

CARRIAGES AND STREET RAILWAY



Powozy na starówce w Pradze – Czechy / Carriages in Prague, the Old Town – Czech Rep. (©Photofactory®)

POWOZY I KOLEJ Uliczna

Carriages and street railway



Zabytkowy omnibus w Nowym Orleanie – USA / A historic omnibus in New Orleans – USA (©Photofactory®)



Oryginalny XIX-wieczny omnibus na ulicach Antwerpii – Belgia / A 19th century omnibus in the streets of Antwerp – Belgium (©Photofactory®)

W XVIII i XIX w. miasta przeżywały rozkwit. Powiększał się ich obszar, rosła liczba mieszkańców, którzy musieli pokonywać coraz większe odległości. Niewielu było stać na kupno powozu, konia czy opłacenie dorożki. Brukowane kocimi łbami, z rynsztokami pełnymi błota ulice nie były dla pieszych wygodne. W pewnym stopniu problemy te zostały rozwiązane dzięki pojawiению się omnibusów. Spełniające kryterium środka miejskiej komunikacji zbiorowej omnibusy (odpowiednio przystosowane do przewozu pasażerów wozy konne), kursujące po stałych trasach, zgodnie z rozkładem jazdy, upowszechniły się na ulicach wielkich miast w XIX w. Liczba omnibusów uległa zmniejszeniu wraz z pojawieniem się tramwajów, które poruszając się po szynach, zapewniły znacznie wyższy komfort jazdy. Pierwszą na świecie linię kolej ulicznej, czyli tramwaju, otwarto 26 listopada 1832 r. w Nowym Jorku. Najpierw wagony były ciągnięte przez muły, później konie, a następnie – parowozy. Po okresie zdobywania doświadczeń eksploatacyjnych ostatecznie zdecydowano się na trakcję konną. Nie rozwiązano jeszcze wówczas w sposób zadowalający problemu konstrukcji torowiska wbudowanego w jezdnię, co nie sprzyjało rozwojowi przedsiębiorstw tramwajowych i stanowiło utrudnienie dla innych pojazdów.

In the 18th and 19th century cities were in full bloom. Their territory was expanding along with the growing population of inhabitants who had to travel over ever-increasing distances. Few of them could afford to buy a carriage, a horse or pay for a horse-drawn cab. Cobblestone streets with gutters overflowing with mud did not offer much comfort to pedestrians. To some extent the problems were solved by the emergence of omnibuses. Omnibuses (horse-drawn carriages properly adapted to passenger transport), meeting the criteria to be classified as means of city public transport, travelling along fixed routes according to a timetable, became popular in the streets of big cities in the 19th century. The number of omnibuses decreased with the emergence of tramways, which, travelling on rails, were much more comfortable for passengers. The first street railway, that is, tramway line, in the world, was opened on 26 November 1832 in New York. At first, tram cars were mule-driven; later they were drawn by horses and steam locomotives. After a period of gaining operating experience, horse traction was the ultimate choice. At that point, the problem of the design of tracks built into street surfaces was not sufficiently resolved, which in turn held back the development of tram companies and was disturbing to other vehicles.



Dyliżans wjeźdża do wsi, Francja – 1830 r. / A stagecoach entering a village, France – 1830 (©Photofactory®)



Omnibus na ulicach Paryża – 1830 r. / An omnibus in the streets of Paris – 1830 (©Photofactory®)



Tramwaj konny, Syria – ok. 1900-1920 r. / A horse-drawn tramway, Syria ca. 1900-1920 (©Photofactory®)

CARRIAGES AND STREET RAILWAY

Para koni nie jest w stanie uciągnąć przeladowanego tramwaju – 1862 r.
A pair of horses is not able to move an overloaded tramway – 1862

Zatłoczone już 100 lat temu ulice Nowego Jorku – 1907 r. / The streets in New York were already congested 100 years ago – 1907

Dopiero w 1852 r. wprowadzono w Nowym Jorku szyny systemu A. Loubata, przez które łatwo mogły przejechać inne wozy. Od tego czasu datuje się ekspansja tramwaju konnego w dużych miastach.

W 1855 r. otwarto w Paryżu pierwszą linię tramwajów konnych na kontynencie europejskim. Ważniejsze miasta, które wprowadziły w następnych latach tramwaje konne, to: Boston (1856), Filadelfia (1858), San Francisco (1860), Sydney (1861), Genewa (1862), Kopenhaga i Sankt Petersburg (1863), Haga (1864), Berlin i Wiedeń (1865), Hamburg i Budapeszt (1866), Stuttgart (1868), Brno i Brusela (1869), Londyn (1870), Hanower, Drezno, Dublin, Frankfurt nad Menem, Lipsk i Moskwa (1872), Antwerpia (1873), Kazan, Oslo i Praga (1875), Amsterdam, Düsseldorf, Mediolan i Monachium (1876), Karlsruhe, Kolonia, Magdeburg, Rzym i Sztokholm (1877), Graz i Mannheim (1878), Göteborg i Rotterdam (1879), Bordeaux, Chemnitz, Linz, Lwów, Lyon, Odessa i Poczdam (1880), Dortmund, Królewiec (Kaliningrad), Norymberga i Rostock (1881), Charków, Görlitz, Ryga i Zurys (1882), Kassel (1884), Malmö (1887), Tallinn (1888), Helsinki, Kijów, Koszyce i Zagrzeb (1891), Belgrad, Kowno i Mińsk (1892) oraz Wilno (1893).

As late as 1852, A. Loubat's rail system, which did not pose obstacles to other carriages, was introduced in New York. The date marks the beginning of the rapid expansion of horse-drawn tramway in big cities.

In 1855 the first European horse-drawn tramway line was put into service in Paris. In subsequent years horse-drawn trams were launched in the following major cities: Boston (1856), Philadelphia (1858), San Francisco (1860), Sydney (1861), Geneva (1862), Copenhagen and Saint Petersburg (1863), The Hague (1864), Berlin and Vienna (1865), Hamburg and Budapest (1866), Stuttgart (1868), Brno and Brussels (1869), London (1870), Hanover, Dresden, Dublin, Frankfurt am Main, Leipzig and Moscow (1872), Antwerp (1873), Kazan, Oslo and Prague (1875), Amsterdam, Düsseldorf, Milan and Munich (1876), Karlsruhe, Cologne, Magdeburg, Rome and Stockholm (1877), Graz and Mannheim (1878), Gothenburg and Rotterdam (1879), Bordeaux, Chemnitz, Linz, Lviv, Lyon, Odessa and Potsdam (1880), Dortmund, Königsberg (Kaliningrad), Nuremberg and Rostock (1881), Kharkiv, Görlitz, Riga and Zurich (1882), Kassel (1884), Malmö (1887), Tallinn (1888), Helsinki, Kiev, Košice and Zagreb (1891), Belgrade, Kaunas and Minsk (1892) and Vilnius (1893).

Zmiana zaprzęgu tramwaju niedaleko Łuku Triumfalnego, Paryż – 1898 r.
Tram's team change nearby the Arc de Triomphe, Paris – 1898 (©Photofactory®)

Panorama West Street w Durbanie – RPA – 1895 r. / A panoramic view of West Street in Durban, RSA – 1895 (©Photofactory®)



Tramwaj konny i dorożka na Dmitrowce w Moskwie – 1895 r. / A horse-drawn tramway and cab in Dmitrovka in Moscow – 1895 (©Photofactory®)



Tramwaj konny na Great Market w Hawanie – Kuba – 1899 r. / A horse-drawn tramway on Great Market in Havana – Cuba – 1899 (©Photofactory®)

CARRIAGES AND STREET RAILWAY



Pierwszy tramwaj konny w Seattle – USA – 1884 r. / The first horse-drawn tramway in Seattle – USA – 1884 (©Photofactory®)



Omnibus szynowy napędzany gazoliną, Nowy Jork – II poł. XIX w. / A gasoline-driven rail omnibus, New York – second half of the 19th century

Do ciągnięcia wagonów tramwajowych używano również mulów. Tak było od 1871 r. w Madrycie, od 1872 r. w Barcelonie i Porto, od 1873 r. w Lizbonie, a od 1876 r. – w Bilbao i Walencji.

Tramwaje ciągnięte przez konie lub mulły nie były ani szybkim, ani tanim środkiem komunikacji. Z tych powodów dążyono do zastąpienia zwierząt napędem mechanicznym. Najwcześniej próbowało wykorzystywać do tego celu maszynę parową. Owocem tych starań okazało się skonstruowanie tramwajów linowych (kablowych) i parowych.

Parowozy próbowały zastosować do ciągnięcia wagonów tramwajowych już w latach 30. XIX w. (Nowy Jork, Nowy Orlean). Niestety, nie spełniały najlepiej swojej roli. Dopiero w latach 70. tamtego stulecia postęp techniczny umożliwił budowę małych, dwuosiowych parowozów i osobowych wagonów parowych, które mogły bezpiecznie poruszać się po ulicach. Tramwaje parowe

Tram cars were also mule-drawn. They operated in Madrid from 1871, in Barcelona and Porto from 1872, in Lisbon from 1873, and from 1876 in Bilbao and Valencia.

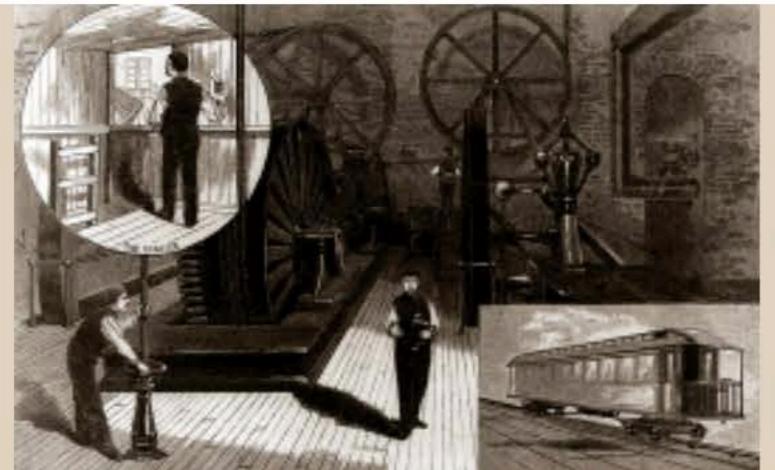
Horse- or mule-drawn trams were neither a fast nor a cheap means of transport. The tendency was, therefore, to replace animals with a power drive. As early as possible, attempts were made to use a steam engine. These efforts resulted in the construction of cable (line) and steam-powered trams.

The first attempts to pull tram carriages with steam locomotives took place as early as the 1830s (New York, New Orleans). Regrettably, they did not make a good solution. Only in the 1870s when, due to progress in technology, was it possible to construct small biaxial steam locomotives and passenger steam carriages which could safely travel in the streets. Steam trams were decidedly faster than the horse-drawn ones,



Projekt piętrowego rozwiązania komunikacyjnego Broadwayu w Nowym Jorku – USA – 1868 r. / The design of a multi-level transport solution for Broadway, New York – USA – 1868 (©Photofactory®)

POWOZY I KOLEJ Uliczna



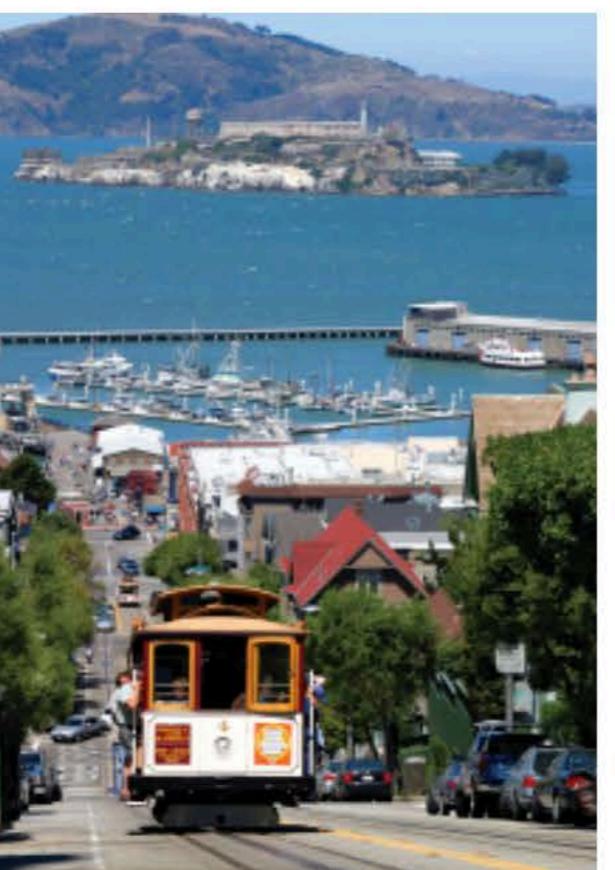
Maszynownia tramwaju linowego w Nowym Jorku – USA – 1883 r. / New York's cable tramway engine room – USA – 1883 (©Photofactory®)



Tramwaj konny na Broad Street w Reading w Anglii – 1900 r. / A horse-drawn tramway in Broad Street, Reading, England – 1900 (©Photofactory®)

były znacznie szybsze od konnych, jednak z uwagi na zadymianie ulic rzadko jeździły na terenie centrów miast. Najczęściej kursowały poza gęstą zabudową miejską, a przedsiębiorstwa tramwajowe utrzymywały jednocześnie trakcję konną i parową. Tramwaje parowe jeździły m.in. od 1877 r. w Barcelonie, Brukseli i Kassel, od 1878 r. w Hamburgu, Madrycie i Mediolanie, od 1879 r. w Hadze, od 1881 r. w Dublinie, Karlsruhe, Odessie i Rotterdamie, od 1882 r. w Sankt Petersburgu, od 1883 r. w Monachium, Strasburgu i Wiedniu, od 1884 r. w Brnie, od 1886 r. w Berlinie, Magdeburgu i Moskwie, od 1887 r. w Bazylei, od 1888 r. we Frankfurcie nad Menem i Lyonie, od 1889 r. w Genewie, od 1892 r. w Marsylii i Walencji, od 1893 r. w Koszycach oraz od 1894 r. w Ostrawie.

Tramwaje linowe (kablowe) istniały w USA, Australii, Nowej Zelandii, Wielkiej Brytanii, we Francji i w Portugalii. Szczyt ich rozwoju przypada na lata 1880-1900. Najbardziej znane jeżdżą do dnia dzisiejszego w San Francisco, gdzie pierwszą linię uruchomiono w 1873 r. Budowano je w celu umożliwienia pokonywania znaczących nachyleń terenu. Wagony tramwajów linowych nie posiadają silników, lecz poruszają się za pomocą przesuwającej się stalowej linii, ułożonej na rolkach w specjalnych podziemnych kanałach znajdujących się między szynami. Kanały mają na powierzchni jezdni szczerinę, w której porusza się chwytką wagonu, umożliwiający zakleszczenie linii i tym samym przemieszczanie się tramwaju. Linę w przeszłości wprawiali w ruch stacjonarne maszyny parowe, obecnie zaś funkcję tę spełniają silniki elektryczne.



Twórcą systemu tramwajów linowych w San Francisco (USA) był Andrew Smith Hallidie / The cable tramway system in San Francisco (USA) was created by Andrew Smith Hallidie (©Photofactory®)

moves. The grip allows fixing a car to the cable and propelling the tram. In the past, the cable was set into motion by stationary steam engines, while presently this function is performed by electric motors.

CARRIAGES AND STREET RAILWAY



Donald Malick, zwany „Szczęściarzem” – dziewięcioletni sprzedawca gazet z Wilmington – USA – 1910 r. / Donald Malick, called "Happy" – a nine-year-old paper boy from Wilmington – USA – 1910 (©Photofactory®)



Wypadek z udziałem tramwaju, Waszyngton – USA – 1919 r. / A tram accident, Washington – USA – 1919 (©Photofactory®)

but were rarely used in city centres because of the fumes they produced. Most often, they covered routes where urban development was less intense, while tram companies operated both horse and steam traction. Steam-powered trams were in

use in, among other cities, Barcelona, Brussels and Kassel from 1877, Hamburg, Madrid and Milan from 1878, the Hague from 1879, Dublin, Karlsruhe, Odessa and Rotterdam from 1881, Saint Petersburg from 1882, Munich, Strasbourg and Vienna from 1883, Brno from 1884, Berlin, Magdeburg and Moscow from 1886, Basel from 1887, Frankfurt am Main and Lyon from 1888, Geneva from 1889, Marseilles and Valencia from 1892, Košice from 1893 and Ostrava from 1894. Cable (line) trams existed in the USA, Australia, New Zealand, Great Britain, France and Portugal. Their development reached a high water mark between 1880 and 1900. The most famous ones are still in operation today in San Francisco where the first line was put into service in 1873. They were built to enable the vehicles to travel on steeper slopes. The cable tram cars have no motors but they are pulled with a moving steel cable laid on rolls in special underground channels located between tram rails. The channels are designed with slots located in the street pavement, in which a car grip

moves. The grip allows fixing a car to the cable and propelling the tram. In the past, the cable was set into motion by stationary steam engines, while presently this function is performed by electric motors.

Duże zasługi w wykorzystaniu siły sprężonego powietrza do poruszania pojazdów miał urodzony we Francji syn polskiego emigranta inż. Ludwik Mękarski, który opatentował sposób mieszania pary wodnej z powietrzem pod wysokim ciśnieniem. W 1875 r. Mękarski zaprezentował w Paryżu tramwaj pneumatyczny. W ruchu miejskim tramwaje pneumatyczne pojawiły się 12 lutego 1879 r. w stolicy Francji, a dzień później w Nantes. Tramwaje tego typu jeździły również w Vichy (1895), Aix-les-Bains (1896), Saint-Quentin (1898) i La Rochelle (1901). Ponadto od 1890 r. kursowały w Bernie, a także w Rzymie w stanie Nowy Jork w latach 1900-1902. Tramwaje pneumatyczne oczywiście nie emitowały spalin, nie miały sieci napowietrznej i nie były hałaśliwe. Jednak mimo tych zalet nie rozpowszechniły się na większą skalę ze względu na kłopotliwy sposób dostarczania sprężonego powietrza do wagonów. Zlikwidowano je w 1901 r. w Bernie, w 1908 r. w Saint-Quentin, w 1911 r. w Aix-les-Bains, w 1914 r. w Paryżu, w 1917 r. w Nantes, w 1927 r. w Vichy i w 1929 r. w La Rochelle.

We wrześniu 1887 r. Gottlieb Daimler otworzył w Cannstatt koło Stuttgartu doświadczalną turystyczną linię tramwajową z małymi wagonikami napędzanymi silnikiem gaźnikowym. W ciągu trzech kolejnych lat przeprowadzał próby z wagonem napędzanym silnikiem tego typu na sieci tramwajów konnych w Stuttgartie. Testy nie wypadły zadowalająco i Daimler zaniechał wykonywania dalszych doświadczeń.

Dopiero w XX w. do napędu wagonów tramwajowych zaczęto używać silników spalinowych. Wykorzystywano przy tym rozwiązania stosowane na kolei żelaznej i w autobusach. Jednak ten rodzaj napędu nie znalazł szerszego zastosowania w wagonach tramwajowych z uwagi na mniejsze walory eksploatacyjne w porównaniu z silnikami elektrycznymi. Obecnie używane są jedynie wagony techniczne z napędem spalinowym (umożliwiają dojazd w sytuacji braku prądu lub w przypadku uszkodzenia sieci napowietrznej).

W latach 90. XIX w. do napędu wagonów próbowało zastosować gaz miejski. Wagony i lokomotywy z silnikami gazowymi kursowały w regularnym ruchu miejskim w Dessau (w latach 1894-1901), w Dreźnie (1894-1895), w Blackpool (1896-1903), w Manchesterze (1897-1908) oraz w Neath w Walii (1899-1920).

W Berlinie w 1879 r. Werner Siemens zaprezentował podczas wystawy przemysłowej kolejkę elektryczną. Wozila ona pasażerów na okrągłej trasie o długości 300 metrów. Lokomotywa – zasilana

Engineer Ludwik Mękarski, the son of a Polish immigrant, born in France, made a significant contribution to utilising the power of compressed air to propel vehicles. He developed a patent allowing the mixing of steam with air under high pressure. In 1875 Mękarski presented a pneumatic tram in Paris. Pneumatic trams entered city traffic in the capital city of France on 12 February 1879 and on the following day they were introduced in Nantes. This type of tram was also used in the cities of Vichy (1895), Aix-les-Bains (1896), Saint Quentin (1898) and La Rochelle (1901). In addition, from 1890 they also operated in Bern and in Rome (New York State) in 1900-1902. Of course, pneumatic trams did not produce fumes, needed no overhead cables and made little noise. Still, in spite of the advantages, they did not achieve widespread popularity due to the complicated method of supplying compressed air to the cars. They were closed down in Bern in 1901, in Saint Quentin in 1908, in Aix-les-Bains in 1911, in Paris in 1914, in Nantes in 1917, in Vichy in 1927 and in La Rochelle in 1929.

In September 1887 Gottlieb Daimler launched an experimental tourist tram line with small cars driven by a carburettor engine in Cannstatt near Stuttgart. Over the following three years he tested a car driven by that engine type on the horse-driven tram network in Stuttgart. The results of the tests were not satisfactory and Daimler abandoned further experiments.

Combustion engines powering tram carriages were first employed as late as the 20th century. The solutions applied included those used in railway and bus designs. However, with regard to its lower operating value compared to the electric motor, this type of drive had no wider applications in tram cars. Currently, only diesel-driven maintenance cars are used (they enable access in cases of a power failure or overhead line damage).

In the 1890s city gas was also tested as a car propulsion agent. Gas engine cars and locomotives were used as part of the regular city traffic in Dessau (1894-1901), Dresden (1894-1895), Blackpool (1896-1903), Manchester (1897-1908) and Neath in Wales (1899-1920).

Werner Siemens displayed the electric railway at an industrial exhibition in Berlin in 1879. It carried passengers on a 300-metre-long circular route. The locomotive, supplied with current from

POWOZY I KOLEJ Uliczna



Tramwaj w Waszyngtonie – USA – 1890 r. / A tramway in Washington – USA – 1890 (©Photofactory®)



Tramwaje parowe w Rockhampton – Australia – 1923 r. / Steam-powered trams in Rockhampton – Australia – 1923 (©Photofactory®)

prądem z trzeciej szyny umieszczonej między szynami jezdnymi – ciągnęła trzy wagoniki, z których każdy mieścił sześć miejsc siedzących. Próba zastosowania silnika elektrycznego okazała się udana do tego stopnia, że dalsze doświadczenia poszły właśnie w tym kierunku. Już rok później rosyjski inżynier F. A. Pirocki uruchomił eksperymentalnie w Sankt Petersburgu wagon tramwajowy z silnikiem elektrycznym. Prąd do wagonów płynął poprzez szyny. Niestety, tramwaj nie wszedł do normalnej eksploatacji.

a third rail located between the rails of the railway track, pulled three small cars with six seats each. The attempt at using the electric motor proved to be successful and further experiments were electricity-oriented. An electric motor tramway car was experimentally put into operation in Saint Petersburg by a Russian engineer, F. A. Pirocky, one year later. Tram cars were supplied with electric current through rails. Unfortunately, the tramway was not approved for normal use.



Ćwiczenia strażackie – przeciąganie węży ponad tramwajem, Waszyngton – USA – ok. 1912 r. / A firemen drill – pulling hoses above a tram, Washington – USA – ca. 1912 (©Photofactory®)

CARRIAGES AND STREET RAILWAY



Wycieczka szkolna w tramwaju Columbia Railway Company, USA – ok. 1899 r. / A school trip on a Columbia Railway Company tramway, USA – ca. 1899



Tramwaj na ulicach Denver, USA – ok. 1895 r. / A tramway in the streets of Denver, USA – ca. 1895 (©Photofactory®)

Pierwszy na świecie tramwaj elektryczny ruszył 16 maja 1881 r. w berlińskiej dzielnicy Gross-Lichterfelde. Podobnie jak w pojazdzie Pirockiego prąd do silników płynął w szynach jezdnych, izolowanych od podłożu drewnianymi podkładami. Ten sposób doprowadzania prądu sprawiał w trakcie eksploatacji sporo kłopotów. Dlatego w 9. dekadzie XIX w. usilnie szukano innego rozwiązania tego problemu.

W latach 1882–1883 w berlińskiej dzielnicy Charlottenburg eksplorowano w ramach doświadczeń linię tramwaju elektrycznego z dwupolową napowietrzną siecią trakcyjną. Prąd do silnika przekazywał 8-kolowy wózek ciągnięty przez wagon po drutach sieci. W tym samym okresie podobne eksperymenty prowadzono w Stanach Zjednoczonych. Natomiast w 1883 r. w okolicach Wiednia uruchomiono z Mödling do Brühl kolej elektryczną, w której prąd był dostarczany za pomocą umieszczonych nad torem (powyżej wysokości wagonów) rur żelaznych ze szczeliną. W rurach przesuwają się metalowe konstrukcje odbieraki prądu. W następnym roku linię tramwajową z zasilaniem tego typu wybudowano na trasie Frankfurt nad Menem–Offenbach. Funkcjonowała ona do 1907 r.

Innym zastosowanym w praktyce sposobem dostarczania prądu do wagonów był system szczelinowych kanałów podziemnych, opracowany w połowie lat 80. XIX w. w Stanach Zjednoczonych i w Niemczech. Rozwiązania amerykańskie preferowały kanały ze szczelinami ułożone między szynami jezdnymi lub z boku szyn, natomiast niemieckie – kanały zbudowane pod rowkiem szyny jezdnej. W szczelinach ułożone były przewody zasilające, po których przesuwają się odbieraki prądu. System ten po raz pierwszy został użyty w 1884 r. w Cleveland w Stanach Zjednoczonych, a na dużą skalę w 1889 r. w Budapeszcie i następnie w Dreźnie, Berlinie, Wiedniu, Brukseli i Londynie. W USA wprowadzaniu tego systemu sprzyjały władze wielu miast, uważały one bowiem, że górną sieć trakcyjną oszpeca ulice. Z tego powodu w Ameryce Północnej szczelinowe kanały podziemne przetrwały do lat 50. XX w. (w Waszyngtonie nawet do 1962 r.), mimo że były bardziej kosztowne w eksploatacji. Stosowano również rozwiązania mieszane, tj. zasilanie energią elektryczną w centrach miast z kanałów podziemnych, a na przedmieściach – z sieci napowietrznej.

The first electric tram in the world was launched on 16 May 1881 in Gross-Lichterfelde, a district of Berlin. Similar to Pirocky's vehicle, current was supplied to motors through the rails insulated by wooden sleepers. This method of supplying power was quite troublesome in operation. Thus, in the 1890s strenuous efforts were made to find another solution to this problem.

Experiments with an electric tram line using a bipolar overhead line were conducted in Charlottenburg, a district of Berlin, in 1882 – 1883. The engine was fed with current by an 8-wheel trolley pulled by a car attached to overhead wires. Similar experiments were carried out at the same time in the United States. By contrast, an electric train line near Vienna connecting Mödling to Brühl was put into service in 1883 adopting a solution where cars were powered from slotted iron tubes placed above the track (over the cars). Metal current collectors moved inside the tubes. The following year such an electric tram line was constructed on the Frankfurt am Main – Offenbach route. It operated until 1907.

Another method of supplying electric power to cars that was put into practice was a system of slotted underground conduits, developed in the mid-1880s in the United States and in Germany. American solutions favoured conduits with slots between or alongside the running rails, while Germans preferred conduits constructed in a vault underneath a running rail. Conducting cables were laid in the slots and power was transferred through the collectors running in them. The system was used for the first time in 1884 in Cleveland in the United States, and was implemented on a larger scale in 1889 in Budapest, followed by Dresden, Berlin, Vienna, Brussels and London. In the USA the authorities of many cities objected to introducing this system, since in their opinion overhead wires marred the beauty of the street landscape. As a consequence, underground slotted conduits survived in Northern America until the 1950s (even until 1962 in Washington), even though the operating costs were very high. Also, mixed solutions were used, i.e. electric power supplied from underground conduits in city centres and from overhead wires in suburban areas.

POWOZY I KOLEJ Uliczna

Poszukując najlepszego sposobu dostarczania prądu do silników tramwajowych, w połowie lat 90. XIX w. wprowadzono wagony akumulatorowe. Jednak ze względu na wysokie koszty eksploatacji nie znalazły one szerszego zastosowania (mimo że kursowały w wielu miastach). W latach 1895-1903 w Hanowerze tramwaje w centrum miasta były zasilane z akumulatorów, natomiast na przedmieściach – z sieci napowietrznej.

Szczególne zasługi w rozwiązyaniu problemu zasilania tramwajów w energię elektryczną miał F. J. Sprague. Zastosował on napowietrzną sieć trakcyjną rozwieszoną nad torami i zamontował na dachach wagonów odbieraki prądu w formie krążków przymocowanych do drewnianych drążków, dociskanych sprężyną do przewodu jezdnego. Swoje pomysły wprowadził najpierw w 1887 r. w małym przedsiębiorstwie tramwajowym w St. Joseph w stanie Missouri, a rok później, już na dużą skalę, w tramwajach elektrycznych w Richmond w stanie Virginia. Ten mało zawodny sposób dostarczania prądu do wagonów umożliwił szybką eksplorację tramwaju na ulicach miast, początkowo w USA, a wkrótce w Europie. W 1890 r. uruchomiono w Bremie pokazową linię tramwaju elektrycznego z zastosowaniem rozwiązań amerykańskich. Pierwsze duże przedsiębiorstwo tramwajowe na kontynencie europejskim, w którym wykorzystany został system Sprague'a, powstało w 1891 r. w Halle.

Ślizgowe, pałkowe odbieraki prądu w systemie górnej sieci pojawiły się po raz pierwszy w 1890 r. na linii tramwajowej w Gross-Lichterfelde. Ich ewolucja zrodziła w międzywojniu pantografy.

Tramwaje elektryczne zasilane z sieci górnej zrobili w latach 90. XIX w. furorę na całym świecie. Okazały się bowiem jednym z najsprawniejszych środków komunikacji. Stopniowo zastępowały one tramwaje konne, parowe, gazowe, pneumatyczne i spalinowe. W Europie, po Halle, pojawiły się m.in. w 1891 r. w Leeds i Pradze, w 1892 r. w Gerze i Kijowie, w 1893 r. w Chemnitz, Dreźnie, Essen, Hanowerze, Mediolanie i Remscheid, w 1894 r. w Belgradzie, Bruseli, Bochum, Dortmundzie, Hamburgu, Lubece, we Lwowie, w Oslo i Paryżu, w 1894 r. w Genewie i Zuryczu, w 1895 r. w Bazylei, Bratysławie, Królewcu (Kaliningrad), Monachium, Porto, Rzymie, Sarajewie, Strasburgu i Stuttgartcie, w 1896 r. w Bilbao, Düsseldorfie, Lipsku i Norymberdze, w 1897 r. w Duisburgu, Görlitz, Libercu, Linzu i Wiedniu, w 1898 r. w Augsburgu, we Frankfurcie nad Odrą, w Grazu, Kassel, Madrycie i Sofii, w 1899 r. w Barcelonie, Bordeaux, we Frankfurcie nad Menem, w Kopenhadze, Magdeburgu, Moskwie, Olomuńcu i Pilźnie, w 1900 r. w Amsterdamie, Brnie, Helsinkach, Karlsruhe, Mannheim, Marsylii i Walencji, w 1901 r. w Bernie, Dublinie, Lizbonie, Londynie, Ostrawie, Rydze i Sztokholmie, w 1902 r. w Antwerpie i Göteborgu, w 1903 r. w Cottbus, w 1904 r. w Hadze i Rostocku, w 1905 r. w Rotterdamie, w 1906 r. w Charkowie i Malmö oraz w 1907 r. w Odessie i Sankt Petersburgu.

Na początku XX w. w dużych miastach powstają wielkie sieci linii tramwajów elektrycznych, w większych aglomeracjach budowane są trasy tramwajowe wybiegające daleko poza zwartą zabudowę, a na obszarach zurbanizowanych tworzone są połączenia międzymiastowe. Poza tym tramwaje elektryczne pojawiają się na ulicach coraz mniejszych miast.

In search of the best way to provide electric power to engines, battery cars were introduced in the mid-1890s. However, because of the high operating costs they were never widely used (although they were present in many cities). In 1895 – 1903 in Hanover trams running in the city centre were battery-powered and those running in the suburbs were powered by overhead lines.

Special credit for solving the problems of electric power supply to trams should be given to F. J. Sprague. What he used was an overhead wire system suspended over the tracks while on the tram car roofs he mounted current collectors in the form of wheels fixed to wooden trolley poles pressed against the running wire by a spring. He implemented his invention for the first time in 1887 in a small tram company in St. Joseph, Missouri; then, on a larger scale, in 1888, in electric trams in Richmond, Virginia. Such a reliable method of supplying current to trams led to a rapid expansion of tramways in city streets, initially in the USA, and soon in Europe. An electric train demonstration line using American solutions was put into service in Bremen in 1890. The first large European tram company using the Sprague system was established in Halle, in 1891.

Sliding bow collectors operating in an overhead network system were employed for the first time in 1890 on a tramway line in Gross-Lichterfelde. Their evolution gave rise to pantographs in the inter-war period.

Electric trams supplied from an overhead network were a global sensation in the 1890s. They turned out to be one of the most efficient means of transport. They gradually replaced horse-driven, steam, gas, pneumatic and combustion engine trams. After Halle other cities in Europe employed electric trams, including: Leeds and Prague in 1891, Gera and Kiev in 1892, Chemnitz, Dresden, Essen, Hanover, Milan and Remscheid in 1893, Belgrade, Brussels, Bochum, Dortmund, Hamburg, Lübeck, Lvov, Oslo and Paris in 1893, Geneva and Zurich in 1894, Basel, Bratislava, Königsberg (Kaliningrad), Munich, Porto, Rome, Sarajevo, Strasbourg and Stuttgart in 1895, Bilbao, Düsseldorf, Leipzig and Nuremberg in 1896, Duisburg, Görlitz, Liberec, Linz and Vienna in 1897, Augsburg, Frankfurt am Oder, Graz, Kassel, Madrid and Sofia in 1898, Barcelona, Bordeaux, Frankfurt am Main, Copenhagen, Magdeburg, Moscow, Olomouc and Pilsen in 1899, Amsterdam, Bordeaux, Brno, Helsinki, Karlsruhe, Mannheim, Marseilles and Valencia in 1900, Bern, Dublin, Lisbon, London, Ostrava, Riga and Stockholm in 1901, Antwerp and Gothenburg in 1902, Cottbus in 1903, the Hague and Rostock in 1904, Rotterdam in 1905, Kharkiv and Malmö in 1906 and finally Odessa and Saint Petersburg in 1907.

Large electric tram systems were created in big cities in the early 20th century. Tramway routes built in large conurbations stretched far beyond the boundaries of densely built-up urban areas and intercity connections were established in urbanized areas. In addition, electric trams began to appear in the streets of smaller cities.



Dam – centralny plac Amsterdamu, Holandia – 1890 r. / Dam – the central square in Amsterdam, the Netherlands – 1890 (©Photofactory®)



Tramwaje w Hamburgu, Niemcy – 1890 r. / Tramways in Hamburg, Germany – 1890 (©Photofactory®)



Ruch tramwajowy na skrzyżowaniu Market i Post Streets, San Francisco – USA – 1912 r. / Tramway traffic at the Market and Post Streets crossroad, San Francisco – USA – 1912 (©Photofactory®)



Panorama Algieru – tramwaje przy meczecie Jamaa el-Jedid – ok. 1870 r. / A panoramic view of Algiers – tramways near the Jamaa el-Jedid mosque – ca. 1870 (©Photofactory®)



Tramwaje na ulicach Tokio – Japonia – 1905 r. / Tramways in the streets of Tokyo – Japan – 1905 (©Photofactory®)



Piętrowe tramwaje w Blackpool – Anglia / Double-decker tramways in Blackpool – England (©Photofactory®)



Zabytkowy tramwaj przed katedrą Narodzin św. Marii w Mediolanie – Włochy / A historic tramway in front of the Cathedral of the Nativity of St. Mary, Milan – Italy (©Photofactory®)



Piętrowe tramwaje na ulicach Hongkongu to pozostałość po brytyjskich wpływach / Double-decker trams in Hongkong are the remnants of the British influence (©Photofactory®)



Turystyczny tramwaj w Göteborgu – Szwecja / A tourist tram in Göteborg – Sweden (©Photofactory®)



Tramwaj na stromych ulicach Lizbony – Portugalia / A tramway in the steep streets of Lisbon – Portugal (©Photofactory®)



Stary tramwaj w Melbourne nadal pełni swoje użytkowe funkcje – Australia / An old tram in Melbourne is still in use (©Photofactory®)



Tramwaj z początku XX w. na ciasnych ulicach Hongkongu / An early 20th century tram in the crowded streets of Hongkong (©Photofactory®)



Zabytkowy tramwaj w Barcelonie – Hiszpania / A historic tram in Barcelona – Spain (©Photofactory®)



Stare, stylowe tramwaje jeżdżą po zabytkowej, najbardziej atrakcyjnej turystycznie części Lizbony – Portugalia / Old, period tramways run in the historic part of Lisbon most attended by tourists – Portugal (©Photofactory®)