

Opis Przedmiotu Zamówienia

Prac konserwatorsko – restauratorskich zabytkowego taboru EW51-36”

1. HISTORIA

Elektryczny Zespół Trakcyjny (EZT) EW51 był produkowany w 1936 r. przez zakłady H. Cegielski Sp.a. (Poznań), L. Zieleniewski (Sanok) oraz Lilpop, Rau i Loewenstein (Warszawa). W latach trzydziestych oznaczony jako E-91. Wyprodukowano ogółem 76 sztuk. W czasie wojny użytkowano 40 sztuk (oraz 6 przerobionych na prowizoryczne lokomotywy), natomiast po wojnie odbudowano i włączono do użytku łącznie 36 sztuk. Część z nich była w latach 50-tych wyremontowana w NRD z zastosowaniem nieco innych rozwiązań konstrukcyjnych (każdy wagon został wyposażony w osobne wózki jezdne). Pojazdy te, w liczbie 10 sztuk, otrzymały oznaczenie E52, a po 1959 r. EW52. Wycofanie obu opisywanych typów z eksploatacji nastąpiło w latach 1970-1979.

Opisane EZT przed wojną oznaczano numerami 91000 (wagon silnikowy) lub 92000 (wagon doczepny), natomiast od 1951 r. E51 i E52 (wagony po naprawach w NRD), następnie (po 1959 r.) EW51 i EW52.

EW51-36 jest zabytkiem muzealnym wpisanym do księgi inwentarzowej Stacji Muzeum pod numerem MUZ I 57, jednocześnie na mocy decyzji 828/16 z dnia 16 czerwca 2016 r. Mazowieckiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków został wpisany do Rejestru Zabytków Ruchomych Województwa Mazowieckiego. Jest to jedyny zachowany egzemplarz EZT tego typu, przez co wymaga szczególnej troski i uwagi.

2. BUDOWA

2.1. Dane ogólne

Elektryczny zespół trakcyjny oznaczony w latach trzydziestych jako E-91 złożony był z trzech wagonów, w praktycznej eksploatacji sprzęgniętych ze sobą na stałe i rozłączanych jedynie w warunkach warsztatowych. Trzywagonowe zespoły posiadały sterowanie ukrotnione i można było je łączyć za pomocą automatycznych sprzęgów Scharfenberga w składy podwójne lub potrójne, czyli pociągi złożone z sześciu lub dziewięciu wagonów. Jednostka zbudowana była z trzech wagonów: wagonu silnikowego (napędowego)[s], który posiadał na jednym końcu kabinę maszynisty, urządzenia sterowania

oraz przedział z aparaturą elektryczną, wagonu środkowego (doczepnego) [d] oraz wagonu rozrządczego (sterowniczego) [r], który także był wyposażony w kabinę sterowniczą – patrz układ wagonów w tabeli. Zastosowanie dwóch kabin maszynisty w obu końcach zespołu umożliwiało jednakowy rozruch i prowadzenie jednostki elektrycznej w obydwu kierunkach jazdy bez konieczności przetaczania.

2.2. Konstrukcja pudła zespołu trakcyjnego EW51

Pudła wagonów zespołów serii E-91 miały stalową konstrukcję, po części nitowaną, a po części spawaną. Wnętrze wagonów wyłożono płytami fornirowanymi w różnych deseniach i odcieniach. W poszyciach sufitu, ścian bocznych i podłogi zastosowano dobrą izolację termiczną i akustyczną, która spełniała swoje zadanie nawet jak na obecne standardy. Automatyczne drzwi uruchamiane pneumatycznie i sterowane centralnie obsługiwane były przez kierownika pociągu. Siedzenia dla podróżnych wykonane były z wąskich, drewnianych beleczek o wygodnym wyprofilowaniu, lecz bez zagłówków. Wagon silnikowy posiadał także przedział bagażowy i przedział przeznaczony do przewozu przesyłek pocztowych.

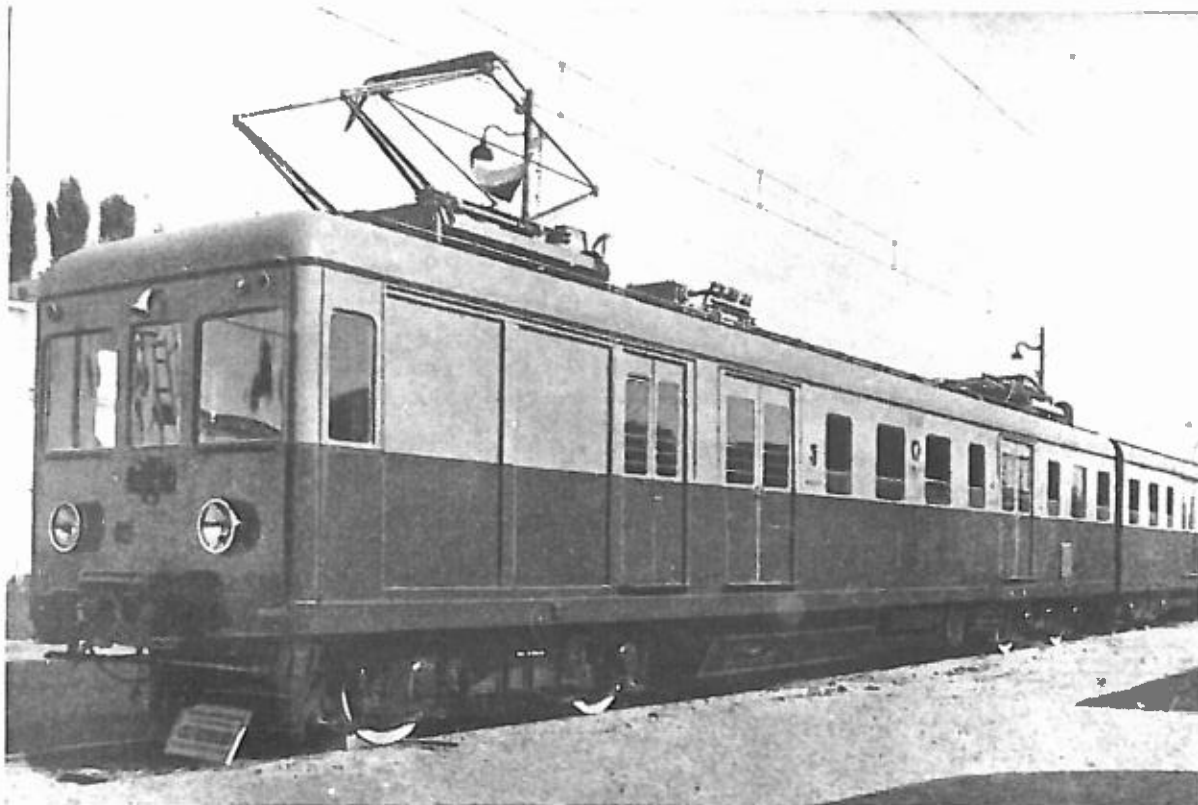
2.3. Urządzenia elektryczne

EZT E-91 posiadał elektryczne ogrzewanie zasilane napięciem sieciowym 3000 V prądu stałego. Pomocniczego napięcia 110 V, stosowanego w obwodach pomocniczych i rozrządowych, dostarczała przetwornica wirująca 3000 V-/110 V- serii MG81c, która współpracowała z baterią akumulatorów w tzw. układzie buforowym. Wagon silnikowy posiadał zamontowaną w specjalnym przedziale aparaturę elektryczną WN (wysokiego napięcia –3 kV) oraz NN (niskiego napięcia – 110 V). Przedział elektryczny zlokalizowany był w przedniej części wagonu silnikowego i przylegał do kabiny maszynisty. Niskie napięcie 110 V prądu stałego, uzyskiwane z przetwornicy, zastosowano do zasilania obwodów pomocniczych i obwodów rozrządu oraz ładowania akumulatorów. Prąd pobierany był z sieci trakcyjnej przez jeden z dwóch odbieraków pantografowych zainstalowanych na dachu wagonu silnikowego, zwykle przez drugi odbierak w stosunku do kierunku jazdy.

2.4. Wózki

Wagony doczepny i rozrządczy (sterowniczy) posiadały tzw. wspólny wózek systemu Jakobsa, co miało na celu zmniejszenie masy całkowitej zespołów E-91. Wszystkie wózki tego zespołu miały dwie osie oraz podwójne usprężynowania i zestawy kołowe prowadzone widłowo w łożyskach tocznych. Zespół posiadał pięć dwuosiowych wózków wagonowych – dwie sztuki wózków napędowych w wagonie silnikowym oraz trzy wózki toczne, gdyż jeden z wózków tocznych był wspólny dla dwóch wagonów. Wózki napędowe wyposażone były w

dwa silniki trakcyjne zawieszono na osiach zestawów kołowych w sposób półsprężynowany (tzw. zawieszenie tramwajowe – klasyczne, niekiedy zwane zawieszeniem „za nos”). Każdy silnik napędzał jedną oś wózka za pomocą jednostronnej, jednostopniowej zębatej przekładni czołowej.



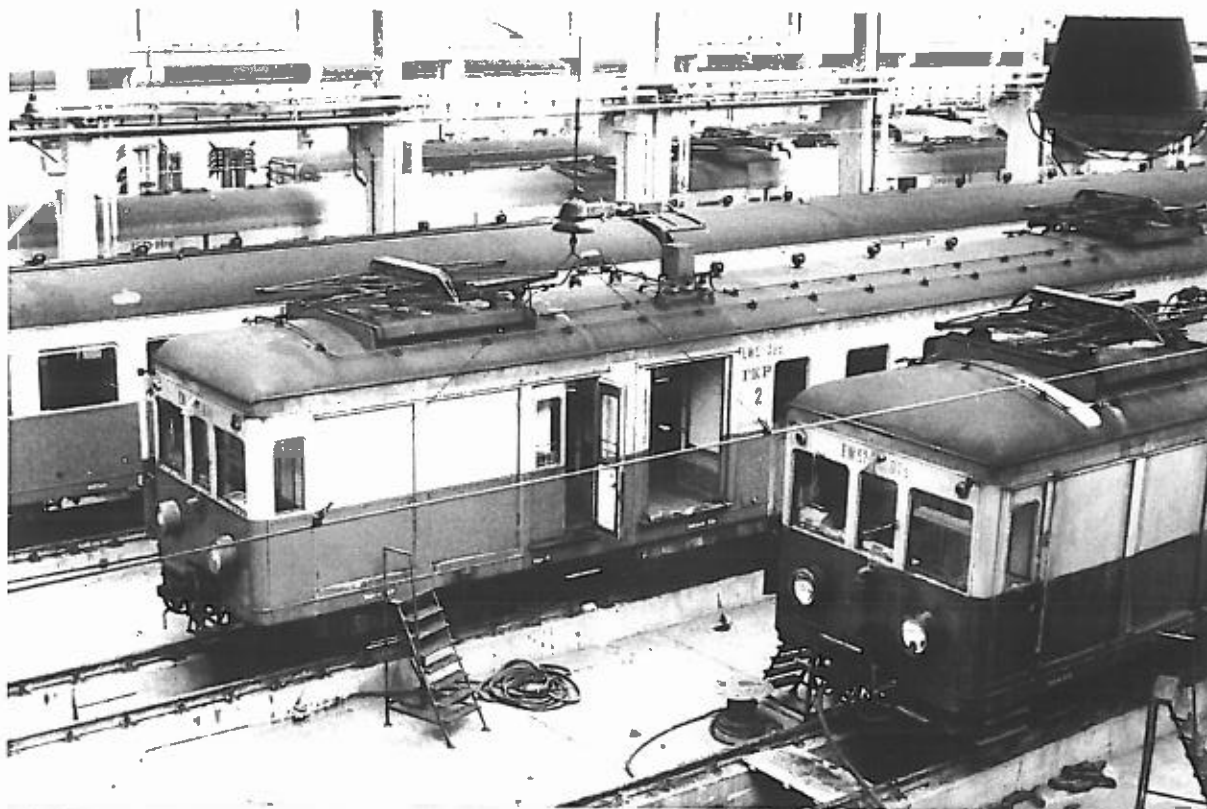
Rysunek 1: EW51. Źródło: Kolejowy Przegląd Techniczny VI 1936 r. Nr 9 i 10, s. 8



Rysunek 2: EW51, data zdjęcia nieznana. Fot. J. Szeliga



Rysunek 3: Ogólna kolorystyka EW51. Fot. J. Szeliga



Rysunek 4: EZT EW51 w lokomotywowni Warszawa-Grochów. Fot. J. Szeliga

3. DANE TECHNICZNE

Dane techniczne zespołu trakcyjnego EW51-36	
<i>Dane użytkowe</i>	
Lata budowy	1936
Układ wagonów	s+d+r
Liczba miejsc siedzących	233
Liczba miejsc ogółem	536
Masa służbowa	114 t
Długość całkowita	63,10 m
Średnica kół	1000 mm
Napięcie zasilania	3 kV prądu stałego
Liczba i moc silników	4 x 108 kW
Moc ciąga	432 kW
Prędkość konstrukcyjna	100 km/h
System hamulca	Hamulec pneumatyczny oraz elektropneumatyczny Westinghouse.

4. OBECNY STAN ZACHOWANIA

Obiekt znajduje się na terenie Zakładów Naprawczych Taboru Kolejowego Mińsk Mazowiecki S.A. ul. Gen. K. Sosnkowskiego 34, 05-300 Mińsk Mazowiecki.

EW51-36 jest w bardzo złym stanie i wymaga kompleksowych prac restauratorskich i konserwatorskich. W wyniku wieloletniego wpływu czynników atmosferycznych widoczne są liczne ogniska korozji, ubytki i otwory w pudłach wagonowych. Widać również rozwój glonów, w szczególności na dachu. Pojazd posiada również liczne braki elementów konstrukcyjnych, takich jak syreny (sygnałów dźwiękowych), wkłady reflektorów, a także zewnętrzne klamki, uchwyty, poręcze i progi. Zdjęcia przedstawiające stan zachowania znajdują się w pkt. 6 programu prac, w sekcji „Dokumentacja Fotograficzna”. Szczegółowy wykaz braków i wyposażenia pojazdu przedstawia się następująco:

1. Ważniejsze braki i uszkodzenia:

1. Poszycie z widocznymi ogniskami korozji szczególnie w części nad ostojnicą wzdłuż całego pojazdu i ubytkami w podłodze stalowej. Malatura wyblakła zamalowana graffiti
2. Brak wyposażenia wewnętrznego i zewnętrznego wagonów i kabin maszynisty
3. Brak urządzeń i aparatów oraz armatury pneumatycznej i elektrycznej
4. Brak na podwoziu wagonu kompletnych maszyn i urządzeń
5. Brak kabiny i wyposażenia WC
6. Brak konstrukcji stalowej ścianek pomostowych
7. Brak ocieplenia na ścianach i podłodze
8. Brak unilamów ścian, sufitów, brak podłogi drewnianej i wykładziny
9. Brak ram okiennych, futryn i szyb na EZT
10. Brak drzwi wejściowych do kabiny maszynisty (wewnątrz) - szt. 2+1
11. Brak drzwi wejściowych do PS (z zewnątrz - skrzydełkowe) - szt. 1
12. Brak drzwi automatycznych - szt.12
13. Brak zewnętrznych klamek, uchwytów, poręczy i progów
14. Brak armatury drzwi automatycznych na EZT
15. Brak syren na czołach EZT - szt.2
16. Brak pomostu przejściowego - szt. 1
17. Brak dekli maźniczych wózków - szt.3
18. Brak sygnałów końca pociągu - szt.4
19. Brak reflektora czołowego - szt. 1
20. Brak wkładów reflektorów czołowych - szt. 3
21. Brak dekli inspekcyjnych silników trakcyjnych - szt.4
22. Brak tabliczek znamionowych na wagonach i wózkach

2. Zachowane wyposażenie pojazdu:

1. EW51 składa się z 3 wagonów (1 motorowy i 2 doczepne)
2. Wagon doczepne połączone sajednym wspólnym wózkiem, a wagon motorowy z wagonem doczepnym połączony jest sprzęgiem m-wagonowym
3. Ramy wózków z zestawami - szt.5

4. Sprzęg czołowy (bez klawiatur i przewodów pneumatycznych) - szt.2
5. Silniki trakcyjne – szt. 2+2
6. Przetwornica (tylko obudowa stojana bez cewek i wirnika)
7. Sprężarka (tylko obudowa z wyzwojonym silnikiem)
8. Odbieraki prądowe - szt.2 (bez ślizgaczy pantografów)
9. Odłącznik nożowy z kondensatorem - nie kompletny
10. Zderzaki międzywagonowe z płytami zderzaków - szt. 2+2
11. Wycieraczki pneumatyczne - szt.4
12. Hamulec ręczny w kabinie maszynisty - szt.2 (brak kolb)
13. Drzwi przejściowe - szt.2 (bez szyb, zamków i klamek)
14. Drzwi szczytowe - szt.2+2 (bez szyb i klamek)
15. Drzwi automatyczne - szt. 12 (bez szyb, zamków i klamek)
16. Drzwi wejściowe do kabiny maszynisty (boczne) - szt.2 (bez szyb, zamków i klamek)
17. Drzwi wejściowych do PS (z zewnątrz - skrzydełkowe) - szt.3 (bez szyb, zamków i klamek)
18. Konstrukcja ławki podwójnej - szt.2
19. Pozostałości poręczy przy drzwiach automatycznych - szt.2

Wnętrze pojazdu pozbawione jest większości elementów. Zachowały się jedynie nieliczne resztki unilamów oraz drewnianej podłogi, jak również pozostałości WC i kilku ławek. Pojazd nie posiada również wyposażenia kabin maszynisty. W związku z tak szcążkowym stanem zachowania strategia działania wobec wewnętrznej przestrzeni pojazdu zostanie ustalona po wykonaniu prac związanych z zewnętrznym stanem pojazdu i będzie objęta osobnym planem prac.

5. ZAKRES PRAC RESTAURATORSKO-KONSERWATORSKICH

1. **Śrutowanie pojazdu EZT EW51-36.** W związku ze złym stanem zachowania powłoki malarskiej i licznymi malunkami naniesionymi farbą w spray'u (grafiiti), jak również koniecznością uzupełnienia i dokładnej konserwacji pudeł wagonowych (głębokie wżery rdzy, ogólnie zły stan zachowania) cały pojazd musi być śrutowany, łącznie z pantografami. Ścierniwo jakie zostanie użyte to śrut stalowo-żeliwny GH25.
2. **Prace spawalniczo-naprawcze pudeł wagonowych EZT wraz z zabudową/uzupełnieniem uchwytów, progów, lusterek.** W pierwszej kolejności zostaną uzupełnione – częściami jak najbardziej zbliżonymi do oryginałui pochodzącymi z nowszych modeli EZT EN57 i ED72 – wszelkie ubytki pudeł wagonowych, tj. uchwyty, poręcze, progi, lusterka. W razie braku odpowiednich elementów zostaną one dorobione tak, by jak najlepiej oddawały oryginalne. Natomiast w przypadku elementów tego typu znajdujących się na pojeździe nastąpi ich naprawa bądź uzupełnienie – w zależności od stanu zachowania.

3. **Wstawienie drzwi wejściowych.** Konieczne jest wykonanie nowych skrzydeł drzwi. EW51-36 jest jedynym zachowanym egzemplarzem elektrycznego zespołu trakcyjnego EW-51, brak jest więc oryginalnych drzwi jakie można by wykorzystać w pracach rekonstruktorskich. Konieczne jest więc ich drzwi na podstawie tych, które zachowały się na pojeździe.
Skrzydła drzwi znajdowały się w prowadnicach i tak też będą zainstalowane (zarówno zachowane jak i odtworzone egzemplarze), nie zmieni się więc bryła pojazdu ani wygląd. Jedynym dodatkiem będzie zainstalowanie rolek u spodu skrzydeł drzwiowych, które umożliwią ręczne otwieranie i zamykanie drzwi. Szczegółowa strategia działania w tym przypadku zostanie ustalona we współpracy z kierownikiem prac konserwatorskich i wykonawcą tych prac.
4. **W celu uniknięcia przeróbek otworów okiennych planowane jest wklejenie szyb na stałe, bez możliwości otwierania.** W ramach montażu okien wklejone zostaną 62 szyby boczne - hartowane o wymiarach: grubość 6 mm, szerokość 80 mm, wysokość 90 mm, 4 naroża szyb R około 50 mm - wymiary szyby zostaną poddane jeszcze weryfikacji przy prowadzeniu prac. Zostaną wklejone szyby czołowe o grubości 6 mm – hartowane. Wklejenie szyb jest rozwiązaniem, które pozwoli uzyskać wygląd najbardziej zbliżony do rozwiązania oryginalnego. Szyby zastępujące okna wklejone zostaną na stałe, bez możliwości otwierania.
Podobnie jak w przypadku drzwi, brak jest oryginalnych okien do EW51. Zapożyczenie okien z innych, późniejszych modeli elektrycznych zespołów trakcyjnych wiązałoby się natomiast z koniecznością poszerzania bądź przeróbki otworów okiennych. Prace te byłby kosztowne i zmieniałyby ogólny wygląd pojazdu. Wstawienie szyb nie wymaga dużej ingerencji w substancję zabytkową jak również pozwala osiągnąć wygląd najbardziej zbliżony do oryginalnego.
5. **Odbudowanie reflektorów na podstawie posiadanej dokumentacji technicznej.**
6. **Odnowienie malatury pudła:**
 1. Malowanie zewnętrzne wykonane systemem lakierniczym - podkład epoksydowy, szpachla, podkład wypełniający, farba colorfil, lakier bezbarwny antygraffiti, farba poliuretanowa na dach i szczyty + farba poliuretanowa na spody + farba na drzwi z obu stron.
 2. Zostanie odtworzona pierwotna malatura obiektu, zgodna ze źródłami fotograficznymi, jak również pozostałościami oryginalnego malowania na samym pojeździe, które jest zgodne z malowaniem pociągów kursujących na podwarszawskich liniach do Otwocka, Pruszkowa, Żyrardowa i Mińska

Mazowieckiego. Pojazd zostanie pomalowany zgodnie z rys. 1 na niebiesko-żółto, z szarym dachem. Pantografy natomiast, według pozostałości farby na pojeździe, zostaną pomalowane na kolor czerwony. Szczegółowy dobór kolorów z palety nastąpi po dokładnej analizie powłoki malarskiej, archiwalnych fotografii oraz konsultacjach z kierownikiem prac konserwatorskich i wykonawcą tych prac.

3. Opisy zewnętrzne malowane w kolorze białym lub czarnym – numery pojazdu, klasy wagonu, oznaczenia przy drzwiach zostaną wykonane na podstawie symboli, które są widoczne na pojeździe oraz posiadanej dokumentacji fotograficznej obiektu z czasów jego kursowania.
7. **Konserwacja pantografów.** EW51 posiada oryginalne pantografy firmy Metropolitan Vickers, które poddane zostaną śrutowaniu a następnie pomalowane zostaną na kolor czerwony.

6. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA (stan na 16.05.2018 r.)



Rysunek 5: EW51-36 - widok ogólny.



Rysunek 6: EW51-36 - widok przodu (po lewej) i tyłu (po prawej).



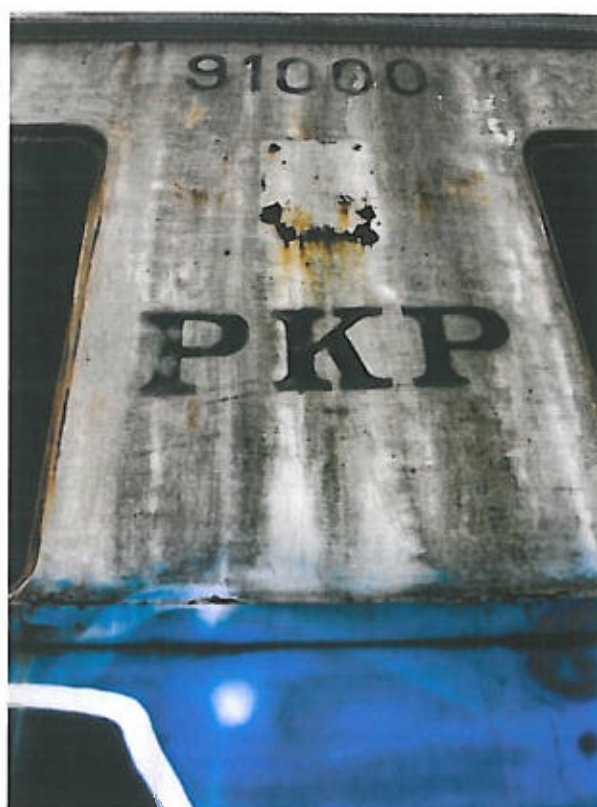
Rysunek 7: Sprzęg z tyłu.



Rysunek 8: Sprzęg z przodu



Rysunek 9: Pozostałości numeracji, widoczne zachowane skrzydła drzwi.



Rysunek 10: Pozostałości numeracji.



Rysunek 11: Pozostałości numeracji, widoczne zachowane skrzydła drzwi.



Rysunek 12: Zachowane skrzydła drzwi automatycznych (po lewej), oraz drzwi do przedziału konduktorskiego z dobrze widocznymi otworami na klamkę (po prawej).



Rysunek 13: Przód EW51.



Rysunek 14: Bok EW51. Widoczne drzwi maszynisty, drzwi do przedziału konduktorskiego, oraz drzwi umożliwiające dostęp do silnika.



Rysunek 15: Bok EW51.



Rysunek 16: Bok EW51



Rysunek 17: Bok EW51.



Rysunek 18: Bok EW51.



Rysunek 19: Bok EW51. Widoczne gumowe łączenie wagonów.



Rysunek 20: Bok EW51. Po lewej widoczne gumowe łączenie wagonów.



Rysunek 21: Bok EW51. Widoczne zachowane skrzydła drzwi.



Rysunek 22: Szczegółowe zdjęcie zachowania powłoki malarskiej w miejscu naniesienia numeru pojazdu.



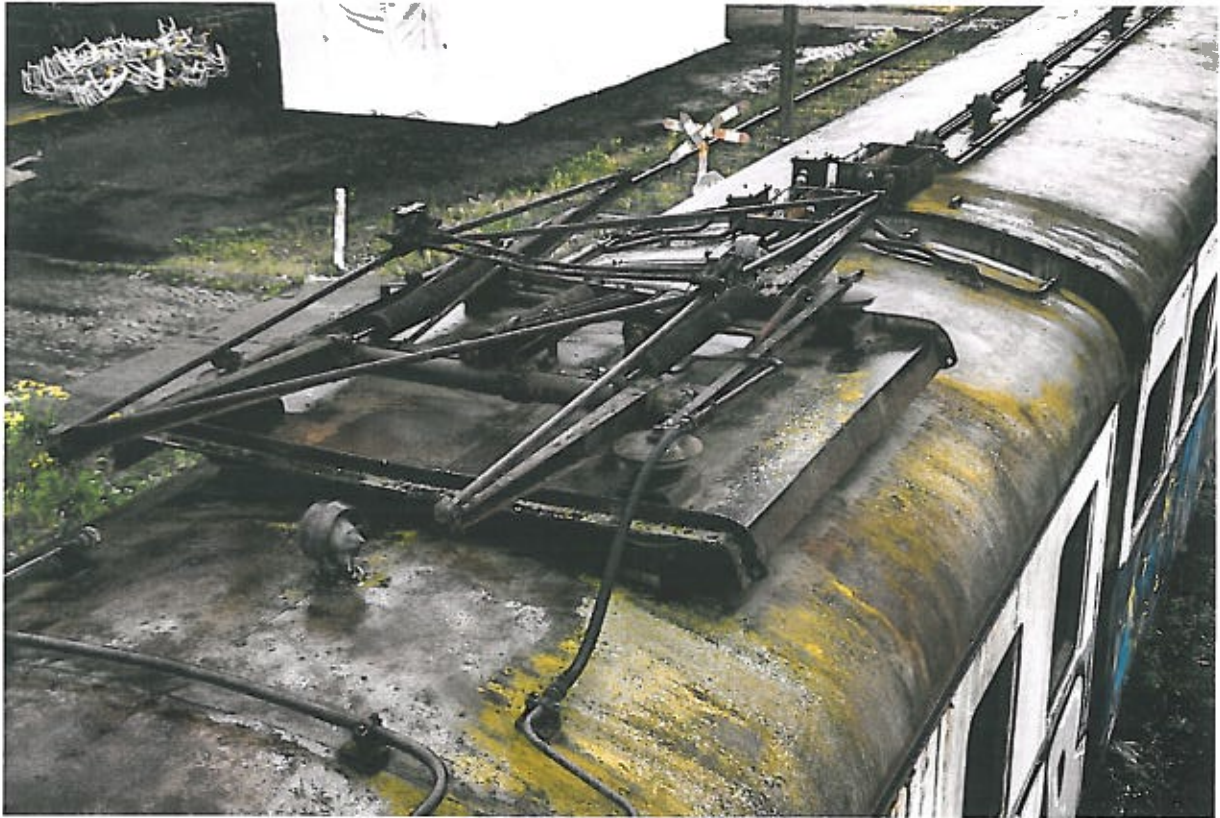
Rysunek 23: Pozostałości reflektora.



Rysunek 24: Pozostałości silnika umieszczone pod podłogą wagonu.



Rysunek 25: Pantograf przedni.



Rysunek 26: Pantograf tylni.



Rysunek27: Elementy instalacji elektrycznej na dachu pojazdu.



Rysunek 28: Tabliczka znamionowa pantografu przedniego.



Rysunek 29: Tabliczka znamionowa pantografu tylnego.



Rysunek 30: Widok na dach pojazdu (w stronę tyłu).



Rysunek 31: Widok na dach pojazdu (w stronę przodu).