



Marcin Połom, Mikołaj Bartłomiejczyk

# Kształtowanie parku pojazdów technicznych komunikacji trolejbusowej ze szczególnym uwzględnieniem polskich przedsiębiorstw

Mercedes-Benz LK1317 (z lewej strony) zakupiony z rynku wtórnego, z prawej DAF CF55 zbudowany w 2010 r. na bazie części Stara 28. Fot. K. Grzonka

Miejski transport elektryczny (tramwaje i trolejbusy), podobnie jak komunikacja autobusowa, związany jest z funkcjonowaniem zaplecza technicznego, w tym specjalistycznych pojazdów. Wyróżnikiem komunikacji elektrycznej jest jej powiązanie z infrastrukturą sieci trakcyjnej, która wymaga odpowiedniego utrzymania, a więc wyspecjalizowanych pojazdów technicznych do jej budowy i konserwacji. W niniejszym artykule został scharakteryzowany problem kształtowania parku pojazdów technicznych komunikacji trolejbusowej oraz zostały omówione poszczególne typy tych pojazdów. Szczególną uwagę poświęcono polskim przedsiębiorstwom komunikacji trolejbusowej w Gdyni, Lublinie i Tychach.

**Słowa kluczowe:** komunikacja trolejbusowa, tabor techniczny, pojazdy wieżowe.

## Wstęp

Komunikacja trolejbusowa – ze względu na formę zasilania z napowietrznej sieci trakcyjnej – jest obciążona dodatkowymi kosztami funkcjonowania. W Polsce, w Gdyni i Tychach, wydzielono ten podsystem transportu w odrębne przedsiębiorstwa, co z wynikało z konieczności wykazania realnych kosztów funkcjonowania i różnych sposobów odtwarzania taboru [3, 4, 12]. W Lublinie komunikacja trolejbusowa pozostaje – wspólnie z autobusami – w majątku Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego [13]. Ważnym aspektem funkcjonowania spółek trolejbusowych jest specyfika pracy zaplecza technicznego, różniąc się, głównie ze względu na sieć trakcyjną, od autobusów. Istnienie sieci trakcyjnej, układu jej zasilania oraz służb utrzymania tych elementów infrastruktury są znaczącym wyróżnikiem podsystemu trolejbusowego. W skład majątku spółek trolejbusowych w Polsce i zagranicą – oprócz taboru – włączone są zazwyczaj sieć i podstacje trakcyjne [15].

**Tab. 1.** Dane przykładowych pojazdów wieżowych do obsługi sieci trakcyjnej eksploatowanych w polskich przedsiębiorstwach komunikacji trolejbusowej

| Marka                                   | Star                      | Star                        | Renault                      |
|---|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Typ                                     | 28 SWN-11                 | 200K SWN-32                 | 220.13/D PR4x2               |
| Numer taborowy                          | 39758                     | 9T                          | 1251                         |
| Rok produkcji                           | 1986                      | 1993                        | 2004                         |
| Właściciel                              | PKT<br>Sp. z o.o. w Gdyni | TLT<br>Sp. z o.o. w Tychach | MPK<br>Sp. z o.o. w Lublinie |
| Rodzaj zabudowy monterskiej             | Duża kabina warsztatowa   | Mała, kufrowa               | Mała, kufrowa                |
| Rodzaj kabiny kierowcy                  | Zwykła, pojedyncza        | Brygadzystowska, podwójna   | Brygadzystowska, podwójna    |
| Producent                               | KAPENA Słupsk             | KAPENA Słupsk               | DYSK Most, Czechy            |
| Maksymalne dociążenie pomostu roboczego | 300 kg                    | 300 kg                      | 300 kg                       |

Źródło: oprac. własne.





**Fot. 1.** Ekspонат muzealny z Porto w Portugalii. Zabytkowy pojazd wieżowy wykorzystywany w komunikacji trolejbusowej tego miasta. Fot. M. Bartłomiejczyk

Pojazdami technicznymi, specyficznymi dla komunikacji trolejbusowej, są tzw. pogotowia sieciowe, czyli pojazdy do budowy i konserwacji sieci trakcyjnej. Podobny typ pojazdów wyróżnić można w komunikacji tramwajowej, z tą różnicą, że w przypadku systemów szynowych występują także pojazdy poruszające się po torowisku, w przypadku komunikacji trolejbusowej są to różnego rodzaju pojazdy drogowe, oparte zazwyczaj na typowych podwoziach ciężarowych. Konstrukcja pojazdów wieżowych była zróżnicowana. Początkowo był to stały lub składany pomost na drewnianej lub stalowej wieży zabudowanej na samochodzie ciężarowym (fot. 1) lub na podnośniku kolumnowym (fot. 2). Zdarzały się zabudowy warsztatowe, które umożliwiały prowadzenie drobnych prac ślusarskich w miejscu pracy serwisowej (fot. 3). Dbłość o stan taboru technicznego, który był trudny do pozyskania, oraz relatywnie małe przebiegi tego taboru powodowały, że wiele tego typu pojazdów funkcjonowało przez kilkadziesiąt lat.

### Pojazdy do montażu, naprawy i konserwacji sieci trakcyjnej

Odbudowany i rozbudowany po wojnie przemysł motoryzacyjny dostarczał wszystkie typy pojazdów potrzebnych do prawidłowego funkcjonowania szeroko pojętego transportu. Największą firmą zajmującą się produkcją wielu specjalistycznych urządzeń dla gospodarki miejskiej było utworzone w 1955 roku Komunalne Przedsiębiorstwo Taboru i Sprzętu Sanitarnego w Łodzi, przemianowane niebawem na Wytwórnę Urządzeń Komunalnych WUKO.



**Fot. 3.** Pogotowie sieci na podwoziu MAN w Solingen (Niemcy). Fot. M. Bartłomiejczyk



**Fot. 2.** Zabytkowe, ale nadal eksploatowane, pogotowie sieci w Szauffhausen (Schaffhausen, Szwajcaria). Fot. M. Bartłomiejczyk

W przedsiębiorstwach eksploatujących trolejbusy w Polsce przez ostatnie kilkadziesiąt lat trzon taboru do obsługi sieci trakcyjnej stanowiły pojazdy bazujące na typowych podwoziach Star 28, Star 200 i Star 1142. Prototyp takiego pojazdu powstał w 1972 r. w łódzkiej Wytwórnicy Urządzeń Komunalnych i bazował na wspomnianym podwoziu Star 28. Najbardziej istotny – z punktu widzenia obsługi trakcji trolejbusowej – był podnośnik koszowy o konstrukcji nożycowej, zamontowany na przestrzeni montersko-warsztatowej za kabiną kierowcy, oznaczony jako SWN-1. W kolejnych latach powstawały różne rozwinięcia tej konstrukcji, od końca lat 80. budowane także w słupskiej KAPENIE, oznaczone odpowiednio SWN-11 (fot. 4), SWN-21, SWN-31, SWN-32. Były to pojazdy przeznaczone do wykorzystania w komunikacji trolejbusowej lub tramwajowej o pojedynczych lub podwójnych nożycach wynoszących podest serwisowy elektromonterów trakcji na odpowiednią wysokość. Wyjątkowym pojazdem było pogotowie sieci w Tychach, zbudowane ze skróconego do jednej sekcji autobusu przegubowego Ikarus 280 (fot. 5).

W polskich przedsiębiorstwach komunikacji trolejbusowej można wyróżnić 3 charakterystyczne typy pojazdów wieżowych, opartych na podwoziu Star 28 i Star 200 oraz nowy pojazd Renault zakupiony przez MPK w Lublinie w 2004 (tab. 1). Stary 28, montowane w łódzkim WUKO, charakteryzowała jednolita bryła nadwozia i kabiny kierowcy. W przypadku modelu 200 kabina kierowcy została powiększona, a podnośnik nożycowy został za-



**Fot. 4.** Dwa pojazdy wieżowe Star 28 SWN-11 na terenie zajezdni trolejbusowej w Gdyni. Fot. M. Połom



**Fot. 5.** Tyskie pogotowie sieci, zbudowane na bazie skróconego autobusu Ikarus 280. Fot. M. Połom

montowany na znacznie zmniejszonym podeście wyposażonym w różne szafki i schowki, do których dostęp możliwy był z wnętrza pojazdu. Lubelskie Renault nawiązuje do tej drugiej koncepcji (fot. 6).

Zarówno w polskich, jak i zagranicznych spółkach trolejbusowych wykorzystuje się pojazdy wieżowe o konstrukcji z zabudową warsztatową (fot. 6) lub mniejszą, wyposażoną w szafki z dostępem z zewnątrz (fot. 7, 8, 9, 10).

### Specjalistyczne pojazdy do usuwania oblodzenia sieci trakcyjnej

Istotnym problemem dla wszystkich podsystemów transportu korzystających z sieci trakcyjnej jest jej oblodzenie. Sądź i oblodzenie przewodów mogą być przyczyną zakłóceń w odbiorze prądu, jak i w regularności funkcjonowania komunikacji, co ma szczególne znaczenie w godzinach wyjazdów porannych. Sądź ma dużą rezystancję i uniemożliwia normalny pobór prądu z sieci trakcyjnej, tym samym uniemożliwia przejazd trolejbusu. Silne oblodzenie sieci trakcyjnej występuje rzadko, ale jeśli już wystąpi – jest trudne do usunięcia. W celu zabezpieczenia przewodów przed oszronieniem i oblodzeniem, w sytuacji zagrożenia pogodowego, wysyła się na trasy trolejbusy, które „przecierają” przewody. W sytuacji wystąpienia tego zjawiska rozwiązaniem jest nagrzewanie elektryczne sieci jezdnej lub mechaniczne kruszenie lodu. Nagrzewanie elektryczne wiąże się z doprowadzeniem odpowiedniego napięcia do sieci trakcyjnej; jego zadaniem jest



**Fot. 6.** Pierwszy fabrycznie nowy pojazd wieżowy w komunikacji trolejbusowej w Polsce po kilkunastu latach zastoju. Renault z firmy DYSK w Lublinie (2004 r.). Fot. M. Połom

wywołanie przepływu prądu o odpowiednim natężeniu. Służą do tego specjalne instalacje po stronie układu zasilania, co jest problematyczne i obciążone ryzykiem uszkodzeń elektrycznych.

W celu zabezpieczenia sieci trakcyjnej trolejbusowej przed zjawiskami pogodowymi wykorzystuje się specjalne pojazdy techniczne, które przecierają przewody jezdne (zasilane są niezależnie silnikiem spalinowym) lub dodatkowo opryskują przewody specjalnymi roztworami chemicznymi, które zabezpieczają przed zamrażaniem lub mogą powodować topnienie lodu.

Spośród polskich przedsiębiorstw trolejbusowych PKT w Gdyni, ze względu na nadmorskie położenie miasta, a przez to wyższą wilgotność powietrza, jest najbardziej narażone na zjawisko oblodzenia. W celu przygotowania się na tego typu sytuację przebudowano w Gdyni ciągnik marki Jelcz na pojazd do przecierania sieci trakcyjnej (zamontowano typowe pantografy trolejbusowe) i wyposażono go w urządzenie, którego działanie polega na zabezpieczeniu przewodów trakcyjnych specjalnym środkiem chroniącym je przed oblodzeniem (fot. 11). Pojazd ma również możliwość działania interwencyjnego, gdy oblodzenie sieci już nastąpiło (umożliwia „usuwanie” warstwy lodu, który już pojawił się na przewodach jezdnych sieci). Przed głowicami zbieraków prądu, na końcach obu drążków pantografów, znajdują się specjalne dysze natryskowe, do których doprowadzone są przewody z pompy tłoczącej na przykład roztwór glikolu. Podobne pojazdy wykorzystuje się w zagranicznych przedsiębiorstwach (fot. 12, 13).



**Fot. 7.** Pogotowie sieci na podwoziu Mercedes-Benz w Salzburgu (Austria). Fot. M. Bartłomiejczyk



**Fot. 8.** Pogotowie sieci z nieskładanym pomostem w Lozannie (Szwajcaria). Fot. M. Bartłomiejczyk





Fot. 9. Przykład nowoczesnego pogotowia wieżowego we Fryburgu (Szwajcaria). Fot. M. Bartłomiejczyk

## Pojazdy holownicze

Do typowych pojazdów wykorzystywanych przy obsłudze komunikacji miejskiej można zaliczyć pojazdy holujące, tzw. ciągniki. W transporcie trolejbusowym nie różnią się one od pojazdów wykorzystywanych w komunikacji autobusowej. Do najczęściej występujących pojazdów można zaliczyć takie, które umożliwiają holowanie zepsutego pojazdu lub holowanie z uniesieniem (dzięki systemowi żurawików). Przez wiele lat drugim z wymienionych typów był eksploatowany w Gdyni (fot. 14). Najczęściej spotyka się jednak pojazdy umożliwiające wyłącznie holowanie pojazdu bez podnoszenia osi (fot. 15). Takie pojazdy występują we wszystkich polskich przedsiębiorstwach trolejbusowych (por. tab. 2).

## Pogotowia techniczne

Efektywność funkcjonowania komunikacji miejskiej w warunkach konkurencji stawia przed przedsiębiorstwami konieczność podnoszenia jakości obsługi technicznej (zmniejszenia awaryjności pojazdów, postojów itp.). Trzy przedsiębiorstwa trolejbusowe w Polsce funkcjonują w ramach częściowo zderegulowanego rynku i we wszystkich przypadkach organizatorem usług jest podmiot zewnętrzny. Za niewykonaną pracę przewozową, zawinioną przez przewoźnika, nakładane są stosowne kary finansowe. Przewoźnicy starają się minimalizować skutki ewentualnych mniejszych awarii – tak, aby pojazdy nie zawsze musiały zjeżdżać do zajezdni



Fot. 11. Holownik (nr 39103 w Gdyni) ze zdemontowanym żurawikiem po przebudowie na specjalistyczny pojazd przeznaczony do usuwania oblodzenia z przewodów trakcyjnych. Fot. K. Grzonka



Fot. 10. Pogotowie sieci na podwoziu Renault w Coimbrze (Portugalia). Fot. M. Bartłomiejczyk

na naprawę. W tym celu wprowadza się do eksploatacji lekkie pogotowia techniczne, zazwyczaj bazujące na samochodach półdostawczych lub dostawczych, które szybko – przemieszczając się po trasie przejazdu trolejbusu – zapewniają drobne naprawy i serwis trolejbusów. W Przedsiębiorstwie Komunikacji Trolejbusowej w Gdyni tego typu pojazdy funkcjonują od początku wydzielenia spółki w 1998 r. [12]. Początkowo były to Polonezy Truck, a obecnie jest to VW Caddy (fot. 16). W Lublinie tę rolę spełnia VW Transporter (fot. 17). Ponadto MPK Lublin i TLT Tychy posiadają ciężkie pogotowia techniczne, które dodatkowo pełnią rolę holowników.

## Metody kształtowania parku pojazdów wieżowych

Polskie przedsiębiorstwa eksploatujące trolejbusy pozostają właścicielami lub zarządcami infrastruktury sieciowej oraz układu jej zasilania; w ich gestii pozostaje utrzymanie, konserwacja, a czasami także budowa trakcji elektrycznej. Trzy funkcjonujące w Polsce systemy komunikacji trolejbusowej posiadają rozbudowane parki pojazdów technicznych, które w ostatnich latach były w miarę systematycznie modernizowane. Polityka utrzymania pojazdów zaplecza technicznego w Gdyni, Lublinie i Tychach jest w dużym stopniu jednorodna i opiera się na modernizacji posiadanych pojazdów polskiej produkcji lub na ich wymianie na pojazdy zagraniczne nowe lub pochodzące z rynku wtórnego. W tabeli 2 scharakteryzowano tabor techniczny polskich



Fot. 12. Pojazd do usuwania oblodzenia sieci trakcyjnej w Eberswalde (Niemcy). Fot. M. Bartłomiejczyk



Fot. 13. Pojazd do usuwania oblodzenia sieci trakcyjnej w Landskrona (Szwecja). Fot. M. Bartłomiejczyk



Fot. 14. Holownik (nr 39103 w Gdyni) z widocznym systemem żurawików przeznaczonych do holowania pojazdu z uniesioną osią. Fot. M. Połom

przedsiębiorstw trolejbusowych według stanu na koniec 2014 r. (w spisie pominięto pojazdy zaopatrzenia oraz pojazdy służące wyłącznie do przewozu osób).

Najbardziej charakterystycznymi i tym samym nietypowymi pojazdami obsługi technicznej komunikacji trolejbusowej są pogotowia sieci z podnośnikami koszowymi. Nietypowość pojazdów wpływa także na trudność w ich nabyciu oraz ich cenę. W ciągu ostatnich kilku lat we wszystkich polskich przedsiębiorstwach trolejbusowych

nastąpiła częściowa odnowa parku pojazdów do obsługi sieci trakcyjnej, który dotychczas składał się wyłącznie z pojazdów zabudowanych w słupskim przedsiębiorstwie KPNA, a wcześniej w łódzkim WUKO, na podwoziach Star 28, 200 i 1142. Ze względu na mały popyt na tego typu specjalistyczne pojazdy producenci swoją ofertę kształtują indywidualnie, uwzględniając wymagania klienta. Poniżej przedstawiono uwarunkowania techniczne, stawiane przez poszczególne spółki w przeprowadzonych postępowaniach przetargowych.

Tab. 2. Park taboru technicznego przedsiębiorstw komunikacji trolejbusowej w Polsce

|              | Marka i typ                 | Numer tab.      | Rodzaj                                  | Rok prod.   | Uwagi  |
|--------------|-----------------------------|-----------------|---|---|--|
| GDYNIA       | Jelcz C642                  | 39103           | Holownik / odmrażanie sieci trakcyjnej  | 1991  | Modernizacja w 2014 r. – wcześniej jako holownik z podnośnikiem  |
|              | Citroen C15                 | 39754           | Lekkie pogotowie techniczne             | 2003  | Pojazd obsługi Wydziału Sieci i Podstacji  |
|              | Star 28                     | 39758           | Pogotowie sieci                         | 1986  | Przeznaczony do wycofania  |
|              | Star 200                    | 39759           | Pogotowie sieci                         | 1990  |  |
|              | Star 1142                   | 39760           | Pogotowie sieci                         | 1997  |  |
|              | DAF LF55.250                | 39761           | Pogotowie sieci                         | 2010  | Modernizacja oparta o nowe podwozie i wyremontowaną część montersko-wieżową z samochodu Star 28                |
|              | Mercedes-Benz LK1317        | 39762           | Pogotowie sieci                         | 1997  | Zakupiony z rynku wtórego w 2010 r.  |
|              | VW Caddy                    | 39763           | Lekkie pogotowie techniczne             | 2011  |  |
|              | DAF CF85 SleeperCab 6x2     | 39765           | Holownik                                | 2006  | Zakupiony z rynku wtórego w 2013 r.  |
|              | Steyr 15S23                 | 39767           | Pogotowie sieci                         | 1998  | Zakupiony z rynku wtórego w 2014 r.  |
| LUBLIN*      | Star 28                     | 1123            | Pogotowie sieci                         | 1978  | Przeznaczony do wycofania  |
|              | Star 660                    | 1153            | Dźwig                                   | 1983  | Służy do ustawiania słupów trakcyjnych   |
|              | Ikarus 280/A                | 1213            | Ciężkie pogotowie techniczne / holownik | 1980  | Przebudowa na pogotowie techniczne z autobusu w 1994 r.  |
|              | Ikarus 280/A                | 1217            | Ciężkie pogotowie techniczne / holownik | 1983  | Przebudowa na pogotowie techniczne z autobusu w 1993 r.  |
|              | Star 200                    | 1218            | Pojazd ciężarowy                        | 1982  | Służy do przewozu słupów trakcyjnych   |
|              | Ikarus 280/A                | 1226            | Ciężkie pogotowie techniczne / holownik | 1982  | Przebudowa na pogotowie techniczne z autobusu w 1989 r.  |
|              | Star 28                     | 1228            | Pogotowie sieci                         | 1990  | Przeznaczony do wycofania  |
|              | Jelcz C642                  | 1229            | Holownik z podnośnikiem                 | 1990  |  |
|              | Renault Kangoo              | 1249            | Lekkie pogotowie techniczne             | 2004  |  |
|              | Renault Kangoo              | 1250            | Lekkie pogotowie techniczne             | 2004  | Pojazd obsługi Wydziału Sieci i Podstacji Trakcyjnych  |
|              | Renault 220.13/D PR4x2      | 1251            | Pogotowie sieci                         | 2004  |  |
|              | VW Transporter T4           | 1254            | Lekkie pogotowie techniczne             | 1998  | Zakupiony z rynku wtórego w 2007 r.  |
|              | Iveco PTJ21                 |                 | Pogotowie sieci                         | 2014  | Podnośnik koszowy, zakupiony w ramach projektu unijnego  |
|              | Renault PT9D                |                 | Pogotowie sieci                         | 2014  | Zakupiony w ramach projektu unijnego, czeka na wprowadzenie do eksploatacji                                    |
| Renault PT9D |                             | Pogotowie sieci | 2014                                    | Zakupiony w ramach projektu unijnego, czeka na wprowadzenie do eksploatacji |  |
| TYCHY        | Renault Midlum 220dCi       | 1T              | Pogotowie sieci                         | 2010  | Modernizacja oparta o nowe podwozie oraz nadwozie monterskie i wyremontowaną część wieżową z samochodu Star 28 |
|              | Renault Kerax 4x4 380 DXi11 | 2T              | Ciężkie pogotowie techniczne / holownik | 2010  |  |
|              | Star 200K                   | 9T              | Pogotowie sieci                         | 1993  |  |

\* Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Lublinie eksploatuje autobusy i trolejbusy. Pogotowia techniczne (obsługi elektryczno-mechanicznej na trasie oraz holowniki) są używane obsługując zarówno autobusy, jak i trolejbusy.

Źródło: opracowanie własne.





Fot. 15. Holownik zbudowany ze skróconego do jednej sekcji autobusu przegubowego Ikarus 280 w Lublinie. Fot. K. Grzonka

## Modernizacja pogotowia sieci w Przedsiębiorstwie Komunikacji Trolejbusowej w Gdyni (2009–2010) [5]

Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej w Gdyni – jako jedyna trolejbusowa spółka w Polsce – odnawiała w latach 90. XX wieku i na początku XXI w. regularnie tabor trolejbusowy. Polityka systematycznego zakupu nowych trolejbusów – przy braku zewnętrznych środków – uniemożliwiła inwestowanie w pojazdy techniczne. Projekty subwencionowane z programów unijnych, które wsparły odnowę taboru trolejbusowego od 2004 r., umożliwiły przekierowanie części środków na poprawę stanu pojazdów zaplecza technicznego. W połowie pierwszej dekady naszego stulecia gdyńska spółka rozpoczęła starania o zakup lub solidną modernizację pojazdów służących do obsługi sieci trakcyjnej. Wysokie koszty zakupu fabrycznie nowych pojazdów skierowały uwagę na możliwość przeprowadzenia modernizacji posiadanych ciężarówek marki Star. Wzorem takiego opracowania były pogotowia sieci wyremontowane przez firmę Asgraf ze Szczecinka [1]; firma ta wyspecjalizowała się w przenoszeniu części montersko-wieżowej (po modernizacji) na nowe podwozie marki Renault. Partia takich pojazdów została wykonana dla komunikacji tramwajowej w Szczecinie. Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej w Gdyni, wzorując się na tym rozwiązaniu, przygotowało specyfikację przetargową dotyczącą remontu jednego (z czterech posiadanych) pojazdu Star 28. Wymagania techniczne zostały określone w specyfikacji przetargowej. Zakres zamówienia obejmował dostawę podwozia samochodowego, ciężarowego oraz wykonanie prac blacharsko-lakierniczych i montażowych, związanych z przełożeniem zabudowy specjalistycznej SWN-11, będącego w posiadaniu zamawiającego. Oferowany pojazd musiał spełniać wymagania obowiązujących norm prawnych w zakresie dopuszczenia tego typu pojazdu do ruchu drogowego, potwierdzone wydaniem przez Ministra Infrastruktury w dniu przekazania pojazdu do zamawiającego świadectwem homologacji oraz odpowiadać warunkom dodatkowym, określonym przez zamawiającego w specyfikacji indywidualnych warunków zamówienia (SIWZ). Przełożone na nowe podwozie urządzenie wieżowe musiało spełniać obowiązujące w tym zakresie wymogi dyrektyw unijnych oraz posiadać dopuszczenie do eksploatacji, wydane przez Urząd Dozoru Technicznego [5]. W SIWZ wymagania techniczne określone zostały poprzez dopuszczalną masę całkowitą w granicach 16–18 ton, silnik o mocy 240–280 KM i prędkością maksymalną w granicach 80–90 km/h z regulacją prędkości przy przeglądach sieci. Podwozie miało spełniać wymagania stawiane nowoczesnym samochodom ciężarowym tej wielkości.



Fot. 16. Lekkie pogotowie techniczne VW Caddy w PKT Gdynia. Fot. M. Połom



Fot. 17. Dwa rodzaje lubelskich pojazdów pogotowia technicznego: po lewej ciężkie pogotowie Ikarus 280/A o numerze 1217, służące dodatkowo jako holownik, i lekkie pogotowie VW Transporter T4. Fot. M. Zysko



Fot. 18. Pogotowie sieci zmodernizowane w oparciu o podwozie DAF CF55 i wyremontowaną część montersko-wieżową z pojazdu Star 28. Fot. M. Połom

W zakresie remontu części montersko-wieżowej skupiono się na wymaganiach blacharskich, lakierniczych oraz na modernizacji dotyczącej sterowania podestem do pracy dla monterów sieci i zabudowy agregatu spalinowego, umożliwiającego zasilanie napięciem 220 V różnych narzędzi elektrycznych. W wyniku przeprowadzonego przetargu, w którym nie zawarto wymogu doświadczenia,





Fot. 19. Pogotowie DAF z widocznymi drzwiami (na poszyciu bocznym pod numerem taborowym), świadectwem modernizacji poprzez zabudowę agregatu spalinowego. Fot. M. Połom

najtańszą ofertę złożyła firma, która zaoferowała podwozie DAF LF55. Umowę podpisano w 2009 r., a pojazd z pewnym poślizgiem (spowodowanym brakiem doświadczenia podmiotu realizującego zamówienie) wszedł do eksploatacji w 2010 r. (fot. 18, 19). W podobny sposób Tyskie Linie Trolejbusowe wyremontowały jeden z posiadanych pojazdów pogotowia sieci. W tym przypadku wygrała firma Asgraf, oferując podwozie Renault Midlum. Remont tyskiego pojazdu był nieco większy w stosunku do gdyńskiego, a część monterska była zbudowana praktycznie od nowa (fot. 20).



Fot. 20. Pogotowie Renault w Tychach. Fot. K. Grzonka

### Zakup nowych pojazdów pogotowia sieci dla Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego w Lublinie (2013–2014)

Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Lublinie, eksploatujące autobusy i trolejbusy, pozostaje zarządcą infrastruktury trakcyjnej, a więc jest zobowiązane do utrzymywania pojazdów gospodarczych, w tym związanych z eksploatacją trakcji trolejbusowej. Proces odnowy parku wozów wieżowych rozpoczął się w Lublinie w 2004 r. wraz z zakupem nowego pogotowia Renault z firmy DYSK [13], jednak kolejne inwestycje nastąpiły po kolejnych 10 latach. W wyniku realizacji dużych projektów inwestycyjnych, współfinansowanych z programów unijnych (Regionalny Program Operacyjny i Program Operacyjny Rozwój Polski Wschodniej), lubelskie trolejbusy odzyskały w ostatnich latach blask, a także znalazły się środki budżetowe na tabor gospodarczy. W ramach dwóch przeprowadzonych w 2013 r. postępowań przetargowych zamówione zostały 3 fabrycznie nowe pojazdy wieżowe. Pierwszy przetarg na dostawę jednego pojazdu wygrała firma Elektro-Instal z Rybnika, a drugi – firma Truck Center ze Szczecina [10, 16]. Obie firmy zaoferowały pojazdy na podwoziach marki Renault, tym samym ujednolicając cały tabor wieżowy, co w przyszłości może zaowocować oszczędnościami w kosztach eksploatacji.

Zakres wymagań technicznych z pierwszego przetargu na dostawę jednego pogotowia sieci sytuował zamawiany pojazd wśród najmniejszych tego typu wozów (fot. 21). Maksymalną masę pojazdu określono na 3,5 tony, a moc silnika na powyżej 95 kW. Kabina kierowcy typu dziennego miała służyć do przewozu 3 osób, w tym kierowcy i dwóch monterów sieci trakcyjnej. Na pojeździe miał być zamontowany podnośnik koszowy teleskopowo-przegubowy o wysokości roboczej wynoszącej 17–19 m od poziomu jezdni do poziomu podłogi kosza podnośnika. Wysięg boczny określono na poziomo 4–6 m. Wymagano zarówno obrotu kolumny podnośnika, jak i samego kosza o zróżnicowanych zakresach, w pierwszym przypadku było to 270°, w drugim – 60° w obu kierunkach. Ładowność kosza miała wynosić 200 kg, co miało pozwolić na pracę dwóch elektromonterów wyposażonych w odpowiednie narzędzia.

Drugie z przeprowadzonych postępowań przetargowych dotyczyło dostawy dwóch ciężkich podnośników koszowych. Dostawa została podzielona na 2 odrębnie oceniane zadania, wobec których określone zostały wymagania techniczne. Pierwsze dotyczyło dostawy nowego samochodu specjalnego do obsługi i naprawy sieci trakcyjnej trolejbusowej o maksymalnym wysięgu (mierzonym od osi wzdłużnej pojazdu, w poziomie, w linii prostopadłej do niej), niemniejszym niż 3000 mm. Dopuszczalna masa całkowita pojaz-



Fot. 21. Iveco należące do MPK w Lublinie wyposażone w podnośnik koszowy na ramieniu do prac sieciowych. Fot. M. Zyśko



du miała wynosić poniżej 16 ton. Liczba miejsc siedzących w kabine została określona na 6 (łącznie z miejscem kierowcy). Wymagano prędkości maksymalnej w granicach 85–90 km/h, przy czym pojazd musiał się poruszać z prędkością zadaną 5 km/h przy podniesionym i dociążonym pomoście roboczym. Maksymalna moc silnika miała zawierać się w przedziale 160–200 kW. Szczegółowo opisano wymagania w zakresie pomieszczenia ładunkowo-szafkaowego, zlokalizowanego w przestrzeni pomiędzy ramą a urządzeniem podnoszącym, które miało być dzielone w poziomie i pionie dla wykorzystania powierzchni i kubatury. Określono konstrukcję urządzenia podnoszącego, które miało się składać z jednoramiennego wysięgnika i mechanizmu obrotowego podestu. Dopuszczono konstrukcję nożycową układu podnoszenia pomostu, znaną ze starszych pojazdów wieżowych. Maksymalna wysokość podnoszenia pomostu (mierzona od poziomu jezdni do podłogi pomostu) miała wynosić nie mniej niż 6 000 mm. Konstrukcja pomostu miała umożliwiać obrót o 360°. W drugim zadaniu wymagano dostawy pojazdu o zwiększonej dopuszczalnej masie całkowitej do 18 ton i wysięgu do 6,5 m. Pozostałe wymagania zostały bez zmian.

W przetargu złożono 2 ważne oferty, z czego za korzystniejszą uznano ofertę firmy Truck Service ze Szczecina. Dostarczono podnośniki wieżowe na podwoziu Renault z oznaczeniem producenta PT9D (fot. 22). Pojazd ma zwiększony udźwieg do wartości 400 kg i może wynosić podest montażowy na wysokość 9 m (wysięg 7 m). Pogotowie sieci ma możliwość sterowania radiowego Scanreco, rozkładania podpór i sterowania z poziomu kabiny, możliwość pracy bez rozłożonych podpór z zablokowanymi resorami, możliwość przejazdu z rozłożonym podnośnikiem.

### Zakup nowego pogotowia sieci Tyskich Linii Trolejbusowych (2014) [14]

Komunikacja trolejbusowa w Tychach po chwiejnym przełomie XX i XXI w. realizowała, w ramach własnych możliwości, niewielkie inwestycje w zakresie taboru trolejbusowego i modernizacji pojazdów gospodarczych. Trzon drugiej grupy pojazdów stanowiły pogotowia budowane na bazie skróconych do jednego członku przegubowych autobusów Ikarus 280 oraz ciężarówki Star 200K. W 2010 r. zmodernizowano jedno pogotowie przez zabudowę wyremontowanego podnośnika nożycowego na nowym podwoziu Renault. Tyskie trolejbusy na początku drugiej dekady XXI w. weszły w okres modernizacji i rozwoju dzięki subwencjom z programów unijnych [2]. Główne zadania realizowano w zakresie zakupu taboru trolejbusowego i modernizacji infrastruktury trakcyjnej, planowano jednak zakup jednego pojazdu pogotowia sieci. W ramach rozpisanego w 2014 r. postępowania przetargowego na dostawę nowego pojazdu określono wymagania, które sytuowały potencjalne pogotowie w grupie ciężkich wozów. Jego dopuszczalna masa całkowita została określona na poziomie 10–12 ton. Silnik miał mieć moc od 100 do 150 KM. Prędkość maksymalna miała wynosić od 80 do 90 km/h i – podobnie jak w przypadku pojazdów lubelskich – miała istnieć możliwość zadania niewielkiej prędkości podczas prac monterskich. Kabina miała posiadać 5 miejsc pasażerskich, a podest miał być obracany o 360°. Nie określono maksymalnego wysięgu i wysokości podnoszenia pomostu roboczego. Przetarg nie został jednak rozstrzygnięty ze względu na przekroczenie wartości oferty złożonej w postępowaniu.

### Zakup pojazdów z rynku wtórnego

W przypadku pojazdów technicznych, których rynek producentów jest bardzo mały, formą odnowy taboru, szczególnie w przypadku ograniczonego budżetu inwestycyjnego, jest zakup pojazdów



Fot. 22. Nowe pojazdy lubelskiego pogotowia sieci zbudowane na podwoziach Renault, zakupione przy wsparciu środków unijnych. Fot. W. Turzański



Fot. 23. Dwa pokolenia holowników. Z przodu DAF CF85 z zabudowanym balastem i żurawiem HDS, z tyłu Jelcz C642 z żurawikiem do podnoszenia jednej osi trolejbusów. Fot. K. Grzonka



Fot. 24. Trzy pojazdy wieżowe (od lewej Mercedes-Benz, Škoda i Star) należące do spółki INEX z Gdańska, wykorzystywane do przebudowy sieci trakcyjnej w okolicy zajezdni trolejbusowej w Gdyni. Fot. K. Grzonka

z rynku wtórnego. Gdyńskie Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej, doświadczone w pozyskiwaniu nadwozi autobusów nisko-podłogowych, konwertowanych na trolejbusy [6, 7, 8, 9], skorzystało w latach 2010–2014 trzykrotnie z tej możliwości i zakupiło pojazdy techniczne z rynku wtórnego. Pierwszym pojazdem było pogotowie sieci Mercedes-Benz LK1317, które otrzymało numer taborowy 39762, a zostało wyprodukowane w 1997 r. PKT zakupiło ciężarówkę w 2010 r. od pośrednika, a pojazd pierwotnie służył w niemieckiej armii i nie był wyeksploatowany. Kolejnym pojazdem używanym, zakupionym przez PKT w Gdyni, jest Steyr 15S23



– pogotowie sieci, które otrzymało numer taborowy 39767 (rok produkcji: 1998; zakup: 2014 r.).

Nieco łatwiej niż specjalistyczne pojazdy wieżowe jest zakupić pozostały tabor gospodarczy, a więc holowniki, a także małe i duże pogotowia techniczne. Dobre doświadczenia z pierwszym pojazdem zakupionym z rynku wtórnego przez PKT w Gdyni (pogotowie sieci Mercedes-Benz) zaowocowały zakupem ciągnika siodłowego DAF CF85, przebudowanego na holownik z zabudowanym balastem (fot. 23), który zastąpił wysłużonego Jelcza C642 (39103), wyposażonego w nieeksploatowany żurawik do holowania z uniesionym pojazdem. Dzięki zakupom używanych pojazdów PKT w stosunkowo łatwy sposób odnowiło znaczną część parku pojazdów technicznych.

Warte odnotowania są także działania firm zajmujących się budową infrastruktury trakcji trolejbusowej np. Inex z Gdańska, Euro-poles Kromiss z Częstochowy, które także pozyskiwały pojazdy wieżowe z rynku wtórnego (z Czech i Niemiec, fot. 24).

### Podsumowanie

W artykule przedstawiono szczegółowo problem kształtowania parku taboru gospodarczego komunikacji trolejbusowej ze szczególnym uwzględnieniem przykładów polskich przewoźników, w których gestii pozostaje zarządzanie infrastrukturą sieci trakcyjnej. Trakcja elektryczna jest specyficznym wyróżnikiem komunikacji trolejbusowej (przy braku wydzielenia tej części majątku i powierzenia jej zarządcy transportu); wpływa znacząco na kondycję ekonomiczną przedsiębiorstwa. Poza kosztami bieżącej konserwacji i remontów trakcji należy utrzymywać specjalny tabor techniczny, który służy do przeglądów i umożliwia pracę elektryków na wysokości. Służą do tego celu pojazdy wieżowe. W polskich przedsiębiorstwach trolejbusowych podstawowym typem taboru od lat 70. były pogotowia sieci budowane w WUKO Łódź, a następnie w słupekiej KAPENIE na bazie podwozi ciężarowych Star 28 i Star 200. Przy relatywnie małym rynku zbytu na tego typu pojazdy i w obliczu regresu finansowania komunikacji miejskiej w Polsce w pierwszej dekadzie po transformacji gospodarczej produkcji zaprzestano. Obecnie przedsiębiorstwa, inwestując w tabor techniczny, indywidualnie określają wymagania techniczne, a producenci podnośników (nie specjalizując się wyłącznie w pojazdach dla komunikacji elektrycznej), startujący w postępowaniach przetargowych, dostosowują ofertę do oczekiwań klienta. W wyniku przeprowadzonych inwestycji w ostatnich latach pojawiły się zmodernizowane pojazdy wieżowe oparte na nowych podwoziach i wyremontowanych częściach wieżowych Starów oraz fabrycznie nowe pogotowia sieci produkcji polskiej i czeskiej. Pewną część taboru stanowią pojazdy zakupione z rynku wtórnego w Niemczech. Ważny – z punktu widzenia przedsiębiorstw trolejbusowych – pozostaje fakt, że w Polsce nadal można modernizować eksploatowane pojazdy techniczne i że są produkowane nowe udane konstrukcje [1, 5, 10, 11].

Pozostały tabor techniczny, który jest eksploatowany przez przewoźników trolejbusowych (pogotowia techniczne, holowniki, dźwigi itp.), nie różni się od typowych pojazdów tego typu, wykorzystywanych przez firmy autobusowe. Znacznie większy popyt na takie produkty wpływa na kształt rynku i na większą podaż oferowanych pojazdów, a w konsekwencji na tańsze i prostsze ich pozyskanie przez zainteresowane firmy.

### Bibliografia:

1. Asgraf Sp. z o.o.: <http://www.asgraf.com> (dostęp z dnia 28.12.2014 r.).

2. Dyr T., *Inwestycje taborowe Tyskich Linii Trolejbusowych*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2013, nr 6.
3. Grzelec K., *Komunikacja trolejbusowa w Gdyni. Perspektywy, możliwości oraz uwarunkowania funkcjonowania i rozwoju*, „Transport Miejski i Regionalny” 2004, nr 1.
4. Grzelec K., Wyszomirski O., *Eksploatacyjne, ekonomiczne i społeczne uwarunkowania rozwoju komunikacji trolejbusowej na przykładzie Gdyni*, „Technika Transportu Szynowego” 2010, nr 5–6.
5. Materiały PKT Gdynia.
6. Połom M., Bartłomiejczyk M., *Eksploatacja i rozwój infrastruktury oraz taboru Przedsiębiorstwa Komunikacji Trolejbusowej w Gdyni*, „Technika Transportu Szynowego” 2010, nr 7–8.
7. Połom M., Bartłomiejczyk M., *Konwersja autobusów niskopodłogowych na trolejbusy w Gdyni*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2011, nr 5.
8. Połom M., Bartłomiejczyk M., *Trolleybuses in the city of Gdynia. A historical and geographical study*, [in:] Bartłomiejczyk M., Połom M. (ed.), *Determinants of functioning of trolleybus transport in selected cities of the European Union*, Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin 2011.
9. Połom M., Palmowski T., *Rozwój i funkcjonowanie komunikacji trolejbusowej w Gdyni*, Wydawnictwo Bernardinum, Gdynia-Pelplin 2009.
10. P.P.U.H. Elektro-Instal Anna Kosteczko: <http://www.elektro-instal.rybnik.pl> (dostęp z dnia 28.12.2014 r.).
11. Przemysłowy Instytut Maszyn Budowlanych Sp. z o.o.: <http://www.pimb.com.pl> (dostęp z dnia 29.12.2014 r.).
12. Szalucki K., Wyszomirski O., *Powstanie Przedsiębiorstwa Komunikacji Trolejbusowej jako kolejny etap restrukturyzacji gdyńskiej komunikacji miejskiej*, „Transport Miejski” 1998, nr 3.
13. Turzański B., *History of trolleybus transport in Lublin*, [in:] Bartłomiejczyk M., Połom M. (ed.), *Determinants of functioning of trolleybus transport in selected cities of the European Union*, Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin 2011.
14. Tyskie Linie Trolejbusowe Sp. z o. o.: <http://www.tlt.pl> (dostęp z dnia 28.12.2014 r.).
15. Wołek M., *Transport trolejbusowy w kształtowaniu zrównoważonej mobilności miejskiej na przykładzie Gdyni*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2013, nr 7–8.
16. Zarząd Transportu Miejskiego w Lublinie: <http://ztm.lublin.eu> (dostęp z dnia 28.12.2014 r.).

### Autorzy:

mgr **Marcin Połom** – Katedra Geografii, Rozwoju Regionalnego, Instytut Geografii, Uniwersytet Gdański, e-mail: marcin.polom@ug.edu.pl

dr inż. **Mikołaj Bartłomiejczyk** – Katedra Inżynierii Elektrycznej Transportu, Wydział Elektrotechniki i Automatyki, Politechnika Gdańska, e-mail: mbartlom@ely.pg.gda.pl

### Formation of technical vehicles fleet in trolleybus transport with special emphasis on polish trolleybus transport companies

*Electric public transport (tramways and trolleybuses), as in the case of bus transport is associated with the operation of technical facilities, including specialist vehicles. Electric public transport differentiator is its connection with the catenary infrastructure, which requires proper maintenance, and so specialized technical vehicles in its construction and maintenance. This article characterized the problem of shaping the technical vehicle fleet along with a discussion of the various types. Particular attention was paid to polish trolleybus transport companies in Gdynia, Lublin and Tychy.*

**Keywords:** trolleybus transport, technical fleet, tower vehicles