

Krzysztof Kołodziejczyk*

orcid.org/0000-0002-3262-311X

Tomasz Sielicki**

orcid.org/0000-0002-8751-5482

Proces konserwacji i odbudowy wagonu Maximum, czyli jak ze zgliszcz odtworzyć sprawny tramwaj

Conservation and Reconstruction of the Maximum Tramcar: How to Recreate a Functional Tram from Ashes

Słowa kluczowe: tramwaj, ruchomy zabytek techniki, wózek typu Maximum-Minimum, Wrocław

Keywords: tram, movable technical monument, Maximum-Minimum bogie, Wrocław

Wprowadzenie

Ostatnie lata przyniosły znaczące ożywienie w zakresie remontu ruchomych zabytków techniki związanych z komunikacją zbiorową we Wrocławiu. Przez wiele lat miasto nie miało się czym pochwalić [Kołodziejczyk 2011; 2014], a doskonałą tego ilustracją było cmentarzysko niszczących wagonów tramwajowych w dawnej zajezdni „Popowice” (wszystkie w rejestrze zabytków). Zmiana nastąpiła w 2013 r., kiedy to większość wozów udało się przenieść pod dach i rozpoczął się pierwszy etap odbudowy tramwaju Maximum z 1901 r. Od tego czasu udało się wyremontować tramwaj Konstal 102Na z 1972 r. (lata 2014–2018), autobus Jelcz 272 MEX z 1972/1974, zwany „Fredruś” (2020–2021), zestaw pojazdów składający się z autobusu Jelcz 080 i jedynej zachowanej przyczepy pasażerskiej Jelcz P-080 z 1980 (2019–2021), autobus Ikarus 280.70E z 1995 (2017–2023) i tramwaj-opryskiwacz z 1927 (2021–2023). Trwają prace przy tramwaju Linke-Hofmann Standard z 1929 r., doczepie tramwajowej typu ND z 1953 i przyczepie autobusowej Jelcz PO-1 z 1976. Odzwierciedla to znaczny potencjał dziedzic-

Introduction

Recent years have brought a significant intensification in the renovation of movable technical monuments related to public transport in Wrocław. For many years, the city had nothing to be proud of [Kołodziejczyk 2011; 2014], and a perfect illustration of this was the “cemetery” of decaying tramcars in the former “Popowice” depot (all in the register of monuments). The change took place in 2013, when most of the cars were moved indoors and the first stage of reconstruction of the Maximum tram from 1901 began. Since then, several vehicles have been renovated: Konstal 102Na tram from 1972 (2014–2018), Jelcz 272 MEX bus from 1972/1974, called “Fredruś” (2020–2021), a set of vehicles consisting of the Jelcz 080 bus and the only preserved Jelcz P-080 passenger trailer from 1980 (2019–2021), Ikarus 280.70E bus from 1995 (2017–2023) and a tram used as a weed sprayer from 1927 (2021–2023). Work is underway on the Linke-Hofmann Standard tram from 1929, the ND type tram trailer from 1953 and the Jelcz PO-1 bus trailer from 1976. This reflects the significant potential of the heritage of Wrocław

* dr, Uniwersytet Wrocławski, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, prezes zarządu Klubu Sympatyków Transportu Miejskiego

** dr, członek Klubu Sympatyków Transportu Miejskiego

* *Ph.D., University of Wrocław, Institute of Geography and Regional Development, President of the Board of the Urban Transport Supporters Club*

** *Ph.D., member of the Urban Transport Supporters Club*

Cytowanie / Citation: Kołodziejczyk K., Sielicki T. Conservation and Reconstruction of the Maximum Tramcar: How to Recreate a Functional Tram from Ashes. *Wiadomości Konserwatorskie – Journal of Heritage Conservation* 2024, 78:103–123

Otrzymano / Received: 26.01.2024 • **Zaakceptowano / Accepted:** 7.03.2024

doi: 10.48234/WK78MAXIMUM

Praca dopuszczona do druku po recenzjach

Article accepted for publishing after reviews

stwa wrocławskiej komunikacji zbiorowej [Kołodziejczyk 2018]. W mieście znajdują się 43 wagony tramwajowe wpisane do rejestru zabytków (większość, bo 39, zbiorowo jako jedna kolekcja, obejmująca poza wozami pasażerskimi także liczne wagony gospodarcze). Ponadto w rejestrze są trzy autobusy i jedna przyczepa autobusowa, a kolejne pojazdy (tramwaje, autobusy, pojazdy zaplecza) znajdują się w ewidencji zabytków, co łącznie daje ok. 60 chronionych konserwatorsko pojazdów związanych z dziejami komunikacji miejskiej.

Każdy z wymienionych powyżej remontów wart jest opisanie, ale jeden zasługuje na szczególną uwagę. Chodzi o odbudowę tramwaju Maximum o numerze taborowym 325, jedyne takiego zachowanego w Polsce i jednego z nielicznych na świecie. Pracę włożoną w odrestaurowanie pojazdu nagrodzono Dolnośląskim Laurem Konserwatorskim 2023 w kategorii „zabytek ruchomy” [Markowski 2023]. Nagrodę przyznano za wzorową – choć trudną – konserwację pojazdu, poprzedzoną skrupulatnymi i złożonymi badaniami. Celem artykułu jest omówienie historii pojazdu oraz przebiegu remontu wraz z przedstawieniem założeń i głównych problemów. Do opracowania tekstu wykorzystano materiały archiwalne (m.in. zgromadzone w Archiwum Państwowym we Wrocławiu, dawne pocztówki i zdjęcia), literaturę oraz sprawozdania konserwatorskie opracowywane dla każdego etapu odbudowy tramwaju. Warto podkreślić, że ze względu na czas powstania wagonu i historię Wrocławia zachowało się niewiele dokumentacji technicznej (np. w ogóle nie było jej w zakresie instalacji elektrycznej), co oczywiście utrudniało prace konserwatorskie. Konieczna była dogłębna kwerenda¹, by dotrzeć m.in. do archiwalnych zdjęć, dzięki którym udało się odtworzyć wygląd wnętrza tramwaju. Prowadzono też badania *in situ*, które pozwoliły wyjaśnić wiele spraw dotyczących konstrukcji wagonu oraz montażu drewnianych elementów wyposażenia wnętrza. Dużą rolę odegrały badania porównawcze z innymi wagonami z podobnego okresu zachowanymi we Wrocławiu i w Niemczech (głównie Berlin i Woltersdorf).

Artykuł uzupełnia wiedzę w zakresie historii kultury i techniki, a także konserwacji ruchomego dziedzictwa kultury. Wśród literatury dotyczącej dziejów transportu zbiorowego, w tym komunikacji miejskiej, można znaleźć zarówno pozycje o charakterze przeglądowym [Piskozub 1999; Wielkopolski 1969], jak i odnoszące się do konkretnych typów pojazdów, obszarów bądź okresów (np. [Gierczak 2011] o historii transportu w turystyce; [Schmucki 2012] o wzroście znaczenia tramwajów w Wielkiej Brytanii i Niemczech na przełomie XIX i XX w.; [Strunk 1993] o zmianie trakcji w kolei niemieckiej; [Walczak 2018] o tramwajach w powojennej Warszawie; [Wojcieszak 2000] o historii komunikacji miejskiej w Poznaniu). Historia komunikacji miejskiej we Wrocławiu przez wiele lat była słabo opracowana. W języku polskim poza przyczynkowymi lub okolicznościowymi artykułami [Jerczyński 2001a] dostępna była tylko niewielka publikacja Wojcieszaka

public transport [Kołodziejczyk 2018]. In the city, there are 43 tramcars listed in the register of historic monuments (most, 39, together as one collection, including, apart from passenger cars, also numerous utility cars). In addition, there are three buses and one bus trailer in the register, and further vehicles (trams, buses, backup vehicles) are included in the lower order municipal register of monuments, which gives a total of approximately 60 listed vehicles related to the history of public transport.

Each of the renovations mentioned above is worth describing, but one deserves special attention. It is about the reconstruction of the Maximum tramcar with rolling stock number 325, the only one of its kind preserved in Poland and one of the few in the world. The work put into restoring the vehicle was awarded the Lower Silesian Conservation Laurel 2023 in the “movable monument” category [Markowski 2023]. The award was granted for exemplary—although difficult—maintenance of the vehicle, preceded by meticulous and complex studies. The aim of the article is to discuss the history of the vehicle and the renovation process, along with presenting its assumptions and main problems. To prepare the text, archival materials were used (including old postcards and photos collected in the State Archives in Wrocław), as well as literature and conservation reports prepared for each stage of the tram reconstruction. It is worth emphasizing that due to the time of the car’s production and the history of Wrocław, little technical documentation has survived (e.g., there was no documentation at all regarding the electrical installation), which of course made conservation work more difficult. An in-depth query was necessary to find, among others, archival photos, thanks to which it was possible to recreate the appearance of the tram interior. *In situ* studies were also carried out, which helped clarify many issues regarding the structure of the car and the installation of wooden elements of the interior design. Comparative research with other cars from a similar period, preserved in Wrocław and Germany (mainly Berlin and Woltersdorf), played a very important role.

This paper provides insight in the field of cultural and technological history, as well as the conservation of movable cultural heritage. The literature on the history of public transport, including urban transport, includes both review items [Piskozub 1999; Wielkopolski 1969], as well as those relating to specific types of vehicles, areas or periods (e.g., [Gierczak 2011] about the history of transport in tourism; [Schmucki 2012] about the increasing importance of trams in Great Britain and Germany at the turn of the twentieth century; [Strunk 1993] about the change of traction in the German railway; [Walczak 2018] about trams in postwar Warsaw; [Wojcieszak 2000] about the history of public transport in Poznań). The history of public transport in Wrocław has been poorly researched for many years. In Polish, apart from very general or occasional articles [Jerczyński 2001a], only a small publication by

[1993]. Ze względów historycznych liczniejsze i dokładniejsze były opracowania niemieckie [Bufe 1992; Gewandt 2016]. Dopiero w ostatnich latach pojawiły się systematycznie prowadzone badania [Sielicki 2012a; 2012b; 2017a; 2017b]. O tramwajach typu Maximum, oprócz wzmianek w różnych pracach, dotychczas opracowano jedną, popularnonaukową publikację [Sielicki, Kołodziejczyk 2021]. Nieliczne są także prace na temat restauracji pojazdów komunikacji zbiorowej [Kołodziej 2007; 2017; Kucharski, Kikin 2010].

Historia

Na początku XX w. we Wrocławiu istniały trzy przedsiębiorstwa tramwajowe [Bufe 1992; Sielicki 2012a; 2012b; 2017a]: Breslauer Straßen-Eisenbahn-Gesellschaft (Wrocławskie Towarzystwo Kolei Ulicznej, BSEG, prywatne, założone w 1876 r., eksploatujące wagony konne, potem elektryczne), Elektrische Straßenbahn Breslau (Wrocławskie Tramwaje Elektryczne, ESB, także prywatne, założone w 1892, od początku zajmujące się wyłącznie tramwajami elektrycznymi) oraz Städtische Straßenbahn Breslau (Wrocławskie Tramwaje Miejskie, SSB, miejskie, założone w 1901, również eksploatujące wyłącznie wagony elektryczne, z czasem przejęło obu prywatnych przewoźników). W 1899 najstarsza spółka tramwajowa – BSEG [Sielicki 2017b] – podpisała z magistratem umowę, na mocy której otrzymała zezwolenie na elektryfikację tras miejskiej kolei konnej [Bufe 1992; Wojcieszak 1993]. Na przełomie wieków rozpoczęła więc prace nad dostosowaniem infrastruktury do potrzeb pojazdów o napędzie elektrycznym. Wybudowała nowe zajezdnie, zamontowała sieć trakcyjną, którą podłączono do nowo powstałej miejskiej elektrowni, a także zamówiła tabor [Sielicki 2017a].

Sporo doświadczeń – zwłaszcza w tym ostatnim względzie – spółka BSEG czerpała z Berlina, skąd wywodzili się jej założyciele [Sielicki 2017a]. W celu obsługi zelektryfikowanych tras zakupiła 100 dwuosioowych tramwajów typu Nowa Berolina oraz 50 czterosioowych tramwajów z silnikami maksymalnymi [Gewandt 2016]. Tabor BSEG był zatem zbliżony do wagonów spółki Grosse Berliner Strassenbahn. Producentami wagonów były zakłady Falkenried w Hamburgu (Wagenbau-Anstalt Falkenried Hamburg), a także wrocławskie fabryki Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau oraz Waggonfabrik Gebrüder Hofmann & Co. Nie jest pewne, który typ wagonów produkowały poszczególne fabryki. Współpracowały one, dostarczając tramwaje do różnych miast. Wózki skrotne wagonów czterosioowych wytwarzały zakłady Bergische Stahlindustrie, a podzespoły elektryczne berlińska firma Union Elektrizitäts-Gesellschaft. W praktyce wagony były składane we Wrocławiu w zajezdni BSEG z podzespołów wymienionych firm.

Tramwaje czterosioowe były odpowiedzią na wzrastające zainteresowanie komunikacją zbiorową, gdyż pojazdy dwuosioowe coraz częściej okazywały się za

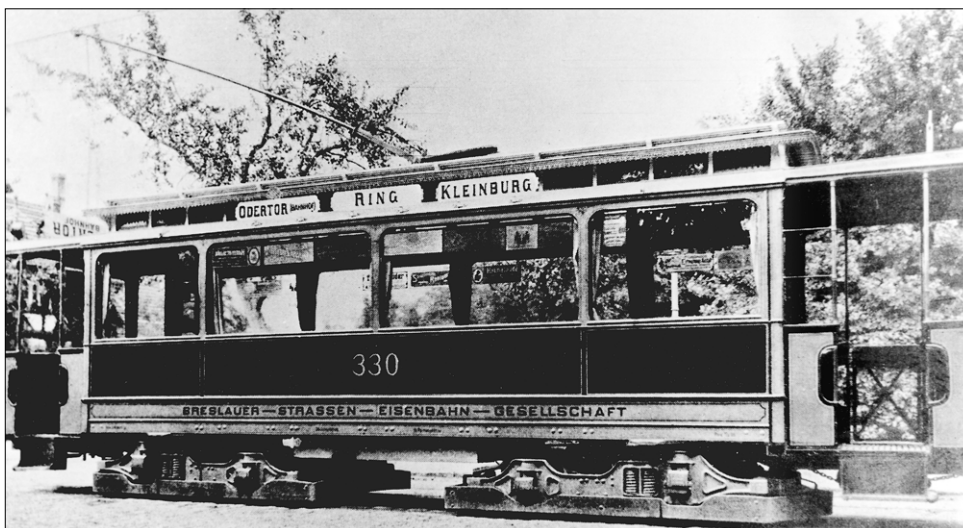
Wojcieszak [1993] was available. For historical reasons, German studies were more numerous and more precise [Bufe 1992; Gewandt 2016]. It is only in recent years that systematic research has appeared [Sielicki 2012a; 2012b; 2017a; 2017b]. Apart from small notes in various works, so far one popular science publication has been published about Maximum trams [Sielicki, Kołodziejczyk 2021]. There are also very few works on the restoration of public transport vehicles [Kołodziej 2007; 2017; Kucharski, Kikin 2010].

History

At the beginning of the twentieth century, there were three tram companies in Wrocław [Bufe 1992; Sielicki 2012a; 2012b; 2017a]: Breslauer Straßen-Eisenbahn-Gesellschaft (Wrocław Street Railway Society, BSEG, private, founded in 1876, exploiting horse-drawn trams, then electric), Elektrische Straßenbahn Breslau (Wrocław Electric Trams, ESB, also private, founded in 1892, from the beginning dealing exclusively with electric trams) and Städtische Straßenbahn Breslau (Wrocław City Trams, SSB, urban, founded in 1901, also operating only electric cars; over time, it took over both private carriers). In 1899, the oldest tram company—BSEG [Sielicki 2017b] signed an agreement with the municipal authorities, under which it received permission to electrify the horse-drawn street railway routes [Bufe 1992; Wojcieszak 1993]. At the turn of the century, it began work on adapting the infrastructure to the needs of electric vehicles. It built new depots, installed a traction network that was connected to the newly built city power plant, and ordered rolling stock [Sielicki 2017a].

BSEG drew a lot of experience—especially in the latter respect—from Berlin, where its founders came from [Sielicki 2017a]. In order to service the electrified routes, it purchased 100 two-axle trams of the Neue Berolina type and 50 four-axle trams with maximum engines [Gewandt 2016]. The BSEG rolling stock was therefore similar to the Grosse Berliner Strassenbahn company's cars. The trams were manufactured by the Falkenried plant in Hamburg (Wagenbau-Anstalt Falkenried Hamburg), as well as the Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau and Waggonfabrik Gebrüder Hofmann & Co. factories in Wrocław. It is not certain which type of cars each factory produced. They cooperated by providing trams to different cities. The steering bogies of the four-axle cars were manufactured by the Bergische Stahlindustrie plant, and the electrical components were manufactured by the Berlin company Union Elektrizitäts-Gesellschaft. In practice, the cars were assembled in Wrocław at the BSEG depot from components delivered by the above-mentioned companies.

Four-axle trams were a response to the growing interest in public transport, as two-axle vehicles increasingly turned out to be too small in capacity. A two-



Ryc. 1. Wagon typu Maximum w pierwotnym wyglądzie z otwartymi pomostami; zgodnie z oznaczeniami tramwaj obsługiwał tzw. linię borecką, łączącą Borek (Kleinburg) z Nadodrzem (Odertor) przez Rynek (Ring); zbiory Verband Deutscher Verkehrsamateure.

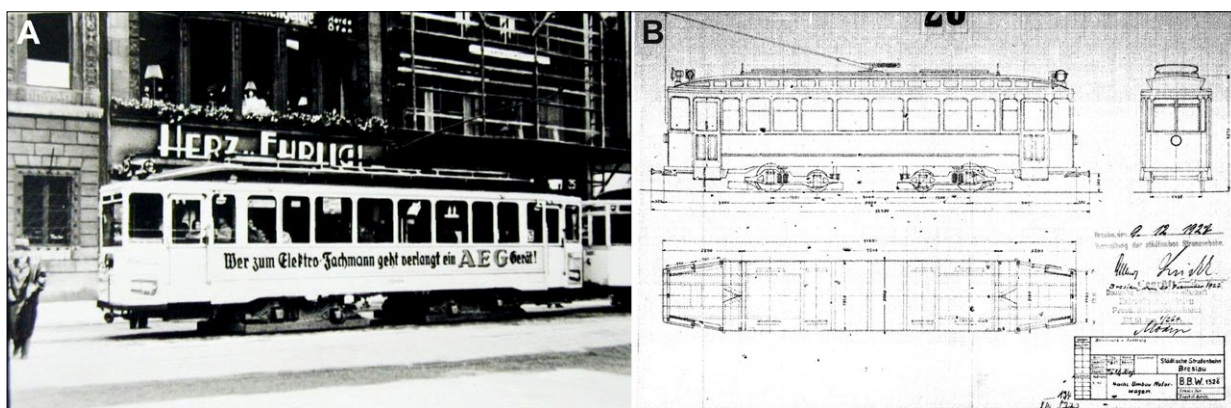
Fig. 1. Maximum type tramcar in its original appearance with open platforms; according to the markings, the tram operated the so-called Borek line, connecting Borek (Kleinburg) with Nadodrze (Odertor) through the Market Square (Ring); collection of the Verband Deutscher Verkehrsamateure.

mało pojemne. Dwuosioowy wagon typu Nowa Berolina o rozstawie osi 2000 mm i długości nieznacznie przekraczającej 8000 mm był w stanie zabrać na pokład ok. 30 podróżnych. Dwie ławki umiejscowione wzdłuż przedziału pasażerskiego gwarantowały 20 miejsc siedzących, reszta osób podróżowała na przedniej i tylnej platformie [Sielicki 2013; 2017a]. Oczywiście wagon silnikowy mógł ciągnąć doczepę, ale wymagało to zatrudnienia drugiego konduktora, co rzutowało na rentowność kursu. Pudło wagonu dwuosioowego nie mogło być wydłużane w nieskończoność. Jego długość zależna jest bezpośrednio od rozstawu osi – im jest większy, tym dłuższy mógł być pojazd. Rozstawu osi jednak również nie można zwiększać do woli, ograniczeniem są bowiem promienie skrętów. Należy pamiętać, że w wielu ówczesnych miastach europejskich, w tym we Wrocławiu, nierzadko można było spotkać ciasne łuki o promieniach wynoszących tylko 15 m. Rozwiązaniem stała się konstrukcja czteroosiowa, posadowiona na dwóch skrętnych wózkach [Sielicki, Kołodziejczyk 2021].

Wagon silnikowy o numerze 325 (później 2025), powstały w 1901 r., jest reprezentantem serii 50 czteroosiowych, 10-metrowych tramwajów (ryc. 1) zamówionych przez spółkę BSEG w związku z elektryfikacją dotychczas eksploatowanych tras miejskiej kolei konnej [Gewandt 2016]. Czteroosiowe wagony silnikowe ze skrętnymi wózkami typu Maximum-Minimum (ang. *maximum-minimum truck*, niem. *Maximum-Minimum-Drehgestell* [Köhler, Poppel 2013]), potocznie zwane tramwajami typu Maximum, zostały skierowane głównie do obsługi linii łączącej Borek z Dworcem Nadodrze, ponieważ właśnie w tej relacji notowano największe potoki pasażerskie [Sielicki 2017a]. W 1911 r. firma BSEG została wykupiona przez miasto i włączona

axle car of the Neue Berolina type with a wheelbase of 2,000 mm and a length slightly exceeding 8,000 mm was able to take about 30 passengers on board. Two benches located along the passenger compartment guaranteed 20 seats, the rest of the people travelled on the front and rear platforms [Sielicki 2013; 2017a]. Of course, the motor car could pull a trailer, but this required the employment of a second conductor, which affected the profitability of the course. The body of a two-axle car could not be extended indefinitely. Its length depends directly on the wheelbase—the longer it is, the longer the vehicle could be. However, the wheelbase cannot be increased at will, as the turning radii of tracks are a limitation. It should be remembered that in many European cities at that time, including Wrocław, it was common to find tight curves with radii of only 15 m. The solution was a four-axle structure, mounted on two steering bogies [Sielicki, Kołodziejczyk 2021].

The motor car number 325 (later 2025), built in 1901, is a representative of a series of 50 four-axle, 10 m trams (Fig. 1) ordered by the BSEG company as part of the electrification of the previously used horse-drawn street railway routes [Gewandt 2016]. Four-axle motor cars with steering bogies of the Maximum-Minimum type (German: *Maximum-Minimum-Drehgestell* [Köhler, Poppel 2013]), commonly called Maximum trams, were intended mainly to service the line connecting Borek with the Nadodrze railway station, because it was in this route that the largest passenger flows were recorded [Sielicki 2017a]. In 1911, the BSEG company was bought by the city and incorporated into the structure of the municipal transport company [Bufe 1992], which involved taking over the rolling stock, including Maximum cars.



Ryc. 2. Tramwaj Maximum po przebudowie upodabniającej do wagonów typu Standard: A – wagon silnikowy ciągnący doczepe; B – rysunek techniczny przebudowanego wagonu; źródło: zbiory prywatne Karla-Heinza Gewandta (A), [Archiwum Państwowe we Wrocławiu] (B).

Fig. 2. Maximum tram after reconstruction to make it similar to Standard type cars: A – motor car pulling a trailer; B – technical drawing of the rebuilt car; source: private collection of Karl-Heinz Gewandt (A), [Archiwum Państwowe we Wrocławiu] (B).

w struktury miejskiego przewoźnika [Bufe 1992], co wiązało się z przejściem taboru, w tym wagonów typu Maximum. W 1925 w ramach unowocześniania i standaryzacji taboru przez spółkę SSB w wagonach czterosiowych wymieniono starsze silniki z firmy Union Elektrizitäts-Gesellschaft (2×20 kW) na mocniejsze produkcji Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft i Bergman (2×42 kW).

Około 1930 r. wszystkie pojazdy tego typu gruntownie przebudowano we wrocławskich zakładach Linke-Hofmann-Werke (ryc. 2), nadając im formę zbliżoną do popularnych wagonów typu Standard (wyprodukowane w liczbie 232 sztuk, w latach 30. stanowiły najliczniejszy tabor we Wrocławiu [Jerczyński 2001a]). Największe zmiany obejmowały usunięcie dotychczasowych otwartych pomostów i zastąpienie ich dłuższymi (2,2 m) i zabudowanymi platformami, z przesuwanymi drzwiami zewnętrznymi, dzięki czemu długość całkowita wagonu zwiększyła się do niemal 11,5 m. Zastosowanie nowych ścian czołowych wymagało także zmiany kształtu dachu. Ponadto zmienił się układ okien – dotychczasowe cztery pary dużych okien podzielono poprzez dodanie w każdym dodatkowego słupka. Małe okna pozwoliły ograniczyć koszty wymiany szyb. Mimo wymiany silników na mocniejsze, wagony typu Maximum były dość powolne, zwłaszcza w porównaniu z nowoczesnymi pojazdami typu Standard, dlatego otrzymały złośliwe przezwisko Zottelliese („guzdrała”) [Sielicki, Kołodziejczyk 2021].

Zaden tramwaj tego rodzaju nie został całkowicie zniszczony w czasie II wojny światowej, ale jeden z nich wziął udział w ciężkim wypadku, po którym go zezłomowano. Pozostałe 49 wozów przetrwało w różnym stanie, wszystkie jednak wymagały remontu. Część z nich przekazano do Warszawy [Walczak 2018], a pozostałe usprawniono i kursowały po stolicy Dolnego Śląska [Wspomnienia wrocławskich pionierów 2001]. Pod koniec lat 50. XX w. Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne we Wrocławiu otrzymało kilka partii nowych wagonów silnikowych typu N oraz doczep

In 1925, as part of the modernization and standardization of the rolling stock by the SSB company, older engines from Union Elektrizitäts-Gesellschaft (2×20 kW) were replaced with more powerful ones manufactured by Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft and Bergman (2×42 kW).

Around 1930, all vehicles of this type were thoroughly rebuilt at the Linke-Hofmann-Werke factory in Wrocław (Fig. 2), giving them a form similar to the popular Standard cars (produced in 232 pieces, in the 1930s they constituted the most numerous rolling stock in Wrocław [Jerczyński 2001a]). The biggest changes included the removal of the existing open platforms and replacing them with longer (2.2 m) and built-in platforms with sliding doors, thanks to which the total length of the car increased to almost 11.5 m. The new shape of platforms also required a change in the shape of the roof. In addition, the arrangement of windows has changed—the previous four pairs of large windows were divided by adding an additional mullion in each. Small windows allowed to reduce the costs of replacing glass. Despite replacing the engines with more powerful ones, the Maximum cars were quite slow, especially compared to modern Standard type trams, which is why they received the malicious nickname Zottelliese (“laggard”) [Sielicki, Kołodziejczyk 2021].

No tram of this type was completely destroyed during the Second World War, but one of them was scrapped. The remaining 49 cars survived in various states, but all of them required renovation. Some of them were transferred to Warsaw [Walczak 2018], and the rest were fixed and ran around the capital of Lower Silesia [Wspomnienia wrocławskich pionierów 2001]. At the end of the 1950s, the Municipal Transport Company in Wrocław received several batches of new N-type motor cars and ND-type trailers, manufactured by the Konstal factory in Chorzów [Lubka, Stiasny 2011]. The supplies of rolling stock made

typu ND, wyprodukowanych przez zakłady Konstal w Chorzowie [Lubka, Stiasny 2011]. Dostawy taboru pozwoliły odstawić najbardziej wyeksploatowane pojazdy [Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne 1970]. W efekcie w połowie lat 60. XX w. z ruchu wycofano wszystkie czteroosiowe tramwaje typu Maximum.

Charakterystyka techniczna

Tramwaj Maximum to pojazd czteroosiowy, dwustronny (otwierane wejścia po obu stronach burt) i dwukierunkowy (stanowiska motorniczego z nastawnikami na obu pomostach), o konstrukcji drewnianej, z dwoma otwartymi pomostami. Dzięki oparciu wagonu na dwóch skrętnych wózkach można było stworzyć pojazd o długości aż 10 000 mm. Jego szerokość wynosiła 2000 mm, wysokość (wraz ze świetlikiem, bez odbieraka prądu) – 3295 mm, a masa sięgała 14 000 kg [Sielicki 2013]. Wagony czteroosiowe były więc dłuższe i mogły zabrać na pokład więcej pasażerów – 28 miejsc siedzących w przedziale pasażerskim i 16 miejsc stojących na obu pomostach. Dzięki wyposażeniu w nastawnik (urządzenie służące do sterowania pracą silników) obu pomostów nie trzeba było budować pętli tramwajowych na krańcach tras, a należy pamiętać, że infrastruktura jezdna w tamtych czasach była własnością przedsiębiorstw przewozowych – to one ją budowały i utrzymywały [Kołodziejczyk 2011].

Układ podwozia tramwaju Maximum w zasadniczy sposób różni się od stosowanego w dzisiejszych wagonach tramwajowych z wózkami skrętnymi [Köhler, Poppel 2013]. Każdy wózek posiadał dwie osie w rozstawie 1300 mm. Oś napędowa (zewnątrzna, w każdym wózku bliższa czółu pojazdu) wyposażona była w koła o większej średnicy (810 mm), natomiast oś toczna (wewnętrzna, bliższa środkowi pojazdu) miała koła o średnicy 620 mm. O wyjątkowości rozwiązania stanowi brak typowego czopa skretu. Teoretyczny punkt obrotu wózka względem pudła pojazdu znajdował się nie na środku wózka, lecz przy osi napędowej, która głównie przenosiła ciężar wagonu. Oś toczna była obciążona jedynie w stopniu pozwalającym zachować jej pewne prowadzenie w torze. Konstrukcja taka była charakterystyczna dla wózków typu Maximum-Minimum, skonstruowanych po raz pierwszy przez amerykańską firmę J.G. Brill Company w 1891 r. Celem przesunięcia środka ciężkości było zwiększenie obciążenia osi napędnych względem tocznych (w proporcji ok. 2/3 do 1/3) dla poprawy charakterystyki trakcyjnej tramwaju. Rozwiązanie to stanowiło znaczny postęp w stosunku do wcześniejszych konstrukcji wagonów na wózkach skrętnych, gdzie z powodu dużych rozmiarów silników napędzana mogła być tylko jedna oś w każdym wózku, więc ciężar spoczywający na osiach napędnych (odpowiadających za rozpędzanie i hamowanie) nie przekraczał 50% całkowitej masy pojazdu. Wózki typu Maximum-Minimum umożliwiły wprowadzenie wagonów niskopodłogowych typu Hedley-Doyle już w 1912 r. Rozwiązanie to zostało wykorzystane również w konstrukcji nowoczesnego tramwa-

it possible to set aside the most worn-out vehicles [Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne 1970]. As a result, in the mid-1960s, all four-axle Maximum trams were withdrawn from service.

Technical characteristics

The Maximum tram is a four-axle, two-way vehicle (entrances on both sides, driver's places with controllers on both platforms), with a wooden structure and two open platforms. By laying down the car on two steering bogies, it was possible to create a vehicle as long as 10,000 mm. Its width was 2000 mm, height (including the skylight, without the current collector)—3295 mm, and its weight reached 14,000 kg [Sielicki 2013]. The four-axle cars were longer and could take more passengers on board—28 seats in the passenger compartment and 16 standing places on both platforms. Thanks to the fact that both platforms were equipped with a controller (a device used to control the operation of engines), there was no need to build tram loops at the ends of the routes, and it should be remembered that the road infrastructure at that time was owned by transport companies—they built and maintained it [Kołodziejczyk 2011].

The chassis system of the Maximum tram is fundamentally different from that used in today's tramcars with steering bogies [Köhler, Poppel 2013]. Each bogie had two axles with a spacing of 1,300 mm. The driving axle (outer, closer to the front of the vehicle in each bogie) was equipped with wheels with a larger diameter (810 mm), while the rolling (non-driving) axle (inner, closer to the center of the vehicle) had wheels with a diameter of 620 mm. The uniqueness of the solution was the lack of a typical turning pin. The theoretical point of rotation of the bogie in relation to the vehicle body was not in the middle of the bogie, but at the drive axle, which mainly carried the weight of the car. The rolling axle was loaded only to an extent that allowed it to remain firmly guided on the track. This design was typical of Maximum-Minimum bogies, first constructed by the American J.G. Brill Company in 1891. The purpose of moving the center of gravity was to increase the load on the driving axles relative to the rolling axles (in the proportion of approximately 2/3 to 1/3) to improve the traction characteristics of the tram. This solution was a significant improvement compared to earlier designs of cars with steering bogies, where, due to the large size of the engines, only one axle in each bogie could be powered, so the weight resting on the driving axles (responsible for acceleration and braking) did not exceed 50% of the vehicle total weight. Maximum-Minimum bogies enabled the introduction of Hedley-Doyle type low-floor cars as early as 1912. This solution was also used in the construction of the modern low-floor Tram 2000 (BAS-2000 bogie), built for Brussels in 1993–1995

ju niskopodłogowego Tram 2000 (wózek BAS-2000), budowanego dla Brukseli w latach 1993–1995 [Hondius 2008], można więc uznać, że było innowacyjne i oryginalne [Köhler, Poppel 2013].

Układ przekazywania sił między nadwoziem a podwoziem wagonu był skomplikowany konstrukcyjnie i podzielony na trzy komponenty:

1. Nadwozie spoczywało na wózkach za pośrednictwem mosiężnych ślizgów, współpracujących z płytami ślizgowymi umieszczonymi pod podłużnicami ramy. Elementy te odpowiadały za przenoszenie sił pionowych.
2. Zamocowany sztywno pod nadwoziem wagonu w jego osi podłużnej pionowy czop współpracował z jazmem umieszczonym w wózku, pozwalającym na swobodny przesuw podczas pokonywania łuków toru. Ten układ odpowiadał za przenoszenie sił podłużnych, od przyspieszania i hamowania.
3. Zawieszony sprężyste na wózku pionowy czop współpracował z łukowato wygiętą ku górze płozą pod nadwoziem wagonu. Układ ten odpowiadał za przenoszenie sił poprzecznych i stabilizował wózek w położeniu środkowym podczas jazdy na wprost.

W pojeździe zastosowano napęd zbliżony do wagonów dwuosiowych, a więc dwa silniki GE 52 prądu stałego o mocy 20 kW każdy (produkcji Union Elektrizitäts-Gesellschaft według patentu General Electric). Tramwaj miał dwa rodzaje hamulców: elektrodynamiczny (hamowanie silnikami) i mechaniczny (klockowy, postojowy). Przy użyciu sterowanych z nastawnika hamulców elektrycznych nie w każdej sytuacji można się całkowicie zatrzymać, np. na pochyłościach wagon będzie się staczał. W takich sytuacjach do hamowania pojazdu służy właśnie hamulec mechaniczny. Klocki hamulcowe przy wszystkich kołach połączone były za pomocą cięgien z korbami na obu pomostach. Każde stanowisko motorniczego wyposażone było w nastawnik bębnowy, który służył do bezpośredniego sterowania prędkością pojazdu, w korbę hamulca ręcznego, dzwonek, piasecznice² i dodany wtórnie (ok. 1930) kierunkowskaz.

Stan wagonu przed restauracją

Proces odbudowy tramwaju wymagał ogromnego nakładu pracy, co jest bezpośrednią konsekwencją jego historii [Sielicki, Kołodziejczyk 2021]. Po zakończeniu regularnej eksploatacji, czyli w połowie lat 60. XX w., jego nadwozie zostało wykorzystane jako altanka na działce w podwrocławskim Smolcu (ryc. 3A), co jednak – jak się później okazało – przyczyniło się do uratowania jedynej dziś w Polsce egzemplarza. Niemniej wieloletni (ok. 40 lat) wpływ warunków atmosferycznych przy braku należytej konserwacji spowodował, że jego stan był bardzo zły (ryc. 3). Większość elementów drewnianych zmuszała, a nieliczne zachowane stalowe były silnie skorodowane. Boazeria, która w dużym stopniu nadal pokrywała wnętrze, była na tyle znisz-

[Hondius 2008]. It can therefore be considered innovative and original [Köhler, Poppel 2013].

The system of transmitting forces between the body and the chassis of the car was structurally complex and divided into three components:

1. The body rested on the bogies via brass slides cooperating with slide plates located under the frame side members. These elements were responsible for transmitting vertical forces.
2. A vertical pivot mounted rigidly under the car body in its longitudinal axis cooperated with a yoke placed in the bogie, allowing for free movement while traversing track curves. This system was responsible for transmitting longitudinal forces from acceleration and braking.
3. A vertical pin suspended elastically on the bogie cooperated with an arched upwards runner under the car body. This system was responsible for transmitting lateral forces and stabilized the bogie in the middle position when driving straight.

The vehicle used a drive similar to that of two-axle cars, i.e., two GE 52 DC engines with a power of 20 kW each (produced by Union Elektrizitäts-Gesellschaft according to the General Electric patent). The tram had two types of brakes: electrodynamic (braking with engines) and mechanical (block, used for parking). When using electric brakes controlled from a controller, it is not possible to stop completely in every situation, e.g. the car will roll down on slopes. In such situations, the mechanical brake is used. The brake pads on all wheels were connected by cables to the cranks on both platforms. Each driver's post was equipped with a drum controller that was used to directly control the vehicle's speed, a handbrake crank, a bell, sand sprayer and a direction indicator (added later, around 1930).

The condition of the tram before the restoration process

The process of rebuilding the tram required a huge amount of work, which is a direct consequence of its history [Sielicki, Kołodziejczyk 2021]. After the end of regular use, i.e. in the mid-1960s, its body was used as a garden shed on a plot of land in Smolec near Wrocław (Fig. 3A), which—as it later turned out—contributed to saving the only specimen in Poland today. However, after many years (approx. 40) of being exposed on weather conditions with no proper maintenance the state of the tramcar was very poor (Fig. 3). Most of the wooden elements were rotten, and the few surviving steel elements were heavily corroded. The wainscoting, which largely still covered the interior, was so damaged that its reuse turned out to be impossible, even after conservation (Fig. 3D). Moreover, before transforming the tram into a garden shed, the chassis, all electrical equipment and most of the interior design were removed, so it was necessary to recreate them. How-



Ryc. 3. Stan nadwozia przed restauracją: A – nadwozie jako altanka ogrodowa w Smolcu w 2002; B – transport nadwozia ze Smolca do Wrocławia w 2002; C – zdejmowanie nadwozia z prowizorycznego podwozia przed rozpoczęciem restauracji w 2014; D – wnętrze nadwozia przed restauracją w 2014; fot. P. Drab (A, B), K. Kokot (C, D).

Fig. 3. Condition of the body before the restoration: A – body as a garden shed in Smolec in 2002; B – transport of the body from Smolec to Wrocław in 2002; C – removing the body from the makeshift chassis before the restoration began in 2014; D – body interior before the restoration in 2014; photo by P. Drab (A, B), K. Kokot (C, D).

czona, że jej powtórne wykorzystanie okazało się niemożliwe, nawet po konserwacji (ryc. 3D). Ponadto przed przekształceniem tramwaju w altankę usunięto podwozie, całe wyposażenie elektryczne i większość wystroju wnętrza, stąd niezbędne stało się ich odtworzenie. Nadal zachowało się jednak wiele oryginalnych elementów (np. drzwi, okienka świetlika, stalowe wzmocnienia), które należało poddać renowacji, inne zaś wymagały oczywiście odtworzenia.

Pierwszy etap odbudowy

W latach 90. XX w. we Wrocławiu powstało Towarzystwo Miłośników Komunikacji Miejskiej (TMKM), które tworzyło w dawnej zajezdni tramwajowej „Popowice” przy ul. Legnickiej 65 Muzeum Komunikacji Miejskiej [Jerczyński 2001b]. Jednym z eksponatów stało się odnalezione w Smolcu pudło wagonu Maximum. Mimo ambitnych planów rekonstrukcji tramwaju, w obliczu problemów, z którymi borykało się stowarzyszenie oraz prowadzona przez nie placówka, nie doszło do ich realizacji. Po likwidacji TMKM wagon trafił na stan gminy Wrocław (i tak jest do dziś), na szczęście cały czas pozostając pod dachem [Sielicki 2013]. W 2013 r. nadarzyła się kolejna okazja, aby przywrócić wagonowi

ever, many original elements (e.g., doors, skylight windows, steel reinforcements) were still preserved and needed to be renovated, while others, of course, needed to be recreated.

The first stage of reconstruction

In the 1990s, the Society of City Transport Enthusiasts (Towarzystwo Miłośników Komunikacji Miejskiej, TMKM) was established in Wrocław. Its members planned to open a Museum of Public Transport in the former “Popowice” tram depot at 65 Legnicka Street [Jerczyński 2001b]. One of the exhibits was the body of the Maximum tramcar found in Smolec. Despite ambitious plans to reconstruct the tram, due to the problems faced by the association and the facility it run, they were not implemented. After the liquidation of TMKM, the car was taken over by the Wrocław commune (and remains so to this day), fortunately still stored under a roof [Sielicki 2013]. In 2013, there was another opportunity to restore the car to its former glory, because members of the Society for the Beautification of Wrocław (Towarzystwo Upiększania Miasta Wrocławia, TUMW), concerned about the condition of the historic tram fleet, submitted a project to the



Ryc. 4. Stan nadwozia po restauracji do stanu surowego w 2015; fot. K. Kokot.

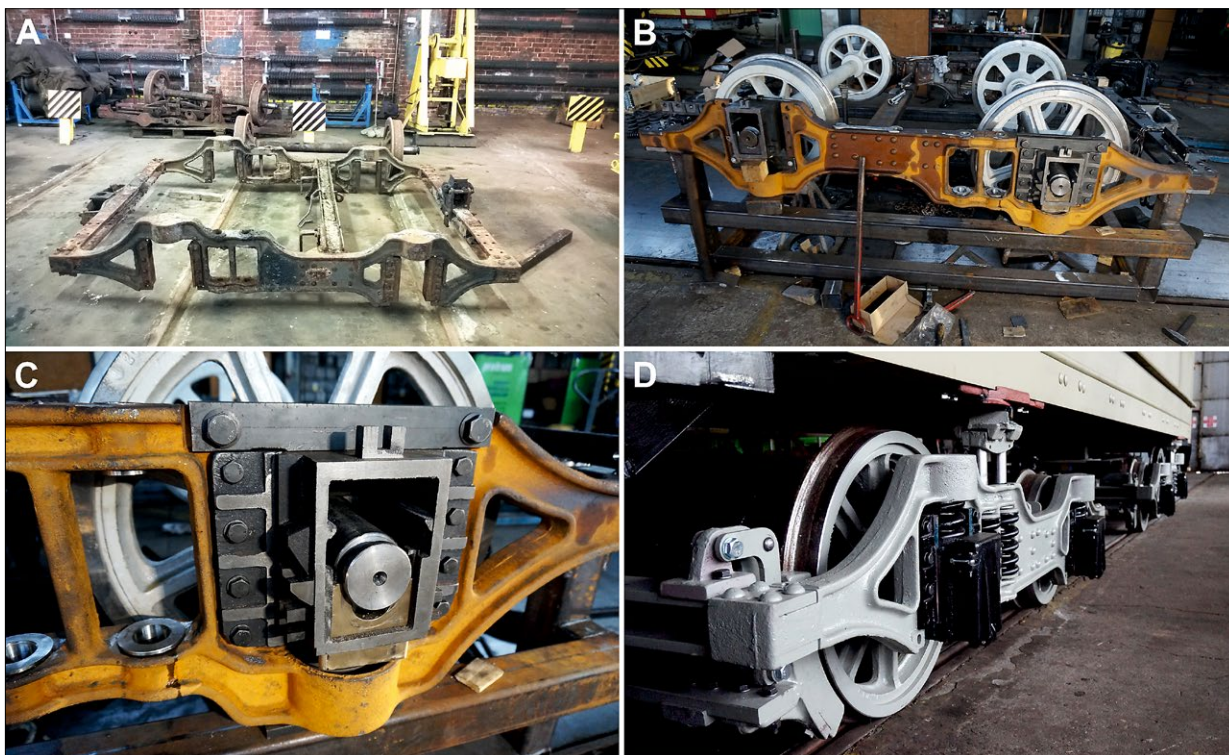
Fig. 4. Condition of the body after restoration to shell state in 2015; photo by K. Kokot.

świetność, ponieważ zaniepokojeni stanem historycznego taboru tramwajowego członkowie Towarzystwa Upiększania Miasta Wrocławia (TUMW) zgłosili do pierwszej edycji Wrocławskiego Budżetu Obywatelskiego projekt zabezpieczenia niszczących pojazdów i remontu jednego z nich. Wybór nieprzypadkowo padł na czteroosiowy wagon Maximum, który – mimo że zachowany był w formie szczątkowej – stanowi eksponat wyjątkowy. Pomysł zgłoszony przez TUMW spotkał się z zainteresowaniem wrocławian, dzięki czemu znalazł się w gronie ośmiu zwycięskich projektów.

W efekcie w latach 2014–2015 dokonano renowacji nadwozia (ryc. 4), nadając mu pierwotny wygląd z 1901 r. Uznano bowiem, że wobec zachowania tylko jednego egzemplarza wagonu należy przywrócić mu stan oryginalny, bez przebudów i wtórnych dodatków. Warto podkreślić, że na tym etapie tramwaj nie był jeszcze formalnie zabytkiem. Został wpisany do rejestru zabytków dopiero w 2017 r. Wykonawcą pierwszego etapu była firma Protram Wrocław, specjalizująca się w remontach i produkcji współczesnych wagonów tramwajowych. Prace przebiegały pod kierunkiem historyka Tomasza Sielickiego, który w swoich badaniach skupia się na historii komunikacji miejskiej we Wrocławiu. Konserwacji poddano drewniane elementy, takie jak ściany działowe, drzwi czy ramy okienek świetlika. Usunięto wtórne słupki dzielące okna na mniejsze od lat 20. XX w. Zrekonstruowano oba otwarte pomosty do stanu pierwotnego, usuwając elementy zabudowy z dwudzie-

first edition of the Wrocław Citizens' Budget to protect the deteriorating vehicles and renovate one of them. It was obvious that the choice fell on the four-axle Maximum car, which—although preserved in a rudimentary form—is a unique exhibit. The idea submitted by TUMW met with interest from the inhabitants of Wrocław, thanks to which it was among the eight winning projects.

As a result, in 2014–2015 the body was renovated (Fig. 4), giving it its original appearance from 1901. It was decided that since only one copy of this type was preserved, it should be restored to its original state, without any reconstructions or additions. It is worth emphasizing that at this stage the tram was not yet formally a monument. It was entered into the register of monuments only in 2017. The contractor of the first stage of reconstruction was Protram Wrocław, a company that specialized in the renovation and production of modern tramcars. The work was carried out under the supervision of historian Tomasz Sielicki, whose research focuses on the history of public transport in Wrocław. Wooden elements, such as partition walls, doors and skylight window frames, were subjected to conservation. The added mullions dividing the windows into smaller ones since the 1920s were removed. Both open platforms were reconstructed to their original condition, removing elements from the interwar period. The steel reinforcing elements were also renovated. After the first



Ryc. 5. Restauracja i odbudowa wózków: A – rama (kompletna) jednego z wózków sprowadzonych z Woltersdorfu przed restauracją; B – jeden z wózków w trakcie kompletacji i nadawania właściwej geometrii; C – zbliżenie maźnicy, w której spoczywa oś; D – oba wózki po restauracji umieszczone pod nadwoziem; fot. T. Sielicki (A), K. Kołodziejczyk (B, C, D).

Fig. 5. Restoration and reconstruction of chassis: A – frame (complete) of one of the bogies obtained from Woltersdorf before the restoration; B – one of the bogies being completed and given the correct geometry; C – close-up of the axle box where the axle rests; D – both bogies after restoration placed under the body; photo: T. Sielicki (A), K. Kołodziejczyk (B, C, D).

stolecia międzywojennego. Renowacji poddano także stalowe elementy wzmacniające. Po realizacji pierwszego etapu restauracji nadwozie znajdowało się w stanie surowym z możliwością dalszych prac renowacyjno-rekonstrukcyjnych. W tym czasie udało się też pozyskać z Woltersdorfu pod Berlinem elementy podwozia składające się z dwóch ram wózków skrętnych typu Maximum-Minimum i dwóch zestawów kołowych (ryc. 5A). Zakłady komunikacyjne we wspomnianej miejscowości (Woltersdorfer Straßenbahn) eksploatują zabytkowy tramwaj typu Maximum, dlatego tamtejsi pracownicy wielokrotnie służyli jako źródło rad, a także pożyczali w celu wykonania kopii lub nawet podarowali wiele elementów do wrocławskiego wagonu. Jedna rama wózka była kompletna, druga rozmontowana i brakowało w niej poprzecznych elementów łączeniowych. Wszystkie części wymagały gruntownej renowacji. By nadwozie spoczęło na wózkach, należało także dokonać rekonstrukcji układu zawieszenia, w tym sprężyn i resorów oraz stóp (ślizgów), na których opiera się pudło wagonu.

Drugi etap odbudowy

Po kilkuletniej przerwie w odbudowie, wynikającej m.in. z ogłoszenia upadłości przez dotychczasowego wykonawcę prac, w 2018 r. odtworzono podwozie tramwaju. Ten i wszystkie kolejne etapy były realizo-

stage of restoration, the body was in a shell state with the possibility of further renovation and reconstruction works. At that time, it was also possible to obtain chassis elements from Woltersdorf near Berlin, consisting of two Maximum-Minimum steering bogie frames and two wheelsets (Fig. 5A). The public transport company in the mentioned town (Woltersdorfer Straßenbahn) operate a historic Maximum tramcar, so the employees there have repeatedly served as a source of advice, and also lent to make copies or even donated many elements for the Wrocław tram. One bogie frame was complete, the other was dismantled and missing transverse connection elements. All parts required thorough renovation. In order for the body to rest on the bogies, the suspension system also had to be reconstructed, including the springs and slides on which the car body rests.

The second stage of reconstruction

After a several years brake, resulting from, among others, the declaration of bankruptcy by the previous contractor, the tram chassis was reconstructed in 2018. This and all subsequent stages were carried out by the Polmat company based in Lwówek Śląski, which took over part of Protram's assets and launched a workshop for repairs and overhauls of various types of vehicles

wane przez firmę Polmat z siedzibą w Lwówku Śląskim, która przejęła część majątku Protram i uruchomiła we Wrocławiu, w dawnej zajezdni „Popowice”, warsztat napraw i remontów różnego typu pojazdów (zabytkowych i współczesnych). Nadzór konserwatorski nad pracami sprawował Klub Sympatyków Transportu Miejskiego (KSTM), wrocławskie stowarzyszenie, w którego kolekcji znajduje się ok. 30 pojazdów (tramwajów, autobusów i pojazdów zaplecza) i które także samodzielnie prowadzi prace przy zabytkach techniki. Formalnie były to zadania publiczne zlecane przez gminę Wrocław (właściciela tramwaju) organizacji pozarządowej na podstawie otwartego konkursu ofert. Autorami programu prac konserwatorskich, który obejmował dokończenie odbudowy, byli dr Krzysztof Kołodziejczyk z Klubu Sympatyków Transportu Miejskiego (jednocześnie pracownik Uniwersytetu Wrocławskiego) oraz dr inż. Igor Gisterek z Politechniki Wrocławskiej. Na wszystkich etapach działania konsultowano z Tomaszem Sielickim.

W 2018 r. udało się odbudować dwa wózki zgodnie ze stanem pierwotnym opisanym powyżej, bazując na częściach pozyskanych wcześniej z Woltersdorfu (ryc. 5). Wózki zostały wyremontowane i zmontowane, zabezpieczone antykorozyjnie i pomalowane, następnie wyposażone w zregenerowane silniki i odtworzone elementy układu hamowania ręcznego (m.in. przekładnie i cięgna; dodatkowo w nadwoziu pojawiła się korba hamulca oraz łańcuch łączący cały mechanizm). Na terenie Niemiec udało się pozyskać pasujące silniki. Para silników pochodzi z wagonu z 1957 r., pierwotnie jeżdżącego w Dreźnie, a następnie w Woltersdorfie, i to właśnie tamtejszy zakład komunikacyjny przekazał je na potrzeby odbudowy wrocławskiego tramwaju Maximum. Nie są to więc oryginalne silniki z początku XX w., ale typ, który był wykorzystywany od okresu międzywojennego po pierwsze lata po II wojnie światowej. Co najważniejsze, pasują one do ram wózków i były wyposażone w przekładnie. Poprzez układ zawieszenia udało się osadzić na skompletowanych wózkach wyremontowane wcześniej nadwozie. Brakowało jednak nadal instalacji elektrycznej. W efekcie tramwaj był już sprawny mechanicznie (mógł być ciągniony), ale nie elektrycznie (nie mógł jeździć samodzielnie).

Trzeci etap odbudowy

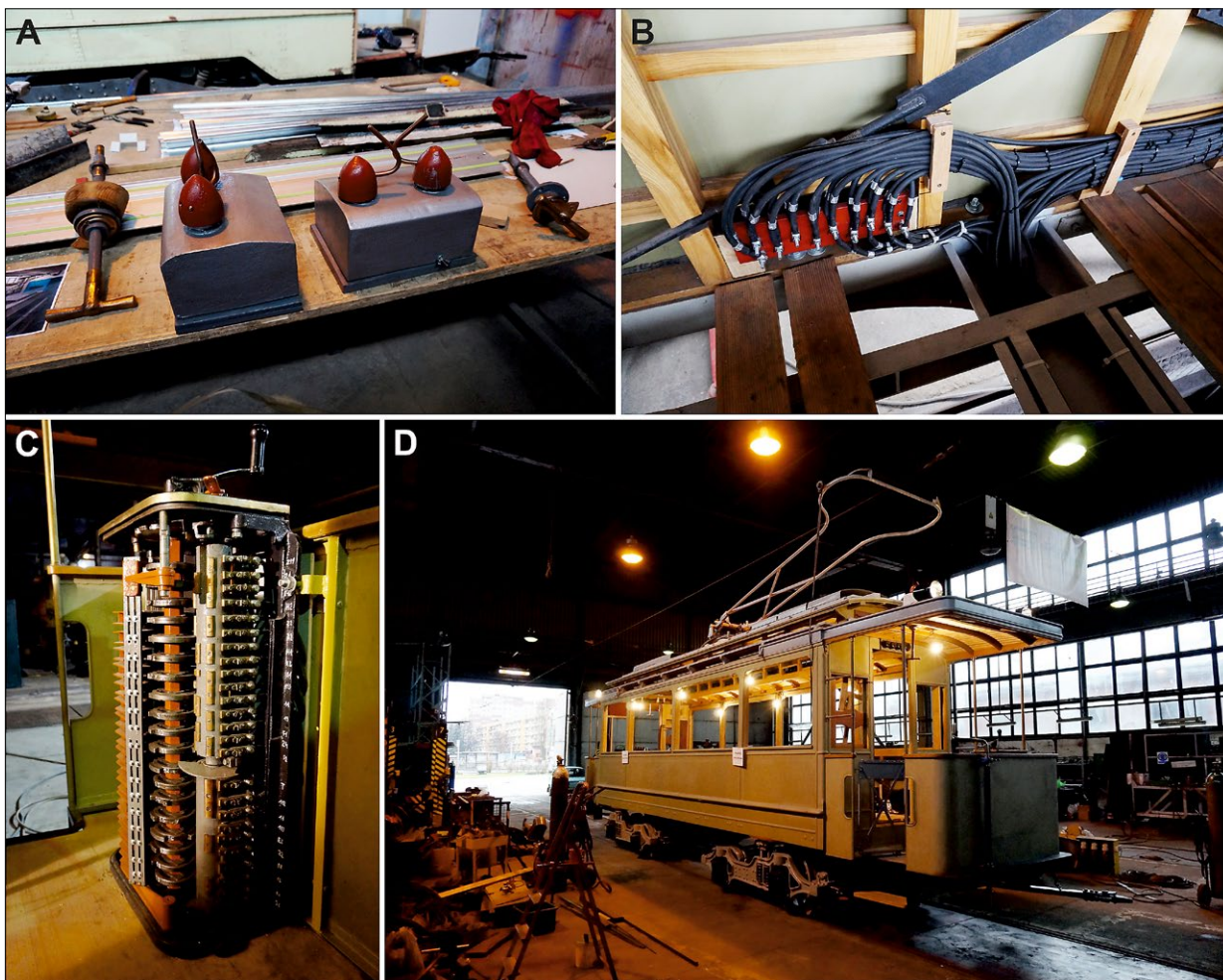
By wagon odzyskał sprawność elektryczną, niezbędne było zaprojektowanie i następnie stworzenie całej instalacji elektrycznej (m.in. okablowanie, nastawniki, ramy oporowe, odbierak prądu, odgromnik, odłączniki nadmiarowe), co zrealizowano w 2019 r. (ryc. 6). Były to działania unikalne – prowadzone jednostkowo wyłącznie na potrzeby uruchomienia wagonu Maximum. Niestety, nie zachowała się żadna dokumentacja techniczna instalacji elektrycznej w tramwajach tego typu, co zmusiło do wykorzystania, a dokładniej: adaptacji, rozwiązań z innych wagonów pochodzących z podobnego okresu. Spośród dwóch rozważanych możliwości:

(vintage and modern) in Wrocław, in the former “Popowice” depot. The conservation supervision of the works was carried out by the Urban Transport Supporters Club (Klub Sympatyków Transportu Miejskiego, KSTM), a Wrocław association whose collection includes approximately 30 vehicles (trams, buses and back-up vehicles) and which also independently carries out work on technical monuments. Formally, these were public tasks commissioned by the Wrocław commune (the owner of the tram) to a non-governmental organization on the basis of an open tender competition. The authors of the conservation program, which described the completion of the reconstruction, were Krzysztof Kołodziejczyk, Ph.D., from the Urban Transport Supporters Club (at the same time an employee of the University of Wrocław) and engineer Igor Gisterek, Ph.D., from the Wrocław University of Science and Technology. Tomasz Sielicki was consulted at all stages of the restoration.

In 2018, two bogies were rebuilt in accordance with the original condition described above, based on parts previously obtained from Woltersdorf (Fig. 5). The bogies were renovated and assembled, protected against corrosion and painted, then equipped with regenerated engines and rebuilt elements of the mechanical braking system (including gears and cables; additionally, a brake crank and a chain connecting the entire mechanism appeared in the body). Appropriate engines were obtained in Germany. The pair of engines comes from a 1957 carriage, originally used in Dresden and then in Woltersdorf, and it was the transport company in the latter town that donated them for the reconstruction of the Maximum tramcar in Wrocław. Therefore, these are not original engines from the beginning of the twentieth century, but a type that was used from the interwar period to the first years after the Second World War. Most importantly, they fit into bogie frames and were equipped with gears. Thanks to the suspension system, it was possible to mount the previously renovated body on the completed bogies. However, the electrical installation was still missing. As a result, the tram was mechanically functional (it could be pulled), but not electrically (it could not run on its own).

The third stage of reconstruction

In order for the car to regain electrical efficiency, it was necessary to design and then create the entire electrical installation (including cabling, controllers, retaining frames, current collector, lightning arrester, redundant disconnectors), which was completed in 2019 (Fig. 6). These were unique activities—carried out individually only for the purpose of launching the Maximum tramcar. Unfortunately, no technical documentation of the electrical installation in trams of this type has survived, which forced the use, or more precisely: adaptation, of solutions from other cars from a similar period. Of the two options considered: the Berlin TW218 carriage or the first Polish post-war N-type trams, the latter was



Ryc. 6. Prace przy instalacji elektrycznej: A – odłączniki nadmiarowe po restauracji; B – tabliczka łączeniowa na ścianie wagonu wraz z fragmentem okablowania; C – wyremontowany nastawnik ze zdemontowaną osłoną; D – tramwaj po zakończonym trzecim etapie, podłączony (za pomocą odbieraka prądu typu lira) do sieci trakcyjnej; fot. K. Kołodziejczyk.

Fig. 6. Work on the electrical installation: A – redundant disconnectors after the restoration; B – connection plate on the car wall with a fragment of wiring; C – renovated controller with cover removed; D – tram after the third stage of restoration, connected (using a lyre type current collector) to the traction network; photo by K. Kołodziejczyk.

wagonu berlińskiego TW218 albo pierwszych polskich tramwajów powojennych typu N, wykorzystano tę drugą. Wynikało to z dostępności różnych części właśnie do tego rodzaju wagonów. Trzeba jednocześnie podkreślić, że wagony typu N stanowią uproszczoną wersję niemieckich tramwajów z czasów II wojny światowej (tzw. Kriegsstaßenbahnwagen) [Lubka, Stiasny 2011], które z kolei są adaptacją pojazdów z lat 20. XX w., stąd pod względem idei funkcjonowania były bardzo zbliżone do konstrukcji tworzonych w dwudziestoleciu międzywojennym w Niemczech. Odtworzenie instalacji elektrycznej wymagało zaprojektowania całego układu okablowania i podzespołów, biorąc pod uwagę cechy (m.in. moc i oporność) silników i nastawników oraz kształt wagonu, odmienny od tramwajów typu N. Długość poszczególnych kabli trzeba więc było dobierać jednostkowo.

Wykorzystano nastawniki pochodzące ze zbiorów Klubu Sympatyków Transportu Miejskiego (ryc. 6C). Po przeglądzie przeprowadzono ich regenerację, która obejmowała ich niemal kompletną rozbiórkę, a na-

used. This was due to the availability of various parts for this type of cars. At the same time, it should be emphasized that N-type trams are a simplified version of German trams from the Second World War (so-called Kriegsstaßenbahnwagen) [Lubka, Stiasny 2011], which in turn were an adaptation of vehicles from the 1920s. Hence in terms of the idea of operation the N-type trams were very similar to the structures created in the interwar period in Germany. Rebuilding of the electrical installation required designing the entire cabling system and components, taking into account the features (including power and resistance) of the engines and controllers, as well as the shape of the car, different from the N-type trams. The length of individual cables had to be selected individually.

Controllers from the collection of the Urban Transport Supporters Club were used (Fig. 6C). After the inspection, they were regenerated, which included almost complete dismantling and then, among others, checking, supplementing and possibly replacing worn spacers, cleaning and painting the entire controllers,

stępnie m.in. sprawdzenie, uzupełnienie i ewentualną wymianę zużytych przerywników, oczyszczenie i malowanie całych nastawników, zmontowanie całości oraz sprawdzenie docisku śrub zaciskowych. Ramy oporowe z tramwajów typu N i 4N także pochodziły ze zbiorów KSTM. Przeprowadzono ich remont generalny. Odbierak prądu wykonano w postaci liry (ryc. 6D). Na początku XX w. był to rolkowy odbierak systemu Sprague'a, ale nie mógłby on współpracować ze współczesną siecią trakcyjną, zdecydowano się więc na możliwe najstarsze rozwiązanie, które jednocześnie pozwoliło na użytkowanie wagonu na obecnej sieci tramwajowej. Trzeba jednak przyznać, że choć odbieraki lirowe były stosowane we Wrocławiu, to nie były zbyt powszechne. Lirę wraz z mechanizmem obrotowym zbudowano od podstaw, opierając się na wzorze wypożyczonym z Woltersdorfu. Następnym krokiem było wykonanie instalacji elektrycznej łączącej odbierak prądu, odłączniki nadmiarowe (ryc. 6A), ramy oporowe, nastawniki i silniki. Kable starano się układać tak, by nie kolidowały z dalszymi etapami odbudowy i były docelowo jak najmniej widoczne. W tzw. klasie (przedziale pasażerskim) umieszczono sześć punktów świetlnych, po trzy na każdej ze ścian bocznych, na słupkach międzyokiennych. Po jednym punkcie świetlnym znajduje się na każdym z pomostów, a na ich dachach – po dwie latarnie, które zbudowano zgodnie ze wzorem pozyskanym z Woltersdorfu. W wyniku realizacji powyższych prac wagon stał się elektrycznie sprawny, tzn. był w stanie poruszać się dzięki pracy silników elektrycznych i innych podzespołów (ryc. 6D). Pierwsze jazdy próbne odbyły się na początku czerwca 2020, po oszkleniu nadwozia. Był to pierwszy raz, kiedy wagon opuścił zajezdnię „Popowice” od czasu sprowadzenia ze Smolca.

Czwarty etap odbudowy

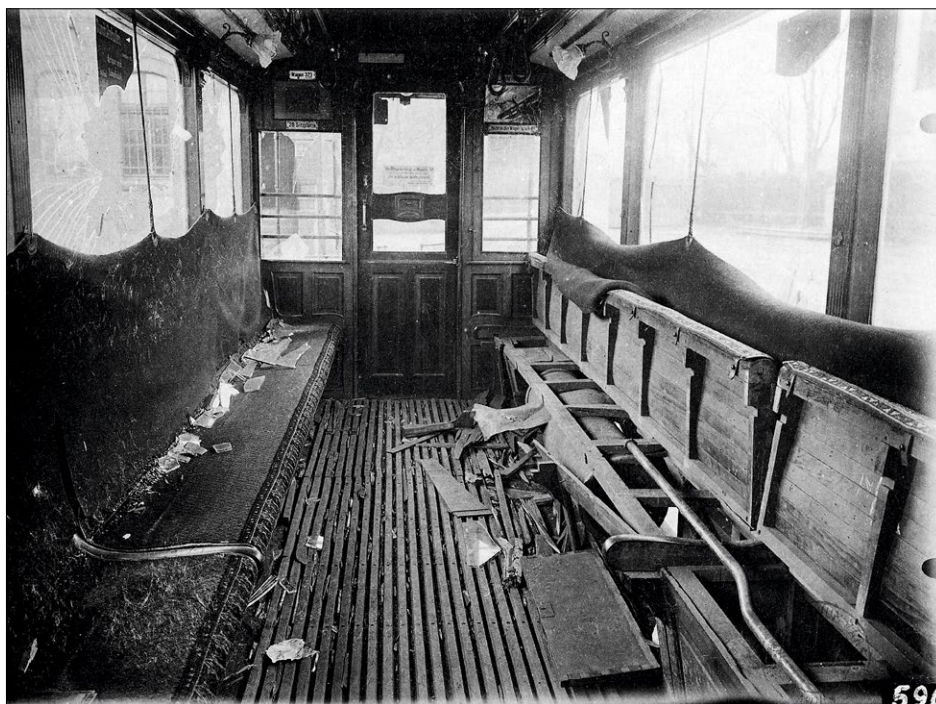
Pomimo realizacji już trzech etapów nadwozie tramwaju nadal pozostawało w zasadzie w stanie surowym, tzn. z gotową instalacją elektryczną, lecz bez wyposażenia wnętrza i innego osprzętu niezbędnego do jazdy (zwłaszcza dzwonki i zamknięcia drzwi wejściowych), było niepolakierowane, bez oznaczeń. Do zakończenia restauracji niezbędne było więc odtworzenie wnętrza, malowanie ścian zewnętrznych i prace wykończeniowe. Etap czwarty w 2020 r. objął pierwszy z wymienionych aspektów. Wyposażenie wnętrza odbudowywanego tramwaju Maximum zachowało się tylko szczątkowo (ryc. 3D), dlatego konieczne było jego prawie pełne odtworzenie. Na przykład nie przetrwały oryginalne ławki, lampy i zwieńczenia słupków międzyokiennych, podobnie jak wszystkie elementy mosiężne. Te ostatnie zostały jednak w większości odtworzone na pierwszym etapie odbudowy na bazie części z tramwajów Nowa Berolina, które powstały w tym samym czasie (1900–1901) na zlecenie tego samego przewoźnika [Sielicki 2013; 2017a], więc w zakresie wyposażenia wnętrza były pod wieloma względami podobne.

assembling the whole thing and checking the pressure of the clamping screws. Retaining frames from type N and 4N trams also came from the KSTM collection. They underwent a general renovation. The current collector was made in the form of a lyre (Fig. 6D). At the beginning of the twentieth century, it was a roller collector of the Sprague system, but it could not work with the modern traction network, so it was decided to use the oldest possible solution, which at the same time allowed the use of the car on the current tram network. It must be admitted, however, that although lyre collectors were used in Wrocław, they were not very common. The lyre and the rotating mechanism were built from scratch, based on a pattern borrowed from Woltersdorf. The next step was to make the electrical installation connecting the current collector, redundant disconnectors (Fig. 6A), retaining frames, controllers and motors. Attempts were made to arrange the cables so that they did not interfere with further stages of reconstruction and were ultimately as little visible as possible. In the passenger compartment there are six light points, three on each side wall, mounted on the pillars between the windows. There is one light point on each of the platforms, and two lanterns at both ends of the roof, the latter built according to the model obtained from Woltersdorf. As a result of the above work, the car became electrically operational, i.e. it was able to move thanks to the operation of electric motors and other components (Fig. 6D). The first test rides took place in early June 2020 after the body was glazed. It was the first time the car left the “Popowice” depot since being transported from Smolec.

The fourth stage of reconstruction

Despite the completion of three stages, the tram body was still basically in a shell state, i.e. with a ready electrical installation, but without interior equipment and other accessories necessary for driving (especially bells and entrance door locks), it was unpainted and without markings. To complete the restoration, it was necessary to recreate the interior, paint the exterior walls and do various finishing works. Stage four in 2020 covered the first of the above-mentioned aspects. The interior furnishings of the rebuilt Maximum tram were only partially preserved (Fig. 3D), so it was necessary to almost fully recreate them. For example, the original benches, lamps and capitals of the pillars between the windows did not survive, as did all the brass elements. However, the latter were mostly recreated at the first stage of reconstruction based on parts from Neue Berolina trams, which were built at the same time (1900–1901) commissioned by the same carrier [Sielicki 2013; 2017a], so in terms of interior design they were similar in many respects.

Due to the very poorly preserved documentation regarding the appearance of the interior (basically only photos, and rather from the interwar period and the



Ryc. 7. Jedno z serii zdjęć, które zostały wykonane po wypadku tramwaju typu Maximum na początku lat 20. XX w.; pomimo widocznych zniszczeń pozwoliły na odtworzenie wyglądu wnętrza, zwłaszcza podziałów ścian oraz formy lamp i kapiteli między oknami; [Archiwum Państwowe we Wrocławiu].

Fig. 7. One of a series of photos taken after the Maximum tram accident in the early 1920s; despite visible damage, they made it possible to recreate the appearance of the interior, especially the divisions of the walls and the form of lamps and capitals between the windows; [Archiwum Państwowe we Wrocławiu].

Ze względu na bardzo słabo zachowaną dokumentację w zakresie wyglądu wnętrza (w zasadzie tylko zdjęcia, i to raczej z dwudziestolecia międzywojennego i odbudowy wozów po 1945) niezbędne stało się zaprojektowanie wyglądu ławek, wyłożeń ścian, parapetów podokiennych, kapiteli słupków międzyokiennych itp. Jako wzór – poza archiwalnymi zdjęciami – posłużyły inne wagony z początku XX w., np. Nowa Berolina lub Maximum, które znajdują się we Wrocławiu i w Berlinie. W zakresie dokumentacji fotograficznej szczególnie pomocne były dobrej jakości zdjęcia z początku lat 20. XX w. (ryc. 7), przedstawiające tramwaj Maximum, w tym jego wnętrze, po wypadku, który polegał na wybuchu zbiornika na sprężone powietrze (zbiornik ten był wtórny, dodano go wraz z modyfikacją systemu hamowania) [Archiwum Państwowe we Wrocławiu]. W miarę możliwości wygląd wnętrza i wyposażenie wozu odpowiadają więc stanowi z początku XX w. Jednocześnie renowacja była prowadzona w sposób zapewniający bezpieczeństwo potencjalnych pasażerów, kierujących i innych uczestników ruchu (np. poprzez użycie szkła bezpiecznego).

Do wyposażenia wnętrza (ryc. 8) wykorzystano szlachetne gatunki drewna, przede wszystkim jesion, a mahoń przeznaczono na elementy wykończeniowe, głównie ćwierćwałki otaczające szyby i płyciny w ścianach działowych. Wystrój opiera się na kontraście ciemnych i jasnych powierzchni drewnianych. Szeroko pojęte tło stanowią powierzchnie jasne, które są

reconstruction of the carriages after 1945), it was necessary to design the appearance of the benches, wall linings, window sills, capitals of the pillars between the windows, etc. Apart from archival photos, other cars from the early twentieth century were used as a model, e.g., Neue Berolina or Maximum, which are located in Wrocław and Berlin. In terms of photographic documentation, good quality photos from the early 1920s (Fig. 7) were particularly helpful, showing the Maximum tram, including its interior, after an accident involving the explosion of a compressed air tank (this tank was an secondary piece of equipment, it was added together with the modification of the braking system) [State Archives in Wrocław]. As far as possible, the appearance of the interior and equipment of the car correspond to the condition from the beginning of the twentieth century. At the same time, the renovation was carried out in a way that ensured the safety of potential passengers, drivers and other road users (e.g., by using safety glass).

Noble species of wood were used to furnish the interior (Fig. 8), mainly ash, and mahogany was used for finishing elements, chiefly quarter rounds surrounding the windows and panels in the partition walls. The decor is based on the contrast of dark and light wooden surfaces. The broadly understood background consists of light surfaces, which are framed by more subtle dark elements, made either of mahogany (quarter rounds, central parts of the panels) or stained



Ryc. 8. Odtwarzanie wnętrza wagonu: A – prace przy ławkach, które są ułożone wzdłuż ścian bocznych, a ich siedziska składają się z naprzemiennych ciemnych i jasnych szczeblin; B – układanie desek o przekroju trapezu na podłodze; pod ławkami widoczne grzejniki; C – jedna z odtworzonych lamp i mosiężny wspornik poręczy; D – okienko do sprzedaży biletów w drzwiach między pomostem a przedziałem pasażerskim; fot. K. Kołodziejczyk.

Fig. 8. Reconstruction of the interior of the carriage: A – work on the benches, which are arranged along the side walls, and their seats consist of alternating dark and light slats; B – laying trapezoidal boards on the floor; radiators visible under the benches; C – one of the recreated lamps and a brass handrail bracket; D – ticket sales window in the door between the platform and the passenger compartment; photo by K. Kołodziejczyk.

obramowane przez bardziej subtelne ciemne elementy, wykonane bądź z mahoniu (ćwierćwałki, centralne części płyczn), bądź z bejcowanego jesionu (parapety, elementy ławek). Szczebliny ławek są naprzemiennie ciemne i jasne (ryc. 8A). Wzorowano się tu na archiwalnym zdjęciu, gdzie przez drzwi widoczny jest fragment wnętrza i oparcie ławki ma właśnie takie „cienienie” (podobnie wyglądają ławki w tramwaju Nowa Berolina). Skrajne części ławek są otwierane, by zapewnić dostęp do piasecznic, a dokładniej: umożliwić dosypywanie do nich piasku.

Sześć lamp w przedziale pasażerskim zostało odtworzonych na podstawie zdjęć z początku lat 20. XX w. (ryc. 8C). Ich korpusy wykonano przy użyciu repusowania. Jest to dawna technika formowania blachy, polegająca na ręcznym wybijaniu wgłębień, którymi kształtuje się kuty metal [Gradowski 1984]. Biegłe opanowanie tej techniki stwarza ogromne możliwości w wykonywaniu indywidualnych wyrobów i ozdób z blachy miedzianej lub cynkowej. W przypadku tramwaju Maximum lampy w klasie zostały wykonane z blachy miedzianej, by odpowiadały elementom odlanym podczas pierwszego etapu odbudowy. Klosze zostały z kolei przygotowane przez Marcina Stachowiaka,

ash (window sills, bench elements). The slats of the benches are alternately dark and light (Fig. 8A). This was based on an archival photo, where a fragment of the interior is visible through the door and the backrest of the bench has such “shading” (the benches in the Neue Berolina tram look similar). The extreme parts of the benches can be opened to provide access to the sand sprayers, or more precisely, to allow sand to be added to them.

Six lamps in the passenger compartment were recreated based on photos from the early 1920s (Fig. 8C). Their bodies were made using repoussé. It is an old technique of forming sheet metal, which involves manually punching out recesses that shape the forged metal [Gradowski 1984]. Proficient mastery of this technique creates enormous possibilities in making individual products and decorations from copper or zinc sheet. In the case of the Maximum tramcar, the lamps were made of copperplate to match the elements cast during the first stage of reconstruction. The lampshades were, in turn, prepared by Marcin Stachowiak, who creates artistic glass and is associated with the Academy of Fine Arts in Wrocław. The lamps are characterized by plant motifs, showing features of Art Nou-

tworzącego szkło artystyczne i związanego z Akademią Sztuk Pięknych we Wrocławiu. Lampy odznaczają się motywami roślinnymi, wykazując cechy secesji. Wątpliwości rodził sposób montażu lamp na kapitelach, które zwieńczyły słupki międzyokienne. Pierwotny kształt tych kapiteli nie był jasny, tym bardziej że w wyniku przebudowy wagonów w latach 20. XX w. okna były dzielone na mniejsze, stąd wprowadzano duże modyfikacje. Na archiwalnych zdjęciach elementy te były słabo widoczne. Projekt kapiteli został przygotowany przez Michała Oganiaczyka z Atelier Organmistrza Andrzeja Kriese, zajmującego się odbudową słynnych barokowych organów Michaela Englera w bazylice św. Elżbiety we Wrocławiu. Zastosowano dwa typy kapiteli: z miejscem montażu lampy (na sześciu słupkach międzyokiennych) i bez lampy (w narożach klasy). Z kolei dwie lampy na pomostach zostały pozyskane z firmy Woltersdorfer Straßenbahn.

Tramwaj ma drewnianą podłogę w całym wnętrzu, przy czym na litej podstawie o funkcji nośnej znajdują się jeszcze deski o przekroju trapezu, ułożone równoległe do siebie (w klasie równoległe do kierunku jazdy, a na pomostach w poprzek; ryc. 8B). Deski te (montowane w wielu tramwajach do lat 50. XX w.) mają przeciwdziałać poślizgnięciu się, a ich układ ułatwia wymiatanie nieczystości. W centralnej części drzwi między pomostami i przedziałem pasażerskim umieszczono tzw. klapkę konduktorską (niem. *Zahlklappe*; ryc. 8D). Została ona wprowadzona, by konduktor, który przebywał w klasie, nie musiał otwierać całych drzwi, sprzedając biletom osobom stojącym na pomostach. Dzięki temu w przedziale pasażerskim nie było przeciągu.

Etap czwarty objął też oszklenie wagonu. W ścianach bocznych zamontowano duże szyby ze szkła bezpiecznego, które zostały osadzone w przygotowanych już wcześniej otworach i odpowiednio zabezpieczone (rama i zaokrąglone naroża z jesionu). Ze szkła bezpiecznego wykonano także wszystkie szyby w ścianach między pomostami i klasą, przy czym tu pojawiły się ćwierćwałki z mahoni, które ramują każdą szybę. Wstawiono też szybki w okienkach świetlika, gdzie zastosowano szkło odpowiadające wyglądem stanowi pierwotnemu. Właściwe szkło zakupiono w Niemczech (firma Hans-Christian Schreiber Farb- und Antikglas z Berlina), opierając się na informacjach uzyskanych w Woltersdorfie. Szybki świetlika także otoczone są ćwierćwałkami z mahoni.

Piąty etap odbudowy

W ramach ostatniego etapu (ryc. 9) prace objęły lakierowanie poszycia wraz z przygotowaniem podłoża (szpachlowanie, szlifowanie, podkład) i szereg prac wykończeniowych (m.in. wykonanie oznaczeń, otablicowanie czy ozdobnej fałbany wokół świetlika). Schemat malowania wraz z ornamentami (ryc. 9A) odpowiada dokumentacji zdjęciowej i innym przekazom historycznym w zakresie tramwajów należących do spółki BSEG, która eksploatowała tramwaje Maximum. Wagony miały kolor

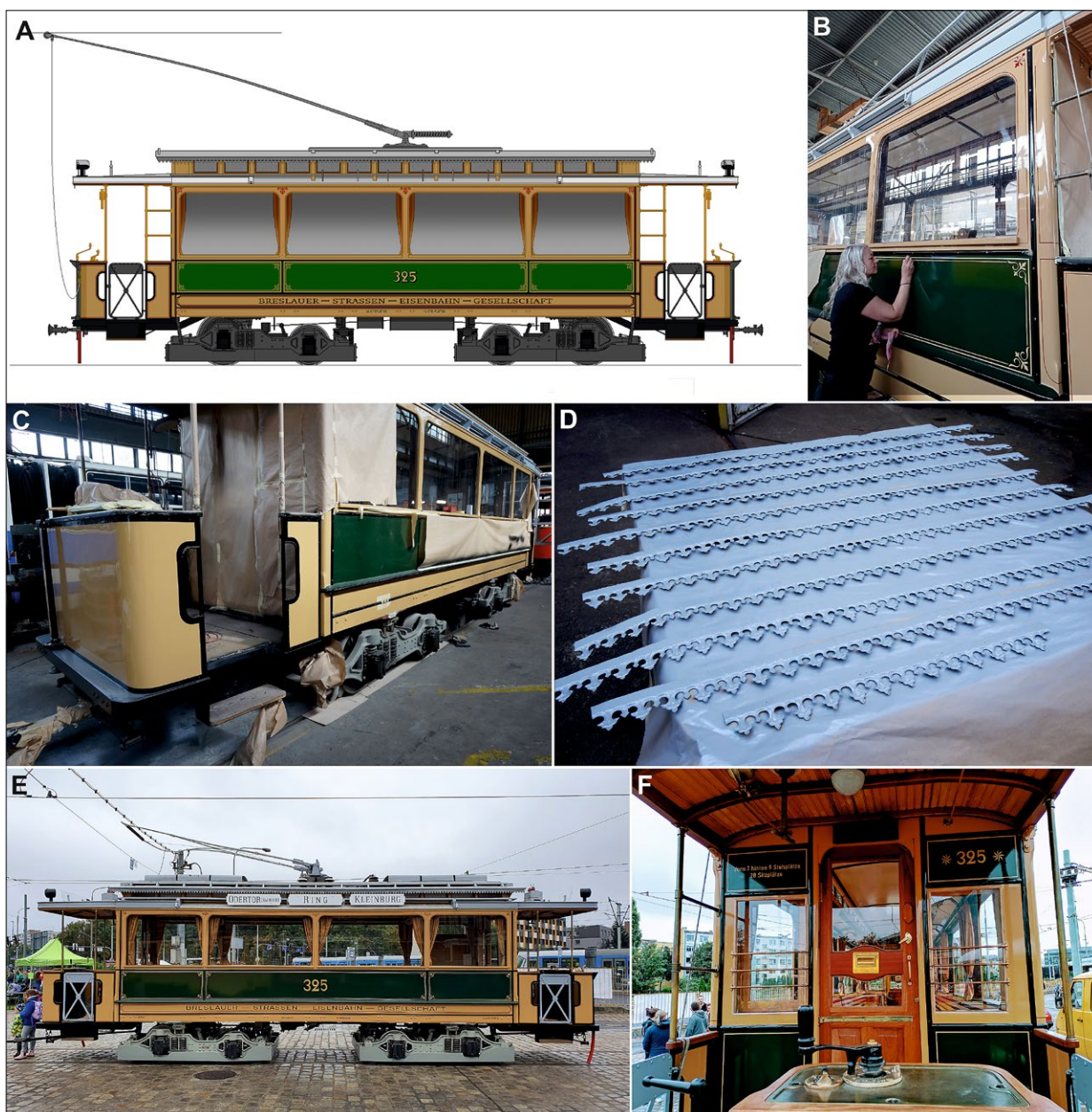
veau. The method of mounting the lamps on the capitals, which topped the pillars between the windows, raised doubts. The original shape of these capitals was not clear, especially since, as a result of the reconstruction of the carriages in the 1920s, the windows were divided into smaller ones, hence major modifications were introduced. These elements were barely visible in archival photos. The design of the capitals was prepared by Michał Oganiaczyk from the Atelier of Organ Maker Andrzej Kriese, who was responsible for the reconstruction of the famous Baroque organs of Michael Engler in the Basilica of St. Elizabeth in Wrocław. Two types of capitals were used: with a place for mounting a lamp (on six posts between the windows) and without a lamp (in the corners of the passenger compartment). In turn, two lamps on the platforms were obtained from Woltersdorfer Straßenbahn company.

The tram has a wooden floor throughout the interior. On a solid base with a load-bearing function there are trapezoidal boards arranged parallel to each other (in the passenger compartment, parallel to the direction of travel, and in the platforms, across it; Fig. 8B). These boards (installed in many trams until the 1950s) are intended to prevent slipping, and their arrangement makes it easier to sweep away dirt. In the central part of the doors between the platforms and passenger compartment, the so-called conductor's flap (German: *Zahlklappe*; Fig. 8D) was placed. It was introduced so that the conductor who was in the passenger compartment did not have to open the entire door when selling tickets to people standing on the platforms. Thanks to this, there was no draft in the passenger compartment.

The fourth stage also included the glazing of the car. Large safety glass panes were installed in the side walls, embedded in previously prepared holes and properly secured (frame and rounded corners, both made from ash). All glass in the walls between the platforms and passenger compartment was also made of safety glass, with mahogany quarter rounds framing each glass. Panes were also inserted in the skylight windows, with glass matching the original appearance. The actual glass was purchased in Germany (Hans-Christian Schreiber Farb- und Antikglas from Berlin), based on information obtained in Woltersdorf. The skylight windows are also surrounded by mahogany quarter rounds.

The fifth stage of reconstruction

The last stage (Fig. 9) included varnishing the sheathing along with preparing the surface (filling, grinding, primer) and a number of finishing works (including markings, directional boards and a decorative valance around the skylight). The painting scheme with ornaments (Fig. 9A) corresponds to photographic documentation and other historical records regarding trams belonging to the BSEG company, which operated Maximum trams. The cars were honey-dark green with



Ryc. 9. Zakończenie procesu odbudowy tramwaju Maximum: A – projekt malowania burt wagonu; B – ręczne malowanie ornamentów na burtach; C – wagon w trakcie lakierowania; D – lakierowanie listw, które stworzyły ozdobny lambrequin wokół świetlika; E – wagon w dniu premiery 11 września 2021 – jedna z burt z odtworzonymi napisami (numer taborowy, nazwa przedsiębiorstwa) i otablicowaniem; F – jeden z pomostów po zakończeniu restauracji; rys. K. Kozłowski (A), fot. K. Kołodziejczyk (C, D), T. Sielicki (B, E, F).

Fig. 9. Completion of the reconstruction process of the Maximum tramcar: A – design of painting the sides of the car; B – hand-painting of ornaments on the sides; C – car being painted; D – varnishing the strips that created a decorative lambrequin around the skylight; E – car on the day of its premiere on September 11, 2021 – one of the sides with recreated signs (rolling stock number, company name) and directional boards; F – one of the platforms after the restoration; drawing by K. Kozłowski (A), photo by K. Kołodziejczyk (C, D), T. Sielicki (B, E, F).

miodowo-ciemnozielony z ciemnoczerwonymi akcentami. Oznaczenia (numery taborowe, nazwa przewoźnika na burtach, komunikaty porządkowe), wykonane w języku niemieckim, bazują m.in. na przekazach prasy z początku XX w. i na tramwaju Maximum z Woltersdorfu. Przygotowano także firanki w kolorze karmelowym oraz mundury dla obsługi tramwaju.

Odpowiedni dobór kolorów nastreczał wielu trudności, gdyż zdjęcia pokazujące tramwaje Maximum w początkach eksploatacji są czarno-białe. Opierano

dark red accents. The markings (rolling stock numbers, carrier's name on the sides, announcements), made in German, are based on, among others, press reports from the beginning of the twentieth century and on the Maximum tram from Woltersdorf. Caramel-colored curtains and uniforms for the tram staff were also prepared.

The appropriate selection of colors posed many difficulties, because the photos showing Maximum trams at the beginning of their operation were in

się więc na przekazach prasowych i porównaniu odcieni szarości widocznych na fotografiach, a także na wskazówkach uzyskanych od niemieckich partnerów. Po wykonaniu kilkunastu próbek ciemnych zieleni, kremów i czerwieni wybrano ostateczny zestaw kolorystyczny. Kluczowe było nie tylko zgranie barw, lecz także dostępność materiałów, gdyż specjalistyczne farby do wykonywania ornamentów (z większą zawartością pigmentu) nie są dostępne w każdym kolorze. Kolejną zagadką był wygląd ornamentów, nie zachowały się bowiem żadne rysunki z tamtych czasów. Wiele fotografii sugerowało obecność jakichś kształtów, ale były one nieczytelne. Na szczęście udało się zakupić jedną pocztówkę przedstawiającą tramwaj dwuosiowy spółki BSEG z początku XX stulecia. Mikroskop filatelistyczny pozwolił na odczytanie wyglądu dekoracji. Wzory, numery i napisy na burtach tramwaju zostały namalowane ręcznie przy użyciu szablonów (ryc. 9B).

Niełatwym zadaniem okazało się odtworzenie lambrequinu, czyli ozdobnej listwy okalającej krawędź dachu świetlika (ryc. 9D). Dzięki fotografiom udało się dotrzeć do jednego z zabytkowych tramwajów w Berlinie (numer taborowy 712, powstały w 1887), który należał pierwotnie do spółki Grosse Berliner Pferde Eisenbahn. W wagonie tym listwa dotrwała do naszych czasów i posłużyła jako wzór. Na tej podstawie artyści z wrocławskiej pracowni Rextorn Metalwork stworzyli „kopyto”, które tłoczyło odpowiedni wzór trójlistnia. Następnie należało wycisnąć element kilkaset razy na pasku blachy, a później wyciąć go w odpowiednim kształcie. Tak przygotowany element został przytwierdzony do dachu za pomocą gwoździ tapicerskich.

Podsumowanie

Przywrócenie tramwajowi Maximum pierwotnego wyglądu było skomplikowane i kosztowne (łącznie koszt ponad 1,6 mln zł), ale doświadczenie wielu miast pokazuje, że warto pielęgnować własne dziedzictwo, w tym historię transportu miejskiego. Czterosiowe pojazdy z początku XX w. są rzadkością na skalę światową. W Europie Zachodniej i Stanach Zjednoczonych można spotkać tylko pojedyncze egzemplarze. Do tej pory jedynie Berlin może pochwalić się trzema eksponatami obrazującymi różne stopnie modernizacji wagonów tego typu: od początku eksploatacji po przebudowy z okresu międzywojennego. Wrocław ma to szczęście, że w swej historii również posiadał podobne wagony i że możliwa stała się rekonstrukcja chociaż jednego, który z pewnością – dzięki atrakcyjnemu wyglądowi i szczegółowości wykonania – stanie się atrakcją miasta. Przy okazji będzie to doskonały przykład ratowania dziedzictwa historycznego oraz zabezpieczania zabytków techniki. Premiera wyremontowanego wagonu odbyła się podczas Dnia Otwartego Zajezdni „Popowice” 11 września 2021 (ryc. 9E, F). Od tego czasu uczestniczył w kilkunastu ważnych dla Wrocławia wydarzeniach, np. otwarciu nowych linii tramwajowych lub tematycznych przejazdach z przewodnikiem (ryc. 10).

black and white. Therefore, people restoring the vehicle relied on press reports and a comparison of shades of grey visible in the photographs, as well as on tips obtained from German partners. After making several samples of dark greens, creams and reds, the final color set was selected. The key was not only the matching of colors, but also the availability of materials, because specialist paints for making ornaments (with higher pigment content) are not available in every color. Another mystery was the appearance of the ornaments, as no drawings from that time have survived. Many photographs suggested the presence of some shapes, but they were illegible. Fortunately, we managed to purchase one postcard depicting a two-axle tram from BSEG company from the beginning of the twentieth century. A philatelic microscope allowed us to read the decorations. The ornaments, numbers and inscriptions on the sides of the tram were painted by hand using stencils (Fig. 9B).

It was not an easy task to recreate the lambrequin, i.e. the decorative strip surrounding the edge of the skylight roof (Fig. 9D). Thanks to the photographs, it was possible to find one of the historic trams in Berlin (stock number 712, built in 1887), which originally belonged to the Grosse Berliner Pferde Eisenbahn company. The original strip in this car has survived to this day and has served as a model. Based on this, artists from the Rextorn Metalwork studio in Wrocław created a “hoof” that embossed the appropriate trefoil pattern. Then it was necessary to press the element several hundred times on a strip of sheet metal and then cut it into the appropriate shape. Elements prepared in this way were attached to the roof using upholstery nails.

Conclusions

Restoring the Maximum tram to its original appearance was complicated and expensive (total cost over PLN 1.6 million), but the experience of many cities shows that it is worth cultivating local heritage, including the history of urban transport. Four-axle vehicles from the early twentieth century are rare on a global scale. Only single specimens can be found in Western Europe and the United States. So far, only Berlin can boast of three copies illustrating various stages of modernization of cars of this type: from the beginning of operation to reconstructions in the interwar period. Wrocław is lucky that it also had similar cars in its history and that it was possible to reconstruct at least one of them, which will certainly—thanks to its attractive appearance and detailed workmanship—become an attraction of the city. At the same time, it will be an excellent example of saving historical heritage and securing technical monuments. The premiere of the renovated car took place during the Open Day of the “Popowice” Depot on September 11, 2021 (Fig. 9E, F). Since then, he has participated in several important events for Wrocław, e.g., the opening of new tram lines or thematic guided rides (Fig. 10).



Ryc. 10. Tramwaj Maximum kursujący po Wrocławiu: A – przejazd w dniu premiery 11 września 2021; B i C – inscenizacja mająca przywołać sceny z początku XX w.; fot. M. Kwietniak (A), M. Godek (B, C).

Fig. 10. Maximum tram running in Wrocław: A – journey on the premiere day, September 11, 2021; B and C – staging intended to evoke scenes from the beginning of the twentieth century; photo: M. Kwietniak (A), M. Godek (B, C).

Restauracja zakładała rekonstrukcję wagonu zgodnie ze stanem pierwotnym. W jak największym stopniu starano się wykorzystywać części oryginalne bądź pochodzące z remontowanego pojazdu i poddane regeneracji, albo pochodzące z innych źródeł, odpowiadające stanowi z 1. połowy XX w. Jeśli stan zachowanych elementów nie pozwalał na ponowne użycie z przyczyn technicznych lub ze względów bezpieczeństwa (uży-

The restoration assumed the reconstruction of the car in accordance with its original state. As much as possible, attempts were made to use original parts, either from a restored vehicle and refurbished, or from other sources, corresponding to the condition from the first half of the twentieth century. If the condition of the preserved elements did not allow re-use for technical or safety reasons (wear, destruction, cor-

cie, zniszczenie, korozja, zmęczenie materiału), stosowano kopie, w miarę możliwości wykonane zgodnie z dawnymi technologiami. Od początku jednak zakładano, że pojazd po odbudowie i restauracji ma być w pełni sprawny i dopuszczony do ruchu ulicznego, choć jego użytkowanie – ze względu na unikatowość – musi być ograniczone. Z tego powodu w niektórych przypadkach konieczne było wykorzystanie współczesnych technologii (np. okablowanie ze względu na ogniochronność), z zastrzeżeniem, że pojazd wizualnie wygląda na oryginalny.

Warto podkreślić, że proces odbudowy tramwaju Maximum przeprowadzono w dawnej zajezdni „Popowice”, dokładnie w tym samym miejscu, gdzie 120 lat wcześniej powstał. Wagony bowiem były składane z podzespołów pochodzących od różnych dostawców na jednej z zajezdni powstałych na potrzeby elektryfikacji linii tramwajów konnych we Wrocławiu. W ten sposób historia zatoczyła koło. Wykonawcą prac restauratorskich była najpierw firma Protram (jeden etap), a później Polmat (cztery etapy), a cały proces nadzorował Tomasz Sielicki oraz członkowie Klubu Sympatyków Transportu Miejskiego.

rosion, material fatigue), copies were used, whenever possible made in accordance with old technologies. However, from the beginning it was assumed that the vehicle after reconstruction and restoration would be fully operational and approved for street traffic, although its use—due to its unique nature—must be limited. For this reason, in some cases it was necessary to use modern technologies (e.g. cabling for fire protection reasons), provided that the vehicle visually looks original.

It is worth emphasizing that the process of rebuilding the Maximum tramcar was carried out in the former “Popowice” depot, exactly in the same place where it was built 120 years earlier. The cars were assembled from components from various suppliers at one of the depots created for the electrification of the horse drawn tram lines in Wrocław. In this way, history has come full circle. The restoration works were first carried out by Protram (one stage), and later by Polmat (four stages), and the entire process was supervised by Tomasz Sielicki and members of the Urban Transport Supporters Club.

¹ Źródłem cennych informacji stały się m.in. sprawozdania spółek Breslauer Straßen-Eisenbahn-Gesellschaft za lata 1877–1911 i Städtische Straßenbahn Breslau za lata 1902–1939 oraz wydania gazet „Breslauer Morgen-Zeitung” i „Breslauer Zeitung” z lat 1900–1901.

² Piasecznice to urządzenia pozwalające na wyprowadzenie wagonu z poślizgu, szczególnie przydatne jesienią, kiedy na torach tworzy się maź ze zmiażdżonych przez koła tramwaju liści. Piasek zsypujący się na główkę szyny przed kołem pojazdu zwiększa tarcie i pozwala odzyskać przyczepność.

Bibliografia / References

Archiwalia / Archive materials

Archiwum Państwowe we Wrocławiu, Rejencja Wrocławska, I/9702, pag. 172–174.

Opracowania / Secondary sources

Bufe Siegfried, *Straßenbahnen in Schlesien*, Egggham 1992.

Gewandt Karl-Heinz, *50 langlebige Vierachser*, „Strassenbahnmagazin” 2016, nr 8.

Gierczak Beata, *The history of tourist transport after the modern industrial revolution/Dzieje transportu turystycznego po nowożytniej rewolucji przemysłowej*, „Polish Journal of Sport and Tourism” / „Sport i Turystyka” 2011, nr 18(4).

Gradowski Michał, *Dawne złotnictwo, technika i terminologia*, Warszawa 1984.

Hondius Harry, *Rozwój tramwajów oraz kolejek miejskich niskopodłogowych i o średniej wysokości podłogi (1)*, „Technika Transportu Szynowego” 2008, nr 7–8.

Jerczyński Michał, *Wrocławskie wagony tramwajowe typu standard*, „Świat Kolei” 2001a, nr 6.

Jerczyński Michał, *Z wizytą w Muzeum Komunikacji Miejskiej we Wrocławiu*, „Świat Kolei” 2001b, nr 3.

Köhler Ivo, Poppel Uwe, *Maximum-Drehgestelle – was ist das?*, „Berliner Verkehrsblätter” 2013, nr 8.

Kołodziej Jacek, *Historyczne pojazdy komunikacji miejskiej w Krakowie*, Rybnik 2017.

Kołodziej Jacek, *Odbudowa pojazdów komunikacji miejskiej na przykładzie Krakowa*, „Zeszyty Naukowo-Techniczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej Oddział w Krakowie” 2007, z. 135.

Kołodziejczyk Krzysztof, *Historia, stan i perspektywy wykorzystania w turystyce dziedzictwa wrocławskiej komunikacji tramwajowej*, [w:] *Turystyka kulturowa na Dolnym Śląsku – wybrane aspekty*, t. 2, red. Krzysztof Widawski, Wrocław 2011.

Kołodziejczyk Krzysztof, *Industrial and technical heritage of Wrocław – wasted potential?*, [w:] *Enhancing competitiveness of V4 historic cities to develop tourism: Aspects of cultural heritage*, red. Robert Faracik, Kraków–Debrecen 2014.

- Kołodziejczyk Krzysztof, *Potencjał polskich miast pod względem zabytkowych tramwajów i ich wykorzystanie w turystyce*, „Ekonomiczne Problemy Turystyki” 2018, nr 2(42).
- Kucharski Janusz, Kikin Andrzej, *Działania na rzecz ochrony historycznego taboru tramwajowego w Krakowie*, „Biuletyn Muzeum Inżynierii Miejskiej w Krakowie” 2010, nr 3.
- Lubka Arkadiusz, Stiasny Marcin, *Atlas tramwajów*, Poznań 2011.
- Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne we Wrocławiu 1945–1970*, Wrocław 1970.
- Piskozub Andrzej, *Transport w dziejach cywilizacji*, Toruń 1999.
- Schmucki Barbara, *The machine in the city: public appropriation of the tramway in Britain and Germany, 1870–1915*, „Journal of Urban History” 2012, nr 38(6).
- Sielicki Tomasz, *Przez Sępólno, Zalesie i Krzyki – historia wrocławskich tramwajów*, [w:] *O historii Wrocławia i Śląska inaczej*, t. 1, red. Marek Derwich, Wrocław 2012a.
- Sielicki Tomasz, *Przez Sępólno, Zalesie i Krzyki... Historia tramwajów we Wrocławiu*, Wrocław 2017a.
- Sielicki Tomasz, *Przez wrocławskich ulic sto... Historia tramwajów we Wrocławiu*, Wrocław 2012b.
- Sielicki Tomasz, *Wrocławskie tramwaje konne*, Łódź 2017b.
- Sielicki Tomasz, Kołodziejczyk Krzysztof, *Szacowne urodziny tramwaju Maximum, czyli 120. rocznica elektryfikacji tramwajów konnych we Wrocławiu*, Wrocław 2021.
- Strunk Peter, *Vom Dampf zur Elektrizität: die deutsche Eisenbahn im Wechsel der Energiewirtschaft*, „ICOMOS – Hefte des Deutschen Nationalkomitees” 1993, nr 9.
- Walczak Dariusz, *Tramwaje powojennej Warszawy 1945–1975*, Rybnik 2018.
- Wielkopolski Alfred, *Zarys dziejów transportu*, Szczecin 1969.
- Wojcieszak Jan, *100 lat tramwajów elektrycznych we Wrocławiu*, Poznań 1993.
- Wojcieszak Jan, *120 lat komunikacji miejskiej w Poznaniu*, Poznań 2000.
- Wspomnienia wrocławskich pionierów*, red. Włodzimierz Suleja, Wrocław 2001.

Dokumentacja / Documentation

Sielicki Tomasz, „Historyczny tabor komunikacyjny we Wrocławiu”, Wrocław 2013, mps.

Źródła internetowe / Internet sources

Markowski Mateusz, *Wzorowa renowacja tramwaju Maximum nagrodzona Dolnośląskim Laurem Konserwatorskim 2023*, <https://www.whitemad.pl/wzorowa-renowacja-tramwaju-maximum-nagrodzona-dolnoslaskim-laurem-konserwatorskim-2023/> (dostęp: 5 XII 2023).

Streszczenie

W ostatnich latach we Wrocławiu wyremontowano kilka ruchomych zabytków techniki związanych z komunikacją zbiorową. Spośród nich na szczególną uwagę zasługuje tramwaj Maximum o numerze taborowym 325 z 1901 r., jedyny taki zachowany w Polsce i jeden z nielicznych tego typu wagonów na świecie. Jego duża wartość wynika z tego, że czterosiowe tramwaje z początku XX w. są rzadkością na skalę światową. Celem artykułu jest omówienie historii wagonu oraz przebiegu remontu wraz z przedstawieniem głównych problemów. Prace przebiegały w pięciu etapach. Założono przywrócenie tramwajowi stanu pierwotnego, a jednocześnie, że pojazd po zakończeniu procesu odbudowy ma być w pełni sprawny i dopuszczony do ruchu ulicznego. Restauracja tramwaju została wyróżniona przez Oddział Dolnośląski Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków Dolnośląskim Laurem Konserwatorskim 2023 w kategorii „zabytek ruchomy”. Nagrodę przyznano za wzorową – choć trudną – konserwację pojazdu, poprzedzoną skrupulatnymi i złożonymi badaniami.

Abstract

In recent years, several movable technical monuments related to public transport have been renovated in Wrocław. Among them, the Maximum tram with rolling stock number 325 from 1901 deserves special attention, the only one of its kind preserved in Poland and one of the few cars of this type in the world. Its high value is due to the fact that four-axle trams from the early twentieth century are rare on a global scale. The aim of the article is to discuss the history of the car and the renovation process, along with presenting the main problems. The work was carried out in five stages. It was assumed that the tram would be restored to its original condition and, at the same time, that the vehicle would be fully operational and allowed for road traffic after the reconstruction process. The tram restoration was awarded the Lower Silesian Conservation Laurel 2023 by the Lower Silesian Branch of the Association of Monument Conservators in the “movable monument” category. The award was granted for exemplary—although difficult—maintenance of the vehicle, preceded by meticulous and complex studies.