

САН-ФРАНЦИСКО: НОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕКОМЕНДУЄ РОЗШИРЕННЯ ТРОЛЕЙБУСНОЇ МЕРЕЖІ

Серія навчально-практичних публікацій щодо успішних практик. Випуск №21 від 31 травня 2024 року.

ВСТУПНЕ СЛОВО

Тролейбуси є доволі рідкісним видом громадського транспорту для США (позаяк і сам громадський транспорт є нечастим явищем в американських містах).

Сан-Франциско підтримує свою унікальну тролейбусну мережу вже майже століття і навіть розглядає плани її розвитку задля збільшення частки чистого громадського транспорту та досягнення цілей сталої мобільності. Тролейбуси з'явилися в 1930-х разом із автобусами як заміна "застарілому трамваю", але з часом почали заміщати й маршрути дизельних автобусів.

Сьогодні модний тренд на електробуси (батареїні автобуси) як спосіб досягнення "чистого транспорту" захоплює міста Європи й Америки. В містах, де були повністю знищені системи вуличного електротранспорту в середині 20-го століття — це виглядає як прогресивне й дружнє до довкілля рішення.

Ми вже неодноразово наголошували на тому, що тролейбус — це найкращий електробус, тому збереження і розвиток тролейбусної мережі є кращою інвестицією в "чистий громадський транспорт". А батареїні тролейбуси (з автономним ходом на 10-20 км або більше), що мають функцію заряджання в русі (IMC — "in motion charging"), дозволяють зробити мережу набагато гнучкішою, оскільки дозволяють організацію маршрутів далеко за межі наявної контактної мережі.

Профспілка працівників транспортної компанії Сан-Франциско, що залучені до обслуговування наявної тролейбусної мережі, замовила незалежне дослідження щодо доцільності тролейбуса. Які ж результати воно показало? Читайте в цьому випуску. Гарного прочитання.

З повагою, команда ГО «Vision Zero»



© Klaus Peter Canavan

САН-ФРАНЦИСКО ТА НАЯВНА ТРОЛЕЙБУСНА МЕРЕЖА

У світі Сан-Франциско вважається архетипом міста, яке найбільше підходить для роботи тролейбусів. Місто має найбільший тролейбусний парк у США, в якому нараховується 278 сучасних тролейбусів, виготовлених у 2015–2019 роках.

Однак поява останніми роками електробусів на акумуляторах поставила під сумнів домінуючу роль тролейбуса навіть у Сан-Франциско. Керівництво агентства SFMTA ["San Francisco Municipal Transportation Agency" — Муніципальне транспортне агентство Сан-Франциско] (широко відоме як "Muni"), часто висловлює задоволення наявністю та продуктивністю своєї тролейбусної системи. Втім, у попередніх планах капітального ремонту та інших документах планування було визначено перехід парку на автобуси з повним акумулятором як мету. Це змусило багатьох людей побоюватися, що керівництво оцінює тролейбуси в кращому випадку прохолодно і що агентство буде піддано політичному тиску та ажіотажу в галузі, щоб почати оптову закупівлю акумуляторних автобусів.



© Thomas Chaffaut



© Thomas Chaffaut

Про SFMTA

Муніципальне транспортне агентство Сан-Франциско (San Francisco Municipal Transportation Agency, SFMTA) — це департамент міста та округу Сан-Франциско, який відповідає за управління всім наземним транспортом у місті. SFMTA здійснює нагляд за громадським транспортом муніципальної залізниці ("Muni"), а також за велосипедами, паратранзитом [спосіб організації пасажирських перевезень у районах низької щільності населення без задіяння громадського транспорту з постійними маршрутами і графіком, – прим. ред.], паркуванням, рухом, пішоходами та таксі. Муніципальне агентство обслуговує Сан-Франциско, створюючи варіанти транспорту, які є постійними, практичними та загальнодоступними; об'єднує людей із їхніми громадами, щоб покращити економіку, навколишнє середовище та якість життя; Керує сьогодишньою транспортною системою та співпрацює з нашими партнерами для її розвитку.

SFMTA керується Радою директорів, яка призначається мером і затверджується Наглядовою радою Сан-Франциско. Рада SFMTA здійснює нагляд за політикою, включно з затвердженням бюджету та зміною тарифів, зборів і штрафів, а також забезпечує представництво інтересів суспільства.

Історія SFMTA не схожа на жодне транспортне агентство в країні. Створене мандатом виборців у 1999 році, воно об'єднало кілька міських установ Сан-Франциско, зокрема Департамент паркування та дорожнього руху, "Muni", а з 2007 року – Комісію таксі

ЩО ТАКЕ "MUNI"?

"Muni" – мережа енергоефективних автобусів, швидкісних поїздів метро, історичних трамваїв і культових канатних трамваїв Сан-Франциско, що охоплює всі куточки міста.

Це не просто система міського сполучення, "Muni" з'єднує багато районів міста, а також культурні, спортивні, торговельні та розважальні заклади. Сьогодні парк громадського транспорту включає тролейбуси, гібридні та біодизельні автобуси, електричний трамвай, історичні трамваї та культові канатні дороги. "Muni" визнано одним із найекологічніших парків рухомого складу громадського транспорту у світі.

ЕЛЕКТРИЧНІ ТРОЛЕЙБУСИ "MUNI"

Електричні тролейбуси — це транспортні засоби на гумових шинах, двигуни яких працюють від електромережі. "Тролей" відноситься до тролейбусних штанг на даху автобуса, які використовуються для передачі електроенергії від повітряних дротів.

Хоча їхня робота може бути менш гнучкою, ніж у дизельних автобусів, тролейбуси є більш енергоефективними, набагато тихішими та менш забруднювальними. Вони краще працюють на підйомах, потребують менше обслуговування та слугують довше, ніж автобуси.

Сучасні тролейбуси мають акумулятор, який дозволяє їм їздити без дротів і змінювати маршрут навколо будь-яких перешкод, таких як місце розриву дороги або вуличний ярмарок. Використання тролейбусів, як правило, обмежується лініями, на яких досить висока частота обслуговування може виправдати витрати на встановлення системи електропостачання та транспортні засоби.

Транспортне агентство "Muni" міста Сан-Франциско має найбільший парк тролейбусів серед усіх транспортних компаній у Сполучених Штатах і Канаді. Тролейбуси Muni (а також трамваї та канатні дороги) майже повністю чисті, оскільки їх електроенергія надходить від міської гідроелектростанції ("Hetch Hetchy Water and Power System").



Нові тролейбуси "Muni" / © SFTMA

"Muni" наразі має парк тролейбусів нового покоління від "New Flyer Industries", який поступово вводився в експлуатацію з 2015 по 2019 рік. У 2019 році це дозволило SFMTA поступово припинити використання старішого парку "Electric Transit, Inc.", який експлуатувався з 2001 року.

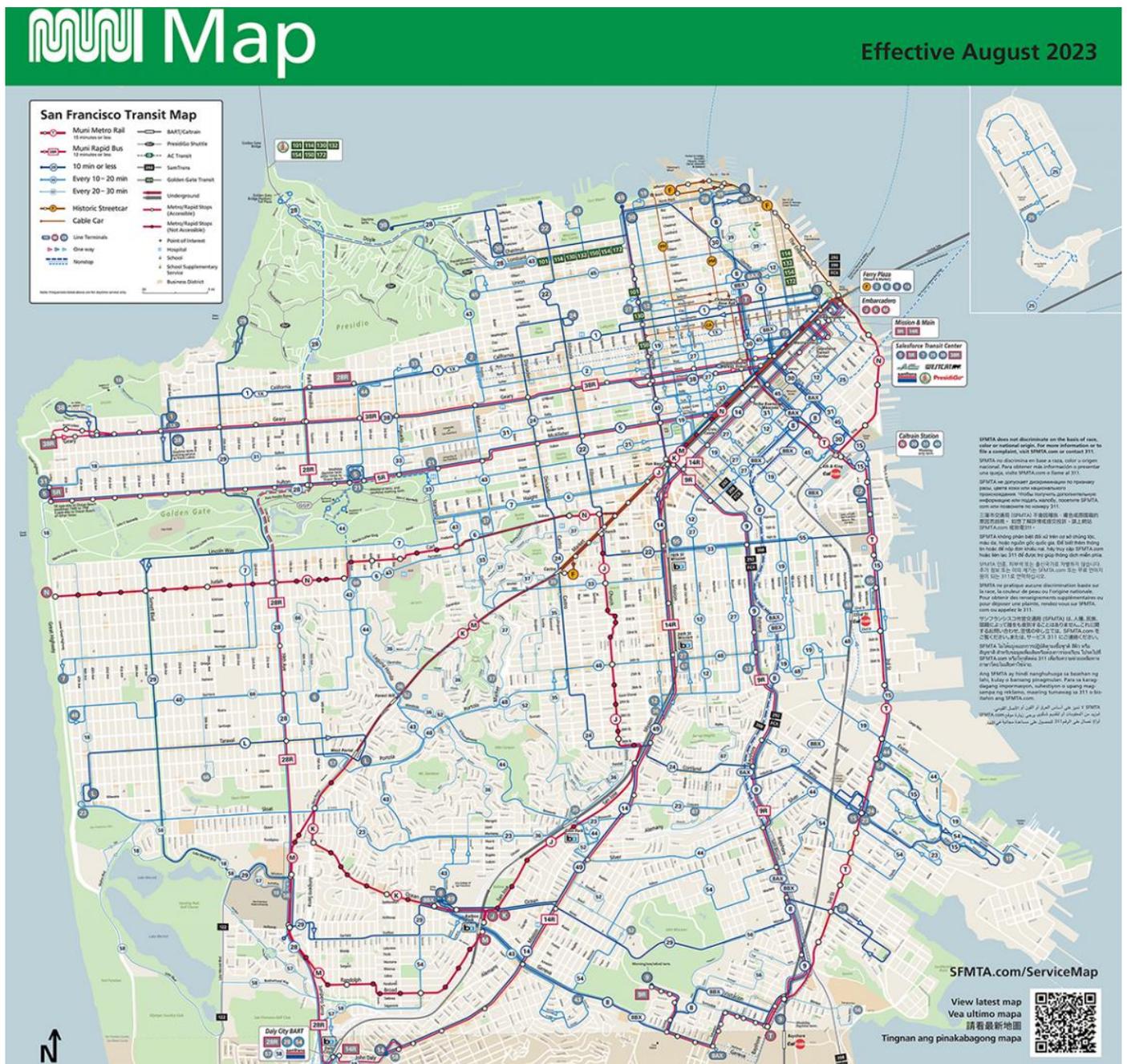


Схема мережі громадського транспорту "Muni" станом на серпень 2023 року / © SFTMA

ПРИГОЛОМШЛИВИЙ ЕФЕКТ ВІД БАТАРЕЙНИХ ТРОЛЕЙБУСІВ

У незвичайній, але вітальній ініціативі місцева профспілка, що представляє працівників електриків, які працюють у "Muni", замовила незалежне дослідження під керівництвом університету, яке порівнювало відносну продуктивність, витрати та вплив на навколишнє середовище батарейних автобусів і тролейбусів. Дослідження також було пов'язано з групою захисту навколишнього середовища і було спрямоване на вивчення наслідків глобального впливу ланцюгів постачання акумуляторів на транспортний сектор з точки зору використання ресурсів.

Дослідження показало, що використання додаткових тролейбусів з ІМС ["In-motion charging" – заряджання в русі (тролейбуси з автономним ходом), – прим. ред.] дозволить:

- Бути найбільш ефективним та економічно вигідним способом підвищення рівня електрифікації автобусів у місті;
- Значно зменшити використання дефіцитних корисних копалин і шкоду, завдану населенню на Глобальному Півдні.

Детальні висновки та рекомендації цього дослідження включали наступні тези.

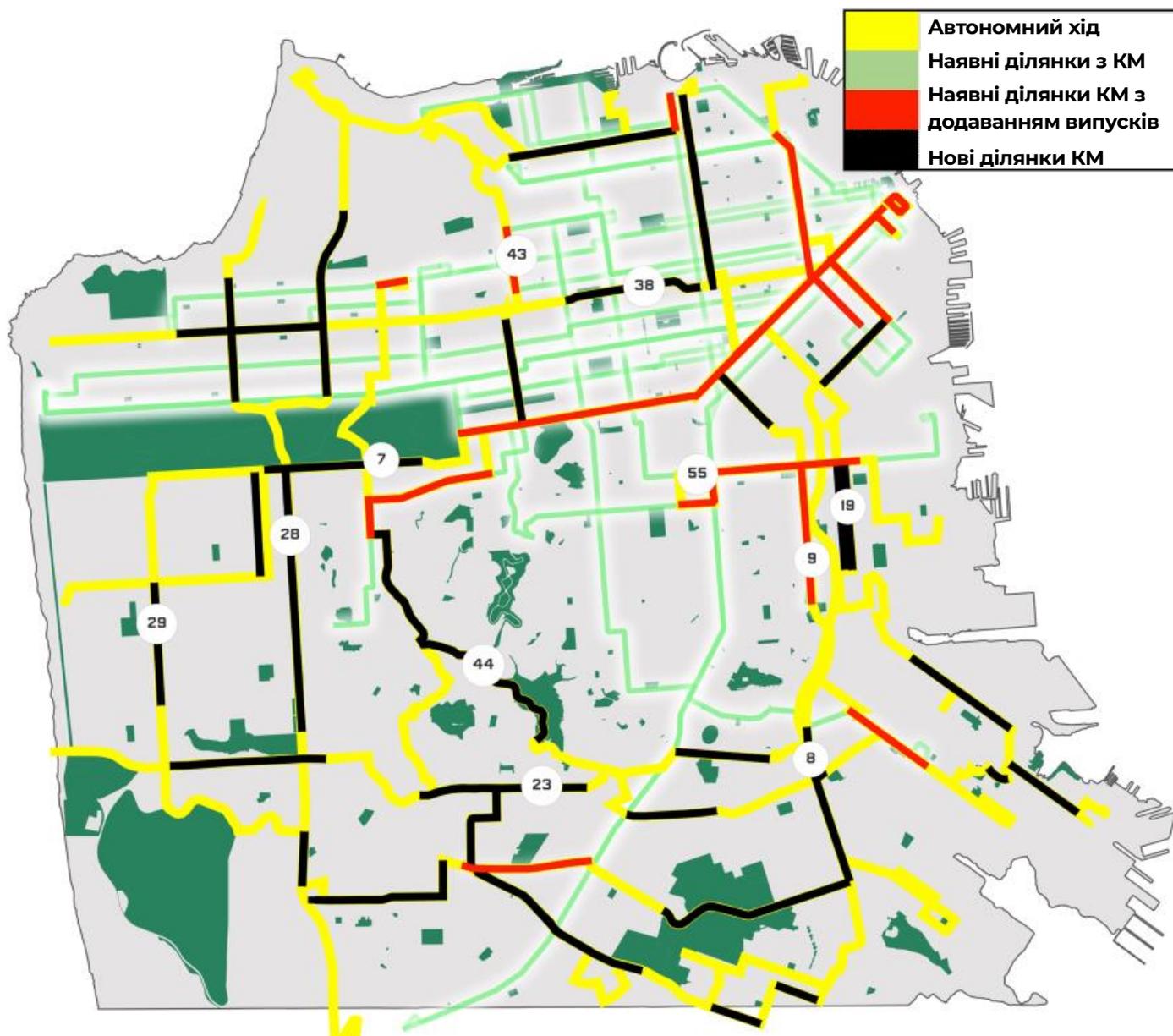
- Завдяки використанню наявних інвестицій в електричну інфраструктуру та новітній технології заряджання в русі можна буде більш ніж удвічі збільшити роботу тролейбусів і розширити курсування електричного транспорту ще на 210 миль маршрутів. Завдяки технології ІМС цього подвоєння можна досягти шляхом збільшення контактної мережі тролейбусу лише на 33%.
- Використання акумуляторних електробусів замість тролейбусів ІМС вимагало б більшого парку, більших гаражів, більшої встановленої потужності і, відповідно, коштувало б дорожче.
- Тролейбуси ІМС мають набагато менші батареї, ніж акумуляторні автобуси (близько 10%), і використовують переважно мінеральні речовини. Це означає, що негативний вплив на глобальне здоров'я та здоров'я людини значно зменшено.
- Розширення існуючої тролейбусної системи може бути досягнуто швидше, ніж починати заново з технологією електробусів на акумуляторах.

Дослідження розпочалося з поглибленого аналізу одного типового маршруту (№44). Після демонстрації переваги електрифікації [автобусної лінії] тролейбусами з ІМС на цьому одному тестовому маршруті розрахунок розширили на ще десять маршрутів-кандидатів на електрифікацію тролейбусами з автономним ходом. Коефіцієнт електрифікації — це частка маршруту, що потребує нової контактної мережі [КМ].

Розрахунок ефективності використання батарейних тролейбусів:

Маршрут	Кількість випусків	Денний пас. потік	Довжина, миль	Наявна КМ, миль	Довжина нової КМ, миль	Коефіцієнт електрифікації, %
38 - 38 R	35	37,500	13.25	1.5	4.18	32%
8	27	17,200	22.6	3.3	6.22	28%
29	21	14,700	28.1	1.82	10.08	36%
28	12	12,300	23.5	0.52	9.24	39%
44	16	10,900	21	1.44	7.16	34%
7	13	10,000	16	7.26	3.09	19%
9 -9R	31	17,300	18.25	6.88	3.9	21%
43	12	8,200	25	4.88	7.18	29%
19	10	5,900	16.87	0.54	7.2	43%
23	5	2,000	18.5	1.62	6.34	34%
55	3	1,800	6.8	3.2	0	0%
Всього:	185	137,800	210	32.96	58.27	28%

Ефект запропонованого розширення можна побачити на карті нижче. Ділянки наявної контактної мережі, які використовуються для додаткових випусків, показані червоним кольором, повністю нова мережа – чорним, а ділянки, які будуть обслуговуватися в режимі автономного ходу – жовтим.

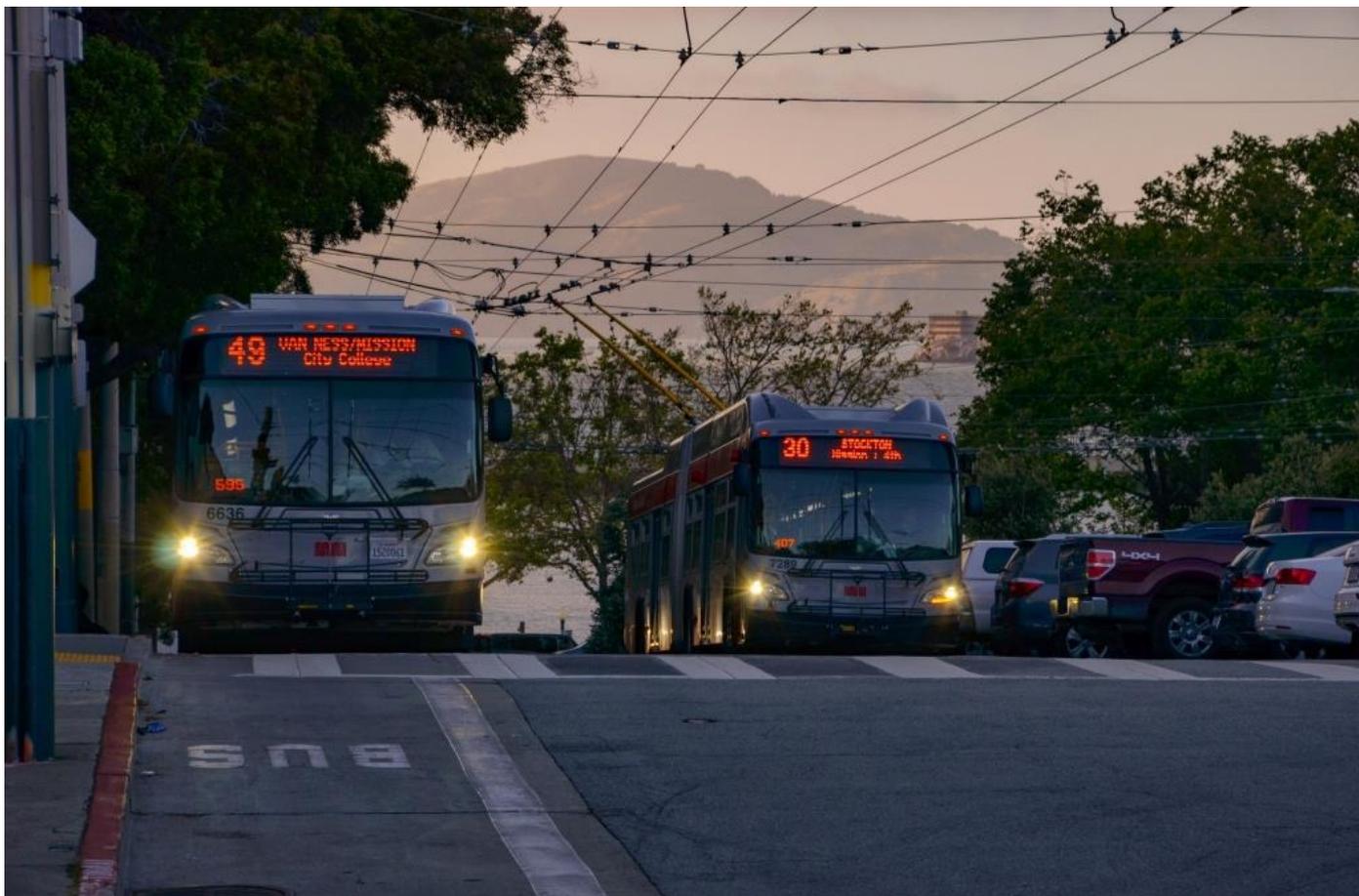


Карта можливого розширення контактної мережі тролейбусу з ділянками з автономним ходом

Розширення тролейбусного парку в результаті цього показано в таблиці нижче. Поточний базовий рівень є відносно низьким через повільне відновлення послуг після пандемії. Додаткові 11 маршрутів призведуть до збільшення більше ніж удвічі використання тролейбусів. Після повного відновлення трафіку загальна сума буде вищою, але співвідношення може бути іншим.

	Довжина КМ, миль	Парк тролейбусів	Довжина КМ, %	Парк тролейбусів, %
Поточний стан	176	131	100%	100%
План розширення з ІМС-тролейбусами	234	316	133%	241%

Тролейбусний парк Сан-Франциско є сучасним, з добре профінансованою електричною інфраструктурою та кваліфікованою робочою силою, яка прагне розвивати систему. Сподіваємося, що керівництво агентства та політичні лідери міста побачать, що розширення тролейбусної діяльності – відповідно до звіту – є найкращим способом досягнення повної електрифікації автобусної системи.



© Thomas Chaffaut



Збережений тролейбус "Muni" №776, сфотографований у 2012 році на розі вулиць Маркет і Клейтон на первісному маршруті №33, започаткованому в 1935 році / Wikipedia © Eric Fischer

ІСТОРІЯ ТРОЛЕЙБУСІВ У САН-ФРАНЦИСКО

Тролейбус у Сан-Франциско має майже 90-літню історію і бере початок із середини 1930-х років:

6 ЖОВТНЯ 1935 РОКУ

Перший день роботи троллейбусного сполучення від компанії "Market Street Railway" в місті з машинами, купленими у компанії "J. G. Brill Co.". Лінія була перетворена з трамвайної, яка була в експлуатації з 1894 року.

7 ВЕРЕСНЯ 1941 РОКУ

Перший день роботи на лінії "R Howard", першій троллейбусній лінії "Muni", з машинами, побудованими компанією "St. Louis Car Co.". Лінія проходила по маршруту, який до того обслуговували кінні вагони та канатні трамваї.

(Тролейбусом могла керувати лише одна особа, тоді як трамваями відповідно до міського законодавства повинні були керувати дві особи, поки цей закон не був скасований виборцями в червні 1954 року.)

8 ЧЕРВНЯ 1947 РОКУ

Останній день роботи трамвая на трамвайній лінії "Muni E", троллейбуси та моторні автобуси почнуть працювати наступного дня, а незабаром після цього троллейбуси працюватимуть у повному режимі. Це було перше післявоєнне перетворення трамвайної лінії на троллейбусне, що планувалося раніше, але було відкладено через військові дії.

3 ЛИПНЯ 1949 РОКУ

На п'ятьох лініях, які раніше обслуговували трамваї компанії "Market Street Railway", починають курсувати троллейбуси на Маркет Стріт. Багато трамвайних ліній Сан-Франциско було перетворено на троллейбусні, частково через "безкоштовну" електроенергію від міської гідроелектростанції "Hetch Hetchy" у Сьєрра-Невада. Між 1947 і 1951 роками 14 трамвайних ліній міста було переведено на троллейбусне сполучення.



Тролейбус "Muni Marmon-Herrington" перед Поромним вокзалом на Маркет Стріт (1953)) / Wikipedia © Cushman, Charles Weever

16 ГРУДНЯ 1981 РОКУ

Дизельний автобусний маршрут "55 Sacramento" переведено на троллейбусний. Це було перша із запланованих конверсій дизельних маршрутів на троллейбусні, які були частиною щорічно оновлюваного п'ятирічного плану "Muni". Надання послуг мало розпочатися наступного місяця у другій фазі плану, в рамках нового маршруту "1 California", але троллейбуси були запуснені поспішно через серйозну нестачу дизельних автобусів на той час.

Конверсія підкреслила здатність троллейбусів долати підйоми, оскільки дизельні автобуси на лінії 55 були відомі тим, що, заповнені пасажирами, не могли подолати крутий підйом на захід від Ноб-Хілл. Лінія 55 була в експлуатації з лютого 1942 року, після того, як компанія "Market Street Railway" перевела лінію канатної дороги "Sacramento-Clay" на роботу моторного автобуса.

27 СІЧНЯ 1982 РОКУ

Двадцять сім маршрутів зазнали змін під час другої фази п'ятирічного плану "Muni". Зміни передбачали об'єднання тролейбусних маршрутів "1 California" та "55 Sacramento" в новий маршрут "1 California".

Крім того, дизельну лінію "45 Greenwich" було перетворено на тролейбусну "45 Union-Van Ness" через проблеми з дизелем у "Muni". Перетворення було "експериментальним" заходом, який згодом став постійним. (У жовтні 1988 року маршрут було змінено, і його назва була змінена на "45 Union-Stockton".)

24 СЕРПНЯ 1983 РОКУ

Набуває чинності третя фаза п'ятирічного плану. У цей етап включено електрифікацію лінії 24 і запровадження маршруту "49 Van Ness-Mission".

7 СЕРПНЯ 1985 РОКУ

На Маркет Стріт влаштовано чотири смуги руху автобусів. Для цієї нової послуги вздовж кількох кварталів на цій вулиці було встановлено додаткові дроти контактної мережі тролейбусу, що дозволило рух автобусів і тролейбусів по двох смугах у кожному напрямку, при цьому деякі маршрути мали острівні зупинки, а інші – біля тротуару. Завдяки чотирьом смугам руху на вулиці стало більше громадського транспорту, а сполучення стало швидшим. (Додаткові зупинки на острівцях були введені в експлуатацію 2 жовтня того ж року.)

6 ЛЮТОГО 1988 РОКУ

Тієї суботи був привід для святкування, оскільки тролейбусну лінію №33 було продовжено від Хейт Стріт до Сакраменто Стріт, що забезпечило пасажиром краще загальноміське сполучення між районами "Mission" і "Richmond", а також покращило доступ до лікарень Сан-Франциско.

12 БЕРЕЗНЯ 1994 РОКУ

Обслуговування виключно тролейбусами починається на маршруті "31 Balboa", з 60-футовими [18-метровими] зчленованими тролейбусами, придбаними у компанії "New Flyer". Офіційною датою відкриття нового маршруту було 1 січня, але вчасно не було готово достатньо рухомого складу, і маршрут довелося вводити поступово.

29 ГРУДНЯ 1995 РОКУ

Незабаром після 21:00 останній тролейбус маршруту "8-Market" відправляється від Поромного вокзалу до 19-ї вулиці та Колінгвуд Стріт, що робить його останнім рейсом на лінії, яка обслуговувалася з 1880 року ще паровозами, потім канатними і звичайними трамваями, а згодом і тролейбусами.

Маршрут "8-Market" більше не був потрібен, оскільки у вересні цього року запрацював маршрут історичного трамваю "F-Market". Це дуже незвичайний випадок, коли тролейбусне обслуговування було замінено трамвайним, а не навпаки.



Тролейбус Flyer E800 на маршруті 1 у 1982 році / Wikipedia © Steve Morgan

ВІД ІСТОРІЇ ДО СЬОГОДЕННЯ: ТРОЛЕЙБУСИ "ŠKODA" У САН-ФРАНЦИСКО



Тролейбуси ETI (Škoda) 14TrSF у депо Presidio Division (2008) / Wikipedia © Marcin Wichary

Упродовж 2001-2019 років у Сан-Франциско експлуатувалися тролейбуси чеського походження, поставлені компанією "Electric Transit, Inc." (ETI), що була спільним підприємством групи "Škoda" в Чеській Республіці та "AAI Corporation" у США, яке виробляло тролейбуси для тролейбусних систем Дейтона та Сан-Франциско, побудувавши загалом 330 тролейбусів.

Тролейбуси "Electric Transit, Inc." (ETI) були поставлені між 2001 і 2003 роками та випускалися у двох різних моделях: 240 40-футових [12-метрових] машин (модель 14TrSF) і 33 зчленованих 60-футових [18-метрових] машин (модель 15TrSF), спеціально випущених на базі "Škoda" 14Tr і 15Tr, відповідно, для використання в системі "Muni". Суфікс SF у двох номерах моделей ETI означає Сан-Франциско.

Загальна кількість одинарних (40-футових) тролейбусів була збільшена до 240 штук за рахунок нових машин ETI 14TrSF через очікуваний попит, який впливав з планів на початку 2000-х років щодо розширення тролейбусної мережі.

Під час тестування один водій порівнював нові тролейбуси ETI з "автомобілем класу люкс", а заявлені характеристики включали нову пневматичну систему для підйому та опускання тролейбусних стовпів, а також бортовий акумулятор, що дозволяв працювати без дротів до 2,5 миль (4,0 км). Однак під час випробувань виявилось, що нові тролейбуси ETI мали надмірну масу.

У міру старіння тролейбуси ETI були тимчасово вилучені з експлуатації для ремонту після того, як у 2014 і 2015 роках кілька штук загорілися. До 2017 року парк 14TrSF постарів до такого рівня, коли вони разом відповідали за майже половину всіх затримок обслуговування "Muni" через механічні несправності.

ДОВІДКА ВІД ГО "VISION ZERO"

Сучасний парк тролейбусів Сан-Франциско "Muni" налічує 278 одиниць виробництва ["New Flyer"](#), з яких 185 одинарних (ХТ40) та 93 зчленованих (ХТ60), поставлені з 2016 по 2019 рік. Всі тролейбуси з низьким рівнем підлоги.

Тролейбусні маршрути є частиною єдиної мережі муніципального оператора "Muni" (SFMTA), що обслуговує автобуси/тролейбуси, метро, трамваї та історичний канатний трамвай. Разовий проїзд в усіх видах транспорту, окрім канатного трамваю, коштує \$3.00 готівкою або \$2.50 через мобільний застосунок і є дійсним протягом 120 хвилин. Денний квиток коштує \$5.00.



Сьогодні парк "Muni" включає чисті, гібридні автобуси та тролейбуси, культові історичні машини © SFMTA

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА:

1. "San Francisco: New Study Recommends Trolleybus Expansion", автор: Martin Wright. Стаття взята з сайту "Urban Transport Magazine" 8 травня 2024 року за адресою:
<https://www.urban-transport-magazine.com/en/san-francisco-new-study-recommends-trolleybus-expansion/>
2. Частина матеріалу взята з сайту транспортного оператора Сан-Франциско SFMTA за адресами:
<https://www.sfmta.com/getting-around/muni/munis-electric-trolley-buses>
<https://www.sfmta.com/getting-around/muni/fares>
<https://web.archive.org/web/20111218100326/http://www.sfmta.com/cms/mfleet/trollhist.htm>
3. Частина матеріалу взята зі статті у Вікіпедії "Trolleybuses in San Francisco":
https://en.wikipedia.org/wiki/Trolleybuses_in_San_Francisco#cite_note-2010-FleetMgmt-25
4. Посилання на дослідження:
<https://www.climateandcommunity.org/trolleybus-decarbonization>
5. Джерела зображень:
<https://www.urban-transport-magazine.com/en/san-francisco-new-study-recommends-trolleybus-expansion/>
https://en.wikipedia.org/wiki/Trolleybuses_in_San_Francisco#cite_note-2010-FleetMgmt-25
<https://www.sfmta.com/muni-transit>
<https://www.sfmta.com/getting-around/muni/muni-history>
<https://www.sfmta.com/getting-around/muni/munis-electric-trolley-buses>

Матеріал є перекладом з англійської мови та компіляцією декількох статей та матеріалів. Переклад здійснено командою ГО "Vision Zero" у 2024 році. Переклад здійснено командою ГО "Vision Zero" у 2024 році. В разі змін чи неточностей, автори не несуть відповідальності та просять звертатися до офіційних джерел інформації



VISION
ZERO