

Trolejbus, czyli elektryczny autobus, od ponad 80 lat jest obecny w Polsce. Pierwsza linia trolejbusowa powstała we Wrocławiu jeszcze za czasów niemieckich, a pionierska linia w wolnej Polsce – w Poznaniu. Wzrost liczby trolejbusów poruszających się po polskich drogach miał miejsce kilkukrotnie – w czasie II wojny światowej, następnie z powodu braku paliwa w okresie powojennej odbudowy, po kryzysie paliwowym w 1974 roku i współcześnie, gdy szczególnie doceniane są ekologiczne, elektryczne środki transportu. Niezbyt szczęśliwe dla historii trolejbusów były lata 60. i pierwsze lata kapitalizmu po 1989 roku. Wtedy zlikwidowano wiele linii trolejbusowych. Burzliwe dzieje komunikacji trolejbusowej doprowadziły do tego, iż z 13 uruchomionych systemów do dziś funkcjonują tylko 3.

Z biegiem czasu, wraz ze wzrostem liczby samochodów na ulicach i stężenia spalin w atmosferze, społeczeństwo staje się coraz bardziej świadome zagrożeń, jakie

niesie ze sobą motoryzacja oparta na ropie naftowej. W rezultacie uwaga skupia się na wydajnych środkach transportu zbiorowego, które potrafią w sposób efektywny zaspokajać potrzeby przewozowe, nie zanieczyszczając przy tym powietrza. Na pierwszy plan wysuwają się: kolej miejska, metro, tramwaje i trolejbusy. Każde z czterech polskich miast (Gdynia, Sopot, Lublin i Tychy), które obecnie posiadają linie trolejbusowe, planuje ich modernizację lub rozwój.

Książka „Trolejbusy w Polsce” w przystępny sposób przybliży zasady działania trolejbusu, omawia istniejące oraz historyczne linie trolejbusowe, a także prezentuje pojazdy eksploatowane w przeszłości i obecnie.

Intencją autora było, by publikacja miała charakter popularnonaukowy, tak by mogła zainteresować nie tylko miłośnika komunikacji miejskiej, ale i każdą osobę, która chciałaby się dowiedzieć czegoś więcej o niezbyt często spotykanych na polskich drogach trolejbusach.



Fot. 1.1.2 Widok boczny na głowicę odbieraka. Na środku kadru widoczny sworzeń, umożliwiający obrót głowicy wokół osi poprzecznej. Głowca na zdjęciu pozbawiona jest grafitowego wkładu. Język z tyłu, widoczny po prawej stronie kadru, utrudnia wypadnięcie głowicy z sieci przy pokonywaniu łączeń przewodu
Fot. Jacek Pudło



Fot. 1.1.4 Rynienka na wkład grafitowy. W tym miejscu umieszczany jest podłużny wkład grafitowy, umożliwiający cierną współpracę przewodu jezdnego i odbieraka
Fot. Jacek Pudło



Fot. 1.1.3 Głowica widziana od dołu, od strony zamocowania do końcówki drążka odbieraka. Sprężyna widoczna po prawej dociska głowicę do sieci jezdnej
Fot. Jacek Pudło



Fot. 1.1.5 Głowica w stanie używanym. Wkład grafitowy posiada fabrycznie niewielkie, półokrągłe, podłużne zagłębienie, które widoczne jest na zdjęciu. Do zużycia grafitowego wkładu doprowadzają wspólnie tarcie oraz iskrzenie podczas przejazdu przez elementy izolowane sieci trakcyjnej
Fot. Jacek Pudło



Fot. 1.1.6 Głowica w stanie używanym, widziana z boku – widoczne mocowanie na głowicy drążka, przewód zasilający oraz wkład grafitowy
Fot. Jacek Pudło

2. TROLEJBUSY W POLSCE

Trolejbusy w Polsce pojawiły się jeszcze przed II wojną światową, a konkretnie w 1930 roku w Poznaniu. W 1945 roku Polska otrzymała grupę systemów trolejbusowych zbudowanych w trakcie wojny przez Niemców, a niedługo potem dołączyły do nich dwa kolejne, powstałe wedle wzorców płynących ze Związku Radzieckiego. W okresie powojennym komunikacja trolejbusowa rozwijała się, natomiast od połowy lat 60. przeżywała gwałtowną zapaść i tuż przed kryzysem paliwowym niemal z niej zrezygnowano. W latach 80. powstały kolejne systemy trolejbusowe. Lata 90. i nowe realia ekonomiczne przyniosły kolejną próbę, której trolejbusy w niektórych miastach nie przetrwały. Dziś pojazdy te przeżywają renesans, wspomagany środkami z Unii Europejskiej.

2.1. Początki

Kolejne rewolucyjne wynalazki XIX wieku w znaczący sposób wpłynęły na możliwości i czas pokonywania odległości. Wybudowanie linii kolejowych, tramwajowych czy wynalezienie samochodu zmieniły życie ludzi. Liczba ludności w miastach wzrastała w wyniku rozwoju przemy-

słu i napływu siły roboczej, a więc trzeba było zapewnić im możliwość przemieszczania się. Dlatego w wielu dużych miastach budowano sieci tramwajowe, najpierw konne, a później parowe i elektryczne.

W 1885 roku Carl Benz skonstruował pierwszy samochód, jednakże nie od razu wprowadzono te pojazdy do transportu publicznego. Nieco wcześniej, bo w 1882 roku, Werner Siemens skonstruował pierwszy trolejbus. Był to prosty pojazd kołowy zasilany z sieci zawieszanej nad ulicą. Na początku XX wieku, w epoce Forda T, powstały pierwsze trolejbusy o prostej konstrukcji. W tym samym czasie we Wrocławiu, nazywającym się wówczas Breslau i należącym do Niemiec, wybudowano pierwszą linię trolejbusową. Odróżniała się ona nietypowym sposobem odbioru prądu, mianowicie przewody miała umieszczone nad sobą. Funkcjonowała bardzo krótko. Zlikwidowano ją jeszcze przed I wojną światową.

Szersze zastosowanie trolejbusy znalazły dopiero od lat 20. XX wieku. Wynikało to z faktu udoskonalenia konstrukcji i zastosowania opon pneumatycznych w miejsce kół z lanej gumy, co zapewniło epokową zmianę w jakości resorowania pojazdów. Mniejsze drgania oznaczały jednocześnie znaczące ograniczenie problemów z wypadaniem odbieraków z sieci.



Fot. 2.1. Trolejbus poznański z początku lat 30. Trzyosiowa, nietypowa w Polsce konstrukcja była jednym z typów spotykanych w jedynej istniejącej w Polsce przed II wojną światową sieci trolejbusowej. Zdjęcie ze zbiorów Harald'a Neise

Trolejbusy postrzegano jako alternatywę dla tramwajów, nieraz tańszą i dogodniejszą w eksploatacji. W niektórych miastach, jak w Londynie, trolejbusy zupełnie wyparły tramwaje, w innych stanowiły istotną część komunikacji bądź po prostu ją uzupełniały. Właśnie jako dopełnienie sieci komunikacyjnej i alternatywę dla budowy drogiej linii tramwajowej, w 1930 roku w Poznaniu uruchomiono pierwszą w wolnej Polsce linię trolejbusową.

Tabela 2.1. Systemy trolejbusowe w Polsce

Miasto	Lata funkcjonowania	Długość funkcjonowania [lata]
Dębica	1988-1993	5
Gdynia	1943-obecnie	68
Gorzów Wielkopolski	1943-1945	2
Legnica	1943-1956	13
Lublin	1953-obecnie	58
Olsztyn	1939-1971	32
Poznań	1930-1970	40
Słupsk	1985-1999	14
Tychy	1982-obecnie	29
Wałbrzych	1944-1973	29
Warszawa	1946-1973	27
Warszawa-Piaseczno	1983-1995	12
Wrocław	1912-1914	2

2.2. Szybki rozwój

Od lat 30. do 50. XX wieku trwał intensywny rozwój sieci trolejbusowych w wielu miastach na świecie. Weciąż udoskonalano i powiększano karoserie, stosowano mocniejsze silniki i zwiększano prędkość maksymalną. Tro-

lejbusy, uważane za bezszynowe tramwaje, zastępowały w wielu miastach linie tramwajowe.

W czasie II wojny światowej w Europie Środkowej rozwój komunikacji trolejbusowej był efektem braku paliw niezbędnych do prowadzenia działań militarnych. Hitlerowskie Niemcy, zarówno we własnych, jak i okupowanych miastach, uruchamiały ten typ komunikacji. Taka właśnie była przyczyna wprowadzenia do eksploatacji trolejbusów w Olsztynie (1939), Legnicy (1943), Gorzowie Wielkopolskim (1943) i Wałbrzychu (1944). Kolejnymi miastami miały być Bydgoszcz i Jelenia Góra. Wojny nie przetrwał system trolejbusowy w Gorzowie Wielkopolskim.

2.3. Złota epoka trolejbusów

Po wojnie Polska znalazła się w strefie wpływów Związku Radzieckiego. Trolejbusy zyskały aprobatę władz, jednakże z zupełnie innych powodów. Produkowane w ZSRR trolejbusy były znacznie większe i pojemniejsze od ówczesnych radzieckich autobusów. Dodatkowo uważano je za bardziej wygodne w eksploatacji w centrach miast. Powolne tramwaje przedwojennej produkcji uznano za zupełnie nienowoczesne i utrudniające ruch uliczny. Przebiegające przez centra linie tramwajowe zastępowane były trolejbusowymi. Zgodnie z radzieckimi wytycznymi krótko po wojnie trolejbusy trafiły do Warszawy (1946). Komunikację tro-



Fot. 2.2. Trolejbus Büssing z Olsztyna (1939). Niemiecki tabor trafił do wielu miast, które znajdowały się na obszarze Prus lub Niemiec, zaś po wojnie znalazły się w granicach Polski. Zdjęcie z archiwum Siemens, udostępnione przez Harald Neise



Fot. 2.3. Trolejbusy Škoda w Gdyni w latach 70. Pojazdy te są symbolem złotej epoki trakcji trolejbusowej w latach 60.
Fot. Michael Russell, 1974

lejbusową otrzymał w 1953 roku także Lublin, będący po zmianie granic Polski największym ośrodkiem miejskim we wschodniej Polsce, pozbawionym dotychczas trakcji elektrycznej.

Rozwój komunikacji trolejbusowej w zniszczonych wojennymi działaniami miastach był utrudniony, a to za sprawą braku taboru. Przemysł motoryzacyjny dopiero się odradzał i to w wielkich bólach. W 1948 roku ruszyła produkcja pierwszego po wojnie samochodu ciężarowego, lecz do produkcji autobusów, a co dopiero trolejbusów, było jeszcze daleko. W tej sytuacji importowano pojazdy,

najpierw z Francji, a później z NRD i Czechosłowacji. W latach 50. i 60. rozbudowano linie i wprowadzono trolejbusy do obsługi nowych tras. Najbardziej rozwinięte linie były w Warszawie, Gdyni, Lublinie i Wałbrzychu. Szczyt rozwoju systemów trolejbusowych przypadł na połowę lat 60. 31 grudnia 1964 roku jeździło w Polsce 338 trolejbusów (3,7% całkowitej liczby taboru przedsiębiorstw komunikacji miejskiej). W 1964 roku trolejbusy przewiozły 232,8 mln pasażerów (4,9% łącznych przewozów w kraju). Trzon taboru w przedsiębiorstwach stanowiły trolejbusy Škoda, będące w dobrym stanie technicznym.

Tabela 2.2. Charakterystyka komunikacji trolejbusowej w Polsce w 1965 roku w zestawieniu z komunikacją autobusową

	Warszawa	Gdynia	Lublin	Wałbrzych	Poznań	Olsztyn
Długość tras trolejbusowych [km]	19	33	18	26	14	8
Długość tras autobusowych [km]	391	165	129	36	172	48
Średnia roczna liczba trolejbusów	109	73	67	63	18	18
Średnia roczna liczba autobusów	999	172	90	21	158	38
Prędkość eksploatacyjna trolejbusu [km/h]	15,4	17,4	14,2	17,3	12,5	15,4
Prędkość eksploatacyjna autobusu [km/h]	18,0	19,1	15,7	19,9	17,6	15,9
Średni roczny przebieg trolejbusu [tys. km]	61	65	40	66	44	38
Średni roczny przebieg autobusu [tys. km]	65	54	33	64	60	29
Stosunek przebiegu trolejbusu w stosunku do autobusu	0,94	1,2	1,21	1,03	0,73	1,31
Koszt wozokilometra trolejbusu [zł]	8,21	8,55	12,65	7,79	10,34	10,03
Koszt wozokilometra autobusu [zł]	6,96	6,87	10,20	7,34	6,45	6,69
Relacja kosztu wozokilometra trolejbusu w stosunku do autobusu	1,18	1,24	1,24	1,06	1,60	1,50
Pokrycie kosztów przychodami – trolejbusy	41	61	64	50	31	48
Pokrycie kosztów przychodami – autobusy	42	80	53	59	53	50
Zużycie energii elektrycznej [kWh/wozom]	1,83	2,12	2,57	2,18	1,63	2,25

Źródło: M. Rataj. *Efektywność trakcji trolejbusowej na podstawie doświadczeń krajowych i zagranicznych*, 1988.

6. SIECI ZLIKWIDOWANE I PROJEKTY

Wydaje się, że historia polskich trolejbusów pełna jest zamkniętych już rozdziałów. 10 spośród 13 systemów trolejbusowych zostało zlikwidowanych. Pierwsze z nich znikły pod koniec II wojny światowej lub niedługo po jej zakończeniu. Najwięcej systemów trolejbusowych zlikwidowano na przełomie lat 60. i 70., w epoce, w której autobusy uważano za jedyny słuszny środek transportu. Kolejne likwidacje nastąpiły dopiero w wyniku nowej sytuacji ekonomicznej i politycznej w latach 90. Systemy opisano w kolejności alfabetycznej.

6.1. Dębica

W 1988 roku Dębica liczyła 42 000 mieszkańców. Obok, po drugiej stronie Wisłoka, położona była wieś Straszęcina. Komunikację miejską i podmiejską w Dębicy prowadziło przedsiębiorstwo Miejska Komunikacja Samochodowa, obsługujące 10 linii autobusowych. Jednym z największych okolicznych przedsiębiorstw był potężny Kombinat Rolno-Przemysłowy Igloopol, w zakładach którego w szczytowym momencie pracowało 35 000

pracowników. Część z jego obiektów, m.in. ośrodek rekreacyjny i baza transportowa, położonych było w niedalekim Straszęcinie, dlatego istotne było zapewnienie dobrego skomunikowania obydwu ośrodków. Za celowe uważano wprowadzenie będącej wówczas na fali popularności komunikacji trolejbusowej.

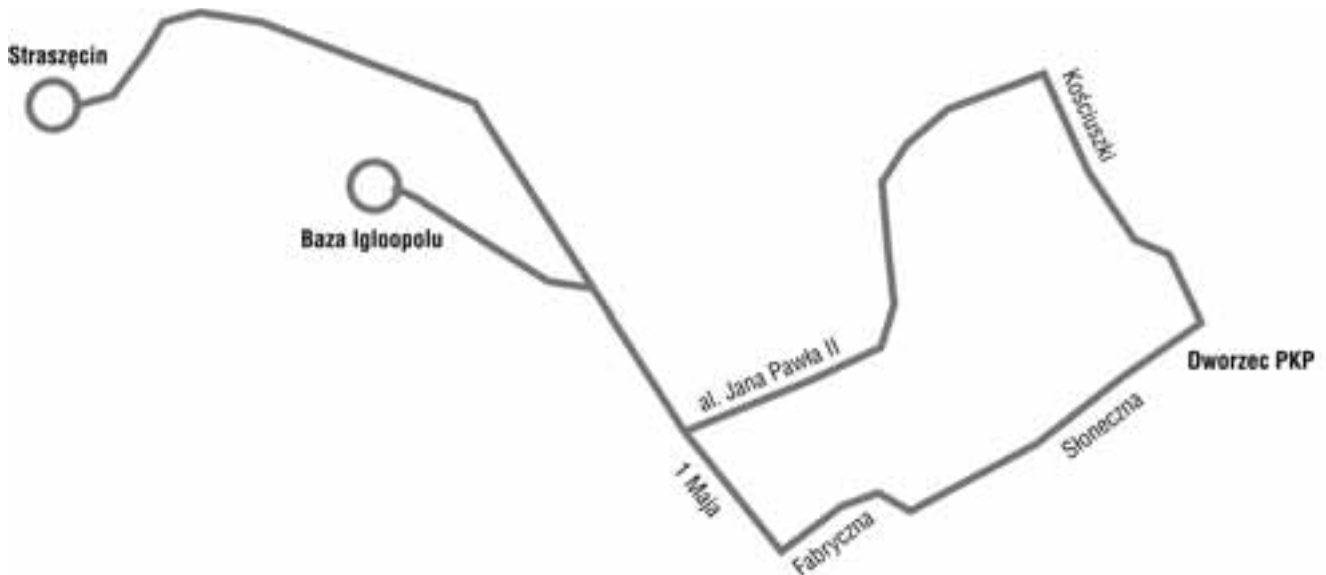
Linia z Dębicy do Straszęcina liczyła 10 kilometrów. Składała się z trasy okrężnej w północnej części Dębicy oraz odcinka do Straszęcina. Sieć trakcyjną zaprojektowało przedsiębiorstwo Elektroprojekt z Łodzi. Budowa linii trwała od maja do października 1988 roku. Przebudowano szereg linii wysokiego i niskiego napięcia, a także dostosowano ulice do ruchu trolejbusów. Montaż sieci wykonał Igloopol własnymi siłami, wspierany przez doświadczonych monterów z WPK Gdańsk. Już w październiku odbywano próby ruchowe, a uroczyste uruchomienie miało miejsce 12 listopada. Kadre na potrzeby eksploatacji trolejbusów przeszkolono w WPK Gdańsk i w Kapenie. W 1987 słupska Kapena wyprodukowała dla Dębicy 10 Jelczy PR110E.

Tabela 6.1.1. Trasa linii trolejbusowej Dębica–Straszęcina

JANA PAWŁA II–Piłsudskiego–Szkolna–Słoneczna–Fabryczna –1 Maja–most nad Wisłoką–STRASZĘCIN



Fot. 6.1.1. Trolejbus Jelcz PR110E należący do Igloopolu.
Fot. Michał Poźniczek, 1990



Rys. 6.1.2. Schemat dębickiej linii trolejbusowej.
Autor: Jacek Pudło

Komunikacja trolejbusowa funkcjonowała od godziny 5.00 do 23.00. Cena biletu w mieście wynosiła 20 zł, poza nim – 40 zł. Na linii kursowało 6 trolejbusów.

W nowych realiach gospodarczych, jakie nastąpiły po 1989 roku, Igłopol upadł w wyniku problemów związanych ze zmianami własnościowymi. Wraz z przedsiębiorstwem likwidacji uległa linia trolejbusowa. Tabor został sprzedany do Gdyni, Lublina i Tychów. Była to druga, po wrocławskiej, najkrócej istniejąca sieć trolejbusowa na obszarze Polski.

6.2. Gorzów Wielkopolski

Gorzów Wielkopolski przed wojną był niemieckim miastem i nazywał się Landsberg an der Warthe. W 1899 roku uruchomiono tam komunikację tramwajową, a w 1937 roku – autobusową. Miasto liczyło wówczas około 50 000 mieszkańców. W trakcie II wojny światowej zdecydowano o utworzeniu komunikacji trolejbusowej. Budowa napotykała na trudności związane



Fot. 6.2.1. Uwieczniony w 1944 roku FIAT 656F 511 #18 pochodzący z Livorno na Meydamstraße (ob. ul. Mieszka I). Zdjęcie udostępnione ze zbiorów H. Neise

7. TABOR TROLEJBUSOWY

Na początku niewielkie pojazdy na wąskich kołach, z drewnianymi karoseriami, o prostej konstrukcji, a obecnie niskopodłogowe trolejbusy z nadwoziami ze stali nierdzewnej i asynchronicznym napędem. Taką ewolucję przeszedł tabor trolejbusowy podczas 80-letniej obecności w Polsce. Najbardziej znane są marki Škoda i Jelcz. Symbolem czasów współczesnych są trolejbusy Solaris. Zapraszamy do zapoznania się z budową i historią eksploatowanych w Polsce modeli.

7.1. Przedwojenne trolejbusy poznańskie

Pierwszy trolejbus w Polsce był pojazdem angielskiej firmy Ransomes, Sims & Jefferies (w skrócie Ransomes), specjalizującej się w produkcji maszyn rolniczych. Był to dwuosiowy pojazd o drewnianej karoserii, wyglądem przypominający powozy konne. Sprowadzono go do Poznania w 1928 roku. Trolejbus był lewostronny, dlatego konieczne było przebudowanie go. Koła były wykonane z lanej gumy, dopiero później zamieniono je

na opony pneumatyczne. Komfort podróży nie był wysoki, podobnie było z osiąganą przez niego prędkością. Trolejbus był przystosowany do przewozu 30 osób, jego długość liczyła około 8,8 m. Posiadał rolkowe odbieraki prądu i numer taborowy 400.

Dwa kolejne trolejbusy wykonano na sprowadzonych z Anglii, trzyosiowych podwoziach z 1929 roku. Pojazdy liczyły po 50 miejsc. Napęd stanowił silnik elektryczny, napędzający poprzez wał kardana przekładnie ślimakowe dwóch tylnych osi. Ogumienie na wszystkich osiach było pojedyncze. Kierowca sterował pojazdem poprzez 8-stopniowy, nożny nastawnik. Trolejbusy otrzymały numery 401 i 402.

Tabela 7.1.1. Dane techniczne angielskich trolejbusów trzyosiowych

Długość	8840 mm
Szerokość	2400 mm
Rozstaw osi (1-2)	4500 mm
Rozstaw osi (2-3)	1200 mm
Moc silnika	75 KM przy napięciu 550 V
Nastawnik	nożny, 8-stopniowy
Przeniesienie napędu	2 przekładnie ślimakowe
Liczba miejsc siedzących	32
Liczba miejsc stojących	18
Wysokość podłogi	900 mm
Masa całkowita	8870 kg

Około 1933 roku na dwuosiowych podwoziach używanych autobusów Renault RPn zbudowano dwa dodatkowe trolejbusy, które otrzymały numery 403 i 404.



Fot. 7.1.1. Trolejbus Ransomes #11 podczas okupacji niemieckiej otwiera zbudowaną w 1941 roku linię na Osiedle Warszawskie.

Podpis pod zdjęciem głosi „Wystrojony flagami i girlandami pojazd, który wraz z komisją odbiorczą przejeżdża po raz pierwszy przez trasę”. Zdjęcie ze zbiorów H. Neise

Pojazdy otrzymały nowe karoserie. Wykorzystano w nich nastawniki i silniki Brown Boveri Company, pochodzące ze skasowanych tramwajów.

Tabela 7.1.2. Dane techniczne trolejbusów wykonanych na bazie autobusów Renault

Długość	8300 mm
Szerokość	2000 mm
Rozstaw osi (1-2)	4380 mm
Moc silnika	47 KM przy napięciu 550 V
Nastawnik	nożny, 7-stopniowy
Przeniesienie napędu	2 przekładnie ślimakowe
Liczba miejsc siedzących	32
Liczba miejsc stojących	8
Wysokość podłogi	785 mm
Masa całkowita	6625 kg

W przedwojennym Poznaniu kursowało więc 5 trolejbusów. Wszystkie z nich, z racji na niską moc silników, nie przekraczały prędkości 25 km/h. Prędkość podróżna wynosiła przeciętnie 16 km/h.

Ciekawostką był fakt, iż trolejbusy początkowo wracały do zajezdni tramwajowej przy ul. Gajowej po torowisku tramwajowym, bez pomocy holownika – jeden odbierak był załączany do sieci, a drugi uziemiany z szynami. Zrezygnowano jednak z tego sposobu, gdyż odbierak zbyt często wypadał z sieci. W kolejnych latach trolejbusy były holowane do zajezdni przez tramwaje.

Trolejbus #400, z powodu wyeksploatowania, wycofano z użycia jeszcze w 1939 roku. Pozostałe pojazdy skasowano w czasie wojny, około 1943 roku, zastępując je trolejbusami Henschel i JaTB.

7.2. Trolejbusy niemieckie z okresu II wojny światowej (Büssing, Henschel, MAN, Mercedes)

W czasie II wojny światowej Niemcy rozbudowywali sieci trolejbusowe, co było uzasadnione niedoborem paliw płynnych. Trolejbusy pojawiały się w miastach rdzenie niemieckich oraz okupowanych. Produkcją taboru trolejbusowego zajmowały się firmy Büssing, Henschel, MAN i Mercedes-Benz. Trolejbusowe napędy elektryczne pochodziły głównie z firm Siemens-Schuckert Werke (SSW) oraz AEG. Pojazdy wspomnianych 4 marek trafiły m.in. do miast, które po zakończeniu wojny znajdowały się w granicach Polski. Trolejbusy te zmieniały właścicieli, migrując od miasta do miasta.

Firma Büssing NAG miała zakłady w zachodniemieckim mieście Braunschweig i wschodniopruskim Elbing (ob. Elbląg). Trolejbusy tej marki trafiły w 1939 roku do Olsztyna. Pierwszą linię obsługiwało 5 Büssingów, do których dołączył później kolejny. Pojazdy posiadały dwie pary drzwi, 28 miejsc siedzących i 17 stojących. W trakcie wkraczania do miasta Armii Czerwonej Büssingi zostały zniszczone. Po wojnie, w 1946 roku, odbudowano dwa z nich. W latach 50. zostały zastąpione przez trolejbusy Škoda. W międzyczasie, w 1947 roku, trzy olsztyńskie trolejbusy AEG/Büssing 400T trafiły do Gdyni, gdzie były użytkowane do 1958 roku z numerami 216, 217 i 218.



Fot. 7.2.1. Olsztyński trolejbus AEG/Büssing 400T. Zdjęcie z archiwum firmy Siemes, udostępnione przez H. Neise

Opis techniczny – wersja KPNA Słupsk – PR110E

Pod względem nadwozia trolejbusy produkowane w słupskiej Kapieni były takie same jak pojazdy wyprodukowane w latach 1976-1982 w WPK w Gdańsku.

Pojazd produkcji Kapieni, podobnie jak gdyńskie jelcze, posiadał sterowanie opornikowe, jednakże różnił się wykorzystaną aparaturą elektryczną i jej rozmieszczeniem.

Źródło napędu stanowił szeregowo-bocznikowy silnik Elmor DK210A3P o mocy ciągłej 110 kW, pochodzący z trolejbusu ZIU 682, produkowany na radzieckiej licencji. Sprężarka i przetwornica były wykonane w Polsce, umieszczono je pod podłogą za drugimi drzwiami. Styczniki i dodatkowe elementy aparatury umiejscowiono w komorze pod ostatnim rzędem siedzeń. Oporniki rozruchowe umieszczano początkowo pod podłogą, a od 18 numeru fabrycznego (1987) – na dachu, pod stalową osłoną. Od trolejbusu nr 21 wykorzystywano silnik pomocniczy produkcji Elmor, od 22 – nastawnik SET-2 z Zakładu Rzemieślniczego.



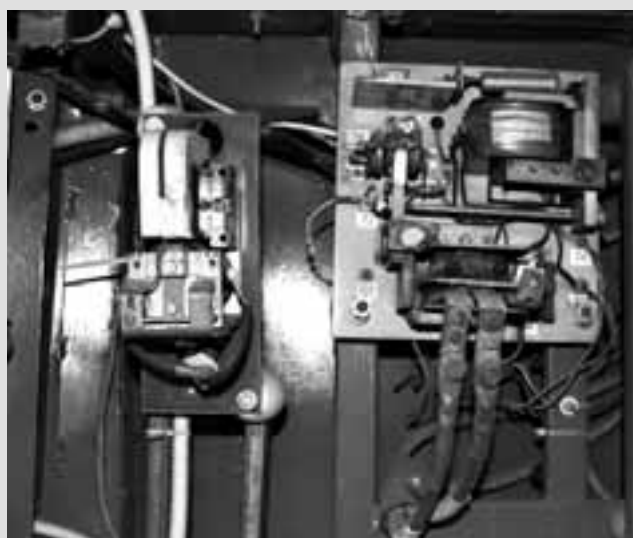
Fot. 7.14.5. Umiejscowiony wzdłużnie, za tylną osią, silnik trolejbusu.
Fot. Jacek Pudło, 2011



Fot. 7.14.6. Komora styczników umieszczona pod ostatnim rzędem siedzeń.
Fot. Jacek Pudło, 2011



Fot. 7.14.7. Silnik pomocniczy napędzający alternator i sprężarkę.
Fot. Jacek Pudło, 2011



Fot. 7.14.8. Po prawej – przekaźnik samoczynnego rozruchu, umożliwiający przełączanie stopni rozruchowych przy ustalonej wartości natężenia prądu.
Fot. Jacek Pudło, 2011