаріна
с. Станишівка	2280	5,9	5,8	вул. Гагаріна
смт.Новогуйвинське	5221	7,2	7,1	вул. Гагаріна
с. Скоморохи	727	9,3	9,9	вул. Гагаріна
с. Пряжів	1060	9,5	9,2	вул. Гагаріна

Примітка: відстані визначались за допомогою додатку Google Maps від тролейбусної наявної зупинки м. Житомира (кінцевої або уявно кінцевої) до початку населеного пункту.

Висновки до розділу 4

1. Встановлено, що існуючі тролейбусні маршрути м. Житомир можно удосконалити приєднанням до мережі міста 22 населенних пунктів, які знаходяться не далі 10 км від межі міста.

2. Запропоновано об’єднання тролейбусної маршрутної мережі міста з прилеглими населенними пунктами. Це може бути реалізовано подовженням контактної мережітролейбусів та/або використанням тролейбусів з автономним ходом до 10 км, або електробусів.

Висновки

1. Більшість європейських міст вже користуються екологічними автобусами. На прикладі міста Катовіце можна прослідкувати позитивну тенденцію використання електричних автобусів у транспортній мережі. Важливими умовами, які слід враховувати у разі впровадження електричних автобусів у транспортну мережу міста, є: інфраструктура міста, наявність зарядних станцій або можливість їх встановлення на маршруті, енергетичне забезпечення на маршруті, розрахунок графіка руху для найкращого функціонування електричного автобуса.

2. Проаналізовано перспективи використання електричних автобусів у великих містах України (на прикладі м. Харків). Доведено, що саме великі міста мають необхідний технічний потенціал для впровадження електричних автобусів у міську маршрутну мережу. Для планування мереж та впровадження електричних автобусів в таких містах треба враховувати значущі фактори: вартість автобісів, їх екологічність та відношення мешканців міста до впровадження даного виду транспорту, всебічна підтримка міської влади тощо.

3. Подальший розвиток тролейбусної мережі міст України, схожих за площею, кількості населення та географічними ознаками, потребує комплексного вирішення задач їх енергозабезпечення. На перспективу треба передбачати оновлення парку тролейбусів таких міст. Найкращим за віковим складом парків тролейбусів міст, що проаналізовано, станом на 01.01.2020 року був парк м. Чернігів, найгіршим - м. Рівне. Удосконалення тролейбусних маршрутів треба проводити їх подовженням далі від центру з метою приєднання до міста найбільш віддалених прилеглих районів або приміських населених пунктів, що можна вирішити через впровадження поряд з існуючими парками тролейбусів електричного транспорту з автономним ходом (електробусів).

4. Запропоновано удосконалити існуючі тролейбусні маршрути м. Житомир приєднанням до мережі міста 22 населенних пунктів, які знаходяться не далі 10 км від межі міста. Запропоновано об’єднання тролейбусної маршрутної мережі міста з прилеглими населенними пунктами. Це може бути реалізовано подовженням контактної мережі тролейбусів та/або використанням тролейбусів з автономним ходом до 10 км і/ або електробусів.

ЛІТЕРАТУРА

1. ASSURED, 2018. Fast and Smart Charging Solutions for Full Size Urban Heavy Duty Applications, www.assured-project.eu.

2. 2. UITP - All rights reserved - Responsible Pub-lisher: Mohamed Mezghani, Rue Sainte Marie 6, B-1080 Brussels, Belgium - Legal deposit: D/2019/01.05/12.

3. Електротранспорт України: можливості співробітництва, 17.0.8.2018, https://dt.ua/promyshliennost/elektrotransport-ukrayini-mozhlivosti-spivrobitnictva-285921_.html

4. Chapman, R., Howden-Chapman, P., Whitwell, K., & Thomas, A. (2017). Towards zero carbon. Constrained policy action in two New Zealand cities. Australasian Journal of Environmental Management, 24(2), 97–116.

5. Grütter, Jürg, and A. G. Grütter Consulting. "Real world performance of hybrid and electric buses." Renewable energy & energy efficiency promotion in international cooperation (2014).

6. Global Green Growth Institute and Center for Study of Science, Technology and Policy. Elec-tric Buses in India: Technology, Policy and Bene-fits, GGGI, Seoul, Republic of Korea (2015).

7. Mahmoud, Moataz, Ryan Garnett, Mark Fergu-son, and Pavlos Kanaroglou. "Electric buses: A review of alternative powertrains." Renewable and Sustainable Energy Reviews 62 (2016): 673-684.

8. Офіційний сайт: «Solarisbus», https://www.solarisbus.com/

9. Annals of the Oradea university Fascicle of Man-agement and Technological Engineering Issue №1, May 2015, http://www.imtuoradea.ro/auo.fmte/

10. Federal Transit Administration (FTA). (2010). Public Transportation’s Role in Responding to Climate Change. Energy. Lan, K., & Chou, C. (2008). Realistic Mobility Models for Vehicular Ad hoc Network (VANET) Simulations. 8th In-ternational Conference on ITS Telecommunica-tions, 2008. ITST 2008 (pp. 362–366).

11. Naszemiasto, 2017, https://katowice.naszemiasto.pl/pkm-kupuje-10-autobusow-elektrycznych-wyjada-na-linie-10-12/ar/c4-4253045
12. Житомир. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Дата оновлення: 11.03.2021. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Житомир (дата звернення 02.04.2021).
13. Рівне. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Дата оновлення: 23.03.2021. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Рівне (дата звернення 02.04.2021).
14. Тернопіль. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Дата оновлення: 22.03.2021. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Тернопіль (дата звернення 02.04.2021).
15. Чернігів. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Дата оновлення: 29.03.2021. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Чернігів (дата звернення 02.04.2021).
16. Біла Церква. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Дата оновлення: 29.03.2021. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Біла_Церква (дата звернення 02.04.2021).
17. Чисельність наявного населення України на 1 січня 2020 року. Статистичний збірник [Електронний ресурс]. Київ : Державна служба статистики України, 2020. 82 с. Назва з тит. екрану. URL: http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/2020/zb_chuselnist%20-2019.pdf (дата звернення 03.04.2021).
18. Вибір вашого міста. Маршрути міста. Пошук маршруту. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – URL: https://city.dozor.tech/ (дата звернення 03.04.2021).
19. Об’єкти міського електротранспорту України станом на 01.01.2020. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – URL: www.korpmet.org.ua/?page_id=67 (дата звернення 03.04.2021).
20. Інвентарний парк тролейбусів в містах України станом на 01.01.2020 р. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. URL:

www.korpmet.org.ua/?page_id=67 (дата звернення 03.04.2021).
21. Карти Google. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – URL: https://www.google.com.ua/maps/ (дата звернення 03.04.2021).
22. Житомир – Схемы трамвайного (с 1975 г.) и троллейбусных маршрутов. Схема движения электротранспорта (с 27 февраля 2020). [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Дата оновлення: 27.02.2020. URL: https://transphoto.org/photo/1336776/?gid=1227 (дата звернення 03.04.2021).
23. Схема руху тролейбусів м. Рівне. КП «Рівнеелектроавтотранс». Офіційний сайт. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – URL: https://troleybusrivne.pp.ua/marshruty (дата звернення 03.04.2021).
24. Транспорт Тернополя. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт].URL: http://detransport.com.ua/ (дата звернення 05.04.2021).
25. Маршрути/Розклади руху. КП «Тернопільелектротранс» офіційний сайт. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – URL: http://elektrotrans.te.ua/routes/ (дата звернення 05.04.2021).
26. Схема руху міського електричного транспорту. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. URL:https://chernigiv-rada.gov.ua/storage/files/11/18/18/13/500563510b6077b4a53d9c8839aae0c3.pdf (дата звернення 03.04.2021).
27. Схема тролейбусних маршрутів. Білоцерківська міська рада. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – URL: https://new.bc-rada.gov.ua/zhyteliam/transport/skhema_troleibusnykh_marshrutiv.html (дата звернення 03.04.2021).
28. Вік тролейбусів в містах України станом на 01.01.2020 р. [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – URL: www.korpmet. org.ua/?page_id=67
29. Електронний ресурс: https://www.google.com/search?q=%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%88%D1%80%D1%83%D1%82%D1%8B+%D1

%82%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B2%D0%B0%D0%B5%D0%B2+%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0&sxsrf=ALiCzsZwkI1y_C9YiGPofXXYAOWtU5lkfQ:1657724827491&tbm=isch&source=iu&ictx=1&vet=1&fir=logBJaDahU-zOM%252CUsEw2-XZrIEqQM%252C_%253BcyfdKg4-lCo1GM%252CjWC2dNIXZpOOkM%252C_%253BvZSjfM8BU7iDUM%252CS0X72eTtfhIrYM%252C_%253BnuCQS1wzthzlhM%252CIt46xLHCYWfJvM%252C_%253BgCUjiJW6ppyRiM%252Ct_fy8Sru0mK8iM%252C_%253BV14ntFkFPkAWrM%252CVqd4Sh_TSfx5wM%252C_%253BuSoFvgoPzZt6AM%252CjWC2dNIXZpOOkM%252C_%253BTRfkj5XL0n7vLM%252CRnFebYqwx7BUHM%252C_%253B2BqDLyf79YuIRM%252CS_3A9rR1S_h1hM%252C_%253Bz4_sp_ZWMBTkaM%252CRnFebYqwx7BUHM%252C_&usg=AI4_-kSNxunZ39iPF_r5Mn_5uFdcoa_mLQ&sa=X&ved=2ahUKEwim--ibkvb4AhXSiIsKHUN5DHMQ9QF6BAgkEAE#imgrc=cyfdKg4-lCo1GM

30. https://photo-lviv.in.ua/lvivskyj-tramvaj-v-tsikavyh-faktah-ta-tsyfrah/

31. Котлобулатова І. Колись давно у Львові. Нотатки з історії Львова. Конка / І. Котлобулатова // Таємниці міста Лева. – Львів : Аверс, 2004. – С. 184

32. Mały rocznik statystyczny. – – S. 185.

33. Mały rocznik statystyczny. – 1939. – S. 198.

34. Polaczek-Kornecki T. Zarys monografji komunikacji wewnętrznej niasta Krakowa / Tadeusz Polaczek-Kornecki. – Kraków, 1930. – S. 5–23.

35. Rocznik Statystyki Galicyi. – 1889. – S.

36. Rocznik Statystyki Galicyi. – 1891. – S.

37. Rocznik Statystyki Galicyi. – 1893. – S.

38. Rocznik Statystyki Galicyi. – 1898. – S.

39. Rocznik statystyki miast Polski. – 1928. – S. 60.

40. Rocznik statystyki miast Polski. – 1930. – S. 54.

41. Simche Z.Tarnów i jego okolica : wydano ku uczczeniu sześćsetnej rocznicy założenia miasta Tarnowa / Zdzisław Simche. – Tarnów :

Muzeum Okręgowe w Tarnowie, 1993. – S. 225.
42. Тархов С. А. Зародження електричного трамваю / С. А. Тархов : Електронний ресурс. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wikicite_note-10.
43. Wojtaszek Michał.Tramwaje we Lwowie : електронний ресурс. – Режим доступу : psmkms.krakow.pl
44. Максимов А. Н. Городской электротранспорт: Троллейбус: Учебник для нач. проф. образования / Анатолий Николаевич Максимов. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 256 с. ISBN 5-7695-1277-6
45. Bartłomiejczyk M. Dynamic charging of electric buses [Електронний ресурс] / Mikołaj Bartłomiejczyk // Sciendo. – 2018. – Режим доступу: https://doi.org/10.2478/9783110645088.
46. Borowik L. Modernization of a trolleybus line system in Tychy as an example of eco-efficient initiative towards a sustainable transport system [Електронний ресурс] / L. Borowik, A. Cywiński // Journal of Cleaner Production, Volume 117. – 2016. – Режим доступу: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.072.
47. Potential of In-Motion Charging Buses for the Electrification of Urban Bus Lines [Електронний ресурс] / [F. Bergk, K. Biemann, U. Lambrecht та ін.] // Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering, vol.6, no. 4, 2016, 347–362 ISSN: 1792-9040 (print version), 1792-9660 (online). – 2016. – Режим доступу: http://www.scienpress.com/Upload/GEO/Vol%206_4_21.pdf.
48. Колин А. В. Троллейбус, автобус или электробус? [Електронний ресурс] / А. В. Колин // Транспорт Российской Федерации №3 (76). – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://cyberleninka.ru/article/n/trolleybus-avtobus-ili-elektrobus/viewer.
49. Далека В. Х. Наукові основи ресурсозбереження при експлуатації міського електричного транспорту : автореф. дис. на здобуття наук.

ступеня докт. техн. наук : спец. 05.13.22 "Управління проектами та розвиток виробництва" / Далека Василь Хомич – Київ, 2005. – 36 с.

50. Сментина Н. В. Модернізація міського електротранспорту на шляху забезпечення збалансованого розвитку міста / Н. В. Сментина, Н. В. Доброва // Економіка. Фінанси. Право. – 2017. – № 5(2). – С. 55–60.

51. Сулейманов Э. С. Перспективы развития пассажирской транспортной системы г. Симферополя путем использования троллейбусов с частичным автономным ходом / Э. С. Сулейманов, А. У. Абдулгазис, Э. Э. Сулейманов // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2014. – Вып. 43. – С. 32–5 Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VzKipu_2014_43_8.

52. Бірюков М. М. Впровадження тролейбусів з автономним ходом на маршрутній мережі м. Маріуполя [Електронний ресурс] / М. М. Бірюков // Международная конференция "Университетская наука - 2018" Том 3 – факультеты: экономический, социально-гуманитарный, инженерной и языковой подготовки. – 2018. – Режим доступу: http://eir.pstu.edu/bitstream/handle/123456789/19341/%20.340-342..pdf?sequence=1.

53. Успішне Завершення Контракту: Три Тролейбуси Передано Місту [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://yuzhmash.com/ua/uspishne-zavershennya-kontraktu-tri-trolejbusi-peredano-mistu/. – Назва з екрана. – Дата публікації: 21.07.2020. – Дата перегляду: 04.11.2020.

54. Лысенко А. А. В Днепре троллейбусы с автономным ходом вышли на маршруты (фоторепортаж) [Електронний ресурс] / А. А. Лысенко. – Режим доступу: https://www.056.ua/news/1750125/v-dnepre-trollejbusy-s-avtonomnym-hodom-vysli-na-marsruty-fotoreportaz /. – Назва з екрана. – Дата публікації: 04.08.2017. – Дата перегляду: 04.11.2020.

55. Рухомий склад міського електричного транспорту. Механічна

частина : навч. посібник / В. Х. Далека, М. В. Хворост, В. І. Скуріхін, Д. І. Скуріхін. ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 388 с.

56. Концерн «Електрон» заявив про розробку першого тролейбуса із автономним ходом [Електронний ресурс]. // Справжня варта. – Режим доступу: https://varta.com.ua/news/ukraine/1213970. – Назва з екрана. – Дата публікації: 02.07.2020. – Дата перегляду: 06.11.2020.

57. Офіційний сайт Автоскладального заводу № 1"ПАТ "АК «Богдан Моторс" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://busplant.bogdan.ua/. – Дата перегляду: 05.11.2020.

58. Хмельницький за 100 млн грн купує 20 тролейбусів і автобусів від заводу "Богдан" [Електронний ресурс]. // Незалежний громадський портал. – Режим доступу: https://ngp-ua.info/2019/05/40756. – Назва з екрана. – Дата публікації: 27.05.2019. – Дата перегляду: 05.11.2020.

59. У Вінниці на маршрут виходять ще два тролейбуси VinLine. Відео [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://vezha.ua/u-vinnytsi-na-marshrut-vyhodyat-shhe-dva-trolejbusy-vinline-video. – Назва з екрана. – Дата публікації: 28.05.2020. – Дата перегляду: 04.11.2020.

60. У Вінниці презентували другий "VinLine", переоснащений місцевими майстрами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://vn.depo.ua/ukr/vn/u-vinnitsi-prezentuvali-drugiy-vinline-pereosnashcheniy-mistsevimi-maystrami-201909141028554. – Назва з екрана. – Дата публікації: 14.09.2019. – Дата перегляду: 04.11.2020.

61. Пиріг Володимир. Одеські комунальники перетворили старий чеський тролейбус на електробус [Електронний ресурс] / Володимир Пиріг. – Режим доступу: https://zaxid.net/odeski_komunalniki_pershimi_v_ukrayini_peretvorili_stariy_cheskiy_troleybus_na_elektrobus_n1491471. – Назва з екрана. – Дата публікації: 22.10.2019. – Дата перегляду: 05.11.2020.

62. Tarkovskaya Alina. От презентации до эксплуатации [Електронний

ресурс]. / Alina Tarkovskaya. – Режим доступу: http://www.vremena.com.ua/%D0%BE%D1%82-%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8-%D0%B4%D0%BE-%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%BB%D1%83%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8/%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8/ . – Назва з екрана. – Дата публікації: 06.05.2019. – Дата перегляду: 06.11.2020.

63. Дніпро Т203 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BD%D1%96%D0%BF%D1%80%D0%BE_%D0%A2203. – Дата перегляду: 04.11.2020.

64. У Вінниці Презентували Два Нових Тролейбуси Vinline [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://newsonline24.com.ua/u-vinnici-prezentuvali-dva-novix-trolejbusi-vinline/ . – Назва з екрана. – Дата публікації: 28.05.2020. – Дата перегляду: 04.11.2020.

65. В Одесі почали виготовляти електробуси на базі Skoda [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://specmachinery.com.ua/ua/news/buses/3116-v-odesi-pochaly-vyhotovliaty-elektrobusy-na-bazi-skoda. – Назва з екрана. – Дата публікації: 08.05.2019. – Дата перегляду: 05.11.2020.

66. Белкоммунмаш. Внедрение электробусов в систему городского пассажирского транспорта: опыт Республики Беларусь [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: https://www.busworldacademy.org/download/PRESENTATIONS/6cb2ee3125d2fcb21e8b34e576ccdf70/3e48ea9e77390d496a339cd953168301. – Дата перегляду: 04.11.2020.

67. Мариупольский троллейбус [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%83%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%

82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%B1%D1%83%D1%81. – Дата перегляду: 04.11.2020.
68. Троллейбус модели 42003 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://bkm.by/catalog/trolleybus-model-42003/. – Дата перегляду: 04.11.2020.
69. Златая Ольга. Белорусский троллейбус: во всем мире сборка на месте дает 30-процентную экономию, у нас – все наоборот [Електронний ресурс]. / Ольга Златая // Молдавские ведомости. – Режим доступу: http://www.vedomosti.md/news/belorusskij-trollejbus-vo-vsem-mire-sborka-na-meste-daet-30. – Назва з екрана. – Дата публікації: 11.10.2016. – Дата перегляду: 04.11.2020.
70. Грищенко С. В Кишиневе собрали первый троллейбус "Белкоммунмаш" с автономным ходом 50-60 км [Електронний ресурс]. / С. Грищенко. – Режим доступу: https://www.abw.by/novosti/rb/192664. – Назва з екрана. – Дата публікації: 04.10.2016. – Дата перегляду: 05.11.2020.
71. Витебск, БКМ 32100D № 219, БКМ 32100D № 220, БКМ 32100D № 217 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://transphoto.org/photo/1130341/?gid=5872. – Назва з екрана. – Дата публікації: 25.07.2018. – Дата перегляду: 04.11.2020.
72. В столице Молдовы развивают троллейбусное движение [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://traffic.od.ua/news/worldtrans/1214473. – Назва з екрана. – Дата публікації: 11.05.2019. – Дата перегляду: 05.11.2020.
73. Он-лайн карта руху тролейбусів міста Житомир [Електронний ресурс]. // Житомирське трамвайно-тролейбусне управління – Режим доступу: https://ttu.zt.ua/on-lajn-karta-ruhu-trolejbusiv-mista-zhytomyr/. – Дата перегляду: 06.11.2020.
74. Офіційний сайт Житомирської міської ради [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zt-rada.gov.ua/. – Дата перегляду: 08.11.2020.

75. Населені пункти у складі ОТГ: Оліївська громада [Електронний ресурс]. // Оліївська громадаю Житомирська область, Житомирський район – Режим доступу: http://oliivska.gromada.org.ua/structure/. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 08.11.2020.
76. Інформаційний портал місцевого самоврядування України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://rada.info/. – Дата перегляду: 08.11.2020.
77. Давидівка (Житомирський район) [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BA%D0%B0_(%D0%96%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD). – Назва з екрана. – Дата перегляду: 08.11.2020.
78. Барашівка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%88%D1%96%D0%B2%D0%BA%D0%B0. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 08.11.2020.
79. Статистичний збірник. Чисельність наявного населення України – Київ: Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – 2020. –– Режим доступу: http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/2020/zb_chuselnist%202019.pdf. – Дата перегляду: 08.11.2020.
80. Населені пункти у підпорядкуванні ОТГ: Тетерівська громада [Електронний ресурс]. // Тетерівська об'єднана територіальна громада. Житомирська обл. Житомирський р-н. – Режим доступу: https://teterivska-gromada.gov.ua/structure/. –Назва з екрана. – Дата перегляду: 08.11.2020.
81. Паспорт громади [Електронний ресурс]. // Глибочицька об'єднана територіальна громада Україна, Житомирська область. – Режим

доступу: https://glybochytsia-rada.gov.ua/pasport-gromadi-21-13-17-12-06-2018/. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 08.11.2020.

82. Клітчин [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D1%96%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BD. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 08.11.2020.

40. Калинівка (Житомирський район) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%BA%D0%B0_(%D0%96%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D0%B0%D0%B9%D0%BE%D0%BD). – Назва з екрана. – Дата перегляду: 08.11.2020.

83. Населені пункти у складі ОТГ: Станишівська громада [Електронний ресурс]. // Станишівська територіальна громада. Житомирська область, Житомирський район. – Режим доступу: http://stanyshivska.gromada.org.ua/structure/. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 08.11.2020.

84. Пряжів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D1%8F%D0%B6%D1%96%D0%B2. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 08.11.2020.