

Marcin Połom

**Przemiany funkcjonowania
komunikacji trolejbusowej w Polsce
w latach 1989-2013**

Gdańsk - Pelplin

Recenzenci:
prof. dr hab. Tomasz Komornicki
prof. dr hab. Stanisław Koziarski

Projekt okładki:
Maciej Beister

© Copyright by Marcin Połom, 2017

Wydawnictwo „Bernardinum” Sp. z o.o.
ul. Bpa Dominika 11, 83-130 Pelplin
telefon: +48 58 536 17 57, fax +48 58 536 17 26
bernardinum@bernardinum.com.pl
Zamawianie książek: www.bernardinum.com.pl

Druk i oprawa: Drukarnia Wydawnictwa „Bernardinum” Sp. z o.o., Pelplin

ISBN 978-83-8127-080-9

Spis treści

Wstęp	5
1. Przedmiot, cele i metody pracy	7
1.1. Przedmiot i zakres badań	7
1.2. Cele pracy	9
1.3. Materiały źródłowe i metody badań	10
1.4. Struktura pracy	19
2. Komunikacja miejska jako przedmiot badań geografii transportu	21
2.1. Definicje i klasyfikacje komunikacji miejskiej	21
2.2. Kierunki badań transportowych podejmowanych przez geografów w Polsce	25
2.3. Kierunki dotychczasowych badań nad transportem trolejbusowym w Polsce i na świecie	29
3. Czynniki i uwarunkowania funkcjonowania transportu trolejbusowego w Polsce przed 1989 r.	43
3.1. Geneza i uwarunkowania powstania i zmian funkcjonowania transportu trolejbusowego w Polsce	43
3.2. Uwarunkowania organizacyjne	55
3.3. Stan infrastruktury i taboru oraz jakość oferty	58
4. Czynniki i uwarunkowania kształtujące transport trolejbusowy w Polsce po 1989 r.	71
4.1. Przekształcenia organizacyjno-prawne przedsiębiorstw transportu trolejbusowego w okresie transformacji gospodarczej ...	71

4.2.	Czynniki techniczno-eksploatacyjne i dyfuzja innowacji	79
4.3.	Fundusze unijne jako źródło finansowania rozwoju transportu trolejbusowego.....	92
5.	Analiza porównawcza funkcjonowania systemów transportu trolejbusowego w latach 1989-2013	123
5.1.	Rozwój infrastruktury i taboru.....	123
5.2.	Zmiany w ofercie przewozowej.....	147
5.3.	Przemiany w finansowaniu transportu trolejbusowego.....	181
6.	Komunikacja trolejbusowa w Polsce na tle innych państw europejskich	187
6.1.	Stan komunikacji trolejbusowej w Europie w latach 1989-2013.....	187
6.2.	Poziom rozwoju komunikacji trolejbusowej w Polsce na tle wybranych państw Europy Środkowo-Wschodniej – ujęcie syntetyczne.....	194
6.3.	Krajowe dokumenty i polityka transportowa Unii Europejskiej w odniesieniu do komunikacji trolejbusowej.....	209
7.	Perspektywy rozwoju komunikacji trolejbusowej w Polsce	213
7.1.	Analiza możliwości rozwoju istniejących systemów transportu trolejbusowego	213
7.2.	Identyfikacja zagrożeń dla komunikacji trolejbusowej	225
	Podsumowanie.....	234
	Bibliografia	241
	Spis dokumentów	260
	Spis materiałów statystycznych	262
	Spis źródeł internetowych	264
	Spis rycin	265
	Spis tabel.....	269
	Spis załączników	271

Wstęp

Transport trolejbusowy nie jest popularnym w Polsce rodzajem komunikacji miejskiej, lecz z wielu powodów stanowi interesujące zagadnienie. Jako proekologiczny środek transportu, nieemitujący zanieczyszczeń w miejscu eksploatacji może odgrywać ważną rolę w ośrodkach silnie zurbanizowanych.

Emisja zanieczyszczeń i pogarszający się stan środowiska, a przez to jakość życia w miastach są ważnymi zagadnieniami podejmowanymi przez polityków, badaczy, działaczy społecznych i zwykłych mieszkańców. Niewielka świadomość społeczna w tym zakresie doprowadziła do wielu zaniedbań, które wpłynęły na codzienne życie w miastach. Jedną z istotnych dziedzin gospodarki, która emituje znaczną ilość zanieczyszczeń do środowiska jest transport. W ostatnich latach Unia Europejska nasiliła starania ukierunkowane na wzrost świadomości społecznej w zakresie dbania o stan środowiska i jakość życia oraz ograniczenie emisyjności transportu, w tym transportu publicznego.

W związku z przyjętą przez Unię Europejską polityką w zakresie ograniczenia zanieczyszczeń emitowanych do środowiska oraz zmniejszenia energochłonności wszystkich dziedzin życia, w sektorze transportu upatruje się realizacji tych celów w rozwoju technologii pojazdów elektrycznych. Od początku XXI wieku zauważalny jest wzrost zainteresowania transportem elektrycznym w miastach europejskich. Renesans transportu tramwajowego i trolejbusowego we Francji, Hiszpanii, Szwecji, Wielkiej Brytanii i Włoszech zdaje się potwierdzać kierunek rozwoju miejskich systemów transportowych¹.

Emisyjność pojazdów elektrycznych, przekładająca się na jakość życia w miastach nawiązuje do równie ważnego postulatu – zmniejszania kongestii w nich. Z tym zagadnieniem wiąże się idea zrównoważonego rozwoju. W zakresie transportu zakłada ona m.in. wzrost znaczenia transportu

¹ Por. Górny J., 2014, Renesans tramwaju [w:] Biała Księga Mobilności, Stowarzyszenie Transportu Publicznego, Warszawa, s. 68-80.

zbiorowego i jego priorytetowy charakter w planowaniu miejskim kosztem ograniczenia transportu indywidualnego – samochodowego².

Transformacja polityczna przełomu lat 80. i 90. XX wieku znacząco wpłynęła na funkcjonowanie wielu sfer gospodarki, w tym także transportu. Zmieniające się uwarunkowania gospodarczo-polityczne zaważyły na finansowaniu komunikacji miejskiej i w wielu przypadkach na jej kondycji, a nawet dalszym funkcjonowaniu. Szczególnie wrażliwe były te gałęzie transportu, które wymagały większych nakładów finansowych (np. transport tramwajowy i trolejbusowy). Okres blisko 25 lat od transformacji to także czas przeobrażenia polityk transportowych na poziomie krajowym i lokalnym wynikający z przynależności Polski do Unii Europejskiej (UE). Przystąpienie do struktur europejskich otworzyło nowe możliwości finansowania modernizacji i rozwoju miejskich systemów transportowych, w szczególności przyjaznych środowisku. Komunikacja trolejbusowa, która w pierwszej dekadzie lat 90. XX wieku odczuwała trudności funkcjonowania determinowane niewystarczającym poziomem finansowania, zyskała wsparcie ze strony Unii Europejskiej.

W pracy podjęto próbę identyfikacji i analizy wielu aspektów funkcjonowania transportu trolejbusowego w Polsce w okresie 1989-2013 starając się przedstawić ścieżki rozwoju, które zakończyły się sukcesem lub niepowodzeniem.

² Zob. szerzej: Pawłowska B., 2013, Zrównoważony rozwój transportu na tle współczesnych procesów społeczno-ekonomicznych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

1. Przedmiot, cele i metody pracy

1.1. Przedmiot i zakres badań

Przedmiotem badań niniejszej pracy jest transport trolejbusowy. Stanowi on podsystem transportu miejskiego, zwanego także komunikacją miejską. Współcześnie jego organizacją i finansowaniem w Polsce zajmują się samorządy gmin (por. rozdz. 2.1). Transport trolejbusowy istnieje jako jeden z trzech podsystemów transportu miejskiego najczęściej występujących w Polsce (obok autobusów i tramwajów). Szczegółowo ujęty przedmiot badań dotyczy przemian funkcjonowania transportu trolejbusowego w polskich miastach posiadających ten rodzaj komunikacji. Analizie poddano uwarunkowania ekonomiczne, organizacyjne, prawne i techniczne funkcjonowania i rozwoju lub regresu systemów trolejbusowych.

Zakres przestrzenny badań obejmuje miasta leżące w granicach Polski, w których w latach 1989-2013 istniały sieci transportu trolejbusowego. Było to sześć systemów zlokalizowanych w Dębicy (ze Straszęcinem), Gdyni (z Sopotem), Lublinie, Słupsku, Tychach i Warszawie (z Piasecznem). Przedstawiając uwarunkowania historyczne funkcjonowania transportu trolejbusowego zobrazowano stan we wszystkich miastach leżących w obecnych granicach Polski, w których kiedykolwiek istniał lub planowano system trolejbusowy (ryc. 1.1). Ponadto w pracy przyrównano funkcjonowanie transportu trolejbusowego do krajów Unii Europejskiej i całej Europy. Pogłębiona analiza porównawcza (por. rozdz. 6) dotyczyła systemów trolejbusowych w czterech państwach Europy Środkowo-Wschodniej – poza Polską, także w Czechach, Słowacji i na Węgrzech.

Ze względu na zróżnicowaną jakość materiałów źródłowych i ich dostępność, w pracy analizowano poszczególne sieci trolejbusowe w różnym zakresie. Obszarem badań, który poddano gruntownej analizie były trzy miasta, w których funkcjonują systemy trolejbusowe w całym badanym okresie – Gdynia, Lublin i Tychy. Nieznacznie ograniczono zakres analizy w przypadku trzech systemów, które uległy likwidacji (w Dębicy, Słupsku i Warszawie).

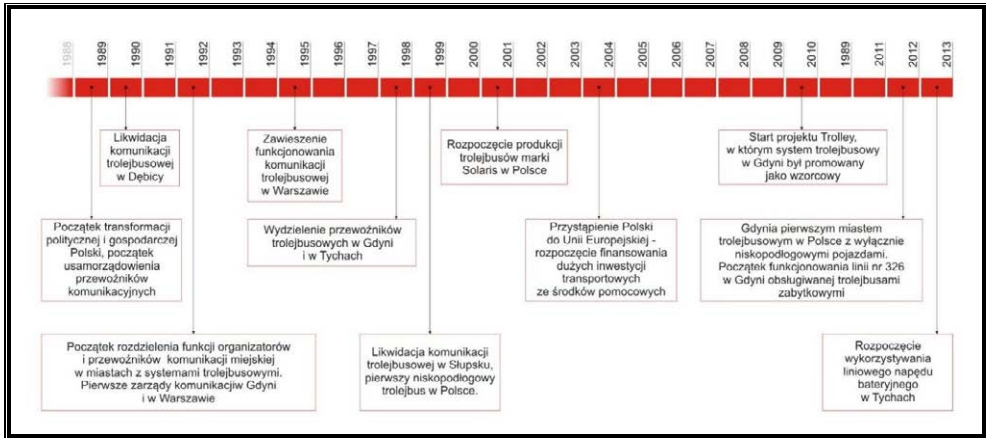


Ryc. 1.1. Rozmieszczenie sieci trolejbusowych w Polsce – istniejących, zlikwidowanych oraz niezrealizowanych (planowanych), w latach 1912-2013.

Źródło: opracowanie własne.

Główna część pracy obejmuje okres od 1989 r. do 2013 r. z wyłączeniem tła historycznego i perspektyw rozwoju (ryc. 1.2). Chcąc przedstawić dynamikę ewolucji systemów transportu trolejbusowego w Polsce zobrazowano zmianę poszczególnych cech porównując ich stan lub wartości w określonym czasie. W zależności od dostępności źródeł i materiałów podjęto próbę przedstawienia sytuacji w każdym roku analizowanego okresu. W przypadku systemów, których zamknięcie nastąpiło w badanym okresie analizy zostały odpowiednio zawężone (dla Dębicy do 1990 r., Warszawy do 1995 r. i Stupsk do 1999 r.). Część historyczna pracy obejmuje cały okres funkcjonowania

transportu trolejbusowego w Polsce¹ od 1912 r. W niektórych aspektach autor wybiega nieco wprzód względem analizowanego okresu, w szczególności w rozdziale siódmym, w którym prezentuje perspektywy rozwoju komunikacji trolejbusowej.



Ryc. 1.2. Najważniejsze wydarzenia w dziedzinie transportu trolejbusowego w Polsce w latach 1989-2013.

Źródło: opracowanie własne.

W pracy autor poddał analizie porównawczej poziom rozwoju systemów transportu trolejbusowego w wybranych krajach Europy Środkowo-Wschodniej (kraje członkowskie Grupy Wyszehradzkiej). Chcąc zbudować jednorodną bazę danych zawężono okres tej analizy do czasu uczestnictwa tej grupy państw w Unii Europejskiej, tj. okres 2004-2013.

1.2. Cele pracy

Podstawowym celem pracy było zbadanie funkcjonowania transportu trolejbusowego w Polsce oraz identyfikacja i analiza wpływu zmian organizacyjno-prawnych, ekonomicznych i technologicznych, zaistniałych w okresie transformacji gospodarczej i akcesji Polski do UE na jego funkcjonowanie.

Cel podstawowy pracy dzieli się na cele szczegółowe, na które składają się cele: poznawczy, metodyczny i aplikacyjny. Celem poznawczym jest identyfikacja przemian funkcjonowania komunikacji trolejbusowej w Polsce w latach 1989-2013 oraz próba wskazania przyczyn zróżnicowania poziomu jej

¹ Autor traktuje przynależność terytorialną miast według stanu aktualnego na dzień 15.12.2013 r.

rozwoju w poszczególnych miastach. Cel metodyczny stanowi stworzenie koncepcji badania funkcjonowania podsystemu transportu zbiorowego (w przypadku niniejszej pracy jest to transport trolejbusowy) i jego weryfikacja na wybranym obszarze badań. Są nimi polskie miasta z transportem trolejbusowym. Celem aplikacyjnym jest wskazanie uwarunkowań funkcjonowania oraz dobrze i słabo rozwiniętych cech komunikacji trolejbusowej w poszczególnych miastach dla usprawnienia prowadzenia polityki transportowej.

W odniesieniu do celu pracy została sformułowana podstawowa teza rozprawy: *Transport trolejbusowy w Polsce funkcjonuje w obsłudze transportowej miast i rozwija się głównie dzięki przemianom, które zaistniały w okresie transformacji gospodarczej oraz w wyniku akcesji Polski do Unii Europejskiej.*

W celu udowodnienia tezy głównej rozprawy zostały sformułowane następujące tezy pomocnicze:

1. Istnieje zależność pomiędzy funkcjonowaniem transportu trolejbusowego w Polsce, a polityką transportową Unii Europejskiej.
2. Programy Unii Europejskiej finansowania inwestycji w transporcie proekologicznym znacząco wpłynęły na zachowanie i rozwój transportu trolejbusowego w Polsce.
3. Funkcjonowanie i rozwój komunikacji trolejbusowej w Polsce są determinowane wykazaniem realnych kosztów (oddzieleniem funkcji przewoźnika od organizatora transportu publicznego) oraz transferem technologii.
4. Procesy regresywne związane z fazą kryzysu transformacyjnego w gospodarce, utrzymywały się w transporcie trolejbusowym w Polsce do 1999 r., a częściowo aż do 2003 r.
5. Komunikacja trolejbusowa w Polsce rozwijała się w latach 2004-2013 efektywniej od tego typu systemów transportu w innych państwach Europy Środkowo-Wschodniej.

Zainteresowanie problematyką transportu trolejbusowego wynika z niedostatecznego jego rozpoznania na gruncie polskiej nauki. Prezentowane zagadnienie nie zostało jak dotąd w pełni zbadane. Przeprowadzone badania pozwalają na lepsze poznanie i zrozumienie funkcjonowania transportu trolejbusowego w Polsce.

1.3. Materiały źródłowe i metody badań

Materiały źródłowe, które wykorzystano w rozprawie można podzielić na pierwotne i wtórne. Istotną część obliczeń wykonano na podstawie bazy danych skompletowanej z materiałów statystycznych Izby Gospodarczej Komunikacji Miejskiej w Warszawie² – *Komunikacja Miejska w Liczbach*. Obejmowa-

² Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, www.igkm.pl (dostęp: 15.07.2014)

ły one okres od 1992 r. do 2013 r. Poszerzono ich zakres czasowy o materiały operatorów³ i organizatorów⁴ (niepublikowane), których zakres obejmował cały okres analizy. Do grupy materiałów pierwotnych można także zaliczyć informacje otrzymane w trakcie przeprowadzania wywiadów eksperckich i zebrane w trakcie badań inwentaryzacyjnych. Do materiałów wtórnych należy zaliczyć studia literatury dotyczącej problematyki miejskiego transportu elektrycznego, w szczególności komunikacji trolejbusowej, z uwzględnieniem literatury krajowej i zagranicznej. Wśród analizowanych materiałów wtórnych znalazły się także studia dokumentów strategicznych, krajowych i unijnych oraz niepublikowanych materiałów projektowych, planów transportowych i analiz⁵. Źródła wtórne wykorzystane w pracy, stanowiły publikacje zwarte oraz artykuły w czasopismach naukowych i branżowych w języku polskim i językach obcych. Dodatkowymi źródłami wtórnymi były referaty z konferencji naukowych i branżowych oraz strony internetowe.

W analizie porównawczej systemów transportu trolejbusowego w Polsce z innymi krajami Europy Środkowo-Wschodniej korzystano z danych statystycznych (roczników) publikowanych przez instytucje będące odpowiednikami polskiej Izby Gospodarczej Komunikacji Miejskiej. W Czechach i na Słowacji były to raporty roczne *Sdružení dopravních podniků ČR*⁶ i *Združenie prevádzkovateľov hromadnej dopravy osôb v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky*⁷.

W różnej formie funkcjonowania takie instytucje działają w Czechach, Polsce i na Słowacji. Sposób zbierania danych, a przede wszystkim ich zakres szczegółowy różniły się w czasie oraz dla poszczególnych państw. Niejednokrotnie doszukano się nieścisłości, które w postępowaniu badawczym weryfikowano. Przygotowując macierz do badań porównawczych z wykorzystaniem wskaźnika syntetycznego postawiono za cel wysoką dokładność i bardzo dobrą jakość danych (jednorodność). Jednocześnie postanowiono unikać imputacji brakujących danych. Długotrwałe zbieranie materiałów i bezpośrednia współpraca z przewoźnikami lub organizatorami transportu w badanych miastach umożliwiły skompletowanie pełnej bazy danych.

³ Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Sp. z o.o. w Lublinie; Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o. w Słupsku; Miejskie Zakłady Autobusowej Sp. z o.o. w Warszawie; Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej Sp. z o.o. w Gdyni; Tyskie Linie Trolejbusowej Sp. z o.o. w Tychach.

⁴ Miejski Zarząd Komunikacji w Tychach; Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni; Zarząd Transportu Miejskiego w Lublinie.

⁵ Szeroki przegląd literatury, w szczególności w zakresie badań nad komunikacją trolejbusową został zamieszczony w rozdziale 2.

⁶ Stowarzyszenie przedsiębiorstw transportowych Czeskiej Republiki (por. *Sdružení dopravních podniků ČR*, www.sdp-cr.cz (dostęp: 15.07.2014))

⁷ Stowarzyszenie operatorów publicznego transportu pasażerskiego w miastach Republiki Słowackiej (por. *Združenie prevádzkovateľov hromadnej dopravy osôb v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky*, www.zdruzeniemhd.sk (dostęp: 14.07.2014))

W wyniku osobistego kontaktu z przewoźnikami i organizatorami transportu błędy poprawiono, a brakujące części uzupełniono informacjami uzyskanymi w czasie kwerendy.

Na Węgrzech nie istnieje na poziomie krajowym instytucja, która zajmowałaby się kompletowaniem danych dotyczących funkcjonowania komunikacji miejskiej. Dane dotyczące trzech węgierskich systemów transportu trolejbusowego zebrano w czasie wywiadu bezpośredniego z przewoźnikami oraz we współpracy z dr. Gaborem Dozsą, wieloletnim dyrektorem Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego w Segedynie.

Podczas analizy sieci połączeń trolejbusowych, większość obliczeń autor wykonał samodzielnie. Na podstawie badań terenowych powstały opracowania kartograficzne dla 2013 r. W przypadku wcześniejszych lat, w szczególności przy tworzeniu map i schematów dla 1989 r., korzystano z wielu materiałów archiwalnych.

Rozprawa jest rezultatem badań kameralnych i terenowych, prowadzonych w latach 2011-2013. W pracy zastosowano różnorodne metody badawcze, które można podzielić na trzy grupy. Pierwszą stanowiły badania terenowe – inwentaryzacyjne, zarówno polskich, jak i środkowoeuropejskich (w Czechach, na Słowacji i Węgrzech) systemów transportu trolejbusowego.

Druga grupa to metody kameralne. Praca po części wpisuje się w nurt idiograficzny, więc ważny element postępowania stanowiła analiza literatury i materiałów kartograficznych oraz opracowań niepublikowanych, otrzymanych od organizatorów i przewoźników, a także izb gospodarczych komunikacji miejskiej.

Trzecia grupa metod jest związana z analizą zgromadzonych materiałów. Możemy je podzielić na jakościowe i ilościowe. Do tych pierwszych zaliczają się metoda obserwacji uczestniczącej⁸, wywiadów eksperckich⁹, metoda

⁸ Obserwacja uczestnicząca ma miejsce wtedy, gdy badacz jest uczestnikiem społeczności/ organizacji i z tej pozycji przeprowadza badania. Autor w latach 2007-2013 zawodowo pracował w Przedsiębiorstwie Komunikacji Trolejbusowej Sp. z o.o. w Gdyni uczestnicząc jednocześnie w pracach „Trolejbusowej Grupy Roboczej” Międzynarodowej Unii Transportu Publicznego oraz Komisji Promocji Komunikacji Miejskiej Izby Gospodarczej Komunikacji Miejskiej w Polsce. Był także przedstawicielem Miasta Gdyni w projekcie Trolley (zob. szerzej rozdz. 4.3).

⁹ W literaturze przedmiotu przyjmuje się, że wywiady eksperckie wykorzystuje się do tworzenia prognoz, w badaniach nad przyszłością branż i regionów. Są również popularne w aplikacyjnych badaniach rynkowych i nie zawsze dotyczą obszaru prognoz. Najczęściej są one przeprowadzane na niewielkiej, celowo dobranej próbie badawczej. Jak stwierdzają badacze agencji PMR Research, wywiad ekspercki to „wywiad z respondentem, o którym z założenia wiadomo, że posiada dużą wiedzę na temat przedmiotu badania. Uczestnikami wywiadów eksperckich mogą być profesjonalści i specjaliści z określonej branży”. Badania tego typu zazwyczaj przybierają postać wywiadów niestandardyzowanych, w badaniach rynkowych nazywanych pogłębionymi. Oznacza to, że nie w każdym wywiadzie prowadzonym w ramach badań pojawiają się te same pytania, w tej samej kolejności. Nie zawsze poruszane są także wszystkie zagadnienia (zob. szerzej: Stempień J.R., Rostocki W.A., 2013,

SWOT, a także metoda ekspercka przy przypisaniu wag do zmiennych przy wskaźniku syntetycznym.

Przy analizie wstecz autor posługiwał się metodami rzeczowymi zgodnie z zaleceniami opisanymi przez S. Berezowskiego¹⁰. Pierwsza z zastosowanych to metoda genetyczna „polegająca na przedstawieniu powstania danego faktu czy procesu (...) gdzie wyjaśnienie genezy, czyli przyczyn powstania, ma duże znaczenie”¹¹. Drugim rodzajem jest metoda historyczna. W badaniach retrospektywnych, gdzie znaczenie ma ewolucja zjawisk w czasie, stosuje się tą metodę przedstawiając przemiany w układzie chronologicznym¹².

SWOT jest kompleksową metodą analizy strategicznej. Polega na identyfikacji kluczowych atutów i słabości analizowanego przedsięwzięcia lub branży oraz na skonfrontowaniu ich z obecnymi i przyszłymi zagrożeniami i szansami¹³. Nazwa SWOT powstała z pierwszych liter kategorii jakie się na nią składają: S – strengths (mocne strony), W – weaknesses (słabe strony), O – opportunities (szanse), T – threats (zagrożenia).

W zakresie metod ilościowych wykorzystano:

- wskaźniki dynamiki zjawisk (np. zmiany wielkości pracy przewozowej wyrażonej w liczbie wozokilometrów w latach 1989-2013),
- wskaźniki struktury (np. udział transportu trolejbusowego w całym systemie komunikacyjnym danego miasta),
- wskaźniki natężenia (np. wielkość pracy przewozowej wyrażonej w wozokilometrach na 1 trolejbus),
- metodę autoregresji (np. w badaniu sumarycznej długości linii i tras),
- wskaźnik korelacji (badanie współzależności cech transportu trolejbusowego),
- wskaźnik syntetyczny (metody TOPSIS).

Wywiady eksperckie i wywiady delfickie w socjologii – możliwości i konsekwencje wykorzystania. Przykłady doświadczeń badawczych, Przegląd Socjologiczny, nr 1, s. 87-100). Wywiady eksperckie prowadzone w ramach niniejszej pracy miały charakter swobodny i były przeprowadzone na niewielkiej, celowo dobranej grupie osób zaangażowanych zawodowo, naukowo i hobbystycznie w transport trolejbusowy. Byli to przedstawiciele trzech organizatorów transportu miejskiego w Gdyni, Lublinie i Tychach, przedstawiciele trzech przewoźników trolejbusowych z tych samych miast. Ponadto przebadano przedstawicieli stowarzyszeń transportowych z Gdyni, Lublina i Warszawy, przedstawicieli Izby Gospodarczej Komunikacji Miejskiej w Warszawie, Instytutu Gospodarki Przemysłowej i Mieszkalnictwa w Warszawie oraz wybranych przedstawicieli świata nauki z Politechniki Gdańskiej.

¹⁰ Berezowski S., 1980, Metody badań w geografii ekonomicznej, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.

¹¹ Ibidem, s. 20-21.

¹² Ibidem, s. 21.

¹³ Jeżerys B. M., 2000, Metoda SWOT [w:] U. Gołaszewska-Kaczan (red.), Analiza strategiczna, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok, s. 85-86.

Stosowanie metod statystycznych w polskiej geografii społeczno-ekonomicznej posiada długą tradycję^{14, 15, 16, 17, 18, 19}. Użyte na potrzeby niniejszego opracowania metody możemy podzielić na służące określeniu siły i kierunku współzależności bądź prawidłowości czasowych w zmienności analizowanych procesów oraz mające na celu syntetyczną ocenę wielowymiarowego zjawiska.

W celu określenia siły i kierunku współzależności badanych procesów, względnie prawidłowości w ich zmienności czasowej posłużono się współczynnikami korelacji (konkretnie współczynnikiem korelacji liniowej Pearsona), natomiast do określenia tendencji zmian w czasie analizowanych procesów wykorzystano modele autoregresji prostej linearyzowanej. Przy ich wyliczaniu posługiwano się powszechnie stosowaną metodą najmniejszych kwadratów. Są to metody szeroko stosowane w geografii społeczno-ekonomicznej^{20, 21}. Przy autoregresji podstawowymi kryteriami brnymi pod uwagę przy weryfikacji statystycznej otrzymanych modeli była wartość współczynnika determinacji równa lub wyższa od 0,5, istotność otrzymanych

¹⁴ Por. Berezowski S., 1980, op. cit.

¹⁵ Por. Chojnicki Z., 1977, Dylematy kwantyfikacji w geografii [w:] Z. Chojnicki (red.) Metody ilościowe i modele w geografii, PWN, Warszawa, s. 9–15; Chojnicki Z., 1999, Podstawy metodologiczne i teoretyczne geografii, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań; Chojnicki Z., 2010, Koncepcje i studia metodologiczne i teoretyczne w geografii, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

¹⁶ Por. Chojnicki Z., Czyż T., 1973, Metody taksonomii numerycznej w regionalizacji geograficznej, PWN, Warszawa; Chojnicki Z., Dziewoński K., 1978, Podstawowe zagadnienia metodologiczne rozwoju geografii ekonomicznej, Przegląd Geograficzny, T. L, Z. 2, s. 205–221.

¹⁷ Por. Domański R., 1969, O stosowaniu hipotez statystycznych w badaniach geograficzno-ekonomicznych, Czasopismo Geograficzne, T. XL, Z. 4, s. 441–455.

¹⁸ Por. Kostrubiec B., 1982, Taksonomia numeryczna w badaniach geograficznych, Acta Universitatis Wratislaviensis, 589, Studia Geograficzne, 38.

¹⁹ Por. Maik W., 2012, Podstawy teoretyczno-metodologiczne studiów geograficzno-miejskich. Studium z metodologii geografii miast, Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy, Bydgoszcz.

²⁰ Por. Parysek J.J., Wojtasiewicz L., 1979, Metody analizy regionalnej i metody planowania regionalnego, Studia KPZK PAN, Tom LXIX.

²¹ Por. Ratajczak W., 2002, Nierozwiązane problemy analizy regresji w badaniach geograficznych [w:] H. Rogacki (red.) Możliwości i ograniczenia zastosowań metod badawczych w geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 75–86; Ratajczak W., 2003, Analiza regresji a składowe główne [w:] H. Rogacki (red.) Problemy interpretacji metod badawczych stosowanych w geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 61–70.

parametrów dla $p=0,05$ oraz brak wyraźnych punktów odstających^{22, 23, 24, 25, 26}.

Jak twierdzi T. Panek²⁷, jednym z podstawowych typów badań i analiz prowadzonych w różnych dziedzinach są badania i analizy porównawcze. We wszystkich tego typu badaniach i analizach mamy do czynienia z wieloma obserwowanymi jednostkami charakteryzowanymi przez liczne zbiory zmiennych, często w różnych okresach. W takich sytuacjach szerokie zastosowanie znajdują statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej. Wskazane metody umożliwiają przeprowadzenie porządkowania liniowego zbioru obiektów, a tym samym pozwalają na ustalenie hierarchii obiektów ze względu na określone kryteria. Porządkowanie liniowe obiektów polega, w ujęciu geometrycznym, na rzutowaniu punktów reprezentujących obiekty umieszczonych w wielowymiarowej przestrzeni zmiennych na prostą²⁸.

Istnieje cała gama metod służących do analizy zjawisk wielowymiarowych. Jedną z nich jest metoda wskaźnika syntetycznego. Wyróżniamy wskaźniki syntetyczne wzorcowe i bezwzorcowe. W polskiej geografii społeczno-ekonomicznej najczęściej mamy do czynienia z bezwzorcowym wskaźnikiem syntetycznym Perkala^{29, 30} lub wzorcowym Hellwiga³¹.

W badaniach wykorzystujących metody wskaźnika syntetycznego zmiennym mogą być przypisywane wagi. Można je przypisywać na dwa główne sposoby. Pierwszy polega na założeniu, że wagi dla wszystkich zmiennych są równe. W ramach drugiego każdej zmiennej jest przypisywana odmienna waga. Wagę tę możemy przypisać w oparciu o kryteria statystyczne (np. techniką GVP wykorzystującą do określenia wagi zmiennej kombinację jej zdol-

²² Por. Jażdżewska I., 2013, *Statystyka dla geografów*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.

²³ Por. Runge J., 1992, *Wybrane zagadnienia analizy przestrzennej w badaniach geograficznych*, Uniwersytet Śląski, Katowice.

²⁴ Por. Runge J., 2007, *Metody badań w geografii społeczno-ekonomicznej – elementy metodologii*, wybrane narzędzia badawcze, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.

²⁵ Por. Gregory N., 1970, *Metody statystyki w geografii*, PWN, Warszawa.

²⁶ Por. Walford N., 2011, *Practical Statistics for Geographers and Earth Scientists*, Wiley-Blackwell, Chichester.

²⁷ Panek T., 2009, *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie – Oficyna Wydawnicza, Warszawa.

²⁸ Ibidem.

²⁹ Por. Parysek J.J., Wojtasiewicz L., 1979, op. cit.

³⁰ Por. Janc K., 2009, *Zróżnicowanie przestrzenne kapitału ludzkiego i społecznego w Polsce*, seria: *Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego*, 8, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Wrocław.

³¹ Hellwig Z., 1968, *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr*, *Przegląd Statystyczny*, R. XV, Z. 4, s. 307-327.

ności dyskryminacyjnej oraz miarą pojemności informacyjnej³²) lub w oparciu o techniki jakościowe (najczęściej wykorzystując panel ekspertów – tak też uczyniono w niniejszym przypadku).

Kluczowe znaczenie dla przebiegu postępowania badawczego miało zastosowanie nowatorskiej na polu geografii społeczno-ekonomicznej metody wielokryterialnej analizy danych – TOPSIS³³. Jest to popularna w naukach ekonomicznych i technicznych metoda wskaźnika wzorcowego. Ponieważ jest on stosunkowo mało znany w geografii, dlatego poniżej omówiono szczegółowo zasady jego konstrukcji oraz algorytm postępowania przyjętego przy obliczaniu.

Celem metod wielokryterialnej analizy jest dostarczenie odbiorcy syntetycznej informacji na temat badanego zjawiska, w którym występuje jednocześnie wiele kryteriów. Jedną z najbardziej popularnych metod jest TOPSIS opracowana przez C.-L. Hwang i K. Yoon³⁴. W polskiej i zagranicznej literaturze TOPSIS zalicza się do podstawowych metod wzorcowych porządkowania liniowego obiektów wieloechowych³⁵. Zagadnienia badane w niniejszej pracy są odpowiednie do zastosowania metody TOPSIS w celu liniowego uporządkowania systemów komunikacji trolejbusowej w Polsce względem siebie i innych systemów zagranicznych.

Idea metody TOPSIS polega na określeniu odległości badanych obiektów od wzorca idealnego i antyidealnego³⁶. Efektem przeprowadzonych obliczeń jest wskaźnik syntetyczny tworzący ranking obiektów. Najlepszym obiektem jest ten, który ma najmniejszą odległość od wzorca idealnego i jednocześnie największą od wzorca antyidealnego. Wartości wskaźnika syntetycznego mogą podlegać porządkowaniu liniowemu dzieląc zbiorowości na grupy, np. z wykorzystaniem miar statystycznych.

Procedura obliczania wskaźnika syntetycznego metodą TOPSIS przebiega w następujący sposób:

³² Krajewski P., Mackiewicz M., Łaszkiwicz E., Stefaniak A., Stopolska J., 2010, Mapa potencjału społeczno-ekonomicznego gmin województwa pomorskiego. Raport metodologiczny i analityczny, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk.

³³ The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution.

³⁴ Hwang C.-L., Yoon K., 1981, Multiple Attribute Decision Making, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, nr 186, Springer.

³⁵ Wysocki F., 2010, Przegląd metod rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych – zastosowania w procesach nawigacyjnych. Prace Wydziału Nawigacyjnego Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia; Zalewski W., 2012, Zastosowanie metody TOPSIS do oceny kondycji finansowej spółek dystrybucyjnych energii elektrycznej, Economics and Management, nr 4, s. 137-145.

³⁶ Hwang C.-L., Yoon K., 1981, op. cit.

1. Wybór wskaźników (cech prostych) opisujących funkcjonowanie transportu trolejbusowego na podstawie przesłanek merytorycznych i statystycznych. Wybrane wskaźniki dla poszczególnych systemów tworzą macierz danych:

$$X = [x_{ik}]$$

gdzie:

- x_{ik} - wartość k -tego ($k = 1, 2, \dots, m$) wskaźnika składowego poziomu rozwoju transportu trolejbusowego i -tego ($i = 1, 2, \dots, n$) miasta,
 m - liczba wskaźników poziomu rozwoju transportu trolejbusowego ($m = 10$),
 n - liczba badanych systemów transportu trolejbusowego ($n = 24$).

2. Utworzenie znormalizowanej macierzy cech prostych (wskaźników). Ocena czy wskaźniki są stymulantami i destymulantami. Normalizacja polegająca na ujednoczeniu charakteru wskaźników składowych przez przekształcenie destymulant w stymulanty oraz sprowadzenie wszystkich wskaźników do porównywalności. W tym celu stosuje się następującą procedurę:

dla stymulant:
$$Z_{ik} = \frac{x_{ik} - \min_i \{x_{ik}\}}{\max_i \{x_{ik}\} - \min_i \{x_{ik}\}},$$

dla destymulant:
$$Z_{ik} = \frac{\max_i \{x_{ik}\} - x_{ik}}{\max_i \{x_{ik}\} - \min_i \{x_{ik}\}},$$

gdzie:

- i - kolejne systemy transportu trolejbusowego ($i = 1, 2, \dots, 24$),
 k - numer wskaźnika składowego poziomu rozwoju transportu trolejbusowego, cechy prostej ($k = 1, 2, \dots, 10$),

- $\max_i \{x_{ik}\}$ - maksymalna wartość k -tego wskaźnika składowego poziomu rozwoju transportu trolejbusowego,
 $\min_i \{x_{ik}\}$ - minimalna wartość k -tego wskaźnika składowego poziomu rozwoju transportu trolejbusowego.

3. Uwzględnienie wag przypisanych poszczególnym wskaźnikom składowym. Wartość może wynosić 1 lub być arbitralnie ustalona, np. przez ekspertów.

$$v_{ik} = w_j * Z_{ik}$$

gdzie:

i - kolejne systemy transportu trolejbusowego ($i = 1, 2, \dots, 24$),

j - kolejna waga przypisywana poszczególnym wskaźnikom składowym ($j = 1, 2, \dots, 10$)

k - numer wskaźnika składowego poziomu rozwoju transportu trolejbusowego (cechy prostej) ($k = 1, 2, \dots, 10$),

4. Ustalenie wartości maksymalnych analizowanych cech - rozwiązania idealnego a^+ i antyidealnego a^- . Wszystkie badane cechy sprowadzone są do wartości stymulant.

$$a^+ = (a_1^+, a_2^+, \dots, a_n^+) := \left\{ \left(\max_{i=1, \dots, m} v_{ik} \mid k \in K_Q \right), \left(\min_{i=1, \dots, m} v_{ik} \mid k \in K_C \right) \right\}$$

$$a^- = (a_1^-, a_2^-, \dots, a_n^-) := \left\{ \left(\min_{i=1, \dots, m} v_{ik} \mid k \in K_Q \right), \left(\max_{i=1, \dots, m} v_{ik} \mid k \in K_C \right) \right\}$$

gdzie K_Q to zbiór stymulant, K_C to zbiór destymulant

5. Obliczenie odległości euklidesowych badanych obiektów od rozwiązania idealnego i antyidealnego.

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{k=1}^m (v_{ik} - a_k^+)^2} \quad \dots \text{dla } i = 1, 2, \dots, m \text{ oraz } k = 1, 2, \dots, n$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - a_j^-)^2} \quad \dots \text{dla } i = 1, 2, \dots, m \text{ oraz } k = 1, 2, \dots, n$$

6. Wyznaczenie wartości wskaźnika syntetycznego, która określa podobieństwo obiektów do rozwiązania idealnego.

$$C_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ - d_i^-} \quad \text{dla } i = 1, 2, \dots, m, \text{ przy czym } 0 \leq C_i \leq 1$$

gdzie C_i to wartość wskaźnika syntetycznego

Największa wartość wskaźnika syntetycznego C_i wskazuje na obiekt o najlepszym rozwoju (funkcjonowaniu). Wskaźnik C_i zawiera się w przedziale $[0;1]$.

W pracy użyto także szereg metod kartograficznych, za pomocą których zaprezentowano sieci transportu trolejbusowego w badanych miastach. Na podstawie inwentaryzacji terenowej, weryfikacji planów miast, zebranych materiałów niepublikowanych i wywiadów eksperckich oraz własnych obliczeń opracowano wizualizacje w formie schematów i map. Spośród metod kartograficznych wykorzystano różne typy kartogramów, kartodiagramów i metodę sygnaturową.

Wśród głównych narzędzi badawczych zastosowanych podczas pracy nad rozprawą znalazły się programy komputerowe umożliwiające obliczenia matematyczno-statystyczne: Microsoft Excel 2010 i Statistica 10. Grafiki, w tym mapy i schematy przygotowano za pomocą programu CorelDraw X2.

1.4. Struktura pracy

Praca składa się z siedmiu rozdziałów, wstępu i podsumowania. Ich zakres wynika z przyjętego schematu postępowania badawczego. Pierwszy rozdział stanowi wprowadzenie i zawiera sformułowanie głównych założeń pracy – przedmiotu badań, uzasadnienia podjęcia tematu i przyjętych celów, opisu wykorzystanych metod, materiałów źródłowych oraz zakresu czasowego i przestrzennego pracy. Druga część rozprawy stanowi wprowadzenie teoretyczne do tematyki transportu publicznego, w szczególności transportu trolejbusowego. Przedstawiono miejsce transportu trolejbusowego w klasyfikacjach komunikacji miejskiej. Scharakteryzowano stan badań nad komunikacją trolejbusową w Polsce na tle kierunków badań transportowych, w szczególności w zakresie komunikacji miejskiej, podejmowanych przez polskich geografów i badaczy z dziedzin pokrewnych. Ponadto przeanalizowano i zamieszczono przegląd wybranej literatury zagranicznej traktującej o transporcie trolejbusowym.

Zasadnicza część pracy obejmuje rozdziały od trzeciego do szóstego. Ich zakres odnosi się do celu pracy, czyli identyfikacji przemian funkcjonowania transportu trolejbusowego w Polsce. W pracy (por. rozdz. 5) podjęto próbę scharakteryzowania i porównania między sobą systemów transportu trolejbusowego jako jednej z gałęzi transportu publicznego. Podjęto próbę uchwycenia najważniejszych zjawisk i procesów zachodzących w transporcie trolejbusowym w ciągu blisko 25 lat. Praca nie wyczerpuje w całości omawianej tematyki, celem rozprawy nie była analiza ekonomiczna funkcjonowania transportu trolejbusowego (w tym operatorów) i jego udziału w przewozach (od strony organizacji transportu zbiorowego).

W rozdziale trzecim znalazła się charakterystyka powstania i rozwoju transportu trolejbusowego w Polsce do 1989 r. Historia rozwoju komunikacji trolejbusowej oraz zobrazowanie jej stanu w 1989 r. stanowi tło do dalszych rozważań nad uwarunkowaniami funkcjonowania i rozwoju sieci trolejbusowych w poszczególnych miastach.

Czwarta część pracy zawiera analizę przekształceń trzech istniejących w całym okresie badań systemów transportu trolejbusowego wraz z uogólnionym schematem tych procesów. Prześlędzono także uwarunkowania techniczno-eksploatacyjne i dyfuzję technologii w transporcie trolejbusowym po 1989 r. Istotną część stanowi podrozdział o finansowaniu rozwoju komunikacji trolejbusowej w Polsce z funduszy unijnych.

W rozdziale piątym przedstawiono uwarunkowania funkcjonowania transportu trolejbusowego w Polsce w latach 1989-2013. Zobrazowano poziom rozwoju infrastruktury i taboru, przemiany oferty przewozowej i czynniki ją kształtujące oraz różnice poziomu finansowania poszczególnych systemów.

Rozdział szósty zawiera obraz transportu trolejbusowego w Polsce na tle sytuacji w Europie. Ukazano dynamikę zmian oraz wynik pogłębionej analizy porównawczej poziomu rozwoju 24 systemów transportu trolejbusowego w Europie Środkowo-Wschodniej. Zaprezentowano również dokumenty krajowe i na poziomie Unii Europejskiej kształtujące transport trolejbusowy.

Pracę uzupełnia rozdział siódmy, który przedstawia perspektywy rozwoju komunikacji trolejbusowej w Polsce. Rozprawę kończy podsumowanie. Znalazły się w nim wnioski płynące z badań.

2. Komunikacja miejska jako przedmiot badań geografii transportu

2.1. Definicje i klasyfikacje komunikacji miejskiej

Wiele słów w języku polskim posiada różne znaczenia. Jak podaje A. Soczówka¹, przykładem takiego wyrazu jest słowo „komunikacja”, które ma wielorakie znaczenie. W pracach geograficznych najczęściej przyjmuje się, że komunikacja jest pojęciem szerszym od transportu. Komunikacja stanowi formę działalności gospodarczej, która polega na przenoszeniu lub przewożeniu osób lub towarów oraz przesyłaniu wiadomości. Obejmuje więc transport i łączność (wraz z telekomunikacją). Transport w tym rozumieniu jest częścią komunikacji i zajmuje się organizacją przewozów, ludzi i ładunków różnymi środkami do tego celu przeznaczonymi^{2,3}. Transport jest więc określany jako część procesu produkcji, której ładunki i osoby (pasażerowie) są przemieszczane z jednego miejsca na drugie^{4,5,6}.

Transport wraz z łącznością pozostają w sferze zainteresowań subdyscypliny geografii, jaką jest geografia komunikacji. Jest to jednak także sfera zainteresowań wielu innych dyscyplin naukowych, w szczególności ekonomii, zarządzania, inżynierii transportu, elektrotechniki, mechaniki i ochrony środowiska. Różne podejście badaczy reprezentujących poszczególne dyscypliny generuje mnogość definicji i klasyfikacji podstawowych zagadnień. Zakres niniejszej pracy dotyczy transportu trolejbusowego – składowej trans-

¹ Soczówka A., 2012, Zróżnicowanie struktury przestrzennej komunikacji miejskiej w konurbacji katowickiej, Prace Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego, nr 76, Sosnowiec.

² Berezowski S., 1975, Zarys geografii komunikacji, PWN, Warszawa.

³ Runge A., Runge J., 2008, Słownik pojęć z geografii społeczno-ekonomicznej, Wydawnictwo Videograf Edukacja, Chorzów.

⁴ Dziadek S., 1986, Sieć komunikacyjna w ośrodkach zurbanizowanych, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. K. Adamieckiego, Katowice.

⁵ Dziadek S., 1992, Geografia transportu Polski w zarysie, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. K. Adamieckiego, Katowice.

⁶ Lijewski T., 1977, Geografia transportu Polski, PWN, Warszawa.

portu miejskiego, który zamiennie nazywany jest w pracy komunikacją miejską, transportem publicznym lub zbiorowym. Wszystkie te określenia traktowane są synonimicznie i mają na celu ułatwienie odbioru treści dysertacji. W literaturze przedmiotu funkcjonują równolegle dwa pojęcia „komunikacja miejska” i „transport miejski”. Spotyka się także inne terminy, np. komunikacja komunalna lub transport lokalny.

Wielu autorów używa pojęcia „transport miejski” odnosząc je do ogółu przemieszczeń w miastach, niezależnie od wykorzystywanego środka transportu^{7,8,9,10}. W starszych opracowaniach przemieszczenia tego typu nazywano również komunikacją miejską¹¹. Obecnie najczęściej traktuje się termin „komunikacja miejska” jako podróżowanie za pomocą środków transportu miejskiego – zbiorowego^{12,13,14,15}. Za A. Piskozubem¹⁶ przyjąć można, że termin „komunikacja miejska” odpowiada wyłącznie określeniu przewozu osób na terenie miast (oraz przedmieść) i jednocześnie nie dotyczy przewozu ładunków.

Postępujący rozwój miast i wzrost demograficzny od początku XIX wieku wymusiły powstanie komunikacji miejskiej, w celu zapewnienia ludności szybkiego i względnie taniego sposobu przemieszczania się między miejscem zamieszkania, a miejscem pracy lub nauki. Wzrost produkcji przemysłowej związany z powstawaniem kolejnych fabryk przyczyniał się do powiększenia odległości codziennych podróży, przez co w szybkim tempie transport publiczny stał się niezbędnym elementem prawidłowego funkcjonowania miasta¹⁷. Na początku powstawania transportu miejskiego obsługiwał on głównie

⁷ Ciesielski M., 1992, *Gospodarowanie w transporcie miejskim*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań.

⁸ Dziadek S., 1991, *Systemy transportowe ośrodków zurbanizowanych*, PWN, Warszawa.

⁹ Podoski J., 1977, *Transport w miastach*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.

¹⁰ Tomanek R., 2002, *Konkurencyjność transportu miejskiego*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań.

¹¹ Por. Soczówka A., 2012, op. cit., s. 15.

¹² Wyszomirski O. (red.), 1997, *Komunikacja miejska w gospodarce rynkowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

¹³ Wyszomirski O. (red.), 2002, *Gospodarowanie w komunikacji miejskiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

¹⁴ Wyszomirski O., 2006, *Gospodarowanie w gałęziach i rodzajach transportu: Transport miejski* [w:] W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król (red.), *Transport*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 213-248.

¹⁵ Starowicz W., 2007, *Jakość przewozów w miejskim transporcie zbiorowym*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.

¹⁶ Piskozub A., 1979, *Zarys najnowszych dziejów transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.

¹⁷ Połom M., Palmowski T., 2009, *Funkcjonowanie i rozwój komunikacji trolejbusowej w Gdyni*, Wydawnictwo Bernardinum, Gdynia-Pelplin.

obszary centralne miast. Wraz z rozwojem technologii zapewniał możliwość podróży wewnątrz całych obszarów zurbanizowanych, czyli w obrębie miasta, zespołów miejskich oraz obszarów organicznie związanych z miastem¹⁸. Jak pisze H. Kołodziejcki¹⁹, współcześnie (pierwsza dekada XXI w.) komunikacja miejska wykracza poza granice administracyjne miasta i swym zasięgiem obejmuje obszary funkcjonalnie powiązane z centralnym ośrodkiem miejskim. Przestrzenny zasięg rynku komunikacji miejskiej jest wyznaczony przez układ tras i linii, który powinien być dostosowywany do zgłaszanych potrzeb przewozowych²⁰. Usługi komunikacji miejskiej mają przede wszystkim zaspokajać codzienne potrzeby ludności w zakresie podróżowania. Powinny być też dostępne i regularne, funkcjonować w oparciu o opublikowany rozkład jazdy.

Klasyfikacja transportu miejskiego jest trudnym zadaniem ze względu na specyfikę jej funkcjonowania. W klasyfikacji pionowej transportu komunikacja miejska nie może zostać włączona do którejkolwiek grupy. Należy zgodzić się z opinią A. Soczówki²¹, że klasyfikacja pionowa następuje w sposób sztuczny, gdyż w jej ramach eksploatowane są środki transportu należące do różnych gałęzi. W efekcie wiele klasyfikacji uwzględnia dodatkową, osobną grupę „komunikacja miejska” nie włączając jej do żadnej z podstawowych, choć największe podobieństwo wykazuje do grupy „transport lądowy” (ryc. 2.1).

Komunikacja miejska korzysta z wielu środków transportu zaliczanych do różnych gałęzi transportu, a to powoduje trudności w jej jednoznacznym sklasyfikowaniu. Najliczniej wykorzystywane są środki zaliczane do grupy „transport lądowy”. Są to autobusy (spalinowe, zasilane gazem CNG, LPG, biogazem, ogniwami paliwowymi, elektryczne), trolejbusy, tramwaje, metro, kolej miejska itp.²². Istnieją jednak takie systemy transportu miejskiego wykorzystujące środki transportu, których zaliczyć do transportu lądowego nie można, np. promy, statki żeglugi przybrzeżnej.

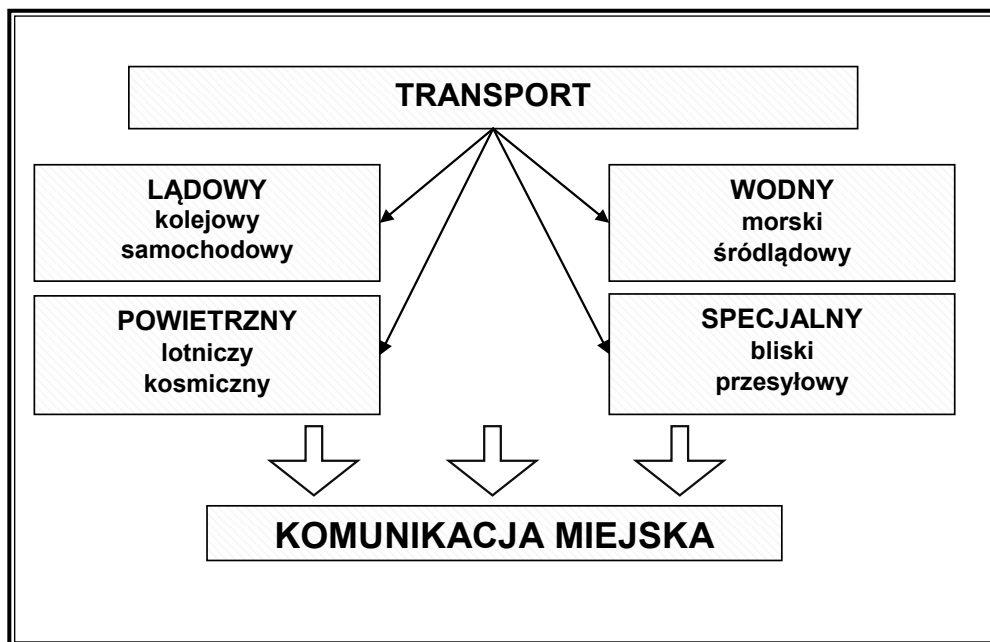
¹⁸ Wyszomirski O. (red.), 1997, *Komunikacja miejska w gospodarce rynkowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

¹⁹ Kołodziejcki H., 2008, *Pojęcie, zakres i zasięg działania transportu miejskiego* [w:] Wyszomirski O. (red.), *Transport miejski. Ekonomia i organizacja*, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 12-14.

²⁰ Soczówka A., 2012, op. cit.

²¹ Ibidem.

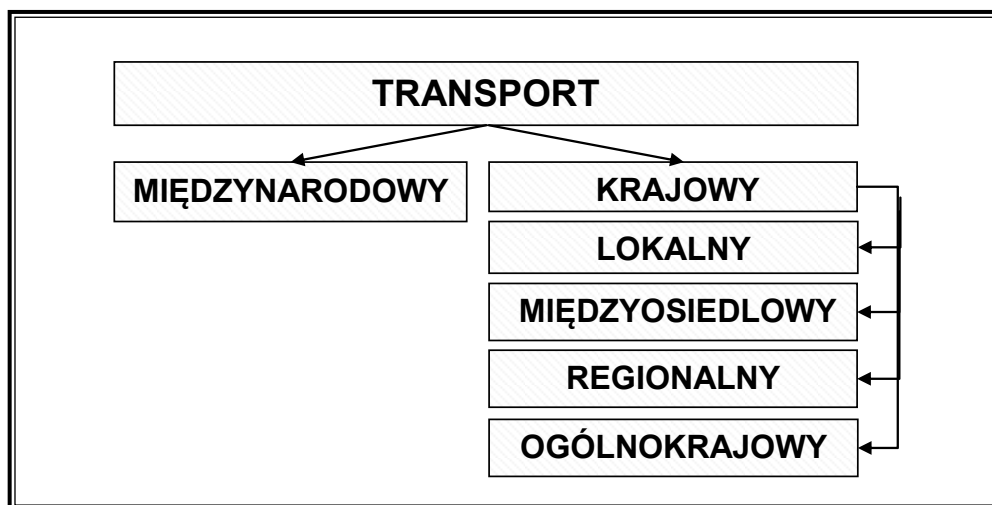
²² Wyszomirski O. (red.), 2002, op. cit.



Ryc. 2.1. Klasyfikacja pionowa transportu.

Źródło: opracowanie własne na podstawie O. Wyszomirski (2002).

Podobnie jak w przypadku klasyfikacji pionowej również trudno jest sklasyfikować komunikację miejską w podziale poziomym. Uwzględniając kryterium terytorialne – obszaru funkcjonowania – komunikację miejską należałoby włączyć do grupy „transport krajowy – lokalny”. Jest to jednak nie do końca prawidłowe podejście, ponieważ bardzo często komunikacja miejska funkcjonuje na granicy dwóch miast, przekracza granice administracyjne itd. Wyjazd poza granice gminy, która organizuje system transportu miejskiego podyktowany jest potrzebami przewozowymi, np. dowozem mieszkańców w okresie sezonu letniego do miejsc rekreacji (nad jezioro, rzekę, do parku krajobrazowego lub narodowego, na plażę). Należałoby więc określić komunikację miejską w podziale poziomym jako dopasowaną częściowo do grupy „transport krajowy – lokalny”, a częściowo do grupy „transport krajowy – regionalny” lub „transport krajowy – międzyosiedlowy” (ryc. 2.2). Komunikacja trolejbusowa jako podsystem transportu miejskiego powinna zostać sklasyfikowana w ramach transportu krajowego – lokalnego.



Ryc. 2.2. Klasyfikacja pozioma transportu.

Źródło: opracowanie własne na podstawie O. Wyszomirski (2002).

Terminy typowe dla komunikacji miejskiej, a w szczególności trolejbusowej zostały wyjaśnione w załączniku nr 1 do niniejszej pracy.

2.2. Kierunki badań transportowych podejmowanych przez geografów w Polsce

Współcześnie polscy geografowie w pracach badawczych podejmują różne zagadnienia transportowe. Wzrost liczby publikacji w tej subdyscyplinie geografii zauważalny jest od końca lat 90. XX wieku. Wśród coraz liczniejszych prac wiele ukazało się w formie monografii, które można sklasyfikować ze względu na zakres tematyki. Najczęściej podejmowane są prace z zakresu dostępności transportowej i transportu kolejowego. Najrzadziej spotyka się publikacje, których autorzy analizują zagadnienia związane z transportem miejskim.

Wśród najważniejszych publikacji z zakresu dostępności transportowej opublikowanych w ciągu ostatnich kilkunastu lat znajdują się prace T. Komornickiego z zespołem²³, P. Rosika²⁴, Sz. Wiśniewskiego²⁵ i Z. Tay-

²³ Komornicki T., Śleszyński P., Rosik P., Pomianowski W., 2010, Dostępność przestrzenna jako przesłanka kształtowania polskiej polityki transportowej, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, z. 241, Warszawa.

²⁴ Rosik P., 2012, Dostępność lądowa przestrzeni Polski w wymiarze europejskim, Prace Geograficzne, nr 233, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.

²⁵ Wiśniewski Sz., 2015, Zróżnicowanie dostępności transportowej miast w województwie łódzkim, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.

lora²⁶. Popularnym zagadnieniem badanym w ciągu ostatnich kilkunastu lat był transport kolejowy. Autorzy przedstawiali zagadnienia przekrojowo, np. Z. Taylor²⁷ zanalizował rozwój i regres transportu kolejowego w Polsce, A. Ciechański²⁸ zbadał przemiany kolei przemysłowych w Polsce, J. Górny²⁹ dokonał analizy przemian regionalnego, pasażerskiego transportu kolejowego w Polsce, a T. Bocheński i T. Palmowski³⁰ zajęli się towarowym transportem kolejowym w obsłudze portów. Wartościowymi publikacjami, w których podjęto różne aspekty transportu kolejowego są prace S. Koziarskiego. Autor ten badał szczegółowo temat przekształcenia sieci kolejowych w różnych okresach^{31, 32}.

Kolejną gałęzią transportu, stanowiącą ważny przedmiot badań polskich geografów w ostatnich latach był transport lotniczy. Na przykład, w pracy pod redakcją T. Komornickiego i P. Śleszyńskiego³³ zanalizowano potencjalną lokalizację portów lotniczych na Mazowszu, a E. Pijet-Migoń³⁴ przedstawiła zmiany na rynku lotniczych przewozów pasażerskich w Polsce.

Część prac publikowanych w kraju dotyczy przemian infrastruktury transportowej, w szczególności sieci dróg i autostrad. Do głównych prac osadzonych w tym nurcie zalicza się monografie S. Koziarskiego o przemianach sieci autostrad na świecie³⁵ i o przekształceniach infrastruktury transportowej w Polsce³⁶. Ten sam autor opracował monografie w ujęciu przekrojowym cha-

²⁶ Taylor Z., 1999, Przestrzenna dostępność miejsc zatrudnienia, kształcenia i usług a codzienna ruchliwość ludności wiejskiej, Prace Geograficzne, nr 244, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.

²⁷ Taylor Z., 2007, Rozwój i regres sieci kolejowej w Polsce, Monografie, nr 7, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.

²⁸ Ciechański A., 2013, Rozwój i regres sieci kolei przemysłowych w Polsce (1881-2010) w świetle materiałów archiwalnych, Prace Geograficzne, nr 243, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.

²⁹ Górny J., 2013, Kolejowe regionalne przewozy pasażerskie w Polsce w świetle polityki transportowej Unii Europejskiej, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

³⁰ Bocheński T., Palmowski T., 2015, Polskie porty morskie i rola kolei w ich obsłudze na przełomie XX i XXI wieku, Wydawnictwo Bernardinum Pelplin.

³¹ Koziarski S., 1992, Sieć kolejowa Polski w latach 1842-1918, Państwowy Instytut Naukowy - Instytut Śląski, Opole.

³² Koziarski S., 1993, Sieć kolejowa Polski w latach 1918-1992, Państwowy Instytut Naukowy - Instytut Śląski, Opole.

³³ Komornicki T., Śleszyński P. (red.), 2009, Studia nad lokalizacją regionalnych portów lotniczych na Mazowszu, Prace Geograficzne, nr 220, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.

³⁴ Pijet-Migoń E., 2013, Zmiany rynku lotniczych przewozów pasażerskich w Polsce po akcesji do Unii Europejskiej, Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego, nr 25, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław.

³⁵ Koziarski S., 2004, Rozwój przestrzenny sieci autostrad na świecie, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole.

³⁶ Koziarski S., 2011, Przekształcenia infrastruktury transportowej w Polsce, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole.

rakteryzujące transport na świecie³⁷, w Europie³⁸ i w skali lokalnej – na Śląsku³⁹.

Nieliczne prace dotyczyły zagadnień metodycznych w zakresie badań transportowych, wśród nich wyróżnić można książki T. Kossowskiego⁴⁰ i W. Ratajczaka⁴¹ oraz dwie prace Z. Taylora^{42, 43}.

Pojedyncze opracowania traktowały o takich zagadnieniach, jak dojazdy do pracy (R. Wiśniewski⁴⁴), czy bezpośrednie inwestycje zagraniczne w transporcie (autorstwa Z. Taylora i A. Ciechańskiego⁴⁵). T. Komornicki przedstawił problematykę związaną z polskimi powiązaniem transportowymi w dziedzinie handlu międzynarodowego⁴⁶ i codzienną mobilnością Polaków na tle rozwoju motoryzacji⁴⁷. E. Mazur jako ekonomista scharakteryzował bliskie geografom zagadnienie wpływu transportu na środowisko⁴⁸.

Publikacji książkowych traktujących o zagadnieniach transportu miejskiego w badaniach geograficznych wydano w ostatnich latach zaledwie kilka. Wśród nich znajduje się praca A. Kołosa⁴⁹ charakteryzująca transport tram-

³⁷ Koziarski S., 2007, *Transport lądowy na świecie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole.

³⁸ Koziarski S., 2005, *Transport w Europie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole.

³⁹ Koziarski S., 2009, *Transport na Śląsku*. Państwowy Instytut Naukowy – Instytut Śląski, Opole.

⁴⁰ Kossowski T., 2006, *Modelowanie struktury sieci transportowej regionu wielkopolskiego*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

⁴¹ Ratajczak W., 1999, *Modelowanie sieci transportowych*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

⁴² Taylor Z., 1980b, Uwagi na temat zastosowań metod ilościowych i modeli w geografii transportu, [w:] M. Potrykowski M., Z. Taylor (red.), *Metody ilościowe i modele w geografii transportu*, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Warszawa, s. 5-10.

⁴³ Taylor Z., 1980a, *Studia z zakresu dyfuzji innowacji w geografii transportu* [w:] Potrykowski M., Taylor Z., *Metody ilościowe i modele w geografii transportu*, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Warszawa, s. 5-10.

⁴⁴ Wiśniewski R., 2013, *Společno-demograficzne uwarunkowania dojazdów do pracy do Białegostoku*, *Prace Geograficzne*, nr 171, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.

⁴⁵ Taylor Z., Ciechański A., 2013, *Bezpośrednie inwestycje zagraniczne w polskim transporcie*, *Monografie*, nr 15, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa

⁴⁶ Komornicki T., 2000, *Potoki towarowe polskiego handlu zagranicznego, a międzynarodowe powiązania transportowe*, *Prace Geograficzne*, nr 177, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.

⁴⁷ Komornicki T., 2011, *Przemiany mobilności codziennej Polaków na tle rozwoju motoryzacji*, *Prace Geograficzne*, nr 227, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.

⁴⁸ Mazur E., 1998, *Transport a środowisko przyrodnicze Polski*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.

⁴⁹ Kołoś A., 2006, *Rozwój przestrzenny a współczesne funkcjonowanie miejskiego transportu szynowego w Polsce*, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.

wajowy w Polsce oraz książka M. Połoma i T. Palmowskiego⁵⁰ opisująca transport trolejbusowy w Gdyni.

Lokalny system transportu na przykładzie Poznania przedstawiony został w książce J. Gadzińskiego⁵¹. Holistyczne ujęcie transportu publicznego w konurbacji katowickiej i konurbacji rybnickiej przedstawił w swoich pracach A. Soczówka⁵² (także wspólnie z M. Rechlówiczem⁵³).

Poza opracowaniami książkowymi regularnie ukazują się artykuły naukowe traktujące o różnych sferach transportu. Najczęściej podejmowana jest w nich tematyka dostępności transportowej^{54, 55, 56, 57}, a w ostatnich latach także przemian własnościowych przedsiębiorstw transportowych^{58, 59, 60, 61}. Prace polskich badaczy w zakresie transportu miejskiego publikowane są sporadycznie. Brakuje także konkretnych opracowań dotyczących wpływu poszczególnych środków transportu na środowisko. Niewiele jest też prac, w których autorzy przedstawiając wyniki swoich badań ukazywaliby obraz większej całości. Ostatnim takim przykładem była książka pod red. J. Wendta⁶² pt. „Wybrane zagadnienia geografii transportu”. W przeszłości liczącą się

⁵⁰ Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

⁵¹ Gadziński J., 2013, Funkcjonowanie lokalnego systemu transportowego na tle współczesnych procesów urbanizacyjnych. Przykład aglomeracji poznańskiej, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

⁵² Soczówka A., 2012, op. cit.

⁵³ Rechlówicz M., Soczówka A., 2012, Publiczny transport zbiorowy w przestrzeni konurbacji rybnickiej, Prace Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego, nr 77, Sosnowiec.

⁵⁴ Stępiak M., Rosik P., 2013, Accessibility improvement, territorial cohesion and spillovers: a multidimensional evaluation of two motorway sections in Poland, *Journal of Transport Geography*, nr 31, s. 154-163.

⁵⁵ Stępiak M., Rosik P., 2015, From improvements in accessibility to the impact on territorial cohesion: the spatial approach, *Journal of Transport and Land Use* (w druku).

⁵⁶ Michniak D., Więckowski M., Stępiak M., Rosik P., 2015, The impact of selected planned motorways and expressways on the potential accessibility of the Polish-Slovak borderland with respect to tourism development, *Moravian Geographical Reports*, nr 1(23), s. 13-20.

⁵⁷ Rosik P., Stępiak M., Komornicki T., 2015, The decade of the big push to roads in Poland: Impact on improvement in accessibility and territorial cohesion from a policy perspective, *Transport Policy*, nr 37, s. 134-146.

⁵⁸ Taylor Z., Ciechański A., 2008, Przekształcenia własnościowe przedsiębiorstw transportu miejskiego w Polsce – część I, *Przegląd Geograficzny*, t. 80, nr 4, s. 495-514.

⁵⁹ Taylor Z., Ciechański A., 2009, Przekształcenia własnościowe przedsiębiorstw transportu miejskiego w Polsce – część II, *Przegląd Geograficzny*, t. 81, nr 2, s. 205-236.

⁶⁰ Taylor Z., Ciechański A., 2010, Organizational and ownership transformation in Poland's urban transport companies, *Transport Reviews*, nr 4, s. 407-434.

⁶¹ Ciechański A., Taylor Z., 2010, Polskie przedsiębiorstwa publicznego transportu regionalnego i miejskiego w warunkach gospodarki rynkowej, *Przegląd Komunikacyjny*, nr 7-8, s. 20-25.

⁶² Wendt J. (red.), 2002, Wybrane zagadnienia geografii transportu, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.

w tym zakresie serię wydawniczą stanowiły *Prace Komisji Geografii Komunikacji Polskiego Towarzystwa Geograficznego*.

2.3. Kierunki dotychczasowych badań nad transportem trolejbusowym w Polsce i na świecie

Transport miejski jest przedmiotem zainteresowania wielu dyscyplin naukowych, m.in. nauk technicznych (budowa i zasady działania autobusów, tramwajów, trolejbusów itp.), prawnych (w szczególności prawodawstwo krajowe i Unii Europejskiej), ekonomicznych (w tym ekonomiki transportu i logistyki), historycznych, a jako zjawisko przestrzenne leży w sferze zainteresowań geografów. Tematyka niniejszej pracy koncentruje się na zagadnieniach związanych z geografiami komunikacji, głównie na przestrzennym zobrazowaniu przemian funkcjonowania transportu trolejbusowego w Polsce po 1989 r. w zmieniającej się rzeczywistości społeczno-gospodarczo-politycznej. Analiza zmian nie byłaby jednak możliwa bez szerszego spojrzenia na wszystkie aspekty dotyczące funkcjonowania transportu miejskiego, zarówno geograficzne, jak i pokrewne.

Geografowie w Polsce sporadyczne podejmowali w ostatnich 25 latach problematykę transportu miejskiego. Brak opracowań geograficznych rekompensowany jest nie zawsze udanymi próbami opisu zjawiska w przestrzeni przez ekonomistów.

W ostatniej dekadzie rozwijają się w literaturze światowej dwa podstawowe nurty badawcze w odniesieniu do transportu miejskiego. Pierwszy dotyczy dostępności przestrzennej sieci transportowych, drugi wiąże się z polityką zrównoważonego rozwoju, energochłonnością transportu, cyklem życia pojazdów i zagadnieniami pokrewnymi.

W Polsce problematyka transportu trolejbusowego, ze względu na niewielki jego udział w całym systemie transportu miejskiego, jest rzadko podejmowanym tematem badawczym, szczególnie przez geografów. Najczęściej transport trolejbusowy uwzględniano w opracowaniach traktujących o komunikacji miejskiej ogólnie. Przykładami takich publikacji są prace z zakresu metod badań transportowych⁶³ i teorii transportu^{64, 65, 66}.

Jeśli chodzi o transport trolejbusowy stricte, w okresie ostatnich 25 lat można odnaleźć zaledwie kilkanaście artykułów naukowych opublikowanych zazwyczaj w lokalnych periodykach i traktujących o pojedynczych sie-

⁶³ Potrykowski M., Taylor Z., 1982, *Geografia transportu. Zarys problemów, modeli i metod badawczych*, PWN, Warszawa.

⁶⁴ Dziadek S., 1986, op. cit.

⁶⁵ Dziadek S., 1991, op. cit.

⁶⁶ Dziadek S., 1992, op. cit.

ciach trolejbusowych. R. Anisiewicz⁶⁷ i M. Małachowski⁶⁸ opisywali wybrane zagadnienia funkcjonowania komunikacji trolejbusowej w Gdyni, A. Powałka⁶⁹ przedstawiała samodzielnie i we wspólnym opracowaniu z A. Soczówką⁷⁰ uwarunkowania funkcjonowania tyskiej sieci trolejbusowej. Inne prace A. Powálki we współautorstwie z M. Tkocz traktowały o zlikwidowanych sieciach trolejbusowych w Polsce⁷¹ i o zależności pomiędzy komunikacją trolejbusową i krajobrazem kulturowym w Tychach⁷². M. Stiasny⁷³ badał przyczyny likwidacji transportu trolejbusowego w Warszawie, a w innej pracy prezentował pozytywny przykład budowy nowego systemu transportu trolejbusowego w Landskronie w Szwecji⁷⁴.

Znaczna część opracowań z zakresu transportu trolejbusowego w Polsce ma charakter monograficzny i dotyczy Gdyni, co wiąże się z aktywnością naukową zespołu pracowników Zarządu Komunikacji Miejskiej w Gdyni kierowanego przez prof. dr. hab. Olgierda Wyszomirskiego. W skład tego zespołu wchodzili także geografowie. Są to opracowania M. Józefowicza i O. Wyszomirskiego⁷⁵, M. Józefowicza i M. Gromadzkiego^{76,77}, M. Józefowicza i M. Połoma⁷⁸. Liczne samodzielne i współautorskie prace autora niniejszej

⁶⁷ Anisiewicz R., 2004, Wybrane aspekty funkcjonowania komunikacji trolejbusowej w Gdyni [w:] T. Lijewski, J. Kitowski (red.), *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, t. X, Komisja Geografii Komunikacji PTG, Wydział Ekonomii Uniwersytetu Rzeszowskiego, Warszawa-Rzeszów, s. 367-381.

⁶⁸ Małachowski M., 1990, Układ komunikacji miejskiej [w:] E. Adrjanowska (red.), *Gdynia. Środowisko - Przestrzeń - Gospodarka*, Towarzystwo Miłośników Gdyni, Gdynia, s. 143-156.

⁶⁹ Powálka A., 2010, Komunikacja trolejbusowa w Tychach, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 5, s. 19-24.

⁷⁰ Powálka A, Soczówka A., 2011, The trolleybus system of Tychy - past, present and perspectives on development [w:] M. Bartłomiejczyk, M. Połom (red.), *Determinants of functioning of trolleybus transport in selected cities of the European Union*, Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin, s. 105-118.

⁷¹ Powálka A., Tkocz M., 2010, Zlikwidowane sieci trolejbusowe w Polsce, *Acta Geographica Silesiana*, nr 7, s. 55-60.

⁷² Powálka A., Tkocz M., 2012, Komunikacja trolejbusowa a krajobraz kulturowy miasta Tychy, *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, nr 18, s. 149-159.

⁷³ Stiasny M., 2005b, Zwijanie trakcji, *Zajezdnia*, nr 1(6), s. 8.

⁷⁴ Stiasny M., 2005a, Trolejbusy w Landskronie, *Zajezdnia*, nr 1, s. 11.

⁷⁵ Józefowicz M., Wyszomirski O., 2004, Rozwój gdyńskiej komunikacji miejskiej w latach 1929-2004 [w:] *Zbiór referatów z konferencji z okazji jubileuszu 75-lecia komunikacji miejskiej w Gdyni*, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia, s. 3-46.

⁷⁶ Gromadzki M., Józefowicz M., 2003, Gdyńska komunikacja trolejbusowa - rys historyczny [w:] *60 lat komunikacji trolejbusowej w Gdyni. 1943-2003, maszynopis w Zarządzie Komunikacji Miejskiej w Gdyni*.

⁷⁷ Gromadzki M., Józefowicz M., 2004, Gdyńska komunikacja trolejbusowa, *Rocznik Gdyński*, nr 16, s. 273-283.

⁷⁸ Józefowicz M., Połom M., 2004, Solaris Trollino - podbój Europy, *Transport i Komunikacja*, nr 2-3, s. 42-43.

rozprawy traktowały o funkcjonowaniu komunikacji trolejbusowej w Gdyni⁷⁹, w Polsce i w Europie⁸⁰, o różnych aspektach eksploatacji^{81, 82, 83, 84} i budowy taboru^{85, 86, 87}, sieci trakcyjnej⁸⁸, inwestycjach z funduszy unijnych^{89, 90} i politykach transportowych^{91, 92, 93, 94, 95}. Ważne miejsce w bibliografii komunikacji trolejbusowej zajmują prace projektowe dotyczące Gdyni i Lublina^{96, 97} opub-

⁷⁹ Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

⁸⁰ Połom M., 2013a, Trolleybus transport in Europe [w:] M. Wołek, O. Wyszomirski (red.), *The Trolleybus as an Urban Means of Transport in the Light of the Trolley Project*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 25-33.

⁸¹ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2010, Eksploatacja i rozwój infrastruktury oraz taboru przedsiębiorstwa komunikacji trolejbusowej w Gdyni, *Technika Transportu Szynowego*, nr 7-8, s. 18-21.

⁸² Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011a, Alternatywne źródła zasilania w trolejbusach – przegląd rozwiązań stosowanych w miastach europejskich, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 7-8, s. 16-20.

⁸³ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2012, Odbudowa zabytkowego trolejbusu Škoda w Gdyni, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 1-2, s. 40-49.

⁸⁴ Połom M., Turżański B., 2014, Historia przegubowych trolejbusów Ikarus 280 w Polsce, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 12, s. 8-10.

⁸⁵ Połom M., 2005, Pierwszy na świecie trolejbus Mercedes – Benz O405N, *Zajezdnia*, nr 1(6), s. 6-7.

⁸⁶ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011c, Konwersja autobusów niskopodłogowych na trolejbusy w Gdyni, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 5, s. 20-25.

⁸⁷ Mikołajów L., 1988, Trolejbus przegubowy Van Hool AG 280 T - jedno z interesujących rozwiązań, *Transport Miejski*, nr 10, s. 244-245.

⁸⁸ Połom M., 2011a, Innowacje wzmacniające konkurencyjność komunikacji trolejbusowej, *Infrastruktura Transportu*, nr 4, s. 36-39.

⁸⁹ Połom M., 2011b, Projekt rewitalizacji i rozwoju komunikacji trolejbusowej w Gdyni współfinansowany ze środków unijnych, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 6, s. 25-30.

⁹⁰ Połom M., Tarnawski R., 2011, Wsparcie modernizacji i rozwoju komunikacji miejskiej w Lublinie z funduszy strukturalnych, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 10, s. 35-41.

⁹¹ Połom M., 2011c, Trolejbus najważniejszym ogniwem zrównoważonego transportu miejskiego w Gdyni, *Biuletyn Komunikacji Miejskiej*, nr 118, s. 87-89.

⁹² Połom M., 2013b, Trolejbusy w obsłudze komunikacyjnej Słupska w latach 1985-1999, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 1-2, s. 36-42.

⁹³ Połom M., 2014, Koncepcja wzrostu znaczenia elektromobilności w transporcie zbiorowym Trójmiasta, *Problemy Transportu i Logistyki*, nr 27, s. 181-194.

⁹⁴ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011e, Trolleybuses in the city of Gdynia. A historical and geographical study [w:] M. Bartłomiejczyk, M. Połom (red.) *Determinants of functioning of trolleybus transport in selected cities of the European Union*, Wydawnictwo Bernardinum, Gdańsk-Pelplin, s. 119-139.

⁹⁵ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011d, Promocja elektrycznego transportu miejskiego. Projekt TROLLEY, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 12, s. 42-45.

⁹⁶ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2013a, Perspektywa wykorzystania napędu alternatywnego w lubelskiej komunikacji trolejbusowej (1), *Technika Transportu Szynowego*, nr 6, s. 68-70.

⁹⁷ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2013b, Perspektywa wykorzystania napędu alternatywnego w lubelskiej komunikacji trolejbusowej (2), *Technika Transportu Szynowego*, nr 10, s. 26-32.

likowane w czasopismach branżowych. Jednym z kierunków badań autora była przestrzenna dystrybucja produkowanych trolejbusów przez polskie przedsiębiorstwa^{98, 99, 100}. Wiele z tych prac miało charakter interdyscyplinarny. Wśród publikacji geograficznych traktujących o komunikacji tramwajowej, w których odnotować można informacje o trolejbusach są prace A. Kołosa¹⁰¹ oraz S. Koziarskiego^{102, 103}.

Zagadnienia transportu trolejbusowego niezbyt często podejmują badacze z innych dyscyplin naukowych. Są to głównie ekonomiści i inżynierowie transportu. Do prac pierwszej grupy badawczej można zaliczyć publikacje przekrojowe o historii transportu trolejbusowego w Gdyni H. Biangi i O. Wyszomirskiego¹⁰⁴, o rozbudowie systemu trolejbusowego w Gdyni J. Bogusławskiego¹⁰⁵ i o polityce transportowej Gdyni J. Bogusławskiego, K. Grzelca i O. Wyszomirskiego¹⁰⁶. Artykuły z zakresu promocji proekologicznego transportu trolejbusowego opublikowały M. Rulaff¹⁰⁷ i J. Staszak-Winkler¹⁰⁸. O wyodrębnieniu przewoźnika trolejbusowego w Gdyni powstała praca K. Szaluckiego i O. Wyszomirskiego¹⁰⁹, o różnych aspektach funkcjonowania transportu trolejbusowego w Gdyni i w innych miastach europejskich trak-

⁹⁸ Połom M., Turżański B., 2011, Doświadczenia Solaris Bus&Coach w produkcji trolejbusów, TTS Technika Transportu Szynowego, nr 4, s. 42-49.

⁹⁹ Połom M., Turżański B., Bartłomiejczyk M., 2015, Produkcja i sprzedaż trolejbusów Solaris Trollino w latach 2011-2014, Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, nr 4, s. 8-12.

¹⁰⁰ Połom M., 2015, Przestrzenne aspekty produkcji i eksportu autobusów w Polsce w okresie 1989-2014, Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego, nr 25(1), s. 56-72.

¹⁰¹ Kołoś A., 2006, op. cit.

¹⁰² Koziarski S., 1990a, Sieci tramwajowe w Polsce, cz. I, Transport Miejski, nr 8, s. 5-13.

¹⁰³ Koziarski S., 1990b, Sieci tramwajowe w Polsce, cz. II, Transport Miejski, nr 9, s. 191-194.

¹⁰⁴ Bianga H., Wyszomirski O., 1990, 60 lat komunikacji miejskiej w Gdyni, Transport Miejski, nr 6, s. 112-114.

¹⁰⁵ Bogusławski J., 2006, Gdynia rozbudowuje sieć trolejbusową, Transport Miejski i Regionalny, nr 1, s. 27-31

¹⁰⁶ Bogusławski J., Grzelec K., Wyszomirski O., 1998, Polityka transportowa Gdyni, Transport Miejski, nr 4, s. 2-4.

¹⁰⁷ Rulaff M., 2013, Projekt Trolley jako przykład promowania ekologicznego transportu zbiorowego, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie, nr 60, s. 89-96.

¹⁰⁸ Staszak-Winkler J., 2011, „Mamo, tato, wybieram ekotransport” - promocja gdyńskiej komunikacji trolejbusowej, Transport Miejski i Regionalny, nr 3, s. 14-18.

¹⁰⁹ Szalucki K., Wyszomirski O., 1998, Powstanie Przedsiębiorstwa Komunikacji Trolejbusowej jako kolejny etap restrukturyzacji gdyńskiej komunikacji miejskiej, Transport Miejski i Regionalny, nr 3, s. 22-24.

towały natomiast artykuły O. Wyszomirskiego^{110, 111}. Historii trolejbusów w Gdyni dotyczyła też publikacja autorstwa O. Wyszomirskiego i K. Hebel¹¹². K. Hebel napisała także pracę o kierunkach rozwoju transportu trolejbusowego w Gdyni¹¹³. Autorka ta brała udział w badaniach percepcji transportu trolejbusowego przez pasażerów, czego efektem była wspólna praca z M. Wołkiem i O. Wyszomirskim¹¹⁴. Inne opracowania członków tego zespołu to artykuły K. Grzelca^{115, 116, 117}, K. Grzelca i O. Wyszomirskiego^{118, 119}, K. Grzelca, J. Wensierskiego i O. Wyszomirskiego¹²⁰, M. Wołka^{121, 122, 123, 124, 125}, M. Wołka

-
- ¹¹⁰ Wyszomirski O., 2012b, Efektywność ekonomiczna konwersji używanych autobusów na trolejbusy przez PKT Sp. z o.o. w Gdyni w latach 2004-2010, *Logistyka*, nr 3, s. 2477-2482.
- ¹¹¹ Wyszomirski O., 2013, Funkcjonowanie transportu trolejbusowego w miastach partnerskich projektu Trolley, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 8, s. 4-10.
- ¹¹² Wyszomirski O., Hebel K., 2013, 70 lat trolejbusów w Gdyni, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 7-8, s. 48-56.
- ¹¹³ Hebel K., 2012, Kierunki rozwoju komunikacji trolejbusowej w świetle wyników badań marketingowych w Gdyni, *Logistyka*, nr 3, s. 787-792.
- ¹¹⁴ Hebel K., Wołek M., Wyszomirski O., 2012, Percepcja transportu trolejbusowego w świetle wyników badań preferencji i zachowań komunikacyjnych mieszkańców, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomia Transportu i Logistyka*, nr 44, s. 117-131.
- ¹¹⁵ Grzelec K., 2003, Komunikacja trolejbusowa w Gdyni. Perspektywy, możliwości oraz uwarunkowania funkcjonowania i rozwoju [w:] 60 lat komunikacji trolejbusowej w Gdyni. 1943-2003, maszynopis w Zarządzie Komunikacji Miejskiej w Gdyni.
- ¹¹⁶ Grzelec K., 2004b, Komunikacja trolejbusowa w Gdyni. Perspektywy, możliwości oraz uwarunkowania funkcjonowania i rozwoju, *Transport Miejski*, nr 1, s. 11-16.
- ¹¹⁷ Grzelec K., 2004a, Komunikacja trolejbusowa w Gdyni, *Transport Miejski*, nr 1, s. 41-61.
- ¹¹⁸ Wyszomirski O., Grzelec K., 1992, Ocena funkcjonowania komunikacji miejskiej w Gdyni, *Transport Miejski*, nr 10, s. 15-18.
- ¹¹⁹ Grzelec K., Wyszomirski O., 2010, Eksploatacyjne, ekonomiczne i społeczne uwarunkowania rozwoju komunikacji trolejbusowej na przykładzie Gdyni, *Technika Transportu Szybowego*, nr 5-6, s. 55-59.
- ¹²⁰ Grzelec K., Wensierski J., Wyszomirski O., 2013, Funkcjonowanie Zarządu Komunikacji Miejskiej w Gdyni w latach 1992-2012, *Autobusy - Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 1-2, s. 26-31.
- ¹²¹ Wołek M., 2011, Stosunek mieszkańców do trolejbusów jako czynnik społeczny determinujący rozwój komunikacji trolejbusowej: analiza wybranych miast Europy Środkowo-Wschodniej w ramach projektu Trolley, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomia Transportu i Logistyka*, nr 41, s. 105-117.
- ¹²² Wołek M., 2012, Projekt TROLLEY jako platforma współpracy środowisk transportowych w Europie Środkowo-Wschodniej, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 10, s. 16-18.
- ¹²³ Wołek M., 2013b, Transport trolejbusowy w kształtowaniu zrównoważonej mobilności miejskiej na przykładzie Gdyni, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 7-8, s. 42-46.
- ¹²⁴ Wołek M., 2013a, Promocja transportu trolejbusowego w świetle analizy studiów przypadków Gdyni i Salzburga, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 7, s. 21-25.
- ¹²⁵ Wołek M., 2014a, Stan obecny i perspektywy rozwoju transportu trolejbusowego w Gdyni, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 4, s. 20-25.

i O. Wyszomirskiego¹²⁶. Wiele prac traktujących o sytuacji trolejbusów na świecie i trendach w rozwoju transportu trolejbusowego opublikował J. Ostaszewicz^{127, 128, 129, 130, 131, 132}, podobny zakres mają opracowania C. Rozkwitalskiej^{133, 134}, M. Rataja^{135, 136} i W. M. Komarowa¹³⁷. Praca M. Gromadzkiego i J. Wensierskiego¹³⁸ również traktuje o historii transportu trolejbusowego w Gdyni, podobnie jak opracowanie J. Kaczmarczyka¹³⁹. Pojedyncze publikacje innych autorów traktowały o historii trolejbusów na świecie¹⁴⁰ i o nowych typach trolejbusów¹⁴¹ lub pojazdach zabytkowych¹⁴².

Opracowania z zakresu ekonomii i zarządzania mają charakter przekrojowy (J. Ostaszewicz, C. Rozkwitalska, M. Rataj, częściowo M. Wołek) lub dotyczą wybranego systemu trolejbusowego (H. Bianga, J. Bogusławski, M. Gromadzki, K. Grzelec, K. Hebel, J. Ostaszewicz¹⁴³, K. Szałucki, O. Wyszomirski). Do dorobku nauk technicznych dotyczących transportu trolejbusowe-

¹²⁶ Wołek M., Wyszomirski O., 2014, Promocja trolejbusu jako środka transportu publicznego na przykładzie miast uczestniczących w projekcie Trolley, *Logistyka*, nr 4, s. 3413-3423.

¹²⁷ Ostaszewicz J., 1985, Tendencje rozwojowe trakcji trolejbusowej, *Transport Miejski*, nr 5, s. 127-130.

¹²⁸ Ostaszewicz J., 1986, Rozwój komunikacji trolejbusowej na świecie, *Transport Miejski*, nr 4, s. 82-87.

¹²⁹ Ostaszewicz J., 1988b, Trolejbusy na świecie, *Transport Miejski*, nr 7, s. 121-125.

¹³⁰ Ostaszewicz J., 1988a, Komunikacja trolejbusowa na świecie, *Transport Miejski*, nr 7, s. 160-164.

¹³¹ Ostaszewicz J., 1998, Trolejbusy na świecie, *Transport Miejski*, nr 6, s. 26-28.

¹³² Ostaszewicz J., 2002, Trendy rozwoju komunikacji trolejbusowej w Europie Zachodniej, *Transport Miejski*, nr 11, s. 22-24.

¹³³ Rozkwitalska C., 1984, Komunikacja trolejbusowa w NRD, *Transport Miejski*, nr 5, s. 163-164.

¹³⁴ Rozkwitalska C., 1995, Oddziaływanie miejskiego transportu na środowisko, *Transport Miejski*, nr 2, s. 6-11.

¹³⁵ Rataj M., 1988, Dlaczego likwidowano trolejbusy?, *Transport Miejski*, nr 6, s. 125-128.

¹³⁶ Rataj M., 1997, Doświadczenia zagraniczne w komunikacji trolejbusowej, *Transport Miejski*, nr 3, s. 18-20.

¹³⁷ Komarow W. M., 1984, Sieć tramwajowa i trolejbusowa w układzie komunikacyjnym Moskwy, *Transport Miejski*, nr 6, s. 184-185.

¹³⁸ Gromadzki M., Wensierski J., 2004, Najnowsza historia gdyńskiej komunikacji miejskiej – przewoźnicy w sieci komunikacyjnej ZKM w Gdyni [w:] Zbiór referatów z konferencji z okazji jubileuszu 75-lecia komunikacji miejskiej w Gdyni, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia, s. 47-58.

¹³⁹ Kaczmarczyk J., 1994, 50 lat trolejbusów w Gdyni, *Transport Miejski*, nr 3, s. 10-11.

¹⁴⁰ Zajączkowski A., 1983, 100 lat trolejbusów, *Transport Miejski*, nr 2, s. 42-45.

¹⁴¹ Goździewicz J., 2001, Trollino już na trasie, *Transport Miejski*, nr 4, s. 29.

¹⁴² Goździewicz J., 2003, Trolejbus retro w Gdyni, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 1-2, s. 64.

¹⁴³ Ostaszewicz J., 1988c, Trolejbusy w Słupsku. Pierwsze przymiarki przed 50 laty, *Transport Miejski*, nr 10, s. 231-232.

go zaliczają się artykuły samodzielne M. Bartłomiejczyka^{144, 145} i z zespołem^{146, 147}, M. Bartłomiejczyka i M. Połoma^{148, 149, 150}, G. Błaszczaka¹⁵¹, J. Bogusławskiego¹⁵², M. Jarzmika¹⁵³, książki J. Kacprzaka i M. Kozierkiewicza¹⁵⁴, A. N. Maksimowa¹⁵⁵, J. Podoskiego¹⁵⁶. Trzy wymienione książki, w szczególności praca prof. J. Podoskiego były ostatnimi przekrojowymi monografiami szeroko obrazującymi różne aspekty transportu trolejbusowego, w szczególności budowy i eksploatacji trolejbusów. Podobnie jak w przypadku publikacji ekonomicznych będących pokłosiem realizacji projektu Trolley (M. Połom, M. Wołek, O. Wyszomirski), który szczegółowo został opisany w rozdziale 4.3, istotnymi publikacjami poprojektowymi stały się dwa podręczniki traktujące o konwersji używanych autobusów niskopodłogowych na trolejbusy, wydane przez

-
- ¹⁴⁴ Bartłomiejczyk M., 2010b, Trolejbus z autonomicznym źródłem zasilania, Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, nr 27, s. 43-47.
- ¹⁴⁵ Bartłomiejczyk M., 2010a, Analýza efektivnosti rekuperace trolejbusové dopravy metodou Monte Carlo, Sešit Katedry Elektrotechniky, s. 41-46.
- ¹⁴⁶ Hamacek Š., Bartłomiejczyk M., Hrbáč R., Mišák S., Stýskala V., 2014, Energy recovery effectiveness in trolleybus transport, Electric Power Systems Research, nr 112, s. 1-11.
- ¹⁴⁷ Bartłomiejczyk M., Mirchevski S., 2014, Reducing of energy consumption in public transport – Results of experimental exploitation of super capacitor energy bank in Gdynia trolleybus system, Power Electronics and Motion Control Conference and Exposition (PEMC), 2014 16th International, s. 94-101.
- ¹⁴⁸ Bartłomiejczyk M., Połom M., 2010, Eksploatacja i rozwój infrastruktury i taboru Przedsiębiorstwa Komunikacji Trolejbusowej w Gdyni, TTS Technika Transportu Szynowego, nr 7-8, s. 18-21.
- ¹⁴⁹ Bartłomiejczyk M., Połom M., 2013, Próbná eksploatacja zasobnika superkondensatorowego w gdyńskiej sieci trolejbusowej, TTS Technika Transportu Szynowego, nr 6, s. 40-44.
- ¹⁵⁰ Bartłomiejczyk M., Połom M., 2014, Przestrzenne aspekty efektywności hamowania odzyskowego w komunikacji trolejbusowej, Logistyka, nr 6, s. 1726-1734.
- ¹⁵¹ Błaszczak G. A., 2008, Nowoczesne trolejbusy w Rzymie, Biuletyn Komunikacji Miejskiej, nr 99, s. 53-54.
- ¹⁵² Bogusławski J., 2002, Inżynieria komunikacyjna [w:] O. Wyszomirski (red.) Gospodarowanie w komunikacji miejskiej, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 31-56.
- ¹⁵³ Jarzmik M., 2008, Aktualne wymagania inwestycyjne przy budowie nowej zajezdni komunikacji miejskiej – na przykładzie Przedsiębiorstwa Komunikacji Trolejbusowej Sp. z o.o. w Gdyni, Biuletyn Komunikacji Miejskiej, nr 99, s. 48-52.
- ¹⁵⁴ Kacprzak J., Kozierkiewicz M., 1997, Układy napędowe i układy sterowania trolejbusów, Seria Monografie, nr 28, Politechnika Radomska im. K. Pułaskiego, Radom.
- ¹⁵⁵ Maksimow A. N., 2004, Gorodskoj elektrotransport, Trolleybus, Učebnik, Izdatelskij centr Akademija, Moskwa.
- ¹⁵⁶ Podoski J., 1958, Trolejbusy, Wydawnictwo Arkady, Warszawa.

Urząd Miasta w Gdyni^{157, 158}. Ważna jest książka opublikowana w języku angielskim pod redakcją M. Wołka i O. Wyszomirskiego¹⁵⁹, w której zespół autorów poddaje analizie różne aspekty funkcjonowania transportu trolejbusowego, w tym kondycję transportu trolejbusowego w Polsce, Europie i na świecie, aspekty techniczne, ekonomiczne i organizacyjne, promocję oraz koszty jego funkcjonowania itp.

Niezmiernie rzadko organizowano w Polsce konferencje naukowe lub branżowe traktujące wyłącznie lub częściowo (np. cały panel) o transporcie trolejbusowym. Od 1988 r. kiedy to odbyło się ważne spotkanie pod patronatem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji Miejskiej (SITK) w Krakowie¹⁶⁰ przez wiele lat nie podejmowano takich inicjatyw. W 2008 r. Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej zorganizowało w Gdyni, przy współdziałaniu Zarządu Komunikacji Miejskiej w Gdyni i Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Gdańskiego międzynarodową konferencję naukowo-techniczną pt. „Komunikacja trolejbusowa elementem nowoczesnego miasta”¹⁶¹. W 2014 r. odbyło się z inicjatywy Zespołu Doradców Gospodarczych TOR Forum Inwestycji Tramwajowo-Trolejbusowych w Bydgoszczy¹⁶², afiliowane przy Kongresie Transportu Publicznego 2014. Mała liczba systemów trolejbusowych istniejących w Polsce w ostatnich latach, a także ich niewielka integracja, osłabia wszelkie inicjatywy na rzecz tematyki trolejbusowej. W Izbie Gospodarczej Komunikacji Miejskiej w Warszawie, która zrzesza większość przedsiębiorstw związanych z transportem miejskim w Polsce funkcjonują liczne komisje problemowe, ale od wielu lat nie ma komisji taboru trolejbusowego, która wcześniej istniała.

Liczba publikacji autorów zagranicznych dotyczących transportu trolejbusowego jest równie mała jak w przypadku polskich. Wyróżniają się prace z pogranicza tematyki zrównoważonego rozwoju transportu, np. autorstwa

¹⁵⁷ Bartłomiejczyk M., Dombrowski J., Połom M., Wyszomirski O., 2012a, Conversion of a diesel engine bus into a trolleybus, Zakład Poligrafii Fundacji Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

¹⁵⁸ Bartłomiejczyk M., Dombrowski J., Połom M., Wyszomirski O., 2012b, Konwersja autobusów z silnikiem diesla na trolejbus, Zakład Poligrafii Fundacji Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

¹⁵⁹ Wołek M., Wyszomirski O. (eds.), 2013, The Trolleybus as an Urban Means of Transport in the Light of the Trolley Project, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.

¹⁶⁰ Organizatorem konferencji był Oddział Krakowski SITK. Konferencja zatytułowana „Zastosowanie trakcji trolejbusowej w obsłudze komunikacyjnej miast” odbyła się w dniach 15-16 grudnia 1988 r. Uczestnikami spotkania byli przedstawiciele organizatorów i przewoźników transportu trolejbusowego, świata nauki i producentów taboru trolejbusowego.

¹⁶¹ Konferencja odbyła się w dniach 21-22 maja 2009 r. Wzięli w niej udział przedstawiciele operatorów, organizatorów transportu trolejbusowego, a także producenci trolejbusów i osprzętu na rzecz transportu trolejbusowego z Polski, Czech, Litwy i Niemiec.

¹⁶² Spotkanie odbyło się 29 października 2014 r.

S. Ticy z zespołem¹⁶³. Inne publikacje tego autora są przykładem promocji transportu trolejbusowego^{164, 165, 166, 167}. W ten sam nurt wpisują się prace L.J. Brunton¹⁶⁸ i B. Khorovitch¹⁶⁹.

Niezwykle interesujące są dwa artykuły wydane w 2012 r. Pierwsza praca zatytułowana „Urban public transport in Europe: Technology diffusion and market organisation” autorstwa Á. Costa i R. Fernandes¹⁷⁰ opublikowana została na łamach czasopisma *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. Autorzy przeanalizowali w niej dyfuzję innowacji w miejskim transporcie elektrycznym i tempo powstawania nowych systemów transportu tramwajowego, trolejbusowego i metra. Drugie opracowanie L. Kliucininkas, J. Matulevicius i D. Martuzevicius¹⁷¹ nosi tytuł „The life cycle assessment of alternative fuel chains for urban buses and trolleybuses” i zostało opublikowane w czasopiśmie *Journal of Environmental Management*. Autorzy przeprowadzili w nim analizę cykli życia łańcuchów dostaw paliw do autobusów i trolejbusów na przykładzie Kowna na Litwie. Porównawcza ocena cyklu życia łańcuchów paliwowych sugeruje, że autobusy napędzane biogazem i trolejbusy mogą być uznane za najlepsze rozwiązanie do wykorzystania przy modernizacji taboru komunikacji miejskiej. L. Kliucininkas i J. Matulevicius¹⁷² opublikowali także inny artykuł, w którym porównują wielkość i koszty emisji gazów cieplarnianych w przypadku trolejbusów i autobusów na Litwie.

¹⁶³ Tica S., Filipić S., Živanović P., Bajčetić S., 2011, Development of trolleybus passenger transport subsystems in terms of sustainable development and quality of life in cities, *International Journal for Traffic and Engineering*, nr 1(4), s. 196-205.

¹⁶⁴ Tica S., Busarčević D., 2005, Elements for defining policy of trolleybuses traffic development [CD] [w:] UITP-Bus Committee, 3th Trolleybus meeting.

¹⁶⁵ Tica S., Busarčević D., 2006a, Elements for defining policy of trolleybuses traffic development [CD] [w:] UITP-Bus Committee, 4th Trolleybus meeting.

¹⁶⁶ Tica S., Busarčević D., 2006b, Elements for defining policy of trolleybuses traffic development [CD] [w:] UITP-Bus Committee, 5th Trolleybus meeting.

¹⁶⁷ Tica S., Mišanović S., 2005, Trolley bus subsystem of public transport - experience in development and exploitation [CD] [w:] UITP-Bus Committee, 2nd Trolleybus meeting.

¹⁶⁸ Brunton L.J., 2000, Why not the trolleybus?, *Electric, Hybrid and Fuel Cell Vehicles*, IEE Seminar, s. 5/1-5/7.

¹⁶⁹ Khorovitch B., 2004, The trolleybus in a modern city: state-of-the-art and future perspectives, *Public Transport International*, nr 53(4), s. 53-57.

¹⁷⁰ Costa Á., Fernandes R., 2012, Urban public transport in Europe: Technology diffusion and market organisation, *Transformation Research Part A: Policy and Practice*, nr 2(46), s. 269-284.

¹⁷¹ Kliucininkas L., Matulevicius J., Martuzevicius D., 2012, The life cycle assessment of alternative fuel chains for urban buses and Trolleybuses, *Journal of Environmental Management*, nr 99, s. 98-103.

¹⁷² Kliucininkas L., Matulevicius J., 2009, Comparative Analysis of Bus and Trolleybus Related GHGs Emissions and Costs in Lithuania, 5th International Vilnius Conference EURO Mini Conference “Knowledge-Based Technologies and OR Methodologies for Strategic Decisions of Sustainable Development” (KORS-D-2009), s. 187-191.

Poza pracami zajmującymi się badaniem aspektów ekonomicznych, środowiskowych i organizacyjnych, a także historią transportu trolejbusowego istnieje grupa prac z nauk technicznych, w szczególności elektrotechniki, automatyki i mechaniki. Artykuł V.I. Sopova, V.V. Biryukova i G.N. Vofrolomeyeva¹⁷³ opisuje możliwości zwiększenia efektywności energetycznej systemu trolejbusowego. Opracowanie I. Mori, Y. Hori i S. Asaoka¹⁷⁴ jest przykładem pracy traktującej o energochłonności transportu trolejbusowego, podobnie jak V. Brazisa, L. Latkovskisa i L. Grigansa¹⁷⁵.

Monografii, w których bada się systemy transportu trolejbusowego praktycznie nie ma, choć istnieje grupa prac na pograniczu nauki i publicystyki. Są wśród nich przede wszystkim prace S. Tarkhova – atlas systemów trolejbusowych w Rosji¹⁷⁶ oraz napisana wspólnie z K. Kozlovem i A. Olanderem encyklopedia elektrycznego transportu miejskiego na Ukrainie¹⁷⁷. K. Kozlov razem z S. Maszkiewiczem przygotowali opracowanie traktujące o kijowskim systemie transportu trolejbusowego¹⁷⁸.

Poza pracami rosyjsko- i ukraińskojęzycznymi, w Europie Środkowo-Wschodniej najliczniej wydawane były prace w językach czeskim i słowackim. Wśród nich wyróżniają się monografie systemów transportu trolejbusowego w Brnie^{179, 180}, Bańskiej Bystrzycy¹⁸¹, Czeskich Budziejowicach¹⁸², Deczynie¹⁸³,

¹⁷³ Sopov V.I., Biryukov V.V., Vorfolomeyev G.N., 2006, Increase of Efficiency of The Power Supply System of a Trolleybus, Strategic Technology, The 1st International Forum, s. 336-337.

¹⁷⁴ Mori, I., Hori Y., Asaoka S., 2008, Capacitor Trolley Bus in Shanghai, ECaSS Forum, nr 3.

¹⁷⁵ Brazis, V., Latkovskis L., Grigans L., 2010, Simulation of trolleybus traction induction drive with supercapacitor energy storage system, Latvian Journal of Physics and Technical Sciences 47(5), s. 33-47.

¹⁷⁶ Tarkhov S., 2000, Empire of the trolleybus vol. 1 Russia - троллейбусная империя Том 1 Россия, Wydawnictwo Rapid Transit Publications, Londyn.

¹⁷⁷ Tarkhov S., Kozlov K., Olander A., 2010, Електротранспорт України, Wydawnictwo Warto, Kijów.

¹⁷⁸ Kozlov K., Maszkiewicz S., 2009, Київський тролейбус, Wydawnictwo Kij, Kijów.

¹⁷⁹ Sto dvacet let městské hromadné dopravy v Brně, 1869-1989, Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Brnie, Brno.

¹⁸⁰ Fiala P., Mirkos J., 2000, Trolejbusy v Brně, Wydawnictwo transportowe WOLF, Uście nad Łabą.

¹⁸¹ Čiampor M., Kobza V., Matala M., 2010, 60 rokov MHD v Banskej Bystrici, Wydawnictwo Martin Matala, Brno.

¹⁸² Bajer J., Binder M., Kovařík J., Kubeš J., Kysela L., Marek J., Schinko J., Stropková J., 2009, 100 let městské v Českých Budějovicích, Wydawnictwo Milan Binder, Czeskie Budziejowice.

¹⁸³ Bárta B., Horník J., Krivý B., Kysela L., Novotný V., Zítka L., 2005, Dopravní podnik města Děčína, 1950-2005, Wydawnictwo Wolf, Uście nad Łabą.

Hradec Králové¹⁸⁴, Iglawie¹⁸⁵, Koszycach¹⁸⁶, Mariańskich Łaźniach¹⁸⁷, Opawie^{188, 189}, Ostrawie¹⁹⁰, Pardubicach^{191, 192}, Pradze¹⁹³, Preszowie¹⁹⁴ i Uściu nad Łabą^{195, 196}. Opublikowano także książki traktujące o eksploatowanych pojazdach¹⁹⁷ oraz albumy fotograficzne opatrzone notami z opisem historycznym¹⁹⁸.

W pozostałych państwach regionu powstały nieliczne prace na temat trolejbusów. Wyróżniająca się monografię sieci trolejbusowych w Budapeszcie¹⁹⁹ i Segedynie²⁰⁰. W pozostałej części Europy ukazywało się niewiele prac, z wyjątkiem Niemiec i Wielkiej Brytanii. W Niemczech powstawały opracowania traktujące o pojedynczych miastach^{201, 202, 203} lub kompleksowe monografie wszystkich sieci trolejbusowych funkcjonujących niegdyś i współcześnie²⁰⁴. Także w krajach skandynawskich opublikowano kilka prac obrazujących stan dawnych i współczesnych systemów trolejbusowych. Monograficzna praca

¹⁸⁴ Rezková H. (red.), 2013, *Historie městské hromadné dopravy v Hradci Králové, 1928-2013*, Wydawnictwo Vlkov, Hradec Králové.

¹⁸⁵ Bajér J., Novák V., Vobecný J., 2009, *Povídání o tramvajích, trolejbusyech a také autobusech v Jiglavě, 1909-2009*, Wydawnictwo Wolf, Uście nad Łabą.

¹⁸⁶ Gajdoš F., Holubecký L., Pustelník Š., Kajlová B., 1991, *100 rokov mestskej hromadnej dopravy v Košiciach*, Wydawnictwo Wschodniosłowackie, Koszyce.

¹⁸⁷ Bajér J., Kohout V., Kysela L., Rusý Z., Wolf V., 2002, *Mariánské Lázně, 1902-1952-2002, 100 let městské dopravy*, Wydawnictwo Wolf, Uście nad Łabą.

¹⁸⁸ *50 let trolejbusové dopravy v Opavě, 2002*, MHD Opava, Opawa.

¹⁸⁹ Martinek B. (red.), 2005, *100 let městské dopravy, 1905-2005*, MDP Opava, Opawa.

¹⁹⁰ Stejskal A. (red.), 2002, *Trolejbusy upostřed století. 50 let trolejbusu v Ostravě*, Wydawnictwo Printo, Ostrawa.

¹⁹¹ Podivín L., 2012a, *50 let trolejbusové dopravy v Pardubicích, 1952-2002*, Wydawnictwo Lithos Pardubice, Pardubice.

¹⁹² Podivín L., 2012b, *60 let pardubických trolejbusů 1952-2012 ve vzpomínkách pamětníků*, Wydawnictwo Klubu Przyjaciół Pardubic, Pardubice.

¹⁹³ Arazim J., Dyk M., Šour J., 2002, *Trolejbusy v pražských ulicích*, Wydawnictwo Dopravní Magazin, Praga.

¹⁹⁴ Koval P., Švorc P., 1999, *Mestská hromadná doprava v Prešove, 1949-1999*, Wydawnictwo Multimedia, Preszów.

¹⁹⁵ *Sto let městské dopravy v Ústí nad Labem, 1899-1999*, Wydawnictwo MAIL grafické studio, Pilzno.

¹⁹⁶ Grisa I., 2009, *110 let městské hromadné dopravy v Ústí nad Labem, 1899-2009*, DPm. Ústí nad Labem, Uście nad Łabą.

¹⁹⁷ Harak M., 2014, *Autobusy a trolejbusy výhodního bloku*, Wydawnictwo Grada, Praga.

¹⁹⁸ Rebstöck R., 2009, *Zlatá éra trolejbusu*, Wydawnictwo Dr. Radovan Rebstöck, Suszyce.

¹⁹⁹ Jakab L., Németh Z. A., 2008, *75 év az áramszedők alatt, 1933-2008*, Wydawnictwo GMN Repro, Budapeszt.

²⁰⁰ Dózsa G., Elek I., Pitrik J., 2009, *30 éves a szegedi trolibusz*, Wydawnictwo Opár, Segedyn.

²⁰¹ Krüger R., Pofahl U., Schindler M., Zietemann A., 2000, *Stadtverkehr Eberswalde*, Wydawnictwo GVE, Berlin.

²⁰² Stolle K.-D., 2007, *Der Obus in Oldenburg*, Wydawnictwo Kenning, Berlin.

²⁰³ Lehmann J., 2012, *60 Jahre obus in Solingen, Stadtwerke Solingen*, Solingen.

²⁰⁴ Kenning L., Schindler M., 2008, *Obusse in Deutschland, Band 1*, Wydawnictwo Kenning, Nordhorn.

L. Stolta²⁰⁵ traktuje o wszystkich sieciach transportu trolejbusowego, które istniały w Szwecji, a książka P. G. Anderssona i T. Johanssona²⁰⁶ opisuje jeden z najmłodszych systemów w Europie – komunikację trolejbusową w Landskronie. Praca N. C. Aspenberga²⁰⁷ przedstawia historię transportu trolejbusowego w Norwegii, a monografia N. Zimmermanna²⁰⁸ obrazuje losy systemu trolejbusowego w Drammen. Wśród opracowań zachodnioeuropejskich wyróżnia się praca redagowana przez J. d’Orey²⁰⁹ przedstawiająca trolejbusy w portugalskim mieście Coimbra. Licznie powstawały opracowania na temat sieci trolejbusowych w Wielkiej Brytanii, która słynęła z tego typu transportu miejskiego jeszcze w latach 60. XX wieku. Wyróżnić można tu „History of the British Trolleybus” N. Owena²¹⁰, a także monografię trolejbusów w Brighton autorstwa G. Kraemer-Johnson i J. Bishop²¹¹ oraz dwutomową publikację K. Blackera o trolejbusach w Londynie^{212, 213}.

Poza monografiami sieci trolejbusowych istnieją książki, które nawiązują do pojedynczych aspektów lub okoliczności funkcjonowania systemów trolejbusowych, jak np. praca R. Iles²¹⁴ traktująca o systemach transportu publicznego w krajach rozwijających się. Podobnie L. Lesley²¹⁵ ocenia systemy transportu publicznego w miastach Europy Wschodniej. Niektóre prace przedstawiają wyniki analiz, które miały przynieść odpowiedź na pytanie czy budowa systemu transportu trolejbusowego jest uzasadniona ekonomicznie lub technicznie, jak np. prace D. Gonzalez-Palomas²¹⁶ o mieście Meksyk,

²⁰⁵ Stolt L., 2002, Trådbussen i Sverige, del I-III, Samlingsvolym, Wydawnictwo Trafik-Nostalgiska Förlaget, Sztokholm.

²⁰⁶ Andersson P. G., Johansson T., 2005, Trådbuss Landskrona. Om trådbussens återkomst till Sverige, Trivector, Lund.

²⁰⁷ Aspenberg N. C., 1996, Trolleybussene i Norge, Wydawnictwo Baneforlaget, Oslo.

²⁰⁸ Zimmermann N., 2009, Trikken i Drammen, 1909-1967. Trolleybussen i Drammen – en pioner i norsk samferdselshistorie, Wydawnictwo Brakar, Drammen.

²⁰⁹ d’Orey J. (red.), 2007, Troleicarros de Coimbra: 60 anos de História, Wydawnictwo Ficha Técnica, Porto.

²¹⁰ Owen N., 1974, History of the British Trolleybus, Wydawnictwo David & Charles, Londyn.

²¹¹ Kraemer-Johnson G., Bishop J., 2007, Trolleybus memories – Brighton, Wydawnictwo Ian Allan, Hershaw.

²¹² Blacker K., 2002, The London Trolleybus, Vol. 1, 1931-1945, Wydawnictwo Capital Transport, Harrow Weald.

²¹³ Blacker K., 2004, The London Trolleybus, Vol. 2, 1946-1962, Wydawnictwo Capital Transport, Harrow Weald.

²¹⁴ Iles R., 2005, Public Transport in Developing Countries, Emerald Group Publishing Ltd., Bingley.

²¹⁵ Lesley L., 1989, Assessment of an eastern European city’s public transport system, Transportation Research Part A: General, nr 2(23), s. 129-137.

²¹⁶ Gonzales-Palomas D., 2000, Environmental friendly electric transport for large cities. The case of Mexico City, Industrial Electronics, ISIE 2000. Proceedings of the 2000 IEEE International Symposium on, s. KL1-KL4.

M. C. Falvo²¹⁷ o linii trolejbusowej w Cosenzy we Włoszech, V. Lehmuskoskiego²¹⁸ o planach reintrodukcji trolejbusów w Helsinkach. W podobnym tonie napisany został raport S. Björklund i in.²¹⁹ o ponownym wprowadzeniu do eksploatacji trolejbusów w Szwecji. Praca A. Díeza i in.²²⁰ opisuje możliwy powrót transportu trolejbusowego w Kolumbii. Inne artykuły prezentują wykonane już inwestycje^{221,222}. De Almeida, Inverno C. i Santos L.²²³ analizują możliwość integracji transportu trolejbusowego i autobusów elektrycznych w zakresie ograniczenia zużycia energii. Poddają analizie możliwość wykorzystania energii odzyskiwanej przez trolejbusy w trakcie hamowania przez autobusy elektryczne na przykładzie miasta Coimbra w Portugalii.

Artykuł P. Williamsa²²⁴ stanowi jedną z niewielu prac, w której autor analizuje sytuację transportu trolejbusowego współcześnie i jego rolę w przyszłości. L. Porter²²⁵ przedstawiła szansę powrotu trolejbusów do Wielkiej Brytanii w analizie dla miasta Leeds. W 2010 r. na łamach *Energy* R. Kühne²²⁶ opublikował polemiczny artykuł pt. „Electric buses – An energy efficient urban transportation means”, w którym udowadnia, że przyszłość transportu zbiorowego należy do autobusów elektrycznych.

Jednym z celów niniejszej pracy jest wypełnienie luki związanej z brakiem monograficznego opracowania traktującego o przemianach funkcjonowania transportu trolejbusowego w Polsce po 1989 r. czyli okresie gwałtownych przemian gospodarczych i politycznych. Analizowany okres, blisko ćwierć-

²¹⁷ Falvo M.C., 2012, An environmental sustainable transport system: A trolley-buses Line for Cosenza city, Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM), 2012 International Symposium on, s. 1479-1485.

²¹⁸ Lehmuskoski V., 2012, Plans for introducing trolleybuses in the city of Helsinki, HSL, Helsinki.

²¹⁹ Björklund S., Soop Ch., Rosenqvist K., Ydstedt A., 2000, New Concepts for Trolley Buses in Sweden, KFB, Swedish Transport and Communications Research Board, ScanTech Development AB, Malmö.

²²⁰ Díez A. et. al., 2012, Reintroduction of Trolleybuses in Colombia: An Opportunity for the Development of Sustainable Transport, Proceedings of PICMET '12: Technology Management for Emerging Technologies, s. 1225-1231.

²²¹ Rosetti G. et. al., 2008, The back of the Trolleybus in Rome, *Ingegneria Ferroviaria Journal*, nr 1.

²²² Rogat J., 2003, The electric trolleybus system of Quito, Asia-Pacific Environmental Innovation Strategies (APEIS) and Research on Innovative and Strategic Policy Options.

²²³ de Almeida A., Inverno C., Santos L., 2009, Integration of Renewable Energies for Trolleybus and Mini-Bus Lines in Coimbra, *World Electric Vehicle Journal*, nr 3, s. 1-12.

²²⁴ Williams P., 1998, The Electric Trolleybus: its role in future transport systems, International conference on urban transport and the environment for the 21st century N^o4, Lisbon, PORTUGAL (09/1998), s. 471-480.

²²⁵ Porter L., UK Local Authority Perspective on Trolleybus Future, materiały niepublikowane UITP.

²²⁶ Kühne R., 2010, Electric buses - An energy efficient urban transportation means, *Energy*, nr 35, s. 4510-4513.

wieczą, przyniósł szereg zmian. Polska stała się pełnoprawnym członkiem Unii Europejskiej i rozpoczęła korzystanie z funduszu spójności, którego podstawowym celem jest wyrównywanie różnic rozwojowych pomiędzy państwami członkowskimi. Postępujący rozwój technologiczny stworzył wiele nowych możliwości w zakresie ewolucji transportu miejskiego, środków komunikacji i sposobów lub źródeł ich zasilania. Nie bez znaczenia jest także stan środowiska przyrodniczego. W ciągu ostatnich 25 lat zmieniała się optyka opinii publicznej w zakresie dbałości o stan otoczenia, a także warunki jakości życia. W te zagadnienia wpisuje się transport trolejbusowy, co w opinii autora dodatkowo podkreśla zasadność podjęcia tematu.

3. Czynniki i uwarunkowania funkcjonowania transportu trolejbusowego w Polsce przed 1989 r.

3.1. Geneza i uwarunkowania powstania i zmian funkcjonowania transportu trolejbusowego w Polsce

Historia transportu trolejbusowego pokazuje, że ten środek komunikacji miejskiej cieszył się w przeszłości zmienną popularnością zarówno na świecie, jak i w Polsce. Czynnikiem kierującym uwagę na tę formę transportu publicznego były głównie kryzysy związane z dostępnością i kosztem paliw płynnych, a także zwiększająca się świadomość ekologiczna władz i użytkowników¹. Aktualny wzrost zainteresowań trolejbusami wynika z tendencji mających na celu poszukiwanie czystych ekologicznie technologii transportu².

Analizując determinanty powstania i rozwoju komunikacji trolejbusowej w Polsce należy zaznaczyć, że zarys historii przedstawiono dla współczesnego terytorium kraju. W konsekwencji ładu politycznego, który zaistniał po II Wojnie Światowej, zmian granic wielu krajów, w tym Polski, część omawianych polskich sieci trolejbusowych znajdowała się w momencie ich uruchamiania poza aktualnym terytorium państwa³.

Pierwszy system trolejbusowy w dzisiejszych granicach Polski powstał we Wrocławiu, gdzie w marcu 1912 r.⁴ firma *Gleislose Bahn Brockau GmbH* (Kolej Bezszytnowa Brochów Spółka z o.o.) uruchomiła linię z Wilczego Kąta (od zajezdni tramwajowej przy ul. Krakowskiej) do Brochowa⁵. Nowa linia trolejbusowa liczyła 4,4 km długości. Z powodu trudności technicznych już w 1913 r.⁶ linię zlikwidowano. Prawdopodobnie główną przyczyną proble-

¹ Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

² Tarnawski R., Turżański B., 2008, Trolejbusy w Polsce, Biuletyn Komunikacji Miejskiej Izby Gospodarczej Komunikacji Miejskiej, nr 99, s. 44-47.

³ Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

⁴ Nie jest dokładnie znany dzień uruchomienia. Przyjmuje się 16 lub 20 marca.

⁵ Korzeniewski J., 1998, 85 lat trolejbusów wrocławskich, Transport Miejski, nr 1, s. 11-12.

⁶ Niektóre źródła podają 1914 r. np. Pudło J., 2011, Trolejbusy w Polsce, Wydawnictwo Księży Młyn, Łódź.

mów nowego systemu było zastosowanie nietypowego rozwiązania technicznego w zakresie budowy sieci trakcyjnej systemu Lloyd – Köhler⁷. W czasie II Wojny Światowej powrócono do koncepcji uruchomienia trolejbusów we Wrocławiu, lecz o innym przebiegu. Inwestycji nie wykonano.

Kolejnym systemem transportu trolejbusowego, który uruchomiono w Polsce był system poznański. W 1929 r. Poznań zorganizował Powszechną Wystawę Krajową⁸, a firma „Poznańskie Koleje Elektryczne” (PKE), obsługująca sieć tramwajową w tym mieście, zaproponowała innowacyjny środek transportu podczas targów, jakim były tzw. wózki akumulatorowe przewożące uczestników. Sukces tego przedsięwzięcia oraz zainteresowanie ze strony władz miejskich doprowadziły do budowy pierwszej linii trolejbusowej w Poznaniu⁹. System trolejbusowy zaprojektowano błyskawicznie, a budowa trwała przez okres jesienno-zimowy 1929 r. Pierwsza linia miała połączyć śródmieście – Śródkę, z przedmieściem Główna.

Eksploatowano na niej oryginalny trolejbus sprowadzony z Wielkiej Brytanii oraz dwa trolejbusy zbudowane w Poznaniu w oparciu o dostarczone nadwozia i napęd elektryczny¹⁰. System transportu trolejbusowego w Poznaniu był pierwszym w Polsce, a uwzględniając zmiany granic drugim po Wrocławiu.

W drugiej połowie lat 30. XX wieku ożywienie gospodarcze zaowocowało zainteresowaniem trolejbusami ze strony władz różnych miast¹¹. Niektóre ośrodki rozpoczęły tworzenie koncepcji wprowadzenia trolejbusów do ich obsługi transportowej. Mimo pozytywnych doświadczeń z komunikacją trolejbusową w Poznaniu nie uruchomiono więcej nowych takich podsystemów w Polsce międzywojennej.

Kolejny etap powstawania transportu trolejbusowego w Polsce przypada na okres trwania II Wojny Światowej. Wiele państw, w szczególności Niemcy, poszukiwało oszczędności w paliwach płynnych, niezbędnych na froncie wojennym. Możliwość zastąpienia pojazdów spalinowych elektrycznymi w transporcie publicznym okazała się bardzo efektywna. Zwrócono uwagę

⁷ System Lloyd-Köhler charakteryzowały dwa przewody trakcyjne znajdujące się jeden nad drugim, nie zaś obok siebie jak w znakomitej większości trolejbusowych systemów trakcyjnych (z tych najpopularniejszy to system Schiemanna). Łącznie z podwrocławską linią zbudowano tylko pięć linii lub sieci tego typu, pozostałe cztery w Arsten, Bremie, Ludwigsburgu oraz w Stockport.

⁸ Powszechna Wystawa Krajowa w Poznaniu (PeWuKa) – impreza wystawiennicza, trwająca w dniach 16 maja - 30 września 1929 w Poznaniu. Zorganizowano ją z okazji dziesięciolecia odzyskania niepodległości, aby zaprezentować dorobek odrodzonego państwa, zob.: Poznańczyk, <http://www.poznanczyk.com/pewuka.html> (dostęp: 10.02.2015)

⁹ Nalazek D., 2000, Historia komunikacji trolejbusowej w Polsce, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 3, s. 20-29.

¹⁰ Wojcieszak J., 2000, 120 lat komunikacji miejskiej w Poznaniu, Wydawnictwo Miejskie, Poznań.

¹¹ Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

na zaniedbane sieci tramwajowe, które ponownie remontowano i przywracano do świetności. Skierowano także uwagę na trolejbusy. W 1938 r. na zlecenie Olsztyna (wówczas leżącego w granicach Prus Wschodnich) wykonano projekt zastąpienia sieci tramwajowej trolejbusami¹². Prace projektowe i następnie budowlane doprowadziły do uruchomienia 1.09.1939 r., w dniu wybuchu II Wojny Światowej pierwszej linii tego środka transportu.

Po zajęciu przez wojska niemieckie Poznania w 1939 r. kontynuowano prace zmierzające do otwarcia kolejnych linii trolejbusowych, z których pierwszą ukończono w 1941 r. W następstwie pogarszającej się sytuacji ekonomicznej Rzeszy Niemieckiej, obciążonej działaniami wojennymi, postanowiono zbudować nowe systemy transportu trolejbusowego uniezależnione od dostaw paliw w kolejnych miastach. W 1943 r. uruchomiono trzy tego typu systemy. Chronologicznie, pierwsza powstała 22 czerwca sieć trolejbusowa w Gorzowie Wielkopolskim (wówczas Landsberg a. Warthe). Kolejno uruchomiono komunikację trolejbusową w Gdyni (18 września). Ostatnim miastem, po którym 10 października rozpoczęły kursowanie trolejbusy była Legnica.

W trakcie wojny transport publiczny odczuwał wiele problemów związanych z funkcjonowaniem, w szczególności w związku z brakami taborowymi. Niewystarczające dostawy nowych pojazdów oraz degradacja posiadanych prowadziła do pogorszenia jakości transportu publicznego. W pewnym stopniu remedium na problemy taborowe były dostawy trolejbusów zarekwirowanych lub skradzionych z miast okupowanych¹³. Przykład takich dostaw stanowiły pojazdy złupione w Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich. Niestety wozy produkowane w ZSRR nie prezentowały wysokiego standardu i technologicznie były zacofane w stosunku do trolejbusów produkowanych w Niemczech, więc znacząco nie wpłynęły na poprawę sytuacji¹⁴.

W czasie II Wojny Światowej uruchomiono jeszcze jedną sieć trolejbusową. Był to system w Wałbrzychu oddany do eksploatacji 27 października 1944 r. Jego budowa rozpoczęła się w 1943 r., lecz brak odpowiedniego taboru spowodował przesunięcie uruchomienia przewozów aż do czasu sprowadzenia trolejbusów marki Vetra skradzionych z Bordeaux i Paryża oraz kilku Fiatów z Włoch.

Władze Rzeszy Niemieckiej przymierzały się do uruchomienia jeszcze jednego systemu trolejbusowego na późniejszych ziemiach polskich – w Jeleniej Górze, o czym świadczy niedokończona budowa sieci trakcyjnej. Postawiono tu wiele słupów trakcyjnych. Trolejbusy w Jeleniej Górze nie zaczęły jednak kursować.

¹² Reich R. (red.), 1996, Historia komunikacji miejskiej w Olsztynie (1946-1996), MPK Olsztyn, Olsztyn.

¹³ Nalazek D., 2000, op. cit.

¹⁴ Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

Zakończenie wojny w 1945 r. poza wyzwoleniem ziem polskich przyniosło także ogromne zniszczenia miast, zarówno rdzennie polskich, jak i tych włączonych do Polski (Olsztyn, Wrocław). Trwające na ulicach walki przyczyniły się do zniszczenia infrastruktury transportu publicznego, w szczególności elektrycznego. Pozrywane zostały przewody sieci trakcyjnej, uszkodzono układy zasilania. Zbombardowane zajezdnie i pętle nie nadawały się do dalszej eksploatacji. Tabor często wykorzystywano do budowania barykad. Nierzadko szybkie przywrócenie przewozów było niemożliwe ze względu na brak taboru i trudności materiałowe.

Po zakończeniu wojny w 1945 r. nastął okres odbudowy istniejących sieci trolejbusowych w Gdyni, Poznaniu i Wałbrzychu oraz w Olsztynie. Nie odbudowano sieci trolejbusowej w Gorzowie Wielkopolskim i nie dokończono budowy systemu w Jeleniej Górze. W oparciu o osprzęt odzyskany z pierwszej linii trolejbusowej w Legnicy zbudowano w tym mieście nową trasę o całkowicie nowym przebiegu. Najszybciej oddano do eksploatacji sieć w Wałbrzychu, ponieważ zniszczenia wojenne były w tym mieście stosunkowo niewielkie¹⁵. Uruchomienie przewozów trolejbusami w Wałbrzychu stało się możliwe m.in. dzięki zachowanym pojazdom, z których kilka sztuk przekazano do Wrocławia. Tu władze miasta planowały budowę nowej linii. Z projektu ostatecznie zrezygnowano, a przekazane z Wałbrzycha do Wrocławia trolejbusy trafiły do Gdyni. W Gdyni i Poznaniu reaktywowano systemy trolejbusowe w marcu 1946 r., a w Olsztynie pod koniec tego samego roku. Najdłużej trzeba było czekać na trolejbusy w Legnicy, gdzie zrezygnowano z dotychczasowego przebiegu linii trolejbusowej i z odzyskanego osprzętu i aparatury zbudowano całkowicie nową trasę uruchomioną w 1949 r.¹⁶.

Odbudowa Polski po zniszczeniach wojennych wiązała się także z nowymi inwestycjami. W 1945 r. w ramach bratniej pomocy Związku Radzieckiego stolica otrzymała partię trolejbusów z Moskwy wraz z infrastrukturą i pomocą techniczną. Dzięki temu zbudowano nową sieć, która została uruchomiona na początku 1946 r. Kolejnym miastem, które otrzymało trolejbusy był Lublin. Konieczność budowy elektrycznej komunikacji w tym mieście wiązała się z planami jego dynamicznego rozwoju przestrzennego i ludnościowego. Duże deniwelacje poszczególnych części miasta skłoniły do wybrania transportu trolejbusowego kosztem tramwajów. W 1950 r. podjęto prace projektowe, które zaowocowały uruchomieniem pierwszej linii w 1953 r.

Na przełomie lat 40. i 50. XX wieku dla większości istniejących systemów trolejbusowych podjęto decyzje o budowie nowych tras. Powstały one w Gdy-

¹⁵ Ibidem.

¹⁶ Nalazek D., 2000, op. cit.

ni, Olsztynie, Poznaniu, Warszawie i Wałbrzychu^{17, 18, 19, 20}. W ostatnim z wymienionych miast zastępowano połączenia tramwajowe trolejbusami. Uzasadniano to degradacją infrastruktury szynowej i taboru. W Lublinie rozbudowa połączeń rozpoczęła się na przełomie lat 50. i 60.

Lata 50. XX wieku były okresem dynamicznego rozwoju komunikacji trolejbusowej w Polsce. Na fali odbudowy kraju odtworzono zniszczone w czasie wojny systemy transportu trolejbusowego i zbudowano nowe. Zwiastunem nadejścia gorszego okresu dla tego środka transportu stała się likwidacja trolejbusów legnickich²¹. Z powodu wyeksploatowania poniemieckiego trolejbusu marki Henschel oraz sprowadzonych w 1952 r. z Warszawy dwóch trolejbusów JaTB-2 (ЯТБ-2) i stałej obsługi linii trolejbusowej przez autobusy Przedsiębiorstwa Komunikacji Autobusowej (PKS) z Legnicy komunikację trolejbusową definitywnie zlikwidowano w 1956 r.

Problemy taborowe systemu trolejbusowego w Legnicy były znamienne dla tego okresu polskiej gospodarki. Zwiastowały problemy, które później dotknęły wszystkie systemy trolejbusowe w kraju. Brak lokalnego producenta taboru i konieczność importu trolejbusów zagranicznych znacznie wpłynęły na utrzymanie transportu trolejbusowego w Polsce. Władze centralne starały się podejmować działania, które miały rozwiązać problemy taborowe przewoźników. W ramach funkcjonowania Rady Wzajemnej Pomocy Gospodarczej²² podjęto decyzję o imporcie do Polski trolejbusów marki Škoda z Czechosłowacji. Umowa zwiastowała poprawienie trudnej sytuacji taborowej przewoźników trolejbusowych, którzy po wojnie zasilani byli nielicznymi dostawami trolejbusów francuskich marki Vetra i pochodzących z NRD – Lōwa. Pierwsze pojazdy produkcji czechosłowackiej dotarły do Polski w 1955 r. i zostały skierowane najpierw do Poznania. W tym samym roku pierwsze trolejbusy dotarły także do Warszawy, a w 1957 r. zasiły park taborowy w Gdyni²³. Od 1959 r. Škody docierały także do Olsztyna i Wałbrzycha.

Początek lat 60. XX wieku zwiastował zmianę w nastawieniu władz do trolejbusów. Głównym mankamentem funkcjonowania podsystemu trolejbusowego w Polsce był w dalszym ciągu brak rodzimego producenta taboru,

¹⁷ Dutkiewicz P., 2005, *Tramwaje w Poznaniu*, Wydawnictwo Kolpress, Poznań; Wojcieszak J., 2000, op. cit.

¹⁸ Gwiazda M., 1983, *Powstanie i rozwój komunikacji miejskiej w Gdyni (część 1: lata 1927-1945)*, *Rocznik Gdyniński*, nr 4, s. 41-49.

¹⁹ Gwiazda M., 1984, *Powstanie i rozwój komunikacji miejskiej w Gdyni (część 2: lata 1945-1979)*, *Rocznik Gdyniński*, nr 5, s. 47-63.

²⁰ Nalazek D., 2000, op. cit.

²¹ Nadolski P., Walczak D., Danyluk Z., Turzański B., 2015, *Tramwaje dolnośląskie*, Tom II, *Historia tramwajów i trolejbusów w Legnicy*, Wydawnictwo Eurosprinter, Rybnik.

²² Rada Wzajemnej Pomocy Gospodarczej (RWPG) była organizacją międzynarodową państw socjalistycznych koordynującą procesy ich integracji gospodarczej. Funkcjonowała w latach 1949-1991.

²³ Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

który w całości był importowany. Pozycję trolejbusów dodatkowo osłabiło rozpoczęcie produkcji w Polsce autobusów komunikacji miejskiej²⁴. Dostawy autobusów były znacznie tańsze od importowanych trolejbusów, a dodatkowo rozwój technologiczny silników spalinowych premiował rozwój tego rodzaju transportu. Poszukując argumentów, które motywowały likwidację systemów trolejbusowych wysunięto problem niewielkiej mobilności trolejbusów (elastyczności w ruchu ulicznym). Podnoszono zagadnienie kosztochłonności budowy infrastruktury trakcyjnej i konieczność dostosowania tras do rozwijających się dzielnic miejskich. D. Nalazek²⁵ podaje główne argumenty, które podnoszono promując zastąpienie trolejbusów autobusami. Pod koniec lat 60. nie podkreślano braku emisji spalin w transporcie, a ochrona środowiska nie stanowiła nadrzędnej wartości. Najbardziej istotny był koszt utrzymania transportu miejskiego. Przy konieczności importu trolejbusów i części zamiennych do nich, transport trolejbusowy przegrywał w bilansie ekonomicznym z autobusami. Nowe autobusy były także coraz mniej zawodne, bardziej funkcjonalne i wygodne.

Proces likwidacji trolejbusów rozpoczął się w 1959 r. od sieci poznańskiej. Powodem nie była tu konkurencja ze strony autobusów, a budowa linii tramwajowej. Zastępowanie trolejbusów autobusami trwało kilka lat. Ostatnia trasa została skasowana w Poznaniu 28 marca 1970 r.²⁶. Olsztyńskie trolejbusy likwidowano od 1964 r. do 1971 r. wykorzystując pretekst przebudowy układu ulicznego miasta²⁷. Nie był to argument rzadko stosowany, podobna sytuacja miała miejsce w Wałbrzychu. Proces likwidacji systemu trolejbusowego w tym mieście trwał krótko, rozpoczął się w 1968 r., a dzień 29 czerwca 1973 r. był ostatnim, w którym eksploatowano trolejbusy. Dwa dni po zawieszeniu funkcjonowania trolejbusów w Wałbrzychu takie pojazdy ostatni raz wyjechały na ulice Warszawy. Likwidacja systemu transportu trolejbusowego w stolicy trwała dłużej niż w Wałbrzychu, ponieważ rozpoczęła się już w 1967 r.²⁸.

Odwrót od komunikacji trolejbusowej nie pozostał bez echa wśród mieszkańców, na przykład w Warszawie społeczeństwo przez długi czas protestowało przeciw likwidacji tego rodzaju transportu. Opór społeczny w czasach PRL nie miał szans wygrać z decyzjami władz centralnych, w związku z czym proces likwidacji trwał dalej²⁹.

²⁴ W Jelczu-Laskowicach, na podstawie licencji czechosłowackiej, uruchomiono produkcję autobusu Jelcz 272MEX, a w sanockiej fabryce Autosan skonstruowano nowy autobus oznaczony jako H09.

²⁵ Nalazek D., 2000, *Historia komunikacji trolejbusowej w Polsce, Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 3, s. 20-29.

²⁶ Wojcieszak J., 2000, op. cit.

²⁷ Zienkiewicz K., Przytocka M., 2007, *Historia komunikacji miejskiej w Olsztynie, 1907-2007*, Wydawnictwo Anet 2, Olsztyn.

²⁸ Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

²⁹ Nalazek D., 2000, op. cit.

Przełom lat 60. i 70. XX wieku charakteryzował się wyjątkową konsekwencją władz Polski w podejmowaniu decyzji o likwidacji poszczególnych systemów transportu trolejbusowego, nawet gdy nie było poważnych przesłanek stojących za nimi. Jednak dwie sieci trolejbusowe nie uległy całkowitej likwidacji i przetrwały zawieruchę „anty-trolejbusową”. Były to systemy w Gdyni i Lublinie³⁰. Rozległość obu tych sieci, znaczący udział trolejbusów w przewozach transportem publicznym, a także niedostatek liczby autobusów uniemożliwił szybką ich likwidację. Najdelikatniej kryzys dotknął sieć trolejbusową w Lublinie, gdzie likwidacji uległa tylko jedna odnoga, a układ linii nie zmienił się znacząco.

Do początku lat 70. XX wieku transport trolejbusowy przeżywał zmienne okresy popularności, od dynamicznej odbudowy powojennej, przez znaczną rozbudowę do połowy lat 50., a następnie odwrót i negatywne nastawienie w latach 60. Kolejną zmianę nastawienia do trolejbusów odnotowano w połowie lat 70. W następstwie pogarszania się stanu gospodarki, światowego kryzysu naftowego oraz zwrócenia większej uwagi na emisyjność transportu i ochronę środowiska, zaprzestano likwidacji transportu trolejbusowego, a nawet zaczęto snuć plany jego odbudowy. Pierwszym zwiastunem nowego spojrzenia miał być projekt z 1973 r. zakładający utworzenie systemu trolejbusowego w Zakopanem³¹. Choć plan ten nie doczekał się realizacji to stanowił przełom w postrzeganiu trolejbusów.

W 1977 r. zdecydowano o reaktywowaniu transportu trolejbusowego w Warszawie. Jednak podobnie jak w Legnicy po zakończeniu II Wojny Światowej, miała to być sieć poprowadzona w nowych relacjach. Okres projektowania i budowy linii trolejbusowej w Warszawie przebiegał dość wolno. Pierwszą siecią trolejbusową w epoce „renesansu” trolejbusów była komunikacja w Tychach (1982 r.). To górnośląskie miasto, pełniące rolę sypialni Katowic, stanowiło idealne miejsce do wprowadzenia transportu elektrycznego w postaci trolejbusów. Ten rodzaj transportu wpisywał się w nową ideę władzy centralnej o odnowie przestrzeni miast i wprowadzeniu transportu proekologicznego. Do wykonania projektu przystąpiono na przełomie lat 70. i 80. XX wieku. Od razu zaprojektowano docelowy układ sieci trolejbusowej w Tychach^{32, 33}. Na ulice Warszawy trolejbusy wróciły 1 czerwca 1983 r. W odróżnieniu od pierwotnej sieci trolejbusowej, nowy przebieg linii łączył podwarszawskie Piaseczno ze stolicą. Planowano także kolejne trasy, m.in. do Konstancina³⁴.

³⁰ Cisiak J., 2003, Gdyńskie trolejbusy, *Rocznik Gdyński*, nr 15, s. 253-262.

³¹ Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

³² Grzywocz B., 1984, Trolejbus w Tychach, *Transport Miejski*, nr 5, s. 154-157.

³³ Powalka A., Soczówka A., 2011, op. cit.

³⁴ Nalazek D., 2000, op. cit.

Powrót do transportu trolejbusowego w polityce władz krajowych przyniósł wiele koncepcji nowych systemów. Łącznie od końca lat 70. w ciągu kolejnej dekady opracowano różne warianty kilkudziesięciu nowych systemów transportu trolejbusowego. Wśród nich jednym z ważniejszych było wprowadzenie trolejbusów do obsługi Zakopanego. W dniach 15-16 grudnia 1988 r. na odbywającej się pod auspicjami Stowarzyszenia Inżynierów i Techników w Krakowie konferencji naukowo-technicznej zatytułowanej „Zastosowanie trakcji trolejbusowej w obsłudze komunikacyjnej miast” przedstawiono plan uruchomienia trolejbusów w Krakowie, Zakopanem i kilku innych miastach³⁵. Nowe systemy trolejbusowe planowano dla małych miast takich jak Jasło, Krosno, Zamość, a także średnich i dużych. Poza wspomnianym Zakopanem tworzono projekty m.in. dla Bydgoszczy, Koszalina i Zielonej Góry³⁶.

Pośród kilkudziesięciu planów realizacji doczekało się tylko kilka. Główną przyczyną był brak odpowiednich środków finansowych. Mniejszy problem stanowił brak taboru, ponieważ w 1985 r. seryjną produkcję trolejbusów rozpoczęło słupskie Komunalne Przedsiębiorstwo Napraw Autobusów (KPNA³⁷) w oparciu o nadwozia autobusowe produkowane w Jelczu-Laskowicach (ryc. 3.1). Poza Warszawą i Tychami, do uruchomionych w tym okresie systemów trolejbusowych dołączył Słupsk^{38, 39}. 20 lipca 1985 r. uruchomiono pierwszą linię i zaplanowano budowę kolejnych, w tym także do pobliskiej Ustki. Był to powrót do koncepcji sprzed lat⁴⁰.

Wraz z budową nowych systemów trolejbusowych rozbudowywano także sieci istniejące w Gdyni i Lublinie. Ponieważ Lublina nie dotknęła silnie fala odwrotu od trolejbusów i likwidacji tras, w związku z tym nie odtwarzano ich, a projektowano i budowano nowe. W Gdyni sytuacja była odmienna, ponieważ w latach 70. zlikwidowano wiele tras. Od przełomu lat 70. i 80. rozpoczęto ich odbudowę, a także projektowano nowe, aby dostosować układ połączeń trolejbusowych do aktualnej sytuacji przestrzennej miasta.

³⁵ Materiały konferencji naukowo-technicznej pt. „Zastosowanie trakcji trolejbusowej w obsłudze komunikacyjnej miast”, Referaty, 15-16.12.1988, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji, Kraków.

³⁶ W rozdziale pierwszym niniejszej pracy przedstawiono mapę ilustrującą wszystkie znane autorowi projekty systemów trolejbusów, które były tworzone w latach 1912-2013.

³⁷ Potocznie przyjęło się używać określenia „kapena” w odniesieniu do słupskiego przedsiębiorstwa KPNA. Od 2002 r. oficjalna nazwa przedsiębiorstwa została zmieniona na KAPENA S.A.

³⁸ Mickiewicz D., 1988, Trolejbusy w Słupsku. Trakcja trolejbusowa w układzie komunikacyjnym miasta, Transport Miejski, nr 10, s. 234-236.

³⁹ Pierun J., Przystawski R., 1988, Trolejbusy w Słupsku. Rzeczywisty rozwój komunikacji trolejbusowej w Słupsku, Transport Miejski, nr 10, s. 233-234.

⁴⁰ Ostaszewicz J., 1988c, op. cit.

Przed 1989 r. (w 1988 r.) oddano do użytku jeszcze jedną sieć trolejbusową – w Dębicy. Był to niezwykle interesujący przykład inicjatywy ze strony dużego zakładu przemysłowego Igloopol, funkcjonującego w Straszęcinie – poddębickiej wsi. Nietypowa sieć, należąca do potężnego kombinatu rolno-spożywczego, miała za zadanie wykonywanie przewozów pracowników mieszkających w Dębicy⁴¹.



Ryc. 3.1. Prototypowy trolejbus Jelcz Pr110UE wyprodukowany przez KPNA w Słupsku w trakcie uroczystości otwarcia pierwszej linii trolejbusowej w Słupsku.

Źródło: zbiory autora.

Dalszy rozwój transportu trolejbusowego w Polsce został zahamowany przez problemy gospodarcze, jakie nastąpiły w wyniku transformacji ustrojowej w 1989 r.⁴². Przed 1989 r. przedsiębiorstwa transportu publicznego dotowane były z budżetu centralnego, a w wyniku transformacji gospodarczej musiały przejść na utrzymanie samorządowe. Brak odpowiedniej ilości środków odbił się na funkcjonowaniu systemów trolejbusowych. Dalsze plany rozwojowe wstrzymano, a w mniejszych sieciach skupiono się na przetrwaniu, ponieważ groziła im likwidacja.

Reasumując w latach 1912-1989 powstało w Polsce czternaście systemów trolejbusowych (tab. 3.1). Osiem z nich nie przetrwało do końca analizowanego okresu. Przechodziły one różne etapy funkcjonowania, od powstania przez rozwój, regres, ponowny rozwój i ponowny regres (por. tab. 3.2).

⁴¹ Budyn J., 1988, Trolejbusy w Dębicy, Transport Miejski, nr 10, s. 238.

⁴² Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

Na tej podstawie można wyróżnić etapy rozwoju komunikacji trolejbusowej w Polsce:

- od 1912 do 1938 r. – okres początkowych doświadczeń w zakresie transportu trolejbusowego,
- od 1939 do 1944 r. – okres powstania i rozwoju systemów transportu trolejbusowego prowadzony przez okupanta niemieckiego,
- 1945 r. – okres ogromnych zniszczeń w transporcie trolejbusowym w wyniku działań wojennych,
- od 1946 do 1955 r. – powojenna odbudowa i dynamiczny rozwój istniejących systemów transportu trolejbusowego oraz powstanie nowych,
- od 1956 do 1972 r. – odwrót od transportu trolejbusowego, przede wszystkim w wyniku rozwoju technologicznego silników spalinowych i produkcji autobusów w Polsce,
- od 1973 do 1989 r. – powrót do transportu trolejbusowego w wyniku ogólnoświatowego kryzysu naftowego, pojawiającego się kryzysu gospodarczego w Polsce oraz zwiększenia świadomości władz w zakresie konieczności ochrony środowiska.

Tab. 3.1. Daty uruchomienia i likwidacji sieci trolejbusowych w Polsce.

Miejscowości	Lata uruchomienia	Lata likwidacji	Miejscowości	Lata uruchomienia	Lata likwidacji
Wrocław	1912	1913	Wałbrzych	1944	1973
Poznań	1930	1970	Warszawa I	1946	1973
Olsztyn	1939	1971	Warszawa II	1983	1995
Gorzów Wielkopolski	1943	1945	Lublin	1953	-
Gdynia	1943	-	Tychy	1982	-
Legnica I	1943	1945	Słupsk	1985	1999
Legnica II	1949	1956	Dębica	1988	1992

Źródło: Opracowanie własne na podstawie A. Powalka, M. Tkocz (2010) i materiałów rozproszonych.

Tab. 3.2. Chronogram rozwoju transportu trolejbusowego w Polsce w latach 1912-1989.

Lata	Wydarzenie związane z transportem trolejbusowym w Polsce	Tło historyczne	Etap rozwoju
1912	Uruchomienie trolejbusów we Wrocławiu	Wrocław leży na terenie Cesarstwa Niemieckiego	Powstanie pierwszych, koncepcyjnych, systemów transportu trolejbusowego
1913	Likwidacja trolejbusów we Wrocławiu		
1930	Uruchomienie trolejbusów w Poznaniu	Okres wolnej Polski	
1939	Uruchomienie trolejbusów w Olsztynie	Olsztyn leży na terenie Prus Wschodnich	Powstanie i rozwój transportu trolejbusowego w okresie okupacji niemieckiej
1943	Uruchomienie trolejbusów w Gorzowie Wielkopolskim	Okres niemieckiej okupacji	
	Uruchomienie trolejbusów w Gdyni		
	Uruchomienie trolejbusów w Legnicy		
1944	Uruchomienie trolejbusów w Wałbrzychu		
	Praca nad uruchomieniem trolejbusów w Jeleniej Górze		
1945	Znaczne zniszczenia systemów transportu trolejbusowego w Polsce w wyniku działań wojennych	Okres zniszczeń wojennych	
	Likwidacja trolejbusów w Gorzowie Wielkopolskim		
1946	Odbudowa zniszczeń wojennych, uruchomienie trolejbusów w Wałbrzychu, Olsztynie, Gdyni	Powojenna odbudowa kraju	Powojenna odbudowa i dynamiczny rozwój transportu trolejbusowego
	Uruchomienie trolejbusów w Warszawie		
1949	Uruchomienie trolejbusów w Legnicy (nowy system)		
1953	Uruchomienie trolejbusów w Lublinie		
1955	Import trolejbusów marki Škoda produkcji czechosłowackiej		

Lata	Wydarzenie związane z transportem trolejbusowym w Polsce	Tło historyczne	Etap rozwoju
1956	Likwidacja trolejbusów w Legnicy	Rozpoczęcie produkcji autobusów w Polsce	Regres transportu trolejbusowego
1959	Początek likwidacji trolejbusów w Poznaniu		
1970	Likwidacja trolejbusów w Poznaniu		
1971	Likwidacja trolejbusów w Olsztynie		
1973	Likwidacja trolejbusów w Wałbrzychu		
	Likwidacja trolejbusów w Warszawie		
	Koncepcja budowy systemu trolejbusowego w Zakopanem	Światowy kryzys naftowy, w Polsce rozwój kryzysu gospodarczego	Powrót do transportu trolejbusowego, ponowny rozwój
1975	Rozpoczęcie importu trolejbusów marki ZiU produkcji radzieckiej		
1977	Decyzja o odtworzeniu transportu trolejbusowego w Warszawie		
1980	Produkcja w Gdyni partii 20 trolejbusów zbudowanych w oparciu o nadwozia autobusów Jelcz		
1982	Uruchomienie w trolejbusów w Tychach		
1983	Uruchomienie trolejbusów w Warszawie i Piasecznie	Koncepcje tworzenia nowoczesnych systemów transportu publicznego w miastach, który chroni środowisko	Okres dynamicznego rozwoju transportu trolejbusowego
1985	Uruchomienie trolejbusów w Słupsku		
	Rozpoczęcie produkcji trolejbusów w Polsce (KPNA Słupsk) na bazie nadwozi autobusów Jelcz		
1988	Konferencja naukowa w Krakowie (SITK) poświęcona transportowi trolejbusowemu		
	Uruchomienie trolejbusów w Dębicy		

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

3.2. Uwarunkowania organizacyjne

Jak pisze C. Rozkwitalska⁴³, do maja 1990 r. mienie służące świadczeniu usług w zakresie transportu miejskiego było mieniem państwowym, a przedsiębiorstwa miały status przedsiębiorstw państwowych. Ich organem założycielskim były terenowe organy administracji państwowej stopnia podstawowego lub wojewódzkiego. Miejską komunikację prowadziło 20 przedsiębiorstw wojewódzkich i 29 przedsiębiorstw jednobranżowych miejskich. Poza wymienionymi podmiotami działalność usługową w zakresie przewozów komunikacji miejskiej prowadziło 51 zakładów działających w ramach wielobranżowych przedsiębiorstw gospodarki komunalnej i mieszkaniowej. Wśród nich znajdowały się przedsiębiorstwa świadczące usługi w zakresie transportu trolejbusowego w Gdyni, Lublinie, Słupsku, Tychach i Warszawie. Dębickie przewozy trolejbusowe ze względu na nietypowy organ założycielski miały odrębny charakter.

Na podstawie wspomnianych regulacji prawnych mienie wszystkich przedsiębiorstw transportu miejskiego przeszło z odpowiedzialności państwowej na odpowiedzialność samorządową razem z finansowaniem. O formach dalszej działalności miały decydować rady gmin.

W 1989 r. istniało w Polsce 275 miast obsługiwanych przez komunikację miejską. Zamieszkiwało je ponad 18,6 mln mieszkańców. Długość organizowanych linii wynosiła ponad 43,7 tys. km, długość tras autobusowych 19,6 tys. km, tramwajowych 917 km, a trolejbusowych 98 km. W inwentarzach przedsiębiorstw transportowych znajdowało się 14 395 autobusów, 4604 tramwaje i 258 trolejbusów. Przeciętny dobowy udział wozów w ruchu był najniższy w podsystemie trolejbusowym i wynosił 60% w stosunku do 68,7% w transporcie tramwajowym i 70% w transporcie autobusowym⁴⁴. Z przedstawionych danych wynika, że podsystem transportu trolejbusowego w 1989 r. miał znikomy udział w całym transporcie publicznym w Polsce.

Poza kwestiami własnościowymi przedsiębiorstw transportu miejskiego w Polsce istotna była także jakość świadczonych przez nie usług, a więc organizacja przewozów, w tym stan taboru. Od 1987 r. prowadzono pierwsze badania zachowań komunikacyjnych pasażerów. Wcześniej ograniczano się zazwyczaj tylko do rozpoznania rodzaju wymagań oraz ustalenia ich hierarchii. Pomijano poziom parametrów obsługi komunikacyjnej. Jak pisze O. Wyszomirski⁴⁵ autor ten prowadził⁴⁶ badania ankietowe wśród użytkowników

⁴³ Rozkwitalska C., 1993, Miejska komunikacja zbiorowa w Polsce – stan, ocena, kierunki zmian, *Transport Miejski*, nr 3, s. 1-5.

⁴⁴ Ibidem.

⁴⁵ Wyszomirski O., 1989, Warunku podróżowania komunikacją miejską (wg badań ankietowych), *Transport Miejski*, nr 8, s. 169-172.

⁴⁶ Badania prowadzone były wspólnie z grupą studentów uczestniczących w seminarium z ekonomiki komunikacji miejskiej na Wydziale Ekonomiki Transportu Uniwersytetu Gdańskiego.

komunikacji miejskiej. Badania przeprowadzono w 1987 r. metodą wywiadu domowego wśród wybranych losowo 300 osób zmotoryzowanych, czyli głównych użytkowników samochodów osobowych w gospodarstwach domowych, które posiadały takie pojazdy, a także 300 osób niezmotoryzowanych. Badaniem objęto mieszkańców trzech osiedli mieszkaniowych aglomeracji gdańskiej, a poruszane tematy dotyczyły czasu, kosztu i wygody w podróżach do pracy. Były to pionierskie badania, zważywszy na okres w którym były prowadzone i ich zakres. Otrzymane wyniki badań umożliwiły rozpoznanie potrzeb transportowych i ocen pasażerów komunikacji miejskiej, które do tychczas nie były znane, a wręcz nie miały znaczenia dla organizatorów przewozów. Badania prowadzone przez O. Wyszomirskiego na terenie Trójmiasta stały się pierwowzorem późniejszych tego typu badań przeprowadzanych w Polsce. W analizowanym okresie do roku 1989 nie rozróżniano lepszych lub gorszych środków transportu miejskiego. Władze organizując transport zbiorowy nie uwzględniały opinii pasażerów.

Transport to kosztochłonna sfera gospodarki komunalnej. W okresie PRL nie miał dużego znaczenia bilans ekonomiczny transportu publicznego. Ważniejsza była realizacja potrzeb przewozowych, niż koszt ich wykonania. Pewne porównania jednak prowadzono. W tabeli 3.3. przedstawiono jednostkowe koszty i wpływy w komunikacji trolejbusowej w Polsce w 1989 r.

Tab. 3.3. Jednostkowe koszty i wpływy w komunikacji trolejbusowej w Polsce w 1989 r.

Miasta	Płace i narzuty na płace (%)	Amortyzacja (%)	Energia elektryczna (%)	Ogumienie (%)	Pozostałe materiały (%)	Naprawy eksploatacyjne (%)	Koszty ogólnozakł. (%)	Koszty sprzedaży (%)	Ogółem koszty (zł/wzkm)	Ogółem wpływy (zł/wzkm)
Gdynia	25,8	2,9	8,3	4,6	-	26,9	5,8	1,7	917,80	423,51
Lublin	27,8	3,4	13,2	1,0	0,5	34,6	17,6	1,9	677,86	267,87
Słupsk	33,2	6,5	6,4	0,5	1,3	28,0	5,2	-	1274,35	217,52
Tychy	16,5	7,0	8,0	4,6	-	42,5	21,1	0,2	679,45	bd.
Warszawa	17,8	4,5	8,3	4,6	-	52,0	11,8	1,0	698,36	153,42

Źródło: opracowanie własne na podstawie Z. Bieliński, 1991.

Z przedstawionej analizy kosztów i wpływów, biorąc poprawkę na rzetelność i jednorodność danych, najniższe koszty płać odnotowano w przedsiębiorstwach warszawskim i tyskim, a największe w słupekim. Najmniejsza wartość amortyzacji cechowała duże przedsiębiorstwa (Gdynia, Lublin, Warszawa), a największa występowała w małych (Słupsk, Tychy), co wynika z wpływu większych, jednorazowych zakupów na strukturę parku taborowego. Największe koszty energii elektrycznej ponoszono w Lublinie, a w pozostałych przedsiębiorstwach zmienność była niewielka. Najwyższe koszty napraw eksploatacyjnych cechowały Tychy i Warszawę, a najmniejsze Gdynię i Słupsk. Wysokie koszty zakładowe odnotowano w Lublinie i Tychach, a niskie w Gdyni i Słupsku. Ze względu na niewielką pracę przewozową i stosunkowo wysokie koszty najgorszy stosunek ogółem kosztów do liczby wozokilometrów został odnotowany w Słupsku i wynosił 1274,35 zł/wzkm. W Gdyni koszty były również wysokie i wynosiły ponad 900 zł/wzkm. W pozostałych trzech przedsiębiorstwach zmienność kosztów była niewielka i wyniosła niespełna 700 zł/wzkm.

Ważnym elementem funkcjonowania transportu miejskiego związanego z infrastrukturą, tak jak w przypadku komunikacji trolejbusowej, jest plan inwestycyjny. Tak jak przytoczono, opinia pasażerów w zakresie funkcjonowania transportu w przeszłości nie była bardzo istotna, a rachunek kosztów nie odgrywał znaczącej roli. Nie mniej władze planowały różne przedsięwzięcia, więc w podstawowej formie identyfikowały potrzeby przewozowe. Jednak najważniejszą przesłanką do tworzenia (budowy) nowych tras trolejbusowych lub wprowadzenia od podstaw podsystemu transportu trolejbusowego w ośrodku miejskim przed 1989 r. był cel polityczny. W okresie gospodarki centralnie sterowanej decyzja o powstaniu komunikacji trolejbusowej w jakimkolwiek mieście zapadała na szczeblu rządowym. Tak było też i w przypadku uruchomienia transportu trolejbusowego w Słupsku. Według informacji medialnych z tamtego okresu⁴⁷, wojewoda słupeki Czesław Przewoźnik, który lobbował na rzecz trolejbusów wygrał wyścig o nie m.in. z Radomiem. Słupsk miał mieć niepodważalne argumenty przemawiające na korzyść miasta. Wpisywały się one w próbę poprawy wizerunku władz centralnych poprzez nowe inicjatywy. Jednym z filarów programu było dbanie o ochronę środowiska, a trolejbusy wiązały się z tą koncepcją⁴⁸. Podobnie sytuacja wyglądała w Tychach, które były budowane jako sypialnia Katowic, wzorcowe miasto socjalistyczne, gdzie władzom chodziło o „naoczne pokazanie struktury miasta socjalistycznego na obszarach szczególnie obciążonych kapitalistyczną spuścizną urbanistyczną i architektoniczną”⁴⁹.

⁴⁷ Dziesięć lat temu zlikwidowano słupekie trolejbusy, <http://www.gp24.pl> (dostęp: 10.04.2014)

⁴⁸ Połom M., 2013b, op. cit.

⁴⁹ Szczepański M. (red.), 1996, Tychy 1939-1993: monografia miasta, Zarząd i Rada Gminy Tychy, Tychy, s. 237.

3.3. Stan infrastruktury i taboru oraz jakość oferty

Na ogólny obraz transportu trolejbusowego, podobnie jak innych podsystemów komunikacji miejskiej wpływa stan taboru, infrastruktury oraz jakość oferty przewozowej. Analizując stan infrastruktury trolejbusowej w Polsce przed 1989 r. należy ocenić stan zajezdni oraz napowietrznej sieci trakcyjnej.

Przed 1989 r. funkcjonujące w Polsce systemy transportu trolejbusowego nie dysponowały nowoczesnym zapleczem technicznym. We wszystkich miastach poza Dębicą istniały wspólne zajezdnie autobusowo-trolejbusowe, które powstały w latach 40., 50. i 70. XX wieku. Na rycinach 3.2 i 3.3 zobrazowano przykładowe hale warsztatowe zajezdni w Gdyni i Lublinie. Z treści studiów wykonalności projektów w Gdyni⁵⁰ i Lublinie, w ramach których powstały nowe zajezdnie trolejbusowe można wywnioskować w jakim stanie technicznym były dotychczas eksploatowane. Gdyńska zajezdnia pamiętała okres wojny, do celów komunikacyjnych została dostosowana w 1947 r., a rozbudowana była w latach 70. XX wieku. Od tego czasu na jej terenie nie prowadzono większych inwestycji. Stan techniczny określano jako bardzo zły, a koszt unowocześnienia mógł przewyższyć wartość nowej bazy.

Zajezdnia trolejbusowa na Helenowie w Lublinie stanowiła pierwszą i jedyną bazę techniczną lubelskich trolejbusów aż do roku 2015, gdy oddano do eksploatacji nową. Została uruchomiona w 1963 r., a jej budowa zaczęła się w 1957 r. Budynek warsztatowy starej zajezdni powstały w dużej mierze w czynie społecznym i już po kilku latach eksploatacji prezentowały zły stan techniczny. Podobnie sytuacja wyglądała w Słupsku, gdzie trolejbusy dzieliły zajezdnię z autobusami. W Tychach wydzielono część placów postojowych zajezdni autobusowej dla trolejbusów w nadziei na szybkie ukończenie nowej bazy trolejbusowej, która zresztą nigdy nie powstała. W Dębicy trolejbusy „nocowały” na terenie jednej z dwóch pętli w Straszęcinie, a w celu obsługi serwisowej były odholowywane do bazy technicznej Igłopolu, do której nie została zbudowana sieć trakcyjna. W najlepszej sytuacji znajdował się system trolejbusowy w Warszawie, dla którego zbudowano nową i na ówczesny okres nowoczesną zajezdnię trolejbusową w Piasecznie.

Przedsiębiorstwa eksploatujące trolejbusy przed 1989 r. były związane z regulacjami gospodarczymi ustalonymi na poziomie centralnym. Z powodu braku wolnego rynku i realizacji planów ogólnie ustalonych dla wszystkich przedsiębiorstw danego podsystemu transportu, istnienie konkurencji w produkcji trolejbusów i sprzętu infrastruktury nie było możliwe.

⁵⁰ Studium wykonalności projektu „Rozwój transportu proekologicznego na Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta”, 2008, Urząd Miasta Gdyni, Gdynia.



Ryc. 3.2. Jedna z hal warsztatowych zajezdni trolejbusowej w Gdyni Redłowie na początku XXI wieku.

Źródło: zbiory autora.



Ryc. 3.3. Jedna z hal warsztatowych zajezdni trolejbusowej na Helenowie w Lublinie na początku XXI wieku.

Źródło: zbiory autora.

Wszyscy przewoźnicy trolejbusowi pod koniec istnienia Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej eksploatowali trolejbusy ZiU 9B lub UP⁵¹ importowane z ZSRR⁵² i pojazdy produkowane od 1985 r. w Komunalnym Przedsiębiorstwie Napraw Autobusów (KPNA) w Słupsku⁵³. Były to trolejbusy typu Jelcz Pr110 z napędem oporowym (oznaczone literą E w nazwie) lub z napędem tyrystorowym (oznaczone literą T). Słupska montownia produkowała lub współprodukowała trolejbusy przegubowe zbudowane na używanych nadwoziach autobusów Ikarus 280⁵⁴.

Produkcja krajowego trolejbusu stanowiła przez lata nieziszczalną ideę. Jej wyrazem stała się uchwała o potrzebie budowy standardowego i przegubowego polskiego trolejbusu, podjęta na XX Krajowym Zjeździe Komunikacji Miejskiej, który odbył się w Krakowie w dniach 20-22 września 1984 r. W tym okresie zniknęła jedna z głównych przyczyn uniemożliwiających produkcję trolejbusów w Polsce – był nią brak odpowiedniego nadwozia autobusowego, z którego można skonstruować trolejbus. Do tej roli nadawał się bowiem bardzo nowoczesny, jak na owe czasy, autobus Jelcz Pr110, którego produkcję na francuskiej licencji Berlieta prowadziły Jelczańskie Zakłady Samochodowe⁵⁵. W 1985 r. dobiegł końca także import trolejbusów ZiU z ZSRR, co w obliczu rozległych planów budowy sieci trolejbusowych w polskich miastach stwarzało problem braku taboru.

Rozpoczęcie produkcji trolejbusu standardowego o długości 12 metrów zakończyło się powodzeniem. Jednak brak odpowiedniego nadwozia uniemożliwił budowę trolejbusu przegubowego o większej pojemności. Rozważano wykorzystanie przegubowej wersji autobusu Autosan H10-30 opracowanego w Sanoku. Jednak takie rozwiązanie nigdy się nie ziściło, ponieważ pojazd ten nie wszedł do produkcji. Problem braku przegubowych trolejbusów był na tyle poważny, że postanowiono wykorzystać wyremontowane nadwozia używanych autobusów Ikarus 280 produkcji węgierskiej. Pierwszy trolejbus tego typu powstał w Słupsku w 1988 r. i był wyposażony w napęd tyrystorowy^{56, 57}. Tylko MPK w Lublinie zdecydowało się na zakup trzech tego typu pojazdów (wyposażonych w napęd tyrystorowy) w późniejszych latach.

⁵¹ Trolejbus ZiU 9 produkuje się w Federacji Rosyjskiej (wcześniej w ZSRR) od 1971 r. W Polsce eksploatowany był w latach 1975-2001. Producentem trolejbusu jest firma TROLZA z Engels (wcześniej Fabryka im. Uryckiego). Jest to najliczniej wyprodukowany, w liczbie ponad 42 tys. egzemplarzy trolejbus w historii transportu trolejbusowego.

⁵² Trolejbusy radzieckie zdobywają świat, 1988, Transport Miejski, nr 10, s. 240.

⁵³ Kapena S.A., www.kapena.com.pl (dostęp: 28.04.2015)

⁵⁴ Połom M., Turżański B., 2014, op. cit.

⁵⁵ Laskowski K., 1986, Czy istnieją techniczno-organizacyjne warunki produkcji krajowego trolejbusu?, Transport Miejski, nr 11, s. 244-245.

⁵⁶ Połom M., Turżański B., 2014, op. cit.

⁵⁷ Pierun J., 1988, Trolejbusy w Słupsku. Trolejbus przegubowy WPK Słupsk 280E, Transport Miejski, nr 10, s. 236-238.

Jednak najwięcej przegubowych trolejbusów na nadwoziach Ikarus 280 eksploatowano w Gdyni. Były to jednak nieco inne pojazdy. Montowano je w Gdyni, w Warsztatach Napraw Taboru (WNT), a instalowane w nich napędy pochodziły ze skasowanych trolejbusów ZiU 9. Większość nadwozi przeszła wcześniej remont kapitalny w KPNA Słupsk.

Produkcja trolejbusów w KPNA Słupsk rozwijała się od 1986 r. kiedy to 21 lipca przekazano do eksploatacji próbnej prototypowy trolejbus Jelcz Pr110E. Współprojektantami tego pojazdu były także: Instytut Elektrotechniki z Warszawy, Politechnika Gdańska i Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne z Gdańska. W 1986 r. wyprodukowano 6 pojazdów dla Słupska⁵⁸. W kolejnym roku powstała partia 24 trolejbusów dla różnych miast. W 1987 r. podpisano także umowę na opracowanie i wdrożenie do produkcji trolejbusu z energooszczędnym napędem tyrystorowym, którego prezentacja odbyła się jeszcze w tym samym roku⁵⁹. Nowoczesny napęd energooszczędny wpisał się w trend europejski w tej dziedzinie⁶⁰. Oszczędność energii zaczęła odgrywać znaczącą rolę szczególnie po kryzysie energetycznym paliw płynnych w latach 70. XX wieku. W 1988 r. wyprodukowano 35 trolejbusów, w tym 10 z nowym typem napędu. W dalszych latach planowano wzrost produkcji do poziomu ok. 50 sztuk rocznie⁶¹. Przewidywano także produkcję trolejbusów przystosowanych do obsługi tras górskich w związku z planowaną budową wspomnianych wcześniej linii trolejbusowych w Zakopanem, a także w Krośnie i Jaśle⁶².

Przed transformacją polityczno-gospodarczą w 1989 r. istniało sześć systemów transportu trolejbusowego w Polsce, w których eksploatowano 273 trolejbusy (tab. 3.4). W strukturze taboru dominował importowany w latach 1975-1985 trolejbus marki ZiU 9 (ryc. 3.4). Radzieckie trolejbusy eksploatowano w liczbie 182 w pięciu miastach, z wyłączeniem systemu dębickiego, w którym eksploatowano wyłącznie 10 pojazdów Jelcz Pr 110E wyprodukowanych w Słupsku. Najwięcej trolejbusów posiadało przedsiębiorstwa z Lublina – 93 i Gdyni – 80. W Słupsku i w Tychach eksploatowano odpowiednio 26 i 25 wozów. Transport trolejbusowy w Warszawie obsługiwany był przez 39 trolejbusów.

⁵⁸ Wiczkowski Z., 1989, Doświadczenia z eksploatacji trolejbusów w Słupsku, *Transport Miejski*, nr 4, s. 83-85.

⁵⁹ Strawieński W., 1988, Polskie trolejbusy, *Transport Miejski*, nr 10, s. 3-4 (okł.).

⁶⁰ Dziuba W., 1988, Nowoczesne rozwiązania napędów trolejbusów, *Transport Miejski*, nr 10, s. 245-248.

⁶¹ Laskowski K., 1988, Kierunki rozwoju produkcji taboru trolejbusowego w Kapenie [w:] Konferencja naukowo-techniczna pt. „Zastosowanie trakcji trolejbusowej w obsłudze komunikacyjnej miast”, Referaty, s. 135-138.

⁶² Stróżyński M., Kozłowski M., 1988, Ocena możliwości zastosowania polskich trolejbusów na terenach górzystych [w:] Konferencja naukowo-techniczna pt. „Zastosowanie trakcji trolejbusowej w obsłudze komunikacyjnej miast”, Referaty, s. 117-134.

Tab. 3.4. Typy trolejbusów eksploatowanych w grudniu 1989 r. w polskich miastach.

Miasta	Liczba trolejbusów	Marki i typy eksploatowanych trolejbusów (w nawiasach liczba egzemplarzy)
Dębica	10	Jelcz Pr 110E (10)
Gdynia	80	Ikarus 280 (1), Jelcz Pr 110T (3), Jelcz Pr 110E (28), ZiU 9 (48)
Lublin	93	Jelcz Pr110E (20), ZiU 9 (73)
Słupsk	26	Ikarus 280 (1), Jelcz Pr 110E (15), ZiU 9 (10)
Tychy	25	Jelcz Pr 110E (1), ZiU 9 (24)
Warszawa	39	Jelcz Pr 110E (12), ZiU 9 (27)
Razem:	273	Ikarus 280 (2), Jelcz Pr110E (86), Jelcz Pr110T (3), ZiU 9 (182)

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.



Ryc. 3.4. Jeden z gdyńskich trolejbusów marki ZiU 9 na pętli trolejbusowej przy dworcu kolejowym Gdynia Chylonia.

Autor: Andrzej Jaroszewicz.

Poza trolejbusami importowanymi z ZSRR i produkowanymi w Kopenie Słupsk, kilka trolejbusów eksploatowanych w Gdyni miało inny rodowód. Były to trolejbusy wyprodukowane w warsztatach gdyńskiej zajezdni na nadwoziu Jelcz Pr 110 i napędach ze skasowanych trolejbusów Škoda 9Tr eksploatowanych w Gdyni do 1979 r.⁶³ W latach 1980-1982 wyprodukowano w Gdy-

⁶³ Cypel J., 1982, Polski trolejbus rodem z Gdyni, Młody Technik, nr 6, s. 39-41.

ni partię 20 trolejbusów łagodząc braki taborowe tamtego okresu (ryc. 3.5). Koncepcja opracowana w WPK Gdańsk stała się podstawą do opracowania trolejbusu produkowanego w latach 1986-1994 w Słupsku.

Stan taboru w 1989 r. można określić jako dobry. Największy wpływ na poprawę sytuacji taborowej przewoźników trolejbusowych miało uruchomienie produkcji trolejbusów w Słupsku. Krótco funkcjonujące systemy trolejbusowe w Dębicy, Słupsku, Tychach i Warszawie dysponowały relatywnie nowym, kilkuletnim taborem. Gdyńska i lubelska sieć trolejbusowa obsługiwane były taborem nieco starszym, z wyższą średnią wieku. Wynikało to z dłużejletniego okresu istnienia i cykliczności wymiany pojazdów.



Ryc. 3.5. Prototypowy trolejbus zbudowany w gdyńskim oddziale WPK przygotowany do wystawy taboru komunikacji miejskiej z okazji Krajowego Zjazdu Komunikacji Miejskiej w Gdańsku (1976 r.).

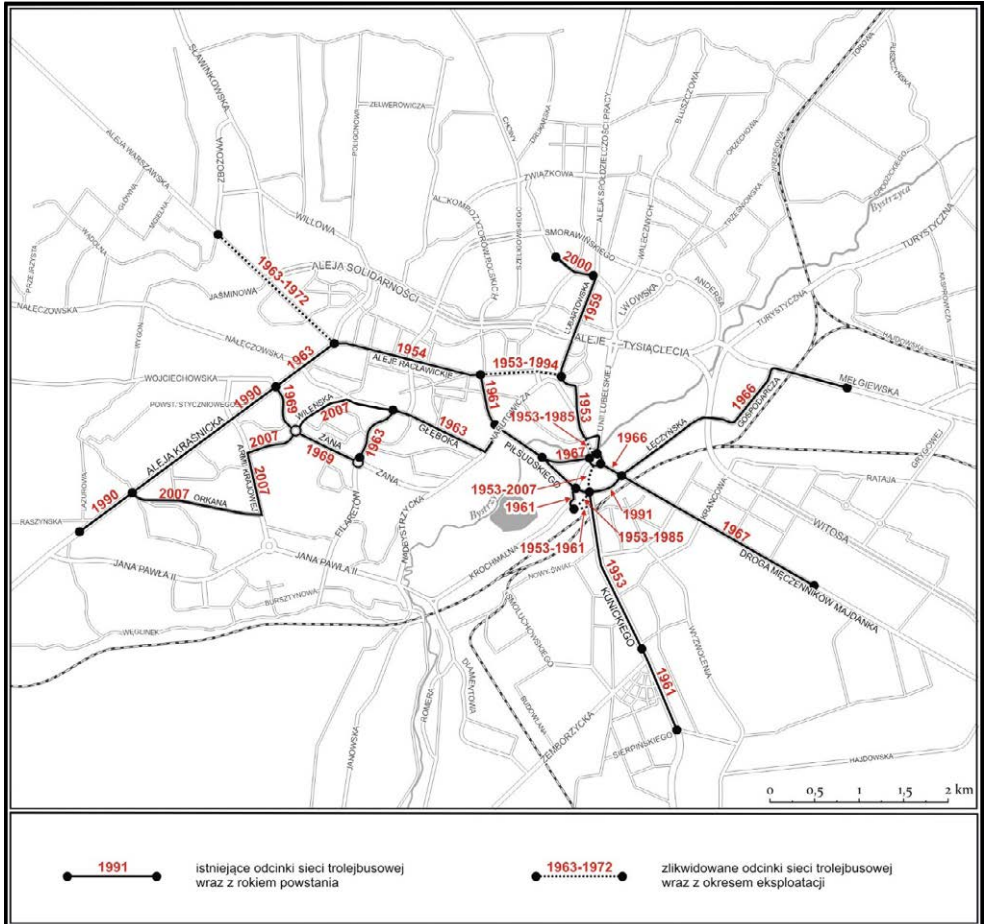
Źródło: zbiory autora.

W 1989 r. w ramach sześciu funkcjonujących systemów trolejbusowych najlepszy stan infrastruktury trakcyjnej prezentowały systemy, w których uruchomienie przewozów nastąpiło niedawno. Były to Dębica, Słupsk, Tychy i Warszawa. Wszystkie one powstały w latach 80. Cały osprzęt trakcji trolejbusowej i układ zasilania zbudowano tu od podstaw, a więc były relatywnie nowe. Odmienna sytuacja panowała w Gdyni i Lublinie, gdzie większość tras powstawała w latach 40. i 50. XX wieku. Tylko część tras powstała w stosunkowo nieodległym okresie (por. ryc. 3.6-3.11).



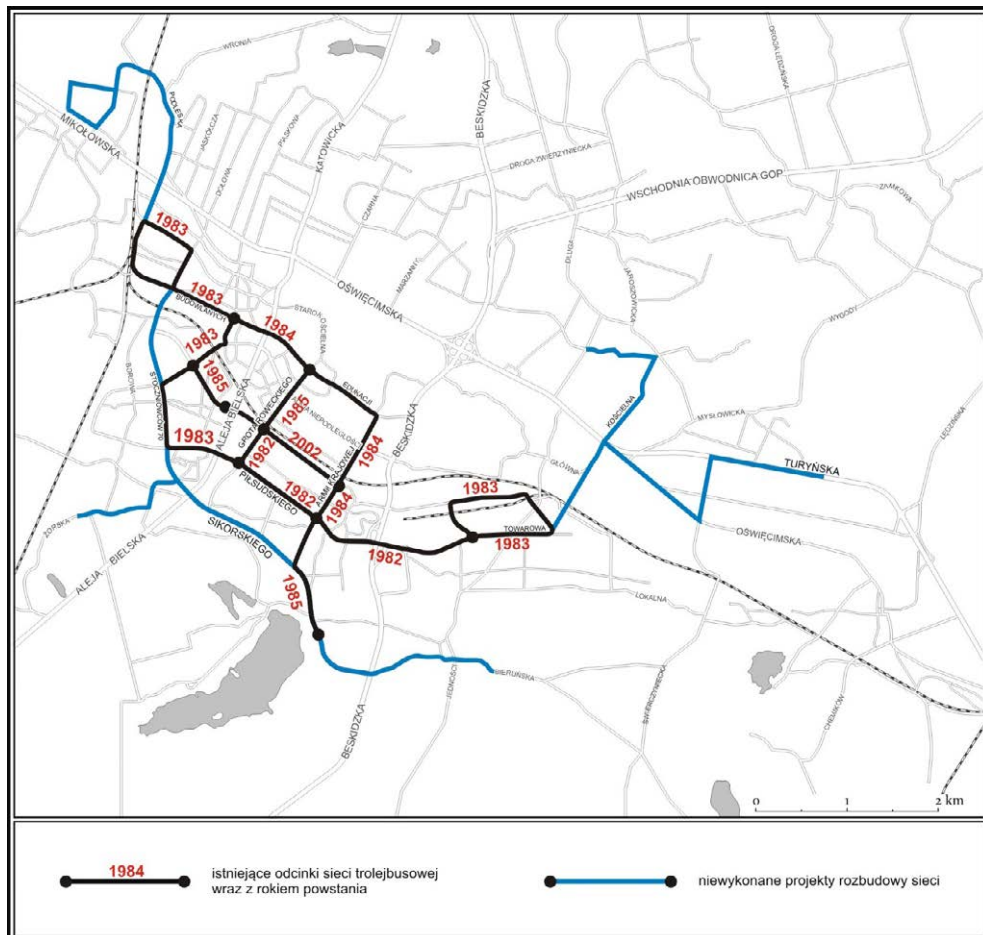
Ryc. 3.6. Schemat przebiegu tras trolejbusowych istniejących, zlikwidowanych, niezrealizowanych i planowanych w latach 1943-2013 w Gdyni.

Źródło: opracowanie własne.



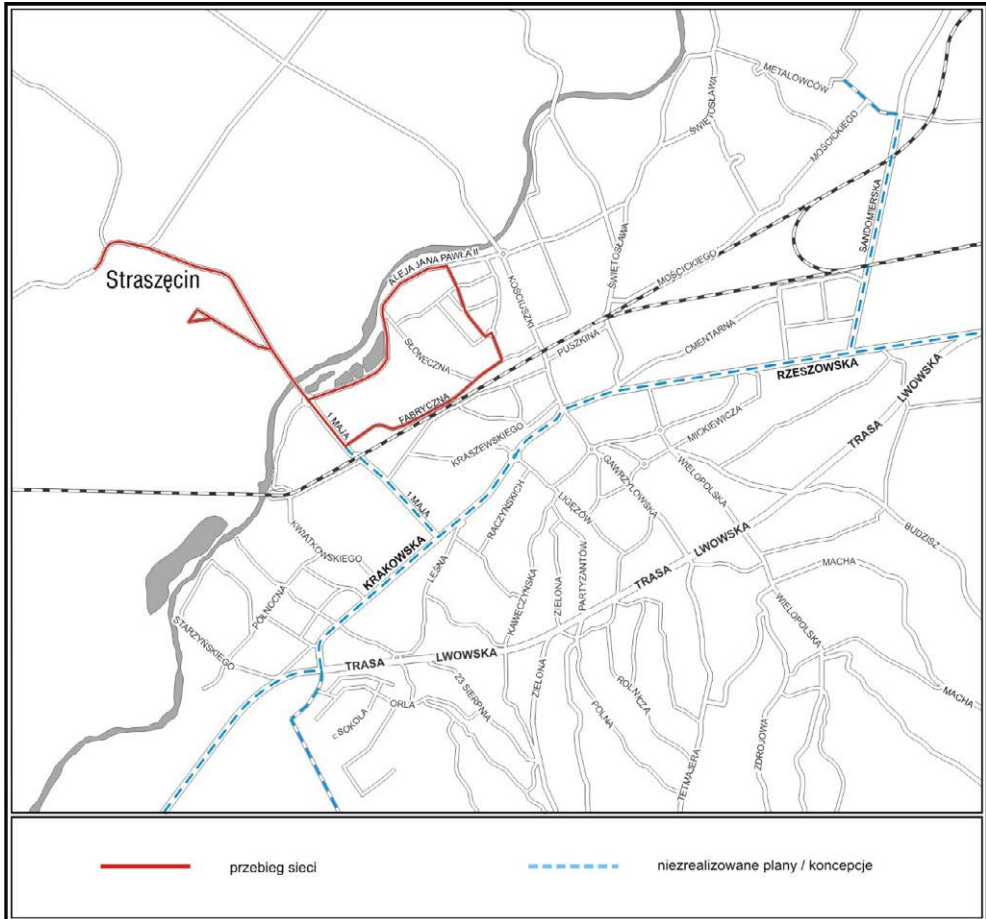
Ryc. 3.7. Schemat przebiegu tras trolejbusowych istniejących i zlikwidowanych w latach 1952-2013 w Lublinie.

Źródło: opracowanie własne.



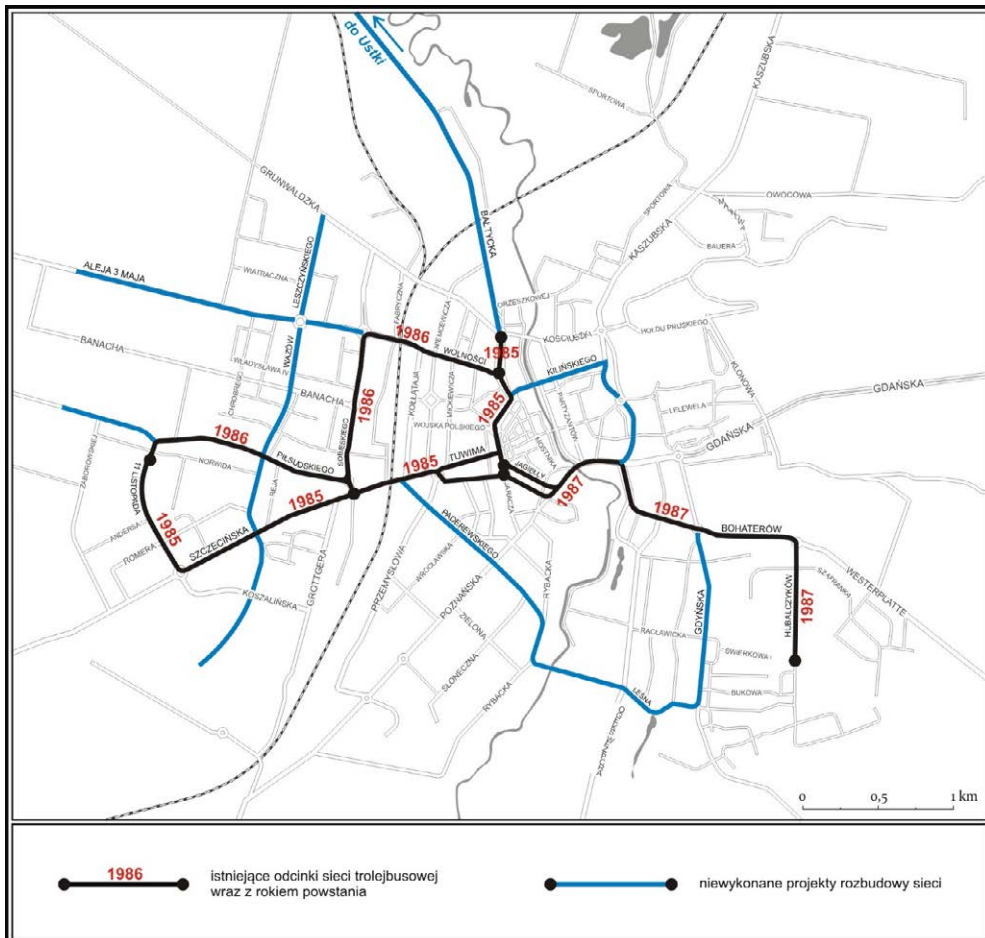
Ryc. 3.8. Schemat przebiegu tras trolejbusowych istniejących, niezrealizowanych i planowanych w latach 1982-2013 w Tychach.

Źródło: opracowanie własne.



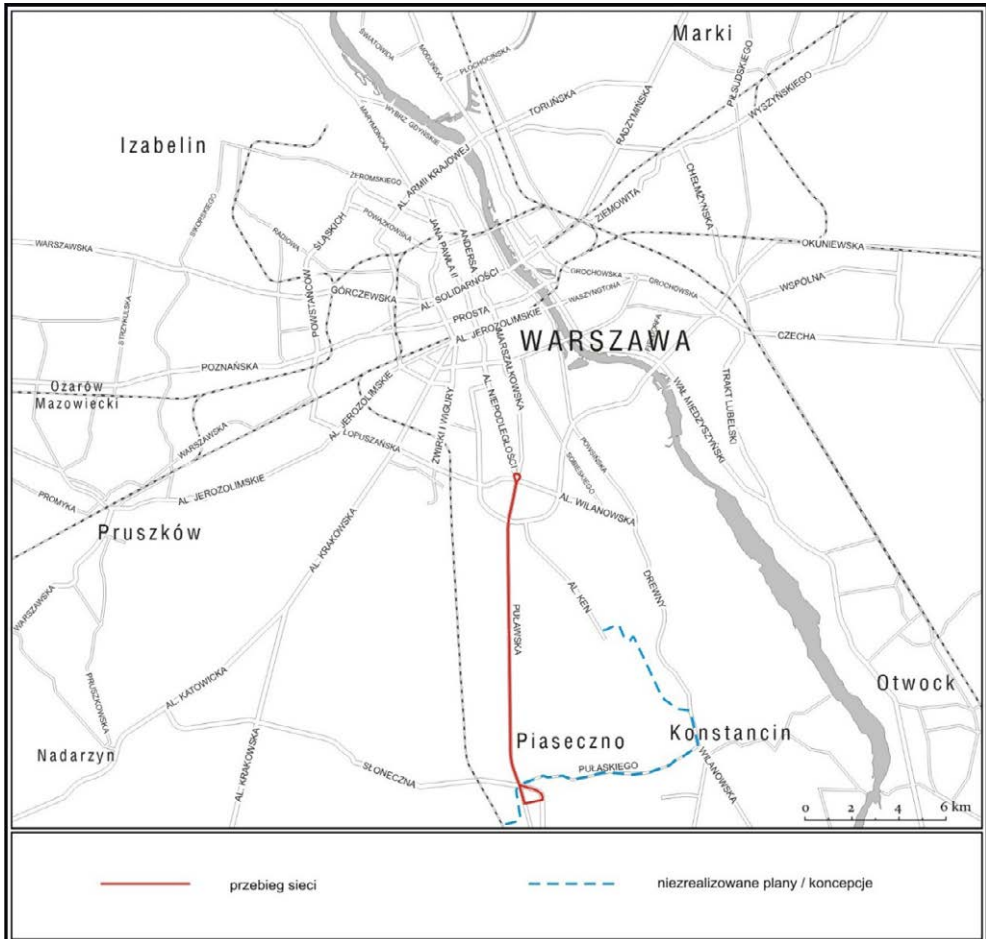
Ryc. 3.9. Schemat przebiegu tras trolejbusowych istniejących, niezrealizowanych i planowanych w latach 1988-1992 w Dębicy.

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 3.10. Schemat przebiegu tras trolejbusowych istniejących, niezrealizowanych i planowanych w latach 1983-1999 w Słupsku.

Źródło: opracowanie własne



Ryc. 3.11. Schemat przebiegu tras trolejbusowych istniejących, niezrealizowanych i planowanych w latach 1983-1995 w Warszawie.

Źródło: opracowanie własne

Jakość oferowanych usług w przewozach trolejbusowych była typowa dla schyłkowego okresu socjalizmu w Polsce. Braki taborowe rekompensowano eksploatacją na liniach trolejbusowych autobusów. Trolejbusy radzieckie, ze względu na niewystarczające dostawy części zamiennych, remontowano sposobem gospodarczym, np. gdy brakowało odpowiedniej szyby bocznej lub tylnej zaślepiano ją. W tym okresie estetyka pojazdów nie miała większego znaczenia. Pojazdy często były brudne i nieodmalowane. Brak wystarczających środków finansowanych na utrzymanie wysokiego standardu pojazdów odczuwano najdotkliwiej w okresie końca lat 80. XX wieku.

W ramach eksploatowanych sieci oferowano jednak stosunkowo duże przewozy na wielu liniach. Pod koniec lat 80. planowano także wiele inwestycji infrastrukturalnych, w tym nowe trasy i zajezdnie.

Jak zatem przedstawiono wśród sześciu istniejących sieci trolejbusowych w Polsce stan techniczny infrastruktury i taboru był zróżnicowany. Najlepiej przedstawiał się stan pojazdów, w głównej mierze za sprawą uruchomienia produkcji trolejbusów w Słupsku. W 1989 r. eksploatowano 273 trolejbusy, w tym 89 trolejbusów zostało wyprodukowanych na nadwoziach marki Jelcz wytwarzanych w Polsce. Najmniej trolejbusów użytkowano w Dębicy (10), a najwięcej w Lublinie (93).

W znacznie gorszej kondycji znajdowała się infrastruktura trakcyjna oraz zaplecze techniczne (zajezdnie). Rozwój przestrzenny sieci trolejbusowych w polskich miastach nie korespondował z budową nowych zajezdni. Eksploatowane w 1989 r. zaplecze techniczne nadawało się do odbudowy. Systemy transportu trolejbusowego korzystały ze wspólnych zajezdni autobusowych, dostosowanych do potrzeb trolejbusów. W Dębicy z powodu braku typowego zaplecza dla transportu miejskiego wykorzystywano warsztaty dla pojazdów mechanicznych.

Podobna sytuacja dotyczyła sieci trakcyjnej. Brak innowacyjnych technologii wśród dostępnych w kraju rozwiązań oraz środków finansowych na zakup osprzętu z importu wpływał na awaryjność sieci trakcyjnej oraz prędkość eksploatacyjną trolejbusów. Niezbędne były inwestycje wiążące się z podniesieniem prędkości trolejbusów.

4. Czynniki i uwarunkowania kształtujące transport trolejbusowy w Polsce po 1989 r.

4.1. Przekształcenia organizacyjno-prawne przedsiębiorstw transportu trolejbusowego w okresie transformacji gospodarczej

Transformacja gospodarcza w Polsce, zapoczątkowana przemianą ustrojową w 1989 r., znacząco wpłynęła na funkcjonowanie komunikacji miejskiej. W *Ustawie o samorządzie terytorialnym*¹ z 8 marca 1990 r. zaspokojenie potrzeb wspólnoty w zakresie lokalnego transportu pasażerskiego uznano jako zadanie własne gminy². Wprowadzona regulacja skutkowałą przeniesieniem odpowiedzialności za organizowanie, zarządzanie i finansowanie komunikacji miejskiej na gminy, zarówno miejskie, jak i położone w sąsiedztwie miast. Istotnym novum było dopuszczenie możliwości powoływania związków gminnych do celów wspólnego wykonywania zadań publicznych, a więc także organizowania komunikacji miejskiej³. Wraz z przeniesieniem ciężaru odpowiedzialności za wykonywanie lokalnych przewozów pasażerskich sędowano na gminy majątek przedsiębiorstw komunikacyjnych, który podlegał komunalizacji.

27 maja 1990 r. reaktywowano w Polsce samorząd i od tego czasu stanem faktycznym było przejęcie odpowiedzialności za przedsiębiorstwa transportu miejskiego na obszarze gminy przez władzę lokalną. Jednak dopiero 30 czerwca 1997 r. zaczęła obowiązywać *Ustawa o gospodarce komunalnej*⁴ nakazująca samorządom z mocy prawa przekształcenia przedsiębiorstw komunalnych stosujących przepisy dotyczące przedsiębiorstw państwowych w spółki gminne. Tak więc w okresie ponad siedmiu lat, mimo iż właścicielami operatorów komunikacji stały się samorządy, to spółki działały na pod-

¹ Dz.U. 1990 nr 16 poz. 95.

² Wyszomirski O., 1996, Restrukturyzacja komunikacji miejskiej w Polsce. Zakres, założenia i efekty, *Transport Miejski*, nr 8, s. 10-14.

³ Wyszomirski O., 2010, Restrukturyzacja transportu zbiorowego w Polsce w latach 1990-2010, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 5, s. 7-12.

⁴ Dz. U. 1997 nr 9 poz. 43 ze zm.

stawie wcześniejszych regulacji prawnych⁵. Zmiany dotyczyły przede wszystkim przedsiębiorstw, które do 30 czerwca 1994 r. nie dokonały dobrowolnych przekształceń. Należy jednak zauważyć, że część firm została przekształcona już wcześniej.

Kolejny okres, od 1 lipca 1997 r. do 3 grudnia 2009 r., obejmował zmiany formy organizacyjno-prawnej funkcjonujących jednostek. Wybór rodzaju prowadzonej restrukturyzacji firm transportu miejskiego należał do jednostek samorządu terytorialnego. Umożliwiono wprowadzenie mechanizmów rynkowych, m.in. za pośrednictwem przekształceń własnościowych, przede wszystkim komercjalizacji i prywatyzacji podmiotów komunalnych⁶. Skala przekształceń w tym okresie była jednak niewielka. Zaledwie 5,8% spółek transportu miejskiego zmieniło formę prawną⁷.

Następna zmiana regulacji prawnych dotyczących statusu przewoźników w transporcie miejskim nastąpiła przez przyjęcie *Ustawy o finansach publicznych* z 27 sierpnia 2009 r.⁸ Nowe zasady wprowadzały ograniczenie form organizacyjno-prawnych sektora finansów publicznych. Ustawa zlikwidowała gospodarstwa pomocnicze i ograniczyła zakres działalności zakładów budżetowych do wąskiego katalogu zadań, m.in. do wykonywania/organizowania lokalnego transportu publicznego.

W wielu miastach na podstawie regulacji prawnych wprowadzanych w latach 90. XX wieku gminy powołały zarządy transportu miejskiego, w celu oddzielenia funkcji organizatora transportu od funkcji przewoźnika. Nowe podmioty w dziedzinie transportu miejskiego miały za zadanie ustalanie tras przejazdów, opracowywanie rozkładów jazdy, utrzymywanie przystanków komunikacji miejskiej, emitowanie biletów, kontrolę ważności biletów oraz zlecanie wykonywania przewozów komunikacyjnych. Oddzielenie funkcji zarządcy i przewoźnika położyło kres swoistej sprzeczności, jaka miała miejsce w transporcie miejskim. Samorządy, jako organy właścicielskie spółek transportowych występowały zarówno po stronie interesu przewoźników, jak i po stronie interesu społecznego – mieszkańców.

Nowy model organizacji rynku transportu miejskiego to konkurencja regulowana, w której funkcje zarządcy i operatora są rozdzielone. Rolę zarządcy pełni gmina, zazwyczaj poprzez wydzieloną jednostkę, np. Zarząd Komunikacji Miejskiej. Rolę operatora pełnią publiczni i prywatni przewoźnicy, którzy konkurują ze sobą o zlecenia w publicznych przetargach⁹. W przypadku rynku transportu trolejbusowego możliwość konkurencji jest ograniczona.

⁵ Sońta W., 2012, Zmiany organizacyjno-prawne przedsiębiorstw transportu miejskiego, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 12, s. 28-32.

⁶ Ibidem.

⁷ Ibidem.

⁸ Dz. U. 2009 nr 157 poz. 1240.

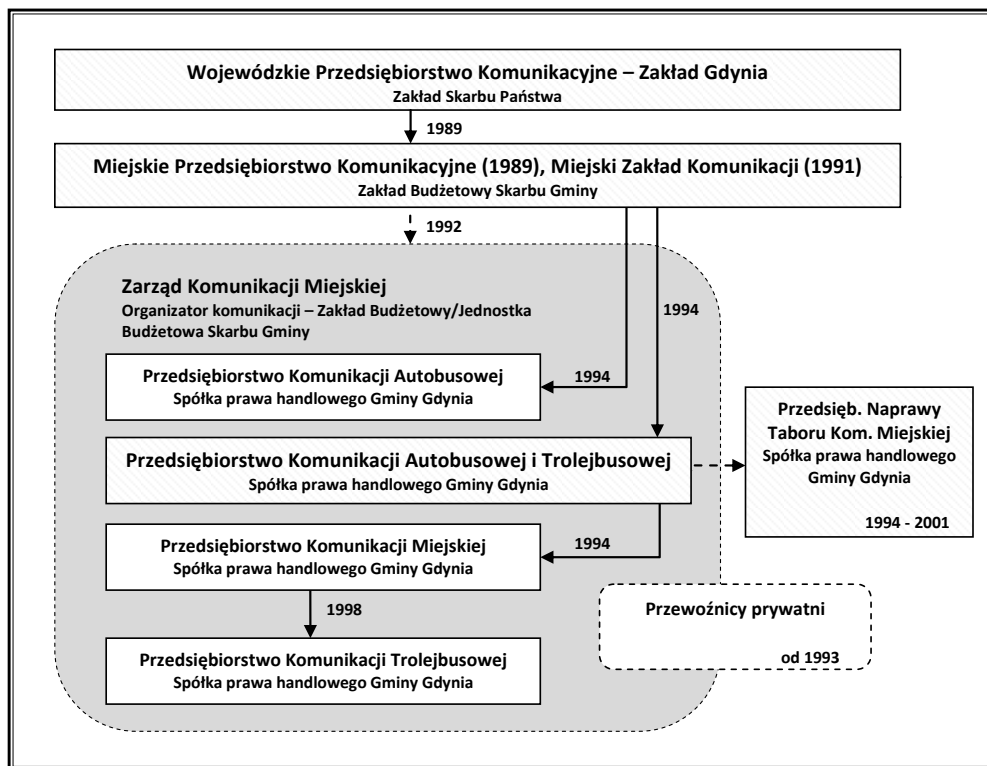
⁹ Ibidem.

Aby móc wprowadzić co najmniej dwóch operatorów, należałoby wydzielić ze spółki trolejbusowej infrastrukturę sieci trakcyjnej i przenieść odpowiedzialność za nią na lokalny zarząd transportu.

Komunikacja miejska w Gdyni, przed okresem przemian politycznych, podlegała pod Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Gdańsku, które składało się z kilku lokalnych zakładów, w tym gdyńskiego. Zgodnie z nowymi regulacjami ustawowymi należało dopasować strukturę przedsiębiorstwa wojewódzkiego, należącego do skarbu państwa, do nowych ram prawnych. W 1989 r. decyzją wojewody gdańskiego Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne zostało podzielone na lokalne, miejskie zakłady. W Gdyni powstało Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne, które w 1990 r. skomunalizowano, a rok później przekształcono w zakład budżetowy – Miejski Zakład Komunikacji. W 1992 r. władze Gdyni jako pierwsze w Polsce¹⁰ działając w duchu *Ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie terytorialnym* przeprowadziły przekształcenia organizacyjne transportu zbiorowego i oddzieliły działalność organizatorską od przewozowej powołując Zarząd Komunikacji Miejskiej (ZKM) w Gdyni¹¹ (ryc. 4.1). Dwa lata od powołania organizatora przewozów utworzono z jedyne przedsiębiorstwa przewozowego, które funkcjonowało jako zakład budżetowy gminy, dwie odrębne spółki prawa handlowego. Pierwszym było Przedsiębiorstwo Komunikacji Autobusowej, a drugim Przedsiębiorstwo Komunikacji Autobusowej i Trolejbusowej (później jako Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej – PKM). Pierwszy z przewoźników obsługiwał wyłącznie transport autobusowy, a drugi zarówno autobusowy jak i trolejbusowy. Powstanie dwóch odrębnych spółek związane było z wybudowaniem nowej zajezdni, ale przede wszystkim z próbą wprowadzenia konkurencji na rynku przewozów. Założeniem ZKM w Gdyni było zaistnienie konkurencji na rynku przewozów autobusowych. Równoległe do podziału miejskiej spółki komunikacyjnej usługi zaczęli świadczyć inni przewoźnicy, np. Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej w Wejherowie. W tym samym okresie zostały wydzielone warsztaty remontowe pod nazwą Przedsiębiorstwa Naprawy Taboru Komunikacji Miejskiej, które pod różnymi nazwami istniało do 2011 r. i w latach 1995-2001 było jedynym producentem taboru trolejbusowego w Polsce. Z dniem 1 stycznia 1998 r. w ramach dalszej restrukturyzacji gdyńskiej komunikacji miejskiej, powołano Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej (PKT) z wydzielenia części trolejbusowej z PKM.

¹⁰ De facto jako pierwsza uchwałę o powołaniu organizatora przewozów transportu zbiorowego podjęła Rada Miasta Warszawy, ale to w Gdyni Zarząd Komunikacji Miejskiej zaczął funkcjonować zanim zorganizowano tego typu podmiot w stolicy.

¹¹ Wyszomirski O., 2012a, Dwadzieścia lat funkcjonowania Zarządu Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Transport Miejski i Regionalny, nr 8, s. 4-12.



Ryc. 4.1. Przekształcenia organizacyjne komunikacji miejskiej w Gdyni.

Źródło: opracowanie własne.

Zamierzenie wyodrębnienia podmiotu gospodarczego zajmującego się świadczeniem usług komunikacyjnych taborom trolejbusowym było od początku elementem strategii demonopolizacji gdyńskiej komunikacji miejskiej¹². Podział (wyodrębnienie) spółek autobusowych w 1994 r. przebiegał w trudnej atmosferze społecznej, więc władze miejskie odstąpiły do tworzenia przewoźnika trolejbusowego. Głównym przeciwnikiem zmian były związki zawodowe, które odmawiały słuszności nurtowi myślenia o komunikacji miejskiej jako działalności gospodarczej, poddanej regulacji rynkowej¹³. Przeprowadzenie reorganizacji polegającej na wydzieleniu podmiotu trolejbusowego było także trudne z powodów organizacyjno-funkcyjnych. Zajeżdźnia trolejbusowa z warsztatami mieściła się na tym samym terenie co zajeżdźnia autobusowa PKM. Czynnikiem motywującym podział tego przewoźnika, była jego polityka taborowa, która skupiała większość środków na autobusach. Uzasadniano taką politykę dominacją przewozów autobusowych

¹² Szałucki K., Wyszomirski O., 1998, op. cit.

¹³ Ibidem.

nad trolejbusowymi. Dalsze utrzymanie takiej działalności przewoźnika mogło doprowadzić do zapaści taborowej przewozów trolejbusowych, a w konsekwencji do ich likwidacji. Wazącym elementem było także finansowanie utrzymania sieci trakcyjnej. Wyodrębnienie przewoźnika trolejbusowego okazało się trafną decyzją, która pozwoliła na wykazanie realnych kosztów funkcjonowania trolejbusów, dotychczas niejasnych ze względu na wspólne operowanie z autobusami w ramach jednej spółki przewozowej. Konsekwencją powstania PKT było utrzymanie i dalszy rozwój podsystemu trolejbusowego.

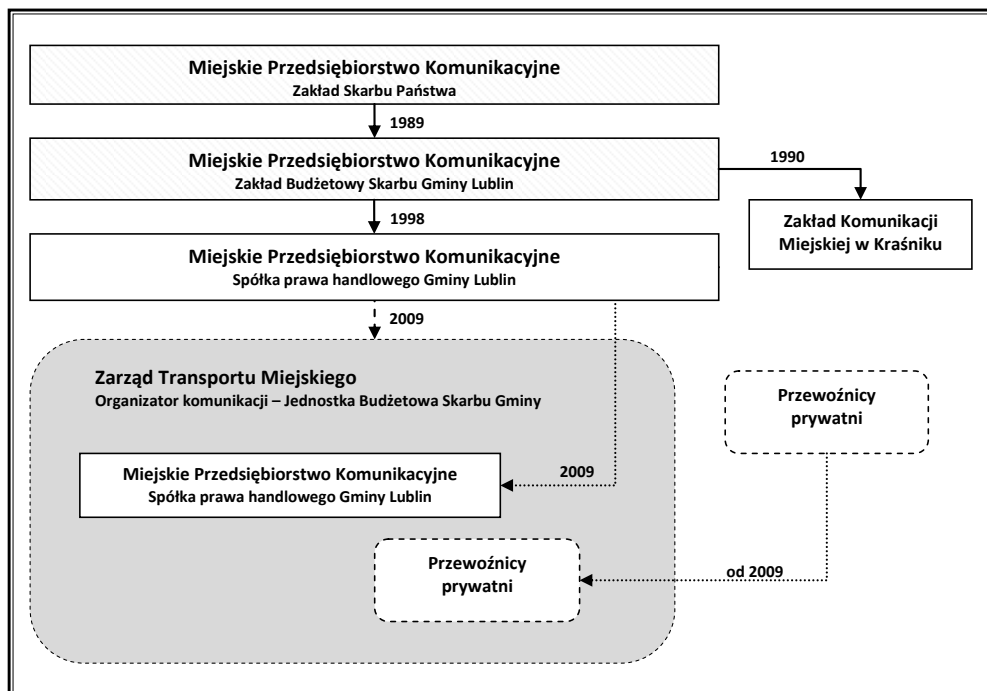
Restrukturyzacja komunikacji miejskiej w Gdyni przebiegała według koncepcji opracowanych przez profesorów ówczesnego Wydziału Ekonomiki Transportu Uniwersytetu Gdańskiego – prof. Krzysztofa Szałuckiego i prof. Olgierda Wyszomirskiego. Podkreślano, że sytuacja transportu publicznego na terenie aglomeracji gdańskiej była trudna, ponieważ na spójnym przestrzennie obszarze funkcjonowało wielu niezintegrowanych przewoźników¹⁴. Tabor wykorzystywano nieefektywnie, a pasażerów podróżujących między miastami zmuszano do korzystania z różnych biletów. Autorzy koncepcji opierali się na doświadczeniach zagranicznych, w szczególności miast zachodnioeuropejskich, i postulowali stworzenie aglomeracyjnego zarządu transportu¹⁵, który nie gwarantuje osiągnięcia sukcesu, ale daje taką możliwość. W trójmiejskiej koncepcji podkreślano, że konkurencja przewoźników transportu publicznego, dotychczas nie znana w Polsce, jest pożądana, ponieważ wyzwala mechanizmy proefektywnościowe oddziałujące w kierunku zmniejszenia kosztów działalności¹⁶. Trójmiejska koncepcja stała się w późniejszych latach wzorem dla pozostałych miast i aglomeracji w Polsce.

W Lublinie reforma organizacyjna transportu miejskiego przebiegała w nieco innym kształcie niż w Gdyni i Tychach. W 1989 r. przekształcono państwowy zakład pod nazwą Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne (MPK) w zakład budżetowy skarbu gminy pod tą samą nazwą (ryc. 4.2). Z wyjątkiem wydzielenia w 1990 r. Zakładu Komunikacji Miejskiej w Kraśniku, taki stan utrzymywał się do 1998 r., gdy zakład budżetowy przekształcono w spółkę prawa handlowego. Poza zmianą formy prawnej zakres działań MPK pozostał bez zmian – spółka nadal była organizatorem linii komunikacyjnych, na których świadczyła usługi przewozu.

¹⁴ Szałucki K., Wyszomirski O., 1991a, Restrukturyzacja komunikacji miejskiej w aglomeracji gdańskiej. Część I. Sytuacja komunikacji miejskiej w aglomeracji gdańskiej na początku 1991 r., *Transport Miejski*, nr 7, s. 127-129.

¹⁵ Szałucki K., Wyszomirski O., 1991b, Restrukturyzacja komunikacji miejskiej w aglomeracji gdańskiej. Część III. Organizacja komunikacji miejskiej przez Związek Transportowy, *Transport Miejski*, nr 9, s. 208-209.

¹⁶ Szałucki K., Wyszomirski O., 1991c, Restrukturyzacja komunikacji miejskiej w aglomeracji gdańskiej. Część II. Koncepcja zmian w organizacji zarządzania komunikacją miejską w aglomeracji gdańskiej, *Transport Miejski*, nr 8, s. 208-209.



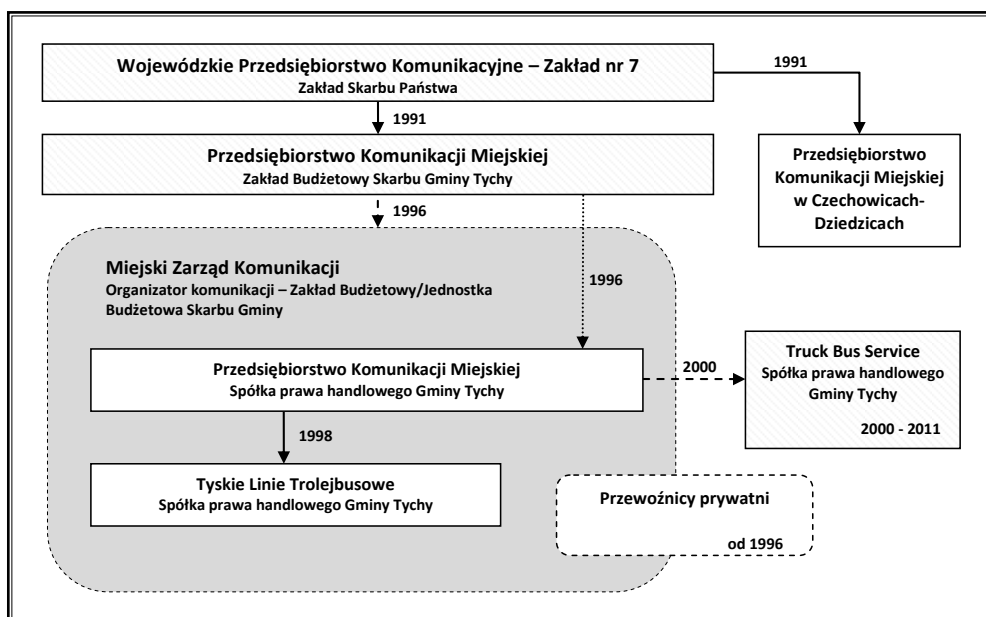
Ryc. 4.2. Przekształcenia organizacyjne komunikacji miejskiej w Lublinie.

Źródło: opracowanie własne.

Równoległe do funkcjonowania MPK władze miejskie zgodziły się na świadczenie usług przewozowych przez przewoźników prywatnych, lecz bez ich organizacyjnej kontroli. Sytuacja nieformalnej konkurencji utrzymywała się do 2009 r., gdy wydzielono z MPK organizatora przewozów pod nazwą Zarządu Transportu Miejskiego (ZTM) w Lublinie. W tym samym roku ogłoszono pierwsze przetargi na zadania dotychczas obsługiwane przez niezależnych, prywatnych przewoźników. Normując sytuację przez kolejne lata ZTM stał się organizatorem całego systemu transportu zbiorowego w Lublinie. MPK pozostaje przewoźnikiem świadczącym usługi w zakresie transportu autobusowego i trolejbusowego.

W Tychach, podobnie jak w Gdyni, reforma organizacyjna transportu publicznego zaczęła się od przekształcenia oddziału (Zakład nr 7 w Tychach) Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego w Katowicach jako zakładu skarbu państwa w zakład budżetowy samorządu – Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej (PKM). W wyniku przekształceń powstał operator i zarazem organizator transportu publicznego w Tychach obsługujący linie autobusowe i trolejbusowe. W 1991 r. poza przekształceniem tyeskiego oddziału WPK wydzielił się z niego kolejny podmiot – Przedsiębiorstwo Komunikacji Miejskiej w Czechowicach-Dziedzicach. Kolejny etap reformy organiza-

cyjnej miejskiego transportu w Tychach rozpoczął się w 1996 r., gdy oddzielono funkcję przewoźnika i organizatora (ryc. 4.3). Powstała nowa jednostka – zakład budżetowy – Miejski Zarząd Komunikacji. Utworzenie organizatora publicznego transportu miało umożliwić dywersyfikację przewoźników operujących w Tychach i wprowadzić element konkurencji. W tym samym roku PKM przekształcono w spółkę prawa handlowego. W 1997 r. z PKM wydzielił się nowy podmiot. Oddzielono przewozy autobusowe i trolejbusowe tworząc przewoźnika trolejbusowego – Tyskie Linie Trolejbusowe (TLT), który rozpoczął samodzielną działalność na początku 1998 r.¹⁷. Podobnie jak w przypadku PKM, nowy podmiot miał charakter spółki prawa handlowego. Powstanie operatora trolejbusowego miało wykazać realne koszty funkcjonowania podsystemu trolejbusowego, jednak początkowo wiązało się ryzykiem likwidacji przewozów trolejbusowych^{18, 19, 20}. W 2000 r. nastąpił ostatni etap reorganizacji struktury transportu publicznego w Tychach. Z PKM wydzieliły się w formie osobnej spółki warsztaty serwisowe pod nazwą Truck Bus Service. To przedsiębiorstwo funkcjonowało do roku 2011, kiedy zostało zlikwidowane.



Ryc. 4.3. Przekształcenia organizacyjne komunikacji miejskiej w Tychach.

Źródło: opracowanie własne.

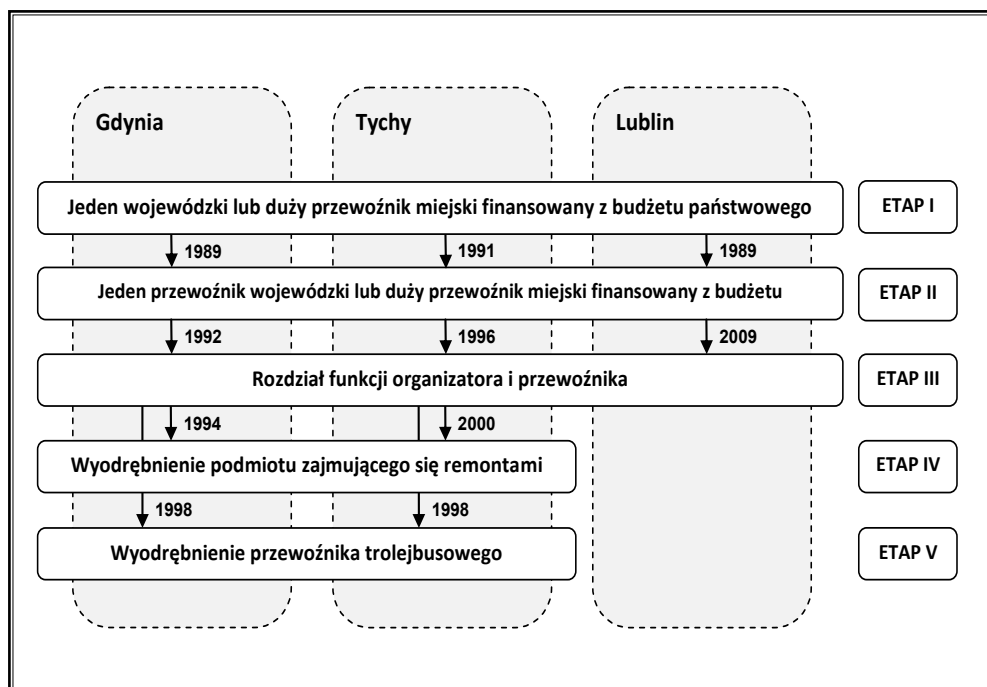
¹⁷ Powalka A., 2010, op. cit.

¹⁸ Kopta T., 1999, Trolejbusy wołają o ratunek, *Transport Miejski*, nr 10, s. 19-21.

¹⁹ Twaróg B., 1999, Rozsądek woła o ratunek!, *Transport Miejski*, nr 12, s. 19-23.

²⁰ Drob-Żaba E., 2006, Analiza TOWS/SWOT komunikacji trolejbusowej w mieście Tychy, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 9, s. 22-29.

Na rycinie 4.4 przedstawiono uogólniony schemat pięciu etapów przemian organizacyjnych komunikacji miejskiej w ośrodkach z komunikacją trolejbusową. W Gdyni i Tychach reforma organizacyjna przebiegała w podobny sposób i w jednakowym zakresie. Początkowo funkcjonował zakład – oddział wojewódzkiego przedsiębiorstwa. Następnie decyzją wojewody podzielono operatora wojewódzkiego na lokalne zakłady, które finalnie zostały skomunalizowane. Zasadniczą zmianą było oddzielenie roli organizatora od przewoźnika i utworzenie lokalnych zarządów komunikacji. Na etapie IV ze struktur przewoźnika autobusowo-trolejbusowego wydzielono rozbudowane ponad aktualne potrzeby zaplecze remontowe i utworzono osobny podmiot. Ostatnim etapem przemian było wydzielenie samodzielnego przedsiębiorstwa trolejbusowego, dzięki czemu umożliwiono realne wykazanie kosztów funkcjonowania komunikacji trolejbusowej. W obu miastach najważniejszy etap miał miejsce w 1998 r.



Ryc. 4.4. Ujęcie syntetyczne przekształceń organizacyjnych komunikacji trolejbusowej.

Źródło: opracowanie własne.

W Lublinie przekształcenia organizacyjne komunikacji miejskiej dotyczyły wyłącznie trzech pierwszych etapów, tzn. podzielenia wojewódzkiego przedsiębiorstwa, skomunalizowania zakładu miejskiego i wyodrębnienia organizatora przewozów. Powstanie lokalnego zarządu komunikacji miejskiej

w Lublinie nastąpiło stosunkowo późno – w 2009 r.²¹. Przyczyną braku wykonania pełnej reformy – na wzór Gdyni i Tychów – był opór ze strony związków zawodowych i części Rady Miasta. Efektem jest funkcjonowanie wspólnego operatora dla komunikacji autobusowej i trolejbusowej – Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego.

4.2. Czynniki techniczno-eksploatacyjne i dyfuzja innowacji

Problematyka złożoności komunikacji trolejbusowej, jej nietypowego charakteru, skłania do refleksji nad rolą innowacji w kształtowaniu współczesnego stanu tego podsystemu transportu zbiorowego. Należy zadać pytanie czy i jak dyfuzja nowoczesnych rozwiązań z zagranicy na rynek krajowy wpłynęła na dalsze funkcjonowanie i rozwój komunikacji trolejbusowej. Badanie w niniejszej pracy ukierunkowano na identyfikację zależności pomiędzy dyfuzją nowoczesnych rozwiązań infrastrukturalnych i taborowych, a podnoszeniem poziomu rozwoju komunikacji trolejbusowej w Polsce. Część trzeciej tezy pomocniczej, traktuje że transfer wiedzy i dyfuzja innowacji w polskich przedsiębiorstwach transportu trolejbusowego miały kluczowe znaczenie dla jego funkcjonowania i rozwoju. Pod koniec lat 90. XX i w pierwszej dekadzie XXI wieku, przyczyniły się do pobudzenia działalności inwestycyjnej przedsiębiorstw i miały znaczący udział w poprawie jakości funkcjonowania komunikacji trolejbusowej oraz w konsekwencji jej dalszego utrzymania.

W doktrynie nauk ekonomicznych podkreśla się rosnące znaczenie informacji i wiedzy dla rozwoju cywilizacyjnego. K. Firlej i D. Żmija²² podkreślają, że wiedza ma przyczynić się do rozwoju społeczeństw, ich gospodarek i funkcjonujących przedsiębiorstw. W całym systemie transportu publicznego po przemianach przełomu lat 80. i 90. panował niedorozwój technologiczny, który odgrywał szczególnie istotną rolę w transporcie elektrycznym. Stosunkowo niewielka liczba sieci trolejbusowych istniejących w Polsce na początku lat 90. wpływała na słabą siłę oddziaływania środowiska związanego z tym podsystem transportu na przemysł motoryzacyjny.

Największe bolączki przewoźników dotyczyły słabej jakości taboru oraz niskich prędkości eksploatacyjnych, generowanych przez brak nowoczesnych rozwiązań technicznych w sieci trakcyjnej. Zarówno w zakresie produkcji trolejbusów jak i osprzętu trakcyjnego na początku lat 90. XX wieku polski

²¹ Niewczas A., Pieniak D., Rymarz J., 2011, Wybrane problemy rozwoju komunikacji miejskiej na przykładzie miasta Lublin, Zeszyty Naukowe WSEI. Transport i Informatyka, nr 1, s. 73-78.

²² Firlej K., Żmija D., 2014, Transfer wiedzy i dyfuzja innowacji jako źródło konkurencyjności przedsiębiorstw w Polsce, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kraków.

przemysł nie prezentował wysokiego poziomu rozwoju technologicznego. Produkowano jeden typ trolejbusów wysokopodłogowych wyposażonych w bardzo starej generacji energochłonny napęd stycznikowy²³. Podobnie sytuacja kształtowała się w zakresie produkcji osprzętu do budowy trolejbusowej sieci trakcyjnej. Skrzyżowania i rozjazdy dostępne na rynku krajowym były nienowoczesne i zarazem awaryjne.

Sieć trakcyjna jest dla pasażerów elementem wyróżniającym transport trolejbusowy od autobusowego, ponieważ trolejbusy są zazwyczaj zunifikowane w zakresie nadwozia z autobusami, a więc trudne do rozróżnienia. Komunikacja trolejbusowa zasilana energią elektryczną potrzebuje do funkcjonowania infrastruktury trakcyjnej i układu zasilania. Do końca XX wieku w Polsce stosowano archaiczne urządzenia – elementy sieci jezdnej, przez co trolejbusy poruszały się wolno, często następowały przestoje związane z awarią, a komunikacja trolejbusowa uzyskiwała gorsze oceny wśród pasażerów²⁴.

Przedsiębiorstwa eksploatujące trolejbusy w Polsce korzystały niezmiennie prawie do końca lat 90. XX wieku z rozwiązań powstałych w latach 50. i 60. Praktycznie nie stosowano w budowie sieci trakcyjnej prowadnic na łukach umożliwiających pokonanie zakrętów bez konieczności drastycznego zmniejszania prędkości²⁵. Archaiczne rozwiązania powodowały częste oderwania odbieraka od przewodu. Konieczność ponownego założenia odbieraka na przewody sieci trakcyjnej przez kierowcę generowało opóźnienia i blokowało ruch drogowy. Podobne problemy jak w przypadku prowadnic dotyczyły rozjazdów²⁶, które umożliwiają zmianę kierunku przejazdu na

²³ Przykładowo w innych krajach regionu np. w Czechosłowacji, na Węgrzech produkowano trolejbusy wyposażone w napędy tyrystorowe, a później impulsowe, które poprawiały komfort podróży, a przede wszystkim ograniczały zużycie energii elektrycznej.

²⁴ Połom M., 2011a, Innowacje wzmacniające konkurencyjność komunikacji trolejbusowej, *Infrastruktura Transportu*, nr 4, s. 36-39.

²⁵ Jeszcze na początku XXI wieku można było w Gdyni odnaleźć prowadnice produkcji niemieckiej, które stosowane były w trakcie budowy sieci trolejbusowej w 1943 r.

²⁶ Zaprojektowane w Polsce i stosowane powszechnie zwrotnice miały bardzo prostą budowę. Zasada ich działania polegała na przejeździe przez izolator sekcyjny umieszczony przed zwrotnicą, pobierając prąd lub jadąc na wybiegu. Podstawową wadą tego typu rozwiązania była awaryjność i niska prędkość przejazdu. Cały proces przejazdu przez zwrotnicę był uciążliwy dla pasażerów, ponieważ wiązał się z prawie całkowitą redukcją prędkości. Iglica w tego typu zwrotnicy ustawiona była pod dużym kątem (35-40%) co w połączeniu z brakiem prowadnic na przewodach wiązało się z koniecznością bardzo wolnego przejazdu przez urządzenie. W zależności od sposobu przejazdu zwrotnica pozostawała w położeniu normalnym, czyli przejazd na wprost lub zmieniała kierunek. Po przejeździe przez rozjazd pod wpływem sprężyny iglica wraca do kierunku na wprost.

rozgałęzieniach tras. Elementem odwrotnym do zwrotnicy jest zjazd²⁷, czyli połączenie przewodów z dwóch kierunków jazdy w jeden. Newralgicznym elementem trolejbusowej sieci trakcyjnej jest także skrzyżowanie przewodów²⁸.

Począwszy od 1998 r. rozpoczęła się powolna modernizacja trolejbusowej sieci trakcyjnej w polskich miastach za sprawą czeskiej firmy Elektroline, która weszła na rynek krajowy. W 1998 r. rozpoczęto w Gdyni testowanie pierwszej w Polsce zwrotnicy trolejbusowej sterowanej drogą radiową²⁹. W stosunku do starszych konstrukcji zwrotnic urządzenie nowego typu charakteryzowało się zastosowaniem małego kąta rozjazdu, dzięki czemu odbierak podczas przejazdu doznawał mniejszej siły dośrodkowej, co umożliwiałało przejazd przez zwrotnicę z maksymalną dozwoloną prędkością w ruchu drogowym. Ponadto zastosowanie napędu iglic w zwrotnicach umożliwiało trwałe wybranie kierunku. Sterowanie drogą radiową wyeliminowało konieczność uciążliwego zwalniania. Wraz z wprowadzeniem do eksploatacji nowych zwrotnic pojawiły się także nowe zjazdy sieciowe oraz skrzyżowania i pozostały osprzęt niezbędny do montażu przewodów. Krzyżowanie się przewodów sieci w nowych urządzeniach następuje bez części ruchomych, eliminując najbardziej awaryjne elementy.

Poza firmą Elektroline, która zaoferowała na polskim rynku nowe rozwiązania rynek producentów osprzętu sieci trakcyjnej dla transportu trolejbusowego jest hermetyczny i składa się z zaledwie kilku podmiotów. Są to głównie firmy czeskie i szwajcarskie³⁰. Poza głównymi producentami, istnieją także lokalni wytwórcy, którzy dedykują swoje rozwiązania konkretnemu odbiorcy. Wśród istotnych producentów wyposażenia sieci trakcyjnej są takie firmy, jak Kummner-Matter i Furrer-Frey ze Szwajcarii oraz Elektroline i Esko z Czech (por. tab. 4.1).

²⁷ Urządzenia tego typu były równie archaiczne jak zwrotnice, lecz w odróżnieniu od nich miały budowę wyłącznie mechaniczną. W przeciwieństwie do rozjazdu iglica osadzona jest na sprężynie, a kierunek z którego podąża odbierak prądu jest wymuszany. Przejazd przez takie urządzenie odbywał się nieco płynniej niż przez zwrotnicę, nie mniej także wiązał się z redukcją prędkości.

²⁸ W Polsce stosowano kilka typów tego typu urządzeń zależnie od uwarunkowań drogowych i miejsca eksploatacji. Najstarszym typem były skrzyżowania korytkowe, w których odbierak pokonywał urządzenie. Tego typu rozwiązanie stosowano w przypadku skrzyżowań prostopadłych lub o dużym kącie krzyżowania. W przypadku skrzyżowań o ostrym kącie przecinania się przewodów stosowano skrzyżowania zapadkowe, gdzie przewody krzyżowały się ze sobą na różnych wysokościach.

²⁹ Ibidem.

³⁰ Ulokowanie producentów osprzętu trolejbusowej sieci trakcyjnej w Czechach i Szwajcarii nie jest przypadkowe ponieważ w tych dwóch państwach znajduje się wiele systemów transportu trolejbusowego.

Tab. 4.1. Główni producenci elementów sieci trakcyjnej trolejbusowej w Europie.

Producenci	Lata powstania	Siedziby	Zrealizowane przykładowe inwestycje
Elektroline a.s. ^a	1991	Praga, Republika Czeska	Projekt i budowa tras trolejbusowych w Pilźnie (Rep. Czeska); dostawa komponentów w Gdyni i Lublinie (Polska), Neapolu, Mediolanie i Lecce (Włochy), Salzburgu (Austria), Dayton (USA), Włodzkie (Rosja).
Esko spol. s.r.o. ^b	1994	Praga, Republika Czeska	Dostawa komponentów dla sieci trolejbusowych w Wilnie (Litwa), Bratysławie (Słowacja).
Furrer-Frey AG ^c	1923	Berno, Szwajcaria	Projekt i budowa sieci trolejbusowej w Landskronie (Szwecja); dostawa komponentów w Solingen (Niemcy), Fryburg, St. Gallen (Szwajcaria).
Kummler-Matter AG ^d	1909	Zurych, Szwajcaria	Rekonstrukcja tras trolejbusowych w Winthertur, La Chaux-de-Fonds (Szwajcaria); projektowanie i budowa tras trolejbusowych w Lozannie, Bernie, Fryburgu, Genewie (Szwajcaria); dostawa komponentów w Bukareszcie (Rumunia), Atenach (Grecja), Rzymie (Włochy).

a - Elektroline a.s., www.elektroline.cz

b - Esko Praha spol. s.r.o., www.esko-praha.cz

c - Furrer-Frey AG, www.furrey-frey.ch

d - Kummler-Matter AG, www.kuma.ch

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

Największymi producentami są jednak Kummler-Matter i Elektroline, dotychczas konkurencyjni wobec siebie, a od kilku lat powiązani kapitałowo. Początkowo pierwsza z firm odgrywała główną rolę na rynku dostawców kompletnych rozwiązań, lecz wraz z pojawieniem się w 1991 r. czeskiego producenta Elektroline, to firma z Pragi systematycznie zwiększała udział w rynku. Filozofia rozwiązań obu producentów jest zupełnie różna. Kummler-Matter produkuje osprzęt, którego montaż nie wymaga przerywania przewodu jezdny. W sytuacji gdy należy w określonym miejscu zamontować np. zwrotnicę, przewód wyprowadzany jest nad rozjazd, a odbierak przejeżdża po urządzeniu. Inna sytuacja występuje w przypadku urządzeń Elektroline (podobne rozwiązania stosuje Esko i Furrer-Frey), gdzie przewód jezdny jest przerywany wielokrotnie. Odbierak prądu ślizga się stale po miedzianym przewodzie jezdny, kotwionym do urządzeń, takich jak zwrotnice, zjazdy, czy skrzyżowania. Rozwiązanie Kummler-Matter jest bardziej skomplikowane i wymaga zwiększonej liczby podwieszeń, co w sytuacji pod-

wyższej dbałości o estetykę przestrzeni w miastach nie pozostaje bez znaczenia.

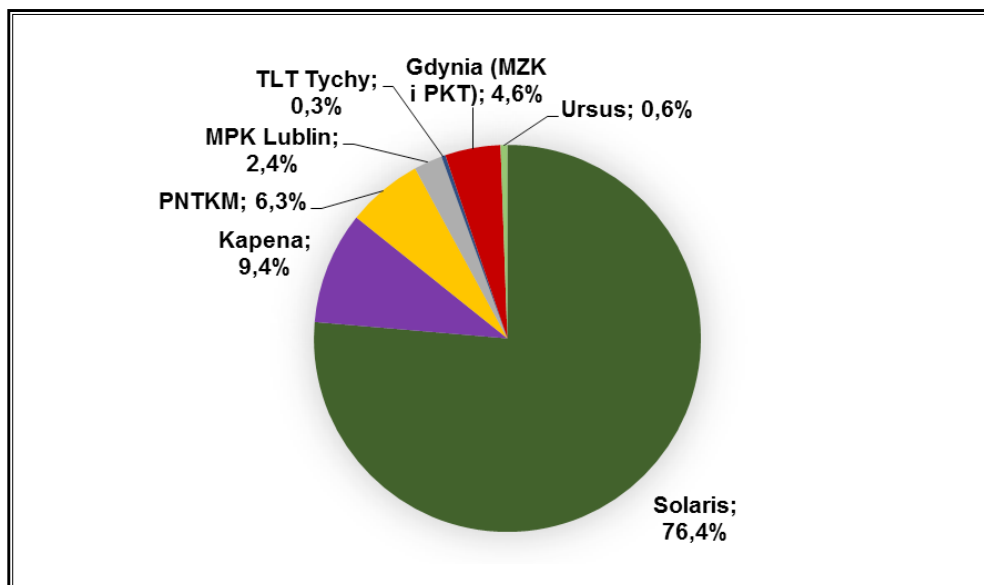
Poza różnicami technologicznymi rozwiązania głównych producentów różnicuje także cena oferowanych produktów. W połowie lat 90. zanim PKT w Gdyni nawiązało współpracę z czeską firmą Elektroline prowadzono budowę trasy trolejbusowej do dzielnicy Pustki Cisowskie. Nowa trasa przecinała już istniejącą w ul. Morskiej. Chcąc zastosować nowoczesne rozwiązania zwrócono się z zapytaniem do firmy Kummler-Matter o wycenę inwestycji. Przedstawiony kosztorys zabudowy urządzeń tej firmy na jednym skrzyżowaniu przewyższał budżet budowy całej trasy o długości kilku kilometrów.

Oprócz przedstawionych rozwiązań istnieje kilka innowacji, które powoli stają się standardem eksploatacyjnym w sieciach zachodnioeuropejskich. W Polsce pierwsze doświadczenia w tym zakresie zdobywa MPK w Lublinie. Jednym z takich rozwiązań jest możliwość wyeliminowania z pracy kierowców trolejbusów konieczności stałego monitorowania trasy przejazdu – sprawdzania kierunku na zwrotnicach. Kierowca trolejbusu jako uczestnik ruchu drogowego jest obciążony, poza zwykłymi czynnościami prowadzenia pojazdu komunikacji miejskiej, dodatkowo tymi związanymi ze śledzeniem kierunku obranego na sieci trakcyjnej oraz załączaniem prawidłowego przełożenia zwrotnic. W celu wyeliminowania tych czynności stworzono systemy sterowania przełożeniami zwrotnic sieciowych, które oparte są na dwóch technologiach. Jedna z nich zakłada wykorzystanie technologii GPS do pozycjonowania pojazdu, a centralny komputer zaopatrzonego w informacje o trasie przejazdu danego pojazdu steruje przełączeniami. Drugi system jest bardziej skomplikowany, droższy w budowie, ale jednocześnie gwarantujący niezawodność pracy. System „VETRA” produkcji firmy Elektroline opiera się na nadajnikach zamontowanych na dachach trolejbusów lub na końcu odbieraków i odbiornikach zamontowanych przed i za zwrotnicami. Sterownik urządzenia odczytuje sygnał, iż pojazd przejechał pod odbiornikiem zamontowanym przed zwrotnicą, ustawia odpowiedni kierunek iglicy, następnie po odczytaniu kolejnego sygnału z odbiornika zamontowanego za zwrotnicą zwalnia urządzenie³¹.

Obok infrastruktury trakcyjnej czynnikiem najsilniej wpływającym na funkcjonowanie transportu trolejbusowego jest produkcja taboru. Podobnie jak w przypadku producentów osprzętu trakcyjnego liczba firm wytwarzających trolejbusy jest bardzo ograniczona. Mimo, że współcześnie istnieje w Europie ok. 150 miast z czynnym systemem trolejbusowym, w których eksploatowanych jest kilkadziesiąt tysięcy pojazdów, podaż nowych pojazdów jest niewielka. Producenci zazwyczaj wytwarzają pojazdy dostosowane do indywidualnych wymagań klienta.

³¹ Połom M., 2011a, op. cit.

W analizowanym okresie rynek producentów trolejbusów w Polsce i w Europie zmieniał się dynamicznie. Od 1989 r. do 1994 r. w kraju wytwarzano trolejbusy oparte o nadwozia autobusów marki Jelcz (typ Pr110, później 120M) i napęd stycznikowy produkcji krajowej (w tym silnik z gdańskiego ELMOR-u i podzespoły z łódzkiego zakładu ELTA). Producentem trolejbusów było Komunalne Przedsiębiorstwo Napraw Autobusów KAPENA w Słupsku. W 1994 r. produkcję (montaż) trolejbusów na nadwoziach marki Jelcz przejęło gdyńskie Przedsiębiorstwo Napraw Taboru Komunikacji Miejskiej. Trolejbusy w tym przedsiębiorstwie były składane do 2002 r. W latach 1989-2012 niewielką liczbę trolejbusów składali też przewoźnicy we własnych warsztatach. W latach 1989-2013 zbudowano w Polsce 884 trolejbusy, z czego większość od 2001 r. wyprodukował Solaris (675 pojazdów)³². Udział procentowy poszczególnych producentów trolejbusów ilustruje rycina 4.5.



Ryc. 4.5. Udział poszczególnych producentów w produkcji trolejbusów w Polsce w latach 1989-2013.

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

W tym samym okresie w Europie Środkowo-Wschodniej nadal istniało kilku liczących się producentów trolejbusów – wcześniejszych wielkich fabryk z okresu socjalizmu. Rola poszczególnych zakładów była regulowana w ramach Rady

³² Szczegółowy opis idei budowy trolejbusów marki Solaris i doświadczenia w produkcji oraz ekspercie tego typu pojazdów zostały zawarte w dalszej części niniejszego rozdziału.

Wzajemnej Pomocy Gospodarczej³³. Wiodącymi producentami trolejbusów w tej części świata były trzy zakłady – ZiU w ZSRR, Škoda w Czechosłowacji i Ikarus na Węgrzech. Przemiany polityczno-gospodarcze w Europie Środkowo-Wschodniej, tradycyjnym rynku dla tych producentów, zdecydowanie wpłynęły na wielkość produkcji trolejbusów. Słaba sytuacja ekonomiczna wielu państw regionu, a przede wszystkim przeniesienie finansowania transportu miejskiego z budżetu centralnego na lokalne samorządy, wpłynęła na zmniejszenie zamówień i w konsekwencji zapaść produkcji. Poza czynnikami politycznymi, które można określić jako zewnętrzne, miały znaczenie także czynniki wewnętrzne, w szczególności niedostosowanie wielkości poszczególnych zakładów do realnych możliwości sprzedażowych i niedorozwój technologiczny. W związku z regresem ekonomicznym tradycyjnych odbiorców środkowo- i wschodnioeuropejskich trolejbusów producenci musieli poszukiwać nowych klientów w Europie Zachodniej. Trolejbusy wytwarzane w Czechosłowacji (później w Czechach), na Węgrzech i w ZSRR nie spełniały jednak wymagań zachodnioeuropejskich klientów. Przede wszystkim nie oferowano trolejbusów niskopodłogowych.

W 1991 r. wprowadzono do sprzedaży konkurencyjne trolejbusy niskopodłogowe wytwarzane w Europie Zachodniej. Jako pierwsza taki pojazd oferowała szwajcarska firma Hess (1991), następnie dołączyły do niej austriacki Graf&Stift, niemiecki Neoplan (1992) i belgijski Van Hool (1993). Škoda wprowadziła do sprzedaży tego typu pojazd dopiero w 1997 r. (trolejbus 12-metrowy), a przegubowy w 2002 r. ZiU zaoferował takie pojazdy od przełomu wieków XX i XXI. Ikarus w wyniku zapaści ekonomicznej i po wypuszczeniu nieudanej serii pojazdów niskopodłogowych z drugiej połowy lat 90. przestał wytwarzać trolejbusy.

Kluczową rolę w politykach przewoźników eksploatujących zarówno autobusy, jak i trolejbusy zaczęła odgrywać unifikacja nadwozi trolejbusowych z autobusowymi celem ograniczenia kosztów eksploatacji. Firmy Škoda i ZiU wytwarzały trolejbusy oparte o całkowicie własny projekt. Co prawda wprowadzono po pewnym czasie do sprzedaży autobusy z takim samym nadwoziem, ale nie osiągnęły one oczekiwanego sukcesu rynkowego. W Polsce obie firmy sprzedawały swoje trolejbusy w oparciu o porozumienia międzypaństwowe. Ostatnie pojazdy Škoda dostarczyła do Polski w 1970 r., a ZiU w 1985 r. Czechosłowacka firma próbowała w latach 90. ponownie wejść na polski rynek trolejbusów jednak bez sukcesu. Dostarczony w 1998 r. do TLT Tychy trolejbus Škoda 14TrM13/6 w celu uzyskania homologacji i odbycia testów nie zyskał przychylności przewoźnika³⁴. Druga próba nastąpiła w 2000 r., gdy

³³ Połom M., 2015, Przestrzenne aspekty produkcji i eksportu autobusów w Polsce w okresie 1989-2014, Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego, nr 25(1), s. 56-72.

³⁴ Dyr T., 2013a, Inwestycje taborowe Tyskich Linii Trolejbusowych, Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, nr 6, s. 26-32.

dostarczono do Lublina trolejbus niskopodłogowy Škoda 21Tr. Odbiwał on testy w Gdyni i Lublinie oraz starano się o polską homologację. Pojazd ten również nie zyskał przychylności polskich przewoźników i wrócił do Czech³⁵.

Zmiana na rynku producentów trolejbusów w Polsce, która miała niebagatelne znaczenie dla rynku europejskiego nastąpiła w 2000 r., gdy polska fabryka autobusów Neoplan Polska rozpoczęła wytwarzanie trolejbusów na nadwoziu zaprojektowanego w Polsce autobusu Solaris Urbino. Od tego czasu rola polskiego dostawcy na rynku trolejbusowym w Europie systematycznie rosła. Mimo, iż transport trolejbusowy w Polsce nie jest zbyt popularny, to polski przemysł motoryzacyjny zaczął dostarczać znaczącą część trolejbusów niskopodłogowych w Unii Europejskiej^{36, 37}.

Zainteresowanie Solaris Bus&Coach (wcześniejsza nazwa Neoplan Polska) produkcją trolejbusów sięga 1998 r., gdy gdyńskie Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej zainteresowało się możliwością zabudowy nadwozi niskopodłogowych napędem elektrycznym. Ówczesne starania nie doprowadziły do budowy trolejbusu na nadwoziu firmy Neoplan Polska³⁸. Był to jednak załączek przyszłych działań. W Gdyni w latach 1998-1999 powstał pierwszy niskowejściowy trolejbus marki Jelcz z nowoczesnym napędem tranzystorowym³⁹. Eksploatacja tego pojazdu umożliwiła zdobycie odpowiedniego doświadczenia do budowy kolejnych pojazdów niskopodłogowych.

Premiera nowej marki autobusów Solaris Urbino skonstruowanych w 1999 r. od podstaw w firmie Neoplan Polska (następnie przekształconej w 2001 r. w Solaris Bus&Coach) umożliwiła nowe spojrzenie na zdolność produkowania w Polsce całkowicie niskopodłogowego trolejbusu⁴⁰. Pierwsze trolejbusy marki Solaris zostały zmontowane w zakładach TROBUS (przekształconym dawnym, komunalnym zakładzie naprawczym – Przedsiębiorstwie Napraw Taboru Komunikacji Miejskiej w Gdyni)⁴¹. Trolejbus otrzymał nazwę Solaris Trollino, a człon Trollino powstał ze splotu słów TROLEJBUS i nazwy autobusu URBINO⁴². Solaris rozwijał następnie współpracę z różnymi podwykonawcami, w tym z zakładami montażowymi i dostawcami napędów elektrycznych. Powstanie marki Solaris oferującej trolejbusy montowane we współpracy z doświadczonymi zagranicznymi producentami napędów elek-

³⁵ Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

³⁶ Połom M., Turżański B., 2011, op. cit.

³⁷ Połom M., Turżański B., Bartłomiejczyk M., 2015, op. cit.

³⁸ Firma funkcjonowała najpierw pod nazwą Neoplan Polska, następnie zmieniono jej nazwę na Solaris Bus & Coach.

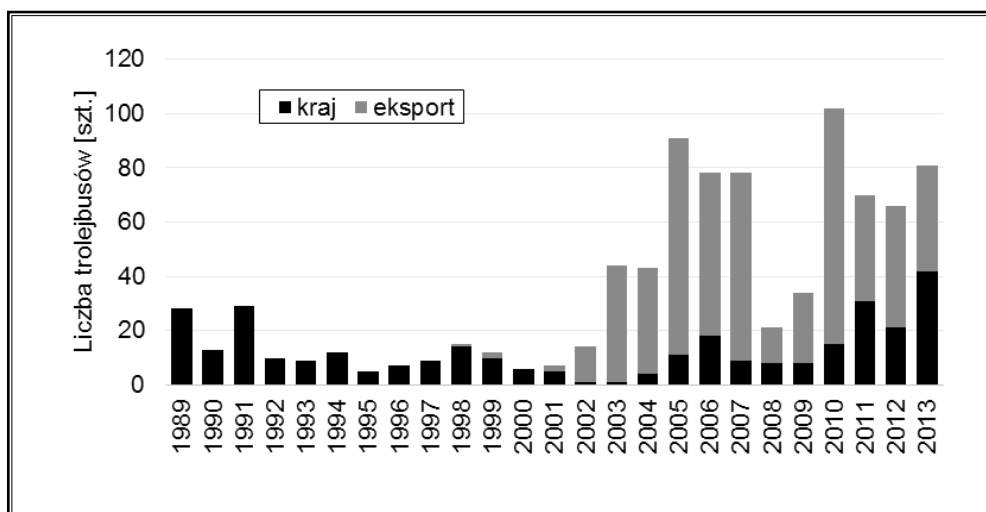
³⁹ Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

⁴⁰ Połom M., Turżański B., 2011, op. cit.

⁴¹ Józefowicz M., Połom M., 2004, Solaris Trollino – podbój Europy, Transport i Komunikacja, nr 2-3, s. 42-43.

⁴² Rutka G., 2001, Premiera pierwszego polskiego niskopodłogowego trolejbusu Solaris Trollino 12T, Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, nr 3, s. 12-13.

trycznych (Cegelec i Škoda w Czechach, Ganz Transelectro na Węgrzech, Vossloh w Niemczech) zaowocowało dynamicznym wzrostem sprzedaży eksportowej w tym segmencie. Rycina 4.6 ilustruje dynamikę wzrostu produkcji i eksportu trolejbusów produkowanych w Polsce. Od 2002 roku cały eksport tego typu pojazdów wiązał się z produkcją Solarisa. Najlepszym rokiem w zakresie produkcji i eksportu trolejbusów był 2010 kiedy powstało ponad 100 pojazdów.



Ryc. 4.6. Eksport trolejbusów wyprodukowanych w Polsce na tle sprzedaży krajowej w latach 1989-2013.

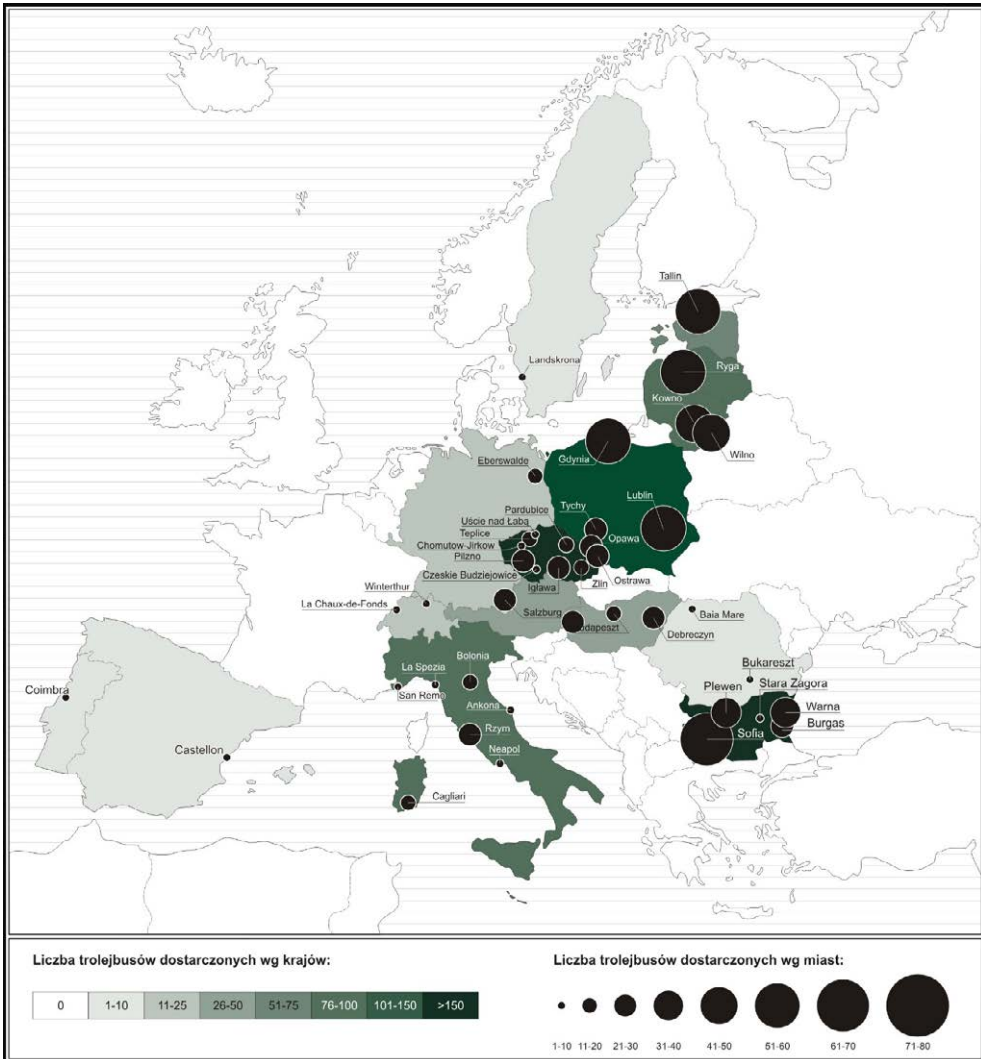
Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

W latach 2001-2013 Solaris wyprodukował blisko 700 trolejbusów, z czego 133 dostarczono do trzech polskich przedsiębiorstw w Gdyni, Lublinie i Tychach. Pozostałe pojazdy sprzedano na rynkach zagranicznych. Na rycinie 4.7 przedstawiono przestrzenną dystrybucję trolejbusów Solaris.

Dominującym kierunkiem eksportu trolejbusów Solaris Trollino były: Bułgaria (78 sztuk), Czechy (149), Litwa (87) i Włochy (80). Wśród miast eksploatujących największą liczbę polskich trolejbusów znalazły się Sofia (64), Ryga (52), Tallin (51), Wilno (45) i Kowno (42). Najbliższe lata znacząco zwiększą wielkość eksportu, ponieważ podpisano kontrakty na dostawy trolejbusów m.in. do Budapesztu (108) i Rygi (100).

Komunikacja trolejbusowa w Polsce nie cieszyła się dotychczas zbyt dużą popularnością. Tym bardziej niewielu nawet największych entuzjastów spodziewać się mogło powstania w tym kraju jednego z najważniejszych producentów trolejbusów niskopodłogowych w Europie. Obecnie do takiego miana pretenduje Solaris. Prowadząc elastyczną politykę pozyskiwania

kooperantów w zakresie wyposażenia elektrycznego pojazdów, polska fabryka stała się wiodącym producentem, zyskującym uznanie przewoźników. Pojawiła się na kilku hermetycznych rynkach, takich jak czeski, szwajcarski czy włoski, oraz przełamała funkcjonujący tam od wielu lat monopol, wpływając pozytywnie na urealnienie cen pojazdów, a tym samym przyczyniła się do pozytywnego spojrzenia na komunikację trolejbusową.



Ryc. 4.7. Przestrzenna dystrybucja sprzedaży trolejbusów marki Solaris w latach 2001-2013.

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

Z produkcją trolejbusów wiąże się ważny aspekt operacyjności pojazdów uzależnionych od zasilania z napowietrznej sieci trakcyjnej. Innowacje w za-

kresie alternatywnego źródła zasilania wzmacniają konkurencyjność transportu trolejbusowego. Obecny rozwój technologii umożliwia częściowe uniezależnienie od sieci trakcyjnej. Dzięki alternatywnym źródłom zasilania zamontowanym w trolejbusach (agregaty spalinowe, baterie trakcyjne, superkondensatory) trolejbusy mogą omijać fragmenty sieci lub trasy trolejbusowe mogą być wytyczone na tereny, gdzie nie można lub nie opłaca się budować sieci trakcyjnej. Odbieraki prądu umożliwiają odchylenie się trolejbusu od osi zawieszenia sieci jezdnej w zakresie +/- 4,5 m, co pozwala omijać wszelkie przeszkody na jezdni o szerokości do 9 metrów⁴³. To standardowe rozwiązanie jest wadą w sytuacji gdy następuje wyłączenie części trasy z ruchu liniowego np. w sytuacji kolizji drogowej, remontu drogi lub zerwania przewodów trakcyjnych. Trolejbus, który nie może ominąć przeszkody staje się bezużyteczny.

Komunikacja trolejbusowa uzależniona od zasilania trakcyjnego stała się uciążliwa w eksploatacji i niekonkurencyjna względem transportu autobusowego we współczesnych realiach ekonomiczno-organizacyjnych. Poszukiwano więc rozwiązań umożliwiających częściowe uniezależnienie pojazdów od napowietrznej sieci trakcyjnej. W wyniku rozwoju technologii pojawiły się alternatywne sposoby zasilania układu napędowego trolejbusów. Wśród takich rozwiązań znalazły się⁴⁴:

- zabudowa w trolejbusie agregatu spalinowego spełniającego rolę prądnicy,
- montaż akumulatorów o dużej pojemności energetycznej,
- montaż zasobników superkondensatorowych.

Przesłanką kierującą uwagę przewoźników i organizatorów transportu trolejbusowego na poprawę warunków eksploatacyjnych były przede wszystkim wysokie koszty utrzymania rezerwowych autobusów, które wyjeżdżały wówczas, gdy następował zanik zasilania w sieci trakcyjnej, podczas zerwania przewodów jezdnych lub w trakcie remontów ulic. Trolejbusy pozostające w zajezdni nie zarabiały na swoje utrzymanie⁴⁵.

W latach 80. XX wieku pojawiły się w eksploatacji pierwsze trolejbusy z alternatywnymi źródłami zasilania. Były to pojazdy wyposażone w generatory spalinowe. Podejmowano też pierwsze próby z bateriami akumulatorów. Na szerszą skalę nowe rozwiązania weszły do codziennego użytku na początku XXI wieku. Poza miastami Europy Zachodniej, a w szczególności Szwajcarii i Włoch, wprowadzono do produkcji seryjnej pierwszy środkowo-europejski trolejbus – Škoda 21TrACI⁴⁶ (ryc. 4.8).

⁴³ Kacprzak J., Kozierkiewicz M., 1997, op. cit.

⁴⁴ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011a, op. cit.

⁴⁵ Ibidem.

⁴⁶ Lelek B., Wolf V., 2001, Trolejbus ŠKODA 21TrACI v pravidelném provozu v Hradci Králové, Městská Doprava, nr 1, s. 14.



Ryc. 4.8. Trolejbus Škoda 21TrACI w Piłźnie.

Autor: Marcin Połom.

Podobne rozwiązania stosują obecnie wszyscy producenci trolejbusów niskopodłogowych w Unii Europejskiej oraz Szwajcarii. Swoje pojazdy na życzenie klienta w agregaty spalinowe wyposażają tacy producenci, jak Solaris, Škoda, Hess i Van Hool. Zasada działania tego typu rozwiązania polega na zastosowaniu silnika spalinowego, który wytwarza energię zasilającą podstawowy układ napędowy trolejbusu. Zaletą agregatu spalinowego jest jego nieograniczony zasięg, w praktyce ograniczony do pojemności zbiornika paliwa. Do wad można zaliczyć znaczne zużycie paliwa. Doświadczenia miast eksploatujących w ruchu ciągłym trolejbusy wyposażone w tego typu rozwiązanie, wykazują znacząco wyższe zużycie paliwa niż w przypadku klasycznych autobusów spalinowych. Ponadto agregat spalinowy jest emisyjny i wówczas trudno podtrzymać argument o proekologicznym charakterze transportu trolejbusowego⁴⁷. Agregat prądowórczy należy do rozwiązań najczęściej stosowanych w trolejbusach, co wiąże się z rozwojem klasycznych napędów spalinowych. Było to rozwiązanie najszybciej się rozwijające.

Do drugiej grupy alternatywnych źródeł zasilania należą baterie trakcyjne. To rozwiązanie wprowadzone na szerszą skalę na początku XXI wieku stale zyskuje na popularności. Przy zasilaniu z baterii trakcyjnych długość odcinka jaki może przejechać trolejbus jest uzależniona od ich pojemności. Dynamiczny rozwój technologii akumulatorów z każdym kolejnym rokiem umożliwia, przy tej samej wielkości i masie urządzenia, pokonywanie dłuż-

⁴⁷ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011a, op. cit.

szego odcinka. Pojemność akumulatorów przekłada się na ich masę, a ta ogranicza liczbę miejsc pasażerskich. W połowie pierwszej dekady XXI wieku przy masie akumulatorów odpowiadającej wielkości agregatu spalinowego trolejbus mógł pokonać dystans od 2 do 7 km, w zależności od reżimu pracy. W niecałe dziesięć lat później był to dystans 25 km. Część przewoźników trolejbusowych wykorzystuje baterie trakcyjne tylko w ruchu awaryjnym. W zależności od rodzaju pracy baterie mają różną budowę. Aktualny rozwój technologii umożliwia regularne wykorzystanie, w ruchu liniowym, baterii trakcyjnych. Ich masa i wielkość uległy zmniejszeniu. W odróżnieniu od agregatów spalinowych, baterie to źródło zasilania „odnawialne” i nieemisyjne. Tym samym trolejbus pozostaje proekologiczny.

Ostatnią, najmniej popularną grupę rozwiązań alternatywnych źródeł zasilania w trolejbusach stanowią superkondensatory. Są to urządzenia stosunkowo niedawno wprowadzone do pojazdów elektrycznych transportu zbiorowego. Doświadczenia z ich eksploatacji dotychczas są niewielkie. Główną cechą superkondensatorów jest możliwość szybkiego rozładowania i doładowania. Zasada ich działania jest dość podobna do baterii trakcyjnych, ale cykle są znacznie szybsze, a pojemność mniejsza. Dzięki zastosowaniu superkondensatorów trolejbusy stają się jeszcze bardziej energooszczędne. W wyniku hamowania elektrodynamicznego odzyskiwana energia może zostać oddana do sieci trakcyjnej. W przypadku braku odbiornika na sieci trakcyjnej jest wytracana na oporach hamowania trolejbusu. Dzięki zastosowaniu superkondensatorów zamiast wytracania energia może zostać zakumulowana i wykorzystana później. Ze względu na cechy superkondensatorów obecnie próbuje się je połączyć z bateriami trakcyjnymi (np. Ostrawa i Tallin) lub agregatem spalinowym (Eberswalde, Mediolan, Parma) w jednym układzie napędowym⁴⁸.

Częściowe uniezależnienie trolejbusów od zasilania sieciowego stwarza duże możliwości rozwoju transportu trolejbusowego. Z jednej strony poprawia się bilans funkcjonowania trolejbusów wyposażonych w alternatywne źródła zasilania. Z drugiej strony można tworzyć nowe połączenia na trasach niewyposażonych w sieć trakcyjną. Spośród 155 sieci trolejbusowych funkcjonujących w Europie w 2013 r.⁴⁹ 53 przewoźników posiadało doświadczenia w zakresie wykorzystania alternatywnych źródeł zasilania w ruchu awaryjnym lub regularnym. Najwięcej tego typu operatorów istniało w Szwajcarii – 13 miast, we Włoszech – 9 miast i w Czechach – 6 miast. Dominującym rozwiązaniem był agregat spalinowy (46 miast), ale rosła liczba operatorów, którzy zakupili trolejbusy wyposażone w baterie akumulatorów (7 miast) lub superkondensatory (5 miast)⁵⁰.

⁴⁸ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011a, op. cit.

⁴⁹ Nie uwzględniono systemów trolejbusowych zlokalizowanych w Federacji Rosyjskiej.

⁵⁰ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011a, op. cit.

W Polsce trzech przewoźnicy trolejbusowi zdecydowali się wykorzystać jedno z dostępnych rozwiązań – baterie trakcyjne, stając na stanowisku, że trolejbus jako pojazd elektryczny musi pozostać bezemisyjny w miejscu eksploatacji. Jako pierwsze trolejbusy z bateriami trakcyjnymi zakupiło gdyńskie PKT. Były to trolejbusy Solaris Trollino 12M wyposażone w baterie niklowo-kadmowe umożliwiające przejazd do 5-7 km w zależności od reżimu pracy. Zakładano, że baterie będą wykorzystywane tylko w sytuacjach awaryjnych, więc istotnym była długa żywotność rozwiązania. Zastosowana technologia baterii spełniała tą przesłankę. Takie same trolejbusy jak w Gdyni zakupiło tyskie TLT. MPK w Lublinie, które nieco później prowadziło odnowę parku taborowego, zdecydowało się na zakup trolejbusów wyposażonych w nowocześniejsze akumulatory litowo-jonowe, które miały być wykorzystane w ruchu regularnym. Na to samo rozwiązanie zdecydowało się gdyńskie PKT zamawiając w 2013 r. dwa nowe trolejbusy marki Solaris.

4.3. Fundusze unijne jako źródło finansowania rozwoju transportu trolejbusowego

Członkostwo Polski w Unii Europejskiej stworzyło polskim samorządom, odpowiedzialnym za kształtowanie transportu publicznego, szansę współfinansowania z funduszy strukturalnych inwestycji infrastrukturalnych i taborowych poprawiających stan transportu zbiorowego oraz jego dostępność. Szansę otrzymania dotacji miały w szczególności projekty, które dotyczą transportu przyjaznego środowisku⁵¹.

Po okresie stagnacji trwającym przez większość lat 80. i 90., także w Polsce podjęto działania zmierzające do modernizacji i rozbudowy sieci tramwajowych i trolejbusowych oraz wyposażenia ich w nowy tabor. Spowodowany tymi działaniami wzrost atrakcyjności transportu publicznego w wypadku większości miast zaowocował znaczną poprawą jego wizerunku. Przemiana ta nie byłaby jednak możliwa bez sprzyjającej temu rodzajowi transportu polityki Unii Europejskiej, której członkiem Polska stała się w 2004 r. Współfinansowanie środkami pochodzącymi z funduszy strukturalnych UE pozwoliło w wielu polskich miastach na modernizację infrastruktury i taboru trolejbusowego, pozostających w sferze planów od dziesięcioleci.

W latach 2004-2013 trzy samorzady odpowiedzialne za funkcjonowanie systemów transportu trolejbusowego efektywnie wykorzystywały możliwość współfinansowania inwestycji ze środków pomocowych Unii Europejskiej.

Pierwsze doświadczenia były związane z gdyńskim projektem realizowa-

⁵¹ Dyr T., 2006, Wsparcie rozwoju transportu publicznego z funduszy strukturalnych w pierwszym okresie członkostwa Polski w Unii Europejskiej, Transport Miejski i Regionalny, nr 9, s. 2-10.

nym w latach 2004-2006. Przedsięwzięcie zostało sfinansowane z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego. Efektem realizacji tej inwestycji był zakup 10 niskopodłogowych trolejbusów, budowa zajezdni trolejbusowej oraz rozwój przestrzenny sieci trakcyjnej (budowa nowych tras)^{52, 53, 54}. W ramach programów przewidzianych na lata 2007-2013⁵⁵ wykonano kolejny projekt, który w odróżnieniu od pierwszego zakładał modernizację istniejącej infrastruktury i wymianę znacznej części taboru⁵⁶.

Lublin jako stolica jednego z czterech województw Polski Wschodniej znalazł się wśród najbiedniejszych obszarów Unii Europejskiej, do których zostały skierowane specjalne programy rozwojowe w celu wyrównania różnic występujących wewnątrz wspólnoty⁵⁷. Projekt Operacyjny Rozwój Polski Wschodniej⁵⁸ zakładał możliwość współfinansowania projektów z zakresu transportu miejskiego, a więc także trolejbusowego. Zaniedbany transport publiczny w Lublinie miał szansę stać się nowoczesny, przede wszystkim za sprawą rozwoju infrastruktury trolejbusowej i wymiany taboru. W ramach podjętych działań w okresie finansowania 2004-2006 i 2007-2013 wykonano kilka projektów, które dotyczyły rozbudowy infrastruktury trakcji trolejbusowej i układów zasilania. Zakupiono także tabor trolejbusowy, najpierw 1 pojazd, a następnie w kilku transzach łącznie 100 trolejbusów różnych typów. Znaczne inwestycje infrastrukturalne doprowadziły do zwiększenia udziału transportu trolejbusowego w całym systemie publicznego transportu zbiorowego Lublina.

Trzecie z miast organizujących transport trolejbusowy – Tychy, nie skorzystało z szansy modernizacji przy wsparciu unijnym w pierwszej perspektywie (2004-2006), ale wykonało znaczący projekt w drugim okresie. Wraz ze spółką operatorską Tramwaje Śląskie S.A. Tyskie Linie Trolejbusowe Spółka z o.o. (operator transportu trolejbusowego w Tychach) otrzymały dofinansowanie na wspólny projekt pod nazwą „Modernizacja infrastruktury tramwajowej i trolejbusowej w Aglomeracji Górnośląskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą”⁵⁹. Projekt został sfinansowany w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (Działanie 7.3 Transport Miejski w Obsza-

⁵² Bogusławski J., 2006, op. cit.

⁵³ Jarzmik M., 2008, op. cit.

⁵⁴ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011e, op. cit.

⁵⁵ Połom M., 2011b, op. cit.

⁵⁶ Ibidem.

⁵⁷ Turzański B., 2011, History of trolleybus transport in Lublin [w:] M. Bartłomiejczyk, M. Połom (red.), Determinants of functioning of trolleybus transport in selected cities of the European Union, Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin, s. 93-104.

⁵⁸ Program Rozwój Polski Wschodniej, Portal Funduszy Europejskich, <http://www.polska-wschodnia.2007-2013.gov.pl> (dostęp: 01.06.2014)

⁵⁹ Powalka A., Soczówka A., 2011, op. cit.

rach Metropolitalnych). Projekt zakładał modernizację istniejącej sieci trolejbusowej oraz zakup nowego taboru, umożliwiającego usprawnienie działającego systemu transportu publicznego. Celem było także zwiększenie udziału transportu publicznego przyjaznego środowisku.

Projekty inwestycyjne w Gdyni

Ważny etap w funkcjonowaniu komunikacji trolejbusowej w Gdyni rozpoczął się w 2004 r., gdy Rada Miasta uchwaliła Zintegrowany Program Rozwoju Transportu Publicznego w Gdyni na lata 2004-2013, przygotowany przez zespół pracowników Zarządu Komunikacji Miejskiej w Gdyni⁶⁰,⁶¹. Projekt w znacznej mierze dotyczył transportu trolejbusowego, którego tabor i infrastruktura były w gorszej kondycji niż transport autobusowy. Zintegrowany program rozwoju zakładał zwiększenie udziału transportu trolejbusowego w pracy całego systemu transportu publicznego z 26% do 35%⁶². Plan przewidywał wzrost długości tras trolejbusowych z 36,4 km do 53,7 km, wzrost liczby trolejbusów w ruchu z 64 w 2004 do 85 w 2013 r. oraz wymianę taboru trolejbusowego na niskopodłogowy. Podkreślano, że jednym z głównych mankamentów funkcjonowania podsystemu trolejbusowego był nieodpowiedni tabor, wyeksploatowany i wysokopodłogowy, w odróżnieniu od relatywnie nowoczesnych autobusów wykorzystywanych w Gdyni. Zintegrowany plan stał się podstawą do ubiegania się o środki unijne na sfinansowanie inwestycji w nim zawartych.

Władze Gdyni we współpracy z Przedsiębiorstwem Komunikacji Trolejbusowej przygotowały w 2004 r. projekt pt. „Rozwój proekologicznego transportu publicznego w Gdyni”, który otrzymał dofinansowanie w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego⁶³ w wysokości 50% kosztów kwalifikowanych. Przedmiotem projektu rozpisanego na lata 2005-2006 były:

- budowa nowej zajezdni trolejbusowej w dzielnicy Grabówek w zamian za zajezdnię zlokalizowaną w dzielnicy Redłowo przeznaczoną w planach miejskich na inne cele,

⁶⁰ Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego w Gdyni w latach 2004-2013, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia 2004.

⁶¹ Grzelec K., Wyszomirski O., 2010, op. cit.

⁶² Bogusławski J., 2006, op. cit.

⁶³ Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego (ZPRTP) to część Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. ZPORR funkcjonujący w latach 2004-2006 miał na celu umożliwienie uzyskania przez beneficjentów, którym były polskie miasta, subwencji na cele zapisane w programie. Gdynia otrzymała dofinansowanie do projektu komunikacyjnego w ramach I Priorytetu: Rozbudowa i modernizacja infrastruktury służącej wzmocnieniu konkurencyjności regionów, a bardziej szczegółowo, w ramach Działania 1.6: Rozwój transportu publicznego w aglomeracjach (por. Zintegrowany Plan...).

- budowa dwóch nowych tras trolejbusowych o łącznej długości 10,6 km do pętli przy ul. Miętowej w Dąbrowie i przy ul. Starochwaszczyńskiej w dzielnicy Kacze Buki,
- budowa nowej pętli autobusowo-trolejbusowej w dzielnicy Kacze Buki,
- zakup 10 niskopodłogowych trolejbusów⁶⁴.

Całkowita wartość projektu wyniosła ponad 53 mln zł, a dotacja opiewała na ponad 25 mln zł⁶⁵. Realizacja projektu trwała od 10 marca 2005 r. (podpisanie umowy z generalnym wykonawcą) do 27 kwietnia 2007 r., gdy oddano do eksploatacji ostatni element przedsięwzięcia –zajezdnię trolejbusową. Pierwszą nową trasę uruchomiono 19 grudnia 2005 r. (do pętli Dąbrowa Miętowa). Do jej obsługi skierowano linię nr 24⁶⁶ (ryc. 4.9). Była to dziesiąta linia



Ryc. 4.9. Trolejbus Solaris Trollino zakupiony w ramach projektu, odświętnie udekorowany w dniu uruchomienia nowej trasy trolejbusowej do pętli przy ul. Miętowej.

Źródło: zbiory autora.

trolejbusowa w gdyńskim podsystemie trolejbusowym. Druga z budowanych tras została oddana do eksploatacji 7 sierpnia 2006 r. Sieć trakcyjną zbudowano na ul. Rdestowej, Chwaszczyńskiej i Starochwaszczyńskiej. W ramach tego etapu uruchomiono także nową pętlę w dzielnicy Kacze Buki. Na uruchomioną trasę skierowano trolejbusy linii 23 i 27 oraz nową linię nr 31, która zastąpiła autobusową nr 121⁶⁷. Obie nowe trasy pozwoliły wydłużyć prze-

⁶⁴ Bogusławski J., 2006, op. cit.

⁶⁵ Dyr T., 2006, op. cit.

⁶⁶ Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

⁶⁷ Ibidem.

bieg linii utrwalony na przełomie lat 80. i 90. XX wieku wraz z otwarciem trasy trolejbusowej do pętli w dzielnicy Karwiny przy ul. Nowowiczlińskiej. Od tego czasu był to obszar miasta o bardzo silnym procesie urbanizacyjnym. Przedłużenie tras umożliwiło obsługę komunikacyjną dzielnicy o bardzo dużej liczbie mieszkańców. Ponadto obie trasy usytuowane są w bliskości Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego i nie bez znaczenia była dbałość o stan środowiska przyrodniczego. Realizacja projektu „Rozwój proekologicznego transportu publicznego w Gdyni” była pierwszym etapem wykonania planów zapisanych w Zintegrowanym Planie Rozwoju Transportu Publicznego.

W każdym projekcie współfinansowanym ze środków europejskich na etapie prac studyjnych zakłada się wskaźniki efektywności, np. ekonomicznej (społecznej, gospodarczej, środowiskowej). W pierwszym gdyńskim projekcie trolejbusowym oszacowano ekonomiczną efektywność dla 6,0% stopy dyskonta:

- $ENPV/K = 16,54$ mln PLN⁶⁸,
- $ERR/K = 10,32\%$ ⁶⁹,
- $ENPV/C = 4,07\%$,
- $ERR/C = 6,75\%$ ⁷⁰.

Efektywność ekonomiczną można więc ocenić jako umiarkowaną. Projekt dotyczył jednak transportu publicznego, więc realizując podstawowe postulaty jak najlepszej dostępności i względnie niskiego kosztu biletu, nie można zakładać znacznie lepszych wyników. Ponadto transport publiczny w Gdyni jest rokrocznie dotowany z budżetu samorządowego.

Wśród efektów społeczno-gospodarczych inwestycji znalazły się:

a) efekty społeczne:

- utrzymanie 340 i utworzenie 28 miejsc pracy w Przedsiębiorstwie Komunikacji Trolejbusowej oraz 52 miejsc pracy w innych firmach zlokalizowanych w dzielnicy Kacze Buki,
- wzrost dostępności do nowoczesnej infrastruktury transportu publicznego dla 15 tysięcy mieszkańców dzielnic Dąbrowa i Wielki Kack,
- poprawa oceny funkcjonowania transportu publicznego w Gdyni wśród pasażerów,
- wzrost liczby obsługiwanych pasażerów o 0,9% po zakończeniu projektu względem liczby z 2004 r.,
- wzrost liczby pasażerów o ok. 2 mln w skali roku po czterech latach od zakończenia inwestycji;

b) efekty gospodarcze:

⁶⁸ ENPV – (z ang. economic net present value) ekonomiczna wartość bieżąca projektu. ERR – (z ang.) ekonomiczna stopa zwrotu.

⁶⁹ ERR – (z ang. economic rate of return) ekonomiczna stopa zwrotu.

⁷⁰ Tuszyński M., 2015, Rozwój proekologicznego transportu zbiorowego w Gdyni, Transport Miejski i Regionalny, nr 8, s. 28-34.

- powstanie nowej zajezdni trolejbusowej o powierzchni ponad 18 tys. m²,
 - zakup 10 trolejbusów niskopodłogowych,
 - wybudowanie 10,6 km tras trolejbusowych wraz z pętlą,
 - wzrost pracy przewozowej i udziału transportu trolejbusowego w pracy transportu publicznego na terenie Gdyni o 5%,
 - wzrost wartości nieruchomości wokół nowych nowych tras trolejbusowych;
- c) efekty środowiskowe:
- inwestycja nie wpłynęła negatywnie na środowisko naturalne, zwłaszcza że na obszarze dzielnic objętych pracami budowlanymi nie było miejsc cennych przyrodniczo. Nowa infrastruktura spowodowała wycofanie z dotychczasowych tras autobusów i ograniczyła emisję do powietrza gazów spalinowych i pyłów o 412,5 t/rok. Zmniejszył się również hałas komunikacyjny o 0,29 dBA⁷¹.

Realizacja projektu współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w latach 2004-2006 wpłynęła pozytywnie na wizerunek transportu trolejbusowego w Gdyni, jednak jego zakres rzeczowy nie był bardzo duży. Zakupione trolejbusy przeznaczono do obsługi nowych tras i nie zastąpiły one wyeksploatowanego taboru. Mimo, że ten był systematycznie remontowany i odtwarzany⁷² to nadal udział pojazdów niskopodłogowych w całym taborze był znacznie mniejszy niż w transporcie autobusowym. Drugim elementem, który nie został dotychczas zmodernizowany pozostawał układ zasilania trolejbusowej sieci trakcyjnej. Był to układ sześciu podstacji trakcyjnych pracujących w układzie zcentralizowanym (ze stałą obsługą osobową). Większość podstacji funkcjonowała od lat 40. XX wieku, a jedynie dwie powstały w latach 80. Całe wyposażenie wszystkich podstacji kwalifikowało się do wymiany⁷³.

W studium wykonalności projektu⁷⁴ zidentyfikowano trzy grupy problemów związanych z utrzymywaniem funkcjonującego układu zasilania systemu trolejbusowego. Do pierwszej zaliczono problemy ze spadkami napięć w sieci trakcyjnej, co utrudniało wprowadzenie do eksploatacji nowych trolejbusów wyposażonych w napędy energoelektroniczne. Druga grupa problemów dotyczyła niskiej pewności zasilania sieci trakcyjnej w związku z doprowadzeniem do części podstacji tylko jednej linii z Zakładu Energetycznego (w nowoprojektowanych podstacjach wykonuje się zasilanie podwójne – dwustronne). Ostatnia grupa problemów dotyczyła utrzymywania rozległego systemu zasilania bez możliwości zdalnego sterowania nim.

⁷¹ Ibidem.

⁷² Por. Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011a, op. cit.

⁷³ Studium wykonalności projektu „Rozwój transportu proekologicznego na Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta”, Urząd Miasta Gdyni, Gdynia 2008.

⁷⁴ Ibidem.

Brak możliwości zasilenia obszaru zasilania jednej podstacji z innej powodował przestoje w kursowaniu trolejbusów.

Poza układem zasilania trolejbusowej sieci trakcyjnej analizie poddano także samą sieć w Gdyni i Sopocie. Prowadzone regularnie od 1998 r. prace modernizacyjne poprawiły funkcjonowanie tego elementu. Zmodernizowano punkty newralgiczne (skrzyżowania i rozjazdy) umożliwiając trolejbusom pokonywanie ich z pełną prędkością dopuszczalną w ruchu miejskim⁷⁵. Dzięki inwestycjom miejskim wyremontowano także sieć trakcyjną na ul. Świętojańskiej, na ul. Chylońskiej oraz częściowo na ul. Morskiej. W najgorszym stanie technicznym znajdowała się sieć trakcyjna na al. Zwycięstwa w Gdyni i al. Niepodległości w Sopocie. Ostatni duży remont infrastruktura na tych odcinkach przechodziła pod koniec lat 70⁷⁶. Poza stanem technicznym sieci trakcyjnej na analizowanych trasach ważna była także kwestia bezpieczeństwa i estetyka konstrukcji wsporczych. Z uwagi na lata, w jakich budowana była sieć w ciągu obu ulic zastosowano konstrukcje kratownicowe, które nie spełniają współczesnych wymogów bezpieczeństwa. Niewielka nośność słupów powodowała ich znaczną gęstość w odróżnieniu od obecnie stosowanych rozwiązań, co wpływało negatywnie na percepcję przestrzeni publicznej. Stare słupy trakcyjne nie kwalifikowały się do podtrzymywania nowoczesnych podwieszonych sieci trakcyjnej, więc oba odcinki pozbawione były takich rozwiązań ograniczając prędkość eksploatacyjną trolejbusów, która na niektórych fragmentach była niższa od dozwolonej. Sieć trakcyjna w Sopocie generowała także konflikty. Część podwieszonych zostało zamontowanych bezpośrednio na elewacjach budynków. Prywatni właściciele oczekiwali usunięcia ich motywując swoje roszczenia hałasem generowanym przez drżące poprzeczki stalowe. Wobec kresu żywotności infrastruktury zaklasyfikowano ją jako nadającą się do całkowitej wymiany⁷⁷.

Ostatnim elementem poddanym analizie był stan parku taborowego Przedsiębiorstwa Komunikacji Trolejbusowej. Mimo konsekwentnej polityki taborowej, przyjętej przez miasto w 1994 r., polegającej na corocznym zakupie 6 nowych trolejbusów wysokopodłogowych (do 2000 r.), a następnie kilku niskopodłogowych (od 2000 r.), stan taboru był niesatysfakcjonujący. PKT eksploatowało przeważającą liczbę pojazdów wysokopodłogowych, gdy w tym samym czasie przewoźnicy autobusowi posiadali prawie wyłącznie pojazdy niskopodłogowe. Ponadto trolejbusy użytkowane przez PKT były wyposażone w napędy starszej generacji, które nie umożliwiały płynnej jazdy i generowały większe zużycie energii elektrycznej. Niewystarczający budżet na zakup większej liczby pojazdów niskopodłogowych zmobilizował

⁷⁵ Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

⁷⁶ Studium wykonalności projektu „Rozwój transportu proekologicznego na Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta”, 2008, Urząd Miasta Gdyni, Gdynia.

⁷⁷ Ibidem.

PKT do stworzenia projektu konwersji autobusów niskopodłogowych zakupionych na rynku wtórnym na trolejbusy⁷⁸. Prace adaptacyjne prowadzono we własnych warsztatach. Przewidywany okres eksploatacji tego typu pojazdów wynosił sześć lat i był znacznie krótszy od żywotności nowego pojazdu. W 2008 r. PKT posiadało 83 trolejbusy, z czego 41 pojazdów niskopodłogowych (por. tab. 4.2), w tym tylko 21 pojazdów zakupionych w latach 1999-2008 jako nowe.

Tab. 4.2. Park taborowy PKT w Gdyni według typów pojazdów oraz ich mocy jednostkowej (stan na wrzesień 2008 r.).

Wyszczególnienie	Trolejbusy z nowoczesnym napędem energoelektronicznym		Trolejbusy z napędem klasycznym (stycznikowym) - starszej generacji	
	trolejbusy z napędem impulsowym	trolejbusy z napędem asynchronicznym		
	niskopodłogowe Solarisy (4), Mercedes (1) i Jelcz (1)	niskopodłogowe Solarisy	wysokopodł. Jelcze	niskopodł. Mercedesy
Trolejbusy z silnikami 110kW	6	-	41	19
Trolejbusy z silnikami 175kW	-	16	-	-

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Studium wykonalności projektu... (2008)

Dalsza wymiana taboru na nowoczesny musiała zostać skorelowana w czasie z przebudową układu zasilania, ponieważ nowe pojazdy posiadały zwiększoną moc względem wcześniej eksploatowanych, a tym samym większe wymagania odnośnie do jakości dostarczanej energii⁷⁹.

Przed rozpoczęciem drugiego projektu współfinansowanego ze środków unijnych gdyński system trolejbusowy obejmował 44 km tras, w tym 40,3 km w granicach administracyjnych Gdyni i 3,7 km w Sopocie. PKT jako operator świadczyło obsługę 12 linii trolejbusowych dziennych o łącznej długości 152 km, w tym 144,3 km w Gdyni oraz 7,7 km w Sopocie. Obsługę zapewniało 69 zadań przewozowych w dni powszednie i nieco mniej w soboty, niedziele i święta. Dwie linie łączyły Gdynię z Sopotem, a pozostałych 10 obsługiwało

⁷⁸ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011e, op. cit.

⁷⁹ Studium wykonalności projektu „Rozwój transportu proekologicznego na Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta”, 2008, Urząd Miasta Gdyni, Gdynia.

trasy wewnątrzmijskie Gdyni. Według danych z 2007 r. transport trolejbusowy posiadał 26% udziału w rynku transportu publicznego i wykonywał blisko 5 mln wozokilometrów.

Wśród zadań określonych do realizacji w drugim projekcie gdyńskim wpisano:

- wzmocnienie układu zasilania transportu trolejbusowego przez budowę 4 nowych podstacji, w tym dwóch na wymianę starej podstacji zlokalizowanej przy dworcu kolejowym Gdynia Główna oraz dwóch nowych,
- remont pozostałych czterech podstacji trakcyjnych,
- budowę centrum zdalnego sterowania podstacjami i siecią trakcyjną zlokalizowanego przy podstacji w Redłowie,
- modernizację sieci trakcyjnej na głównym ciągu transportowym Gdyni i Sopotu, odpowiednio w al. Zwycięstwa w Gdyni i al. Niepodległości w Sopocie,
- zakup 25 niskopodłogowych trolejbusów wyposażonych dodatkowo w napęd pomocniczy bateryjny⁸⁰.

Szczególnie istotna była realizacja zadania związanego z budową centrum zdalnego sterowania, które eliminowało konieczność stałej obsługi pozostałych podstacji i umożliwiało szybką reakcję w przypadku awarii lub braku zasilania na którymkolwiek odcinku.

Projekt pt. „Rozwój proekologicznego transportu publicznego na Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta” przewidywał także modernizację wyeksploatowanej sieci trakcyjnej na odcinku od Urzędu Miasta w Gdyni do pętli w Sopocie przy ul. Reja wraz z pętlą. Zakres określono jako kompleksową odbudowę infrastruktury, którą zaplanowano wykonać przez wymianę słupów trakcyjnych, przewodów jezdnych i podwieszów. Nową sieć trakcyjną planowano zamontować na mniejszej liczbie słupów trakcyjnych, które jednocześnie pełniłyby rolę oświetleniową⁸¹. Cała trasa przeznaczona do modernizacji liczyła 11 km długości. Zakres przedmiotowy pierwszego i drugiego projektu został zilustrowany na rycinie 4.10.

Trolejbusy przez związaną z siecią trakcyjną odbierakami prądu są pojazdami o ograniczonej mobilności. Jest to największa wada tego typu pojazdów. Rozwój alternatywnych źródeł zasilania pozatrakcyjnego zwiększył elastyczność trolejbusów. Są to aspekty szczególnie istotne w przypadku konieczności zmiany trasy wymuszonej np. prowadzonymi robotami drogowymi, awarią układu zasilania lub sieci trakcyjnej, organizacją

⁸⁰ Połom M., 2011b, op. cit.

⁸¹ Ibidem.

przemarszów itp.^{82, 83}. Dotychczas eksploatowane w Gdyni trolejbusy nie posiadały układu awaryjnego zasilania. Tego typu rozwiązania były już jednak stosowane powszechnie w Europie od ponad 20 lat, więc w drugim gdyńskim projekcie założono zakup pojazdów wyposażonych w takie rozwiązania. Zdecydowano, że rolę układu awaryjnego będzie spełniał zestaw baterii trakcyjnych jako rozwiązania, które pozostawia trolejbus pojazdem całkowicie elektrycznym (względem agregatu spalinowego). Było to szczególnie istotne ze względu na brak doświadczeń przewoźnika w eksploatacji pojazdów spalinowych, a tym samym niedostosowanie nowej zajezdni do tego typu rozwiązań. Założono także, że rozwój technologii bateryjnych postępuje bardzo szybko i w przyszłości akumulatory będą lżejsze i tańsze.

Projekt otrzymał dofinansowanie w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Pomorskiego na latach 2007-2013. Umowę w sprawie finansowania podpisano pomiędzy PKT (beneficjentem), a Urzędem Marszałkowskim (podmiotem finansującym) 26 stycznia 2010 r. Całkowity koszt projektu oszacowano na poziomie blisko 99 mln zł, z czego wydatki kwalifikowane to blisko 78,5 mln zł. 70% kosztów kwalifikowanych stanowiło dofinansowanie z programu europejskiego. Pierwotna data zakończenia rzeczowego projektu to 31 października 2011 r., a finansowego do końca tego samego roku. W związku z przedłużającymi się pracami projektowymi w zakresie przebudowy sieci trakcyjnej okres realizacji przedłużono do czerwca 2012 r.

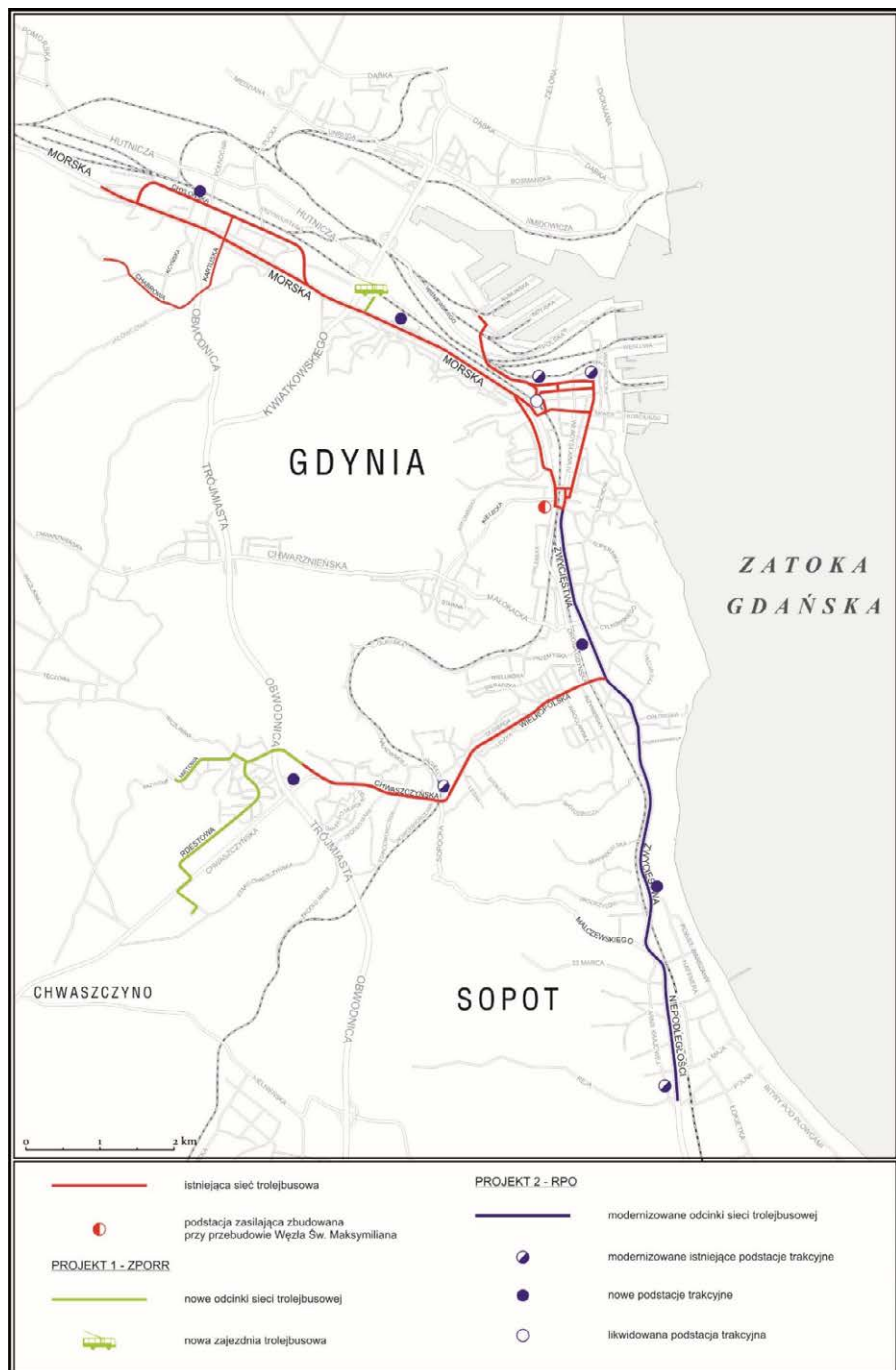
Poza opisanym zakresem projektu, w ramach jego budżetu sfinansowano także nadzór inwestorski, promocję projektu, dokumentację projektową, studium wykonalności, ale przede wszystkim kampanię edukacyjno-informacyjną promującą zrównoważony transport zbiorowy wśród dzieci i młodzieży.

W ramach postępowania na dostawę taboru trolejbusowego zwyciężyła firma Solaris Bus & Coch z Bolechowa, która zaoferowała trolejbusy wyposażone w układ baterii niklowo-kadmowych, umożliwiających przejazd na odcinku o długości 4-5 km w normalnym reżimie pracy bez konieczności zasilania z sieci trakcyjnej⁸⁴. Umowa zakładała możliwość skorzystania z opcji na poziomie 50% wartości, co wykorzystano przed zakończeniem projektu. W wyniku oszczędności, które uzyskano na etapie wykonawstwa poszczególnych elementów rzeczowych projektu, zakupiono trzy dodatkowe trolejbusy powiększając ich pulę do 28 (ryc. 4.11).

⁸² Ibidem.

⁸³ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011e, op. cit.

⁸⁴ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2010, op. cit.



Ryc. 4.10. Schemat inwestycji infrastrukturalnych współfinansowanych ze środków unijnych wykonanych w Gdyni w latach 2005-2013.

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 4.11. Dwa nowe trolejbusy zakupione w ramach projektu.

Autor: Michał Podgórnjak.

Realizacja projektu „Rozwój proekologicznego transportu publicznego na Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta” miała umożliwić zahamowanie niekorzystnego zjawiska wydłużania się czasu podróży komunikacją miejską poprzez wzrost prędkości komunikacyjnej trolejbusów. Efekt planowano osiągnąć dzięki wymianie taboru i modernizacji trasy w ciągu al. Zwycięstwa w Gdyni i al. Niepodległości w Sopocie⁸⁵. W wyniku rozpoczęcia eksploatacji nowych trolejbusów wyposażonych w napęd alternatywny założono zmniejszenie liczby kursów niewykonanych lub opóźnionych. Ich bogate wyposażenie miało wpłynąć na poprawę komfortu i bezpieczeństwa podróżnych, m.in. przez zastosowanie monitoringu przemysłowego. Nowoczesne trolejbusy przyczyniłyby się także do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej. Zakup 28 trolejbusów przy 73 zadaniach w szczycie popołudniowym w dni powszednie miał znacząco wpłynąć na wizerunek transportu trolejbusowego wśród pasażerów. Zcentralizowane sterowanie układem zasilania (ryc. 4.12) miało dodatkowo przyczynić się do zmniejszenia liczby awarii i skrócić ewentualne postoje trolejbusów.

Podobnie jak w przypadku pierwszego gdyńskiego projektu, drugi także przechodził ocenę powykonawczą ze strony instytucji finansującej. Na etapie prac projektowych przewidywano efektywność tej inwestycji, otrzymując następujące wskaźniki efektywności ekonomicznej dla 5,0% stopy dyskonta:

⁸⁵ Połom M., Bartłomiejczyk M. (red.), 2011b, op. cit.

- ERR – 80%,
- ENPV – 1.553.511 zł,
- B/C – 13,86⁸⁶.



Ryc. 4.12. Stanowiska dyżurnych wraz z tablicą synoptyczną układu zasilania sieci trakcyjnej w Centrum Dyspozycji Mocy i Ruchu (22.04.2011 r.).

Autor: Mikołaj Bartłomiejczyk.

Wskaźniki te świadczą o społecznej opłacalności projektu, którego wewnętrzna stopa zwrotu sięgnęła 80%, wskaźnik ENPV wyniósł ponad 1,5 mln zł, a wskaźnik B/C⁸⁷ był znacznie wyższy od jedności. Rozpatrując efekty projektu w trzech grupach wyróżniamy⁸⁸:

a) efekty społeczne:

- wzrost jakości usług przewozowych w transporcie trolejbusowym,
- oszczędność czasu pasażerów publicznego transportu zbiorowego,
- zwiększenie dostępności do publicznego transportu zbiorowego,
- redukcja kosztów wypadków samochodów osobowych przejętych przez publiczny transport zbiorowy;

b) efekty gospodarcze:

- zakup 28 trolejbusów niskopodłogowych wyposażonych w dodatkowe źródło zasilania,

⁸⁶ Tuszyński M., 2015, op. cit.

⁸⁷ B/C – (z ang. benefits to costs) relacja zdyskontowanych przychodów z projektu do zdyskontowanych kosztów.

⁸⁸ Tuszyński M., 2015, op. cit.

- wzrost wydajności infrastruktury technicznej transportu trolejbusowego,
 - wzrost wartości i płynności finansowej Przedsiębiorstwa Komunikacji Trolejbusowej Sp. z o.o. w Gdyni,
 - utrzymanie udziału transportu trolejbusowego w pracy przewozowej na terenie Gdyni,
 - spadek zużycia paliwa przez samochody osobowe;
- c) efekty środowiskowe:
- redukcja kosztów zanieczyszczenia środowiska przez publiczny transport zbiorowy,
 - mniejsze zatłoczenie ulic,
 - spadek zużycia paliwa przez samochody osobowe.

Poza dużymi projektami inwestycyjnymi współfinansowanymi ze środków unijnych gdyński samorząd wspólnie z ZKM w Gdyni i PKT wyspecjalizował się w wykonaniu niewielkich kapitałowo projektów miękkich promujących różne aspekty funkcjonowania transportu trolejbusowego. Są to działania wspierające wykorzystanie nowej infrastruktury komunikacyjnej, które wpisują się w kompleksową politykę transportową. Małe projekty marketingowe mają pomóc wpłynąć na zmianę niekorzystnych preferencji mieszkańców w zakresie odbywania podróży miejskich transportem indywidualnym (zamiast korzystania z transportu zbiorowego)⁸⁹. Dążenie do ograniczenia negatywnych skutków podróży indywidualnych wymaga zastosowania nowych środków wspierających zmianę zachowań komunikacyjnych mieszkańców⁹⁰. Świadome tego znaczenia władze Gdyni od wielu lat sięgały po tzw. „miękkie” projekty unijne, zazwyczaj realizowane w międzynarodowych konsorcjach, które mają pomóc w kreowaniu zrównoważonego transportu⁹¹ (tab. 4.3). Szczególnie interesujące były projekty edukacyjne wykonywane przez Zarząd Komunikacji Miejskiej, skierowane do najmłodszych dzieci i uczniów.

Na osobne potraktowanie zasługuje projekt „Promoting Electric Public Transport TROLLEY”, który został zrealizowany przez dziewięciu partnerów, w tym Urząd Miasta w Gdyni (reprezentowany częściowo przez PKT w Gdyni) i Katedrę Rynku Transportowego z Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Gdańskiego, którą kieruje od wielu lat dyrektor ZKM w Gdyni prof. dr hab. Olgierd Wyszomirski. Wśród pozostałych beneficjentów znalazł się magistrat z Brna w Czechach oraz przewoźnicy z Segedynu (Węgry), Eberswalde

⁸⁹ Połom M., 2014, op. cit.

⁹⁰ Kauf S., 2013, Logistyka miasta jako podstawa kształtowania zachowań komunikacyjnych, *Studia Miejskie*, nr 10, s. 57-66.

⁹¹ Połom M., 2014, op. cit.

Tab. 4.3. Inicjatywy edukacyjne, promocyjne i rozwojowe podjęte w zakresie miejskiego transportu elektrycznego w Trójmieście, finansowane ze środków europejskich w latach 2004-2013.

Nazwa projektu	Zakres
BUSTRIP	Stworzenie Planu Zrównoważonego Rozwoju Transportu Miejskiego na lata 2008-2015
CH4LLENGE	Wspieranie miast partnerskich w działaniach związanych z planowaniem zrównoważonego transportu miejskiego
CIVITAS Tellus	Transformacja centrum miasta związanego z „czystym” transportem zbiorowym
CIVITAS II Plus „DYNamic citizens @ctive for sustanaible MObility”	Uszczegółowienie SUMP (Plan Zrównoważonego Rozwoju Transportu) z zatwierdzeniem przez Radę Miasta i umieszczeniem w Wieloletnim Planie Inwestycyjnym. Stworzenie portalu internetowego „Mobilna Gdynia” skierowanego do mieszkańców w celu promowania zrównoważonego transportu i mobilności proekologicznej
ENTER.HUB	Promocja węzłów kolejowych o znaczeniu regionalnym jako siły napędowej dla zrównoważonego, ekonomicznego, kulturowego i społecznego rozwoju miast średniej wielkości
Mamo, tato, wybieram ekotransport	Kampania edukacyjno-informacyjna dotycząca ekologicznego podróżowania w mieście ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki komunikacji trolejbusowej, skierowana do uczniów przedszkoli i szkół w wieku 5-9 lat
SEGMENT	Sprawdzenie wpływu marketingowej segmentacji rynku na przekonywanie ludzi do zmiany zachowań oraz zmotywowania ich do korzystania z mniej energochłonnych środków transportu
TROLLEY	Promocja trolejbusów jako najczystszej i najbardziej ekonomicznego środka transportu na obszarze zrównoważonych miast i regionów Europy Środkowej
Wychowanie Komunikacyjne	Projekt Zarządu Komunikacji Miejskiej skierowany do dzieci oraz uczniów szkół podstawowych, gimnazjów i szkół średnich. Związany m.in. z ekologicznym podróżowaniem w miastach
YOUTH	Projekt edukacyjny dla dzieci i młodzieży promujący transport miejski w Gdyni

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011d, Promocja elektrycznego transportu miejskiego. Projekt TROLLEY, Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, nr 12, s. 42-45; Mamo, tato, wybieram ekotransport; Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni.

i Lipska (Niemcy), Parmy (Włochy), Salzburga (Austria), a także organizacja promująca transport trolejbusowy – TrolleyMotion⁹².

Podstawowe cele projektu zostały określone w zakresie⁹³:

- wymiany doświadczenia na poziomie międzynarodowym pomiędzy miastami posiadającymi komunikację trolejbusową oraz innymi podmiotami związanymi z branżą transportu miejskiego,
- transferu wiedzy do miast planujących uruchomienie komunikacji trolejbusowej i instytucji odpowiedzialnych za ich wsparcie,
- stworzenie produktów mających charakter użytkowy, takich jak centrum wiedzy, baza danych, know-how w zakresie promocji trolejbusów.

Projekt przygotowano w oparciu o trzy główne filary. Pierwszy jest związany z „Energia”: konwersja autobusów na trolejbusy (Gdynia, Szeged), gromadzenie, wykorzystanie i zaopatrzenie w energię elektryczną – oszczędność zużycia (Eberswalde, Parma). Drugi dotyczył „Eksploatacji”: integracja różnych środków transportu – intermodalność, planowanie linii (Brno, Lipsk, Szeged); zaawansowane systemy sterowania ruchem, systemy biletowe i informacja pasażerska (Brno, Parma, Salzburg). Trzecia grupa, nazwana „Marketing”, związana była z promowaniem pojazdów o zerowej emisji w miejscu eksploatacji, kształtowaniem świadomości użytkowników i lokalnych władz, pozyskiwaniem nowych pasażerów, strategią reintrodukcji komunikacji trolejbusowej (Salzburg, TrolleyMotion, Brno, Eberswalde, Lipsk, Uniwersytet Gdański)⁹⁴.

Łączny budżet projektu wyniósł ok. 4,2 mln euro, z czego wysokość dofinansowania wynosiła 3,3 mln euro. Jego liderem był operator sieci trolejbusowej w Salzburgu – przedsiębiorstwo Salzburg AG, który zlecił koordynowanie projektu zewnętrznej firmie Rupprecht Consult GmbH z Kolonii w Niemczech. Projekt otrzymał dofinansowanie w ramach programu Unii Europejskiej – CENTRAL EUROPE, skierowanego do krajów Europy Środkowej w celu wzmocnienia współpracy między nimi w zakresie poprawy innowacyjności, dostępności i stanu środowiska oraz wzmocnienia konkurencyjności i atrakcyjności ich miast i regionów. Program przewidziany na okres 2007-2013 uzyskał budżet w wysokości 231 mln euro, a możliwość finansowania przedsięwzięć otrzymały Austria, Czechy, Polska, Słowacja, Słowenia, Węgry, północna część Włoch, południowa i wschodnia Niemiec. Program finansowany był ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego⁹⁵.

⁹² Promoting electric public transport TROLLEY, www.trolley-project.eu.

⁹³ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011d, Promocja elektrycznego transportu miejskiego. Projekt TROLLEY, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 12, s. 42-45.

⁹⁴ Ibidem.

⁹⁵ Ibidem.

Na szczególne znaczenie projektu TROLLEY w grupie innych tego typu przedsięwzięć wpłynęło pionierskie podejście w zakresie promocji transportu trolejbusowego. Jest to pierwszy projekt, dodatkowo integrujący wielu znaczących przewoźników i instytucji, który zajął się promocją trolejbusów. Lider projektu, przewoźnik trolejbusowy z Salzburga, podjął starania w celu wypromowania transportu trolejbusowego jako najtańszego proekologicznego środka komunikacji zbiorowej. Wśród działań szczegółowych znalazły się:

- przygotowanie podręczników (handbooków) traktujących o planowaniu transportu trolejbusowego, innowacyjnych technologiach związanych z infrastrukturą i taborem,
- zadanie związane z próbą zmiany wizerunku „przestarzałego” środka transportu i szerzenia wiedzy na temat zalet trolejbusów,
- stworzenie koncepcji integracji (infrastrukturalnej i organizacyjnej) transportu trolejbusowego z pozostałymi środkami transportu zbiorowego,
- prace badawcze związane z ograniczeniem zużycia energii elektrycznej przez zastosowanie superkondensatorów w trolejbusach.

Wśród „produktów” projektu TROLLEY można szczególnie wyróżnić podręczniki „know-how” (Handbook on diesel bus to trolleybus conversion) traktujące o niskokosztowym pozyskaniu trolejbusów niskopodłogowych poprzez konwersję autobusów pochodzących z rynku wtórnego, przygotowane w języku angielskim i polskim przez zespół autorski w ramach zadań Urzędu Miasta w Gdyni⁹⁶.

Projekt TROLLEY był ważną inicjatywą w zakresie promowania komunikacji przyjaznej środowisku naturalnemu. Stał się platformą współpracy środowisk naukowych i gospodarczych⁹⁷. Elementami aplikacyjnymi projektu były opracowania i analizy oparte na pracach studyjnych i własnych doświadczeniach, przygotowane przez wszystkich partnerów uczestniczących w przedsięwzięciu. Firmy i organizacje związane z projektem TROLLEY mają za zadanie wypromowanie komunikacji trolejbusowej jako formy transportu najmniej emisyjnej i ingerującej w środowisko, a jednocześnie najłatwiejszej do implementacji, ze wszystkich środków transportu zasilanych energią elektryczną⁹⁸. Jednym z najciekawszych działań adresowanych do szerokiego grona odbiorców są obchody Europejskiego Dnia Trolejbusowego, który od 2010 r. obchodzony jest przez coraz większą liczbę miast, również tych, które nie były parterami projektu TROLLEY⁹⁹.

⁹⁶ Bartłomiejczyk M., Dombrowski J., Połom M., Wyszomirski O., 2012a, op. cit.; Bartłomiejczyk M., Dombrowski J., Połom M., Wyszomirski O., 2012b, op. cit.

⁹⁷ Wołek M., 2012, op. cit.

⁹⁸ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011d, op. cit.

⁹⁹ Wołek M., 2012, op. cit.

Projekty modernizacji transportu trolejbusowego w Lublinie

W porównaniu do samorządu gdyńskiego doświadczenia lubelskie w zakresie pozyskiwania środków pomocowych na modernizację systemu transportu zbiorowego w pierwszym okresie budżetowym były znacznie mniejsze. Sytuacja zmieniła się diametralnie w latach 2007-2013, gdy wykonano w Lublinie wiele inwestycji, w szczególności trolejbusowych.

Pierwsze doświadczenia Lublina w zakresie pozyskania środków na transport trolejbusowy, to niewielki projekt w okresie budżetowym 2004-2006 w ramach Zintegrowanego Programu Rozwoju Regionalnego. W ramach ZPORR Gmina Lublin jako beneficjent uzyskała dofinansowanie do projektu pt. „Budowa trakcji trolejbusowej w ulicach Roztocze – Orkana – Armii Krajowej – Bohaterów Monte Cassino – Wileńska – Głęboka”, zakładającego wybudowanie nowej trasy trolejbusowej oraz zakup jednego trolejbusu niskopodłogowego¹⁰⁰.

Następne projekty lubelskie wykonywane w ramach programów strukturalnych dotyczyły okresu 2007-2013 (por. tab. 4.4), w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Lubelskiego i Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej dedykowanego pięciu województwom najbardziej wysuniętym na wschód Polski¹⁰¹. W ramach pierwszego źródła dwa projekty uzyskały finansowanie. Projekt pt. „Modernizacja infrastruktury przystankowej wraz z budową systemu informacji pasażerskiej dla poprawy jakości funkcjonowania komunikacji miejskiej w Lublinie” był wykonywany we współpracy Gminy Lublin i organizatora transportu publicznego w Lublinie (ZTM). Drugi projekt pt. „Modernizacja podstacji zasilających trakcję oraz wymiana taboru trolejbusowego” wykonywało Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne (MPK). Oba projekty były wzajemnie powiązane, ponieważ ZTM wyremontowało infrastrukturę przystankową, a MPK zakupiło tabor z niej korzystający¹⁰². Projekt firmowany przez MPK dotyczył także modernizacji trzech istniejących podstacji zasilających sieć trakcyjną trolejbusów.

Wśród wszystkich zrealizowanych projektów inwestycyjnych dotowanych z programów europejskich w Lublinie najważniejszym było czwarte zadanie pt. „Zintegrowany System Miejskiego Transportu Publicznego w Lublinie”. Wartość tego projektu przewyższała kilkukrotnie sumę wszystkich poprzednich wykonanych przez Gminę Lublin, ZTM i MPK. Zakres projektu dotyczył

¹⁰⁰ Połom M., Tarnawski R., 2011, op. cit.

¹⁰¹ Województwa lubelskie, podkarpackie, podlaskie, świętokrzyskie i warmińsko-mazurskie pozostawały jednymi z najbiedniejszych obszarów Unii Europejskiej. Dla ich rozwoju i wyrównania szans względem bogatszych regionów stworzono specjalny Program Operacyjny.

¹⁰² Połom M., Tarnawski R., 2011, op. cit.

Tab. 4.4. Projekty współfinansowane ze środków unijnych, dotyczące transportu miejskiego w Lublinie.

Lp.	Nazwa projektu	Beneficjent	Całkowita wartość projektu [zł]	Wartość dofinansowania [zł]	Nazwa programu	Działanie	Priorytet	Okres realizacji
1.	Budowa trakcji trolejbusowej w ulicach Roztocze - Orkana - Armii Krajowej - Bohaterów Monte Cassino - Wileńska - Głębocka	Gmina Lublin	7.467.864,32	4.444.206,88	Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego 2004-2006	1.1 Modernizacja i rozbudowa regionalnego układu transportowego 1.1.2 Infrastruktura transportu publicznego	I Rozbudowa i modernizacja infrastruktury służącej wzmocnieniu konkurencyjności regionów	2006-2008
2.	Modernizacja infrastruktury przystankowej wraz z budową systemu informacji pasażerskiej dla poprawy jakości funkcjonowania komunikacji miejskiej w Lublinie	Gmina Lublin	13.476.704,38	9.512.560,94	Regionalny Program Operacyjny Województwa Lubelskiego 2007-2013	5.3 Miejski transport publiczny	V Transport	2007-2012
3.	Zintegrowany System Miejskiego Transportu Publicznego w Lublinie	Gmina Lublin	520.640.000,00	310.742.046,00	Program Operacyjny Rozwój Polski Wschodniej	III.1. Systemy miejskiego transportu zbiorowego	III Wojewódzkie ośrodki wzrostu	2007-2015
4.	Modernizacja podstacji zasilających trakcję oraz wymiana taboru trolejbusowego	MPK Lublin Sp. z o. o.	61.014.810,80	26.150.799,67	Regionalny Program Operacyjny Województwa Lubelskiego 2007-2013	5.3 Miejski transport publiczny	V Transport	2010-2012
Łączna wartość projektów:			602.599.379,50	350.849.613,49				

Źródło: opracowanie własne na podstawie źródeł rozproszonych.

wybudowania 34 km nowych tras trolejbusowych, budowy nowej zajezdni trolejbusowej o pojemności 150 pojazdów, zakupu 70 niskopodłogowych trolejbusów różnych typów, a także 100 autobusów, budowy systemu zarządzania ruchem i przebudowy ulic oraz skrzyżowań związanych z rozbudową trakcji trolejbusowej¹⁰³. Wykonanie wszystkich zadań związanych z największym lubelskim projektem miało wpłynąć na usprawnienie transportu zbiorowego, obniżenie kosztów jego funkcjonowania, a także zwiększenie jego dostępności dla mieszkańców. Najważniejszym zadaniem była odbudowa potencjału proekologicznego transportu trolejbusowego, który w latach 90. XX wieku i pierwszej dekadzie XXI wieku charakteryzował znaczny regres. Utrzymanie podsystemu trolejbusowego w długiej perspektywie miało wpłynąć na poprawę stanu środowiska naturalnego w Lublinie.

W pierwszym projekcie sfinansowanym przy współudziale ZPORR zbudowano fragment trakcji trolejbusowej o długości 4,7 km, a także zmodernizowano krótki odcinek 0,2 km (ryc. 4.15 – kolor niebieski). Nowy odcinek sieci o łącznej długości 4,9 km został uruchomiono 17 grudnia 2007 r. (ryc. 4.13). Do obsługi nowej trasy został dostarczony pod koniec kwietnia 2008 r. niskopodłogowy trolejbus Solaris Trollino 12AC¹⁰⁴ (ryc. 4.14).



Ryc. 4.13. Budowa sieci trakcyjnej na skrzyżowaniu ulic Roztocze i al. Kraśnickiej, 23.09.2007 r.
Autor: Marcin Połom.

¹⁰³ Ibidem.

¹⁰⁴ Połom M., Tarnawski R., 2011, op. cit.



Ryc. 4.14. Jedyny trolejbus zakupiony w ramach projektu współfinansowanego ze środków ZPORR – Solaris Trollino 12AC, 11.04.2010 r.

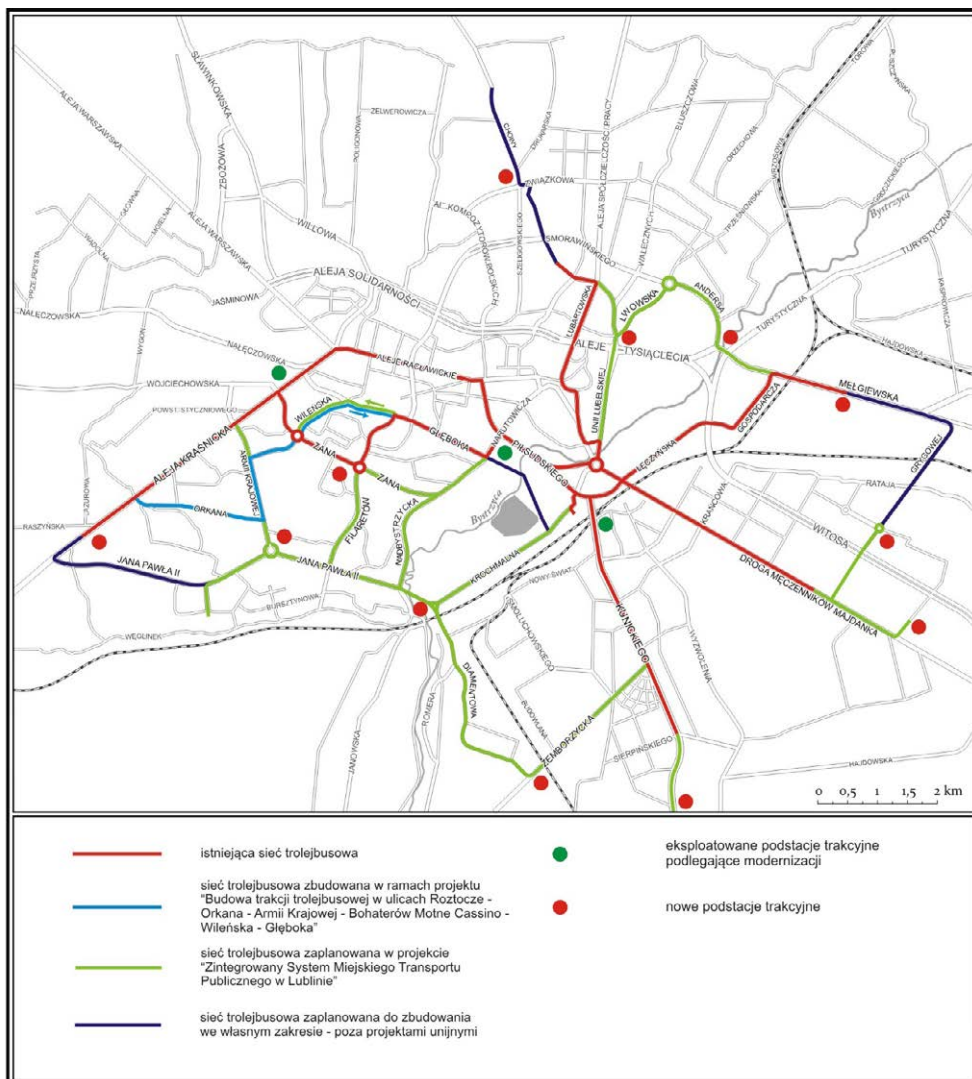
Autor: Maciej Zyśko.

Projekt wykonano w okresie dwóch lat, a jego wartość wyniosła niespełna 7,5 mln zł, z czego 75% kosztów kwalifikowanych (ponad 4,4 mln zł) pokryto z dofinansowania w ramach ZPORR.

Ustalona koncepcja przewidywała budowę traktacji trolejbusowej w dwóch kierunkach na odcinku od skrzyżowania ul. Wileńskiej i ul. Zana, natomiast w ciągu ul. Wileńskiej i Głębokiej tylko w jednym kierunku (do centrum miasta). Do obsługi nowej trasy skierowano nowoutworzoną linię trolejbusową nr 153 w relacji z pętli Węglin, przez al. Kraśnicką, nowo zbudowanym odcinkiem ul. Orkana, al. Armii Krajowej, ul. Boh. Monte Cassino, ul. Wileńską, ul. Głęboką i dalej wcześniej funkcjonującymi odcinkami ul. Narutowicza, ul. Piłsudskiego, Al. Zygmuntońskich, ul. Fabrycznej, Drogą Męczenników Majdanka do pętli Majdanek.

W drugim projekcie „Modernizacja infrastruktury przystankowej wraz z budową systemu informacji pasażerskiej dla poprawy jakości funkcjonowania komunikacji miejskiej w Lublinie” poddano modernizacji infrastrukturę przystankową, w tym zatoki przystankowe i wiaty. W zakres prac wchodziło dodanie wielu nowych funkcjonalności, takich jak system informacji pasażerskiej i automaty biletowe. Projekt zakładał przebudowę lub remont 41 zatok dla pojazdów komunikacji miejskiej, zakup i montaż 128 wiat przystankowych oraz 368 słupków przystankowych. Zaplanowano także stworzenie podstaw systemu informacji pasażerskiej opartej na technologii GPS¹⁰⁵.

¹⁰⁵ Ibidem.



Ryc. 4.15. Schemat inwestycji infrastrukturalnych, współfinansowanych ze środków unijnych, wykonanych w Lublinie w latach 2006-2013.

Źródło: opracowanie własne.

W wybranych miejscach o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania transportu zbiorowego zaplanowano podwyższenie standardu obsługi pasażerów poprzez zamontowanie monitoringu, bezobsługowych toalet oraz punktów sprzedaży biletów. Przewidziano montaż 28 wiat przystankowych ponadstandardowych, 10 punktów sprzedaży biletów, 6 toalet automatycznych, 18 słupków przystankowych ponadstandardowych i 10 punktów monitoringu miejskiego. Dodatkowym, istotnym elementem projektu były badania

marketingowe preferencji i zachowań komunikacyjnych mieszkańców Lublina oraz badania potoków pasażerskich i więzby ruchu pasażerskiego.

Wszystkie inwestycje składające się na projekt warte były niespełna 13,5 mln zł i zostały dofinansowane na kwotę ponad 9,5 mln zł. Wśród podstawowych celów projektu znalazły się poprawa komfortu podróży transportu zbiorowym w Lublinie. Nowa infrastruktura przystankowa miałaby zachęcić mieszkańców do korzystania z transportu zbiorowego kosztem indywidualnego.

Trzecim projektem dotyczącym transportu trolejbusowego w Lublinie, współfinansowanym z funduszy europejskich było przedsięwzięcie pt. „Modernizacja podstacji zasilających trakcję oraz wymiana taboru trolejbusowego”. Inwestycja dotyczyła remontu układu zasilania transportu trolejbusowego oraz wymiany części taboru. Nowe podstacje były komplementarne względem budowanych tras, miały je zasilic. Poza podstacjami postanowiono także zbudować centrum sterowania całym układem zasilania transportu trolejbusowego. Wymiana taboru dotyczyła zakupu 30 nowych trolejbusów niskopodłogowych. Projekt otrzymał dofinansowanie w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego dla Województwa Lubelskiego na lata 2007-2013. Beneficjentem było Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne. Wartość projektu wynosiła 61 mln zł, a wartość dofinansowania – ponad 26 mln zł. Projekt realizowano w latach 2010-2012¹⁰⁶. Realizacja projektu miała przynieść następujące rezultaty:

- zahamowanie zjawiska wydłużania się czasu podróży komunikacją miejską,
- zwiększenie punktualności pojazdów komunikacji miejskiej,
- zwiększenie bezpieczeństwa osobistego pasażerów poprzez zakup pojazdów wyposażonych w monitoring,
- zwiększenie dostępności transportu publicznego dla osób niepełnosprawnych,
- zmniejszenie negatywnego oddziaływania transportu publicznego na środowisko.

Układ zasilania komunikacji trolejbusowej w Lublinie przed wykonaniem projektu miał charakter zcentralizowany. Funkcjonowały trzy duże podstacje, które zasilaly całą sieć trakcyjną. Było to niekorzystne rozwiązanie w sytuacji awarii, np. zaniku zasilania po stronie dostawcy energii elektrycznej. Wówczas prawie niemożliwe stawało się zasilenie obszaru wyłączonej podstacji z innej. Wymiana urządzeń na podstacjach zlokalizowanych przy ulicach Garbarskiej, Kraśnickiej i Szczerbowskiego miała w znaczący sposób poprawić niezawodność układu zasilania po stronie MPK, a budowa Centrum Sterowania Podstacjami (tzw. Centralna Dyspozytornia Mocy),

¹⁰⁶ Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Lublinie, www.mpk.lublin.pl

umożliwić sterowanie całym układem z jednego miejsca, w tym także podstacjami, które są zaplanowane i zostały do wybudowania w ramach projektu finansowanego z programu Rozwój Polski Wschodniej¹⁰⁷.

Stan taboru MPK przed rozpoczęciem projektu nie był satysfakcjonujący. Wśród ok. 60 posiadanych trolejbusów, tylko 6 było niskopodłogowych, szczególnie predysponowanych do potrzeb osób niepełnosprawnych. Wymiana 30 wyeksploatowanych pojazdów na nowoczesne niskopodłogowe trolejbusy miała znacząco wpłynąć na poprawę dostępności transportu zbiorowego dla osób z dysfunkcjami ruchu, a także poprawić wymianę wszystkich pasażerów na przystankach. Dodatkowym atrybutem nowych pojazdów był nowoczesny układ napędowy – asynchroniczny z odzyskowym hamowaniem, dzięki któremu można uzyskać znaczące oszczędności w zakresie zużycia energii¹⁰⁸.

Cel projektu stanowiła poprawa konkurencyjności transportu zbiorowego (przyjaznej środowisku komunikacji trolejbusowej) względem transportu indywidualnego poprzez poprawę jakości funkcjonowania. Według założeń projektu, jego wykonanie ma wpłynąć na zahamowanie zjawiska wydłużania się czasu podróży komunikacją miejską, ma zwiększyć punktualność pojazdów komunikacji miejskiej, zwiększyć bezpieczeństwo pasażerów, zwiększyć dostępność transportu publicznego dla osób niepełnosprawnych i zmniejszyć negatywne skutki funkcjonowania transportu publicznego dla środowiska.

W ramach projektu zakupiono 30 trolejbusów niskopodłogowych, podzielonych na dwie transze po 15 sztuk. Cała partia trolejbusów miała posłużyć wymianie wyeksploatowanych starych trolejbusów Jelcz. Przetarg na dostawę pojazdów wygrała firma Solaris Bus&Coach S.A., oferująca trolejbus Solaris Trollino 12S (ryc. 4.16).

Znany z ulic zarówno Lublina jak i pozostałych miast eksploatujących trolejbusy w Polsce pojazd, tym razem został zaoferowany z napędem asynchronicznym wykonanym przez firmę Škoda Electric a.s. Pierwsza część zamówienia została wykonana od kwietnia do czerwca 2010 r., trolejbusy dostarczane były partiami po 5 szt. w każdym miesiącu. Drugą część zamówienia zrealizowano na początku 2012 r., w terminie od stycznia do marca¹⁰⁹.

Największy i najważniejszy projekt modernizacji i rozwoju transportu trolejbusowego w Lublinie pt. „Zintegrowany System Miejskiego Transportu Publicznego w Lublinie” został wykonany w latach 2010-2015, a jego wartość oszacowano na ponad 520 mln zł, przy blisko 311 mln zł dofinanso-

¹⁰⁷ Połom M., Tarnawski R., 2011, op. cit.

¹⁰⁸ Ibidem.

¹⁰⁹ Ibidem.



Ryc. 4.16. Trzy Solarisy Trollino 12S z partii nowych trolejbusów zakupionych przez MPK Lublin w ramach projektu realizowanego z funduszy RPO, 15.04.2011 r.

Autor: Rafał Tarnawski.

wania z Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej^{110, 111}. Komponenty projektu można podzielić na kilka grup:

1. Zakup nowego taboru trolejbusowego i autobusowego.

Zaplanowano zakup 70 trolejbusów, początkowo o długości 12-metrów, następnie zmieniono na zakup także pojazdów przegubowych o długości 18-metrów. Poza trolejbusami przewidziano zakup 100 autobusów różnej wielkości. Wśród 70 planowanych trolejbusów przewidziano 20 pojazdów wyposażonych w napęd pomocniczy. W rzeczywistości wszystkie 70 pojazdów zostało wyposażonych w tego typu rozwiązanie (tab. 4.5).

2. Infrastruktura trolejbusowa – nowa zajezdnia i trasy.

Druga grupa komponentów dotyczyła budowy nowej zajezdni trolejbusowej o pojemności przynajmniej 100 trolejbusów i 25 pojazdów zaplecza gospodarczego. Przewidziano także budowę placu postojowego dla 30 trolejbusów w odrębnym miejscu w Lublinie, z którego następnie zrezygnowano. Poza zajezdnią przewidziano także budowę 25 km podwójnego toru

¹¹⁰ Portal Funduszy Europejskich – Program Rozwój Polski Wschodniej, <http://www.polskawschodnia.2007-2013.gov.pl/>

¹¹¹ Turzański B., 2011, op. cit.

Tab. 4.5. Harmonogram zakupu 70 trolejbusów w latach 2012-2015 w ramach projektu „Zintegrowany System Miejskiego Transportu Publicznego w Lublinie”.

Lata	Liczba nabywanych trolejbusów			
	plan		rzeczywiste dostawy	
	wyposażonych w napęd pomocniczy (awaryjny)	bez napędu pomocniczego (awaryjnego)	wyposażonych w napęd pomocniczy (awaryjny)	bez napędu pomocniczego (awaryjnego)
2012	10	-	-	-
2013	-	10	25	-
2014	10	15	28	-
2015	-	25	17	-
Razem:	20	50	70	-

Źródło: Opracowanie własne.

trakcji trolejbusowej na ulicach dotąd nieobsługiwanych transportem trolejbusowym. Były to trasy w ul. Grygowej (ryc. 4.17), Abramowickiej, Drodze Męczenników Majdanka, Doświadczalnej, Unii Lubelskiej, Podzamcze, Unickiej, Diamentowej, Zemborzyckiej, Jana Pawła II, Armii Krajowej, Lwowskiej, Andersa, Mełgiewskiej, Krochmalnej, Filaretów, Zana, Bohaterów Monte Cassino, Młyńskiej, Nadbystrzyckiej¹¹². Przewidziano także dobudowanie odcinków (drugiego kierunku jazdy) do jednotorowych tras w ul. Głębokiej i Wileńskiej.



Ryc. 4.17. Trolejbus marki Bogdan T701 na ul. Grygowej.

Autor: Karol Grzonka.

¹¹² Ibidem.

3. Zarządzanie ruchem – budowa Systemu Zarządzania Ruchem i Systemu Zarządzania Transportem Publicznym.

W ramach ostatniej grupy można wyróżnić dwa systemy sterowania ruchem drogowym i transportem publicznym, które miały znacząco przyczynić się do poprawy funkcjonowania transportu w Lublinie.

Cele społeczno-gospodarcze projektu pt. „Zintegrowany System Miejskiego Transportu Publicznego w Lublinie” można podzielić na:

- wzrost atrakcyjności systemu transportu publicznego w Lublinie,
- wzrost konkurencyjności transportu zbiorowego w stosunku do indywidualnego,
- poprawa komfortu podróży transportem zbiorowym,
- poprawa dostępności osób niepełnosprawnych do środków transportu publicznego,
- wzrost niezawodności funkcjonowania transportu publicznego,
- redukcja niekorzystnego oddziaływania systemu transportu miejskiego na środowisko,
- integracja systemu transportu publicznego¹¹³.

Modernizacja transportu trolejbusowego w Tychach

W 2008 r. operator sieci tramwajowej konurbacji górnośląskiej spółka Tramwaje Śląskie S.A. będący liderem wraz z firmą Tyskie Linie Trolejbusowe Sp. z o.o. jako partnerem złożyła wniosek o dofinansowanie projektu pt. „Modernizacja infrastruktury tramwajowej i trolejbusowej w Aglomeracji Górnośląskiej wraz z infrastrukturą towarzyszącą”. Projekt ubiegał się o dofinansowanie w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko i uzyskał wpis na listę indykatywną po pozytywnej decyzji Ministerstwa Rozwoju Regionalnego.

W zakresie transportu trolejbusowego projekt zakładał modernizację sieci trakcyjnej i zakup nowego taboru niskopodłogowego. Celem było także zwiększenie udziału transportu publicznego przyjaznego dla środowiska w całym systemie transportu publicznego Tychów.

Cały projekt tramwajowo-trolejbusowy został podzielony na trzy zadania:

- zadanie nr 1. Przebudowa sieci tramwajowej,
- zadanie nr 2. Przebudowa sieci trolejbusowej,
- zadanie nr 3. Budowa zaplecza „Park and Ride”.

Szczegółowy zakres zadania trolejbusowego obejmował:

- zakup 15 fabrycznie nowych trolejbusów niskopodłogowych z dodatkowym napędem w postaci baterii umożliwiającej zjazd awaryjny w przypadku braku zasilania w sieci trakcyjnej,

¹¹³ Połom M., Tarnawski R., 2011, op. cit.

- wymianę przewodu trakcyjnego wraz z całym osprzętem sieciowym na odcinku od skrzyżowania ulicy Begonii z Budowlanych do dworca PKP i dalej do skrzyżowania ulicy Budowlanych z Burschego (ryc. 4.18),
- wymianę przewodu trakcyjnego wraz z całym osprzętem sieciowym na ulicach Piłsudskiego i Towarowej na odcinku od skrzyżowania z ulicami Armii Krajowej i Metalową (ryc. 4.18),
- wymianę i zabudowę 19 tradycyjnych zwrotnic na zwrotnice sterowane drogą radiową,
- wymianę 51 izolatorów sekcyjnych,
- piaskowanie oraz malowanie słupów trakcji trolejbusowej – 1260 sztuk,
- przebudowę skrzyżowań (ryc. 4.18):
 - 1) Piłsudskiego i Armii Krajowej (Rondo Paprocańskie) – trolejbusy nie mają obecnie możliwości dwukierunkowego przejazdu w relacji północ – zachód,
 - 2) Edukacji i Grota Roweckiego,
 - 3) Budowlanych i Begonii – w obydwu przypadkach trolejbusy nie mają obecnie możliwości dwukierunkowego przejazdu w relacji wschód – południe^{114, 115}.

Całkowity koszt inwestycji w zakresie komunikacji trolejbusowej wyniósł ok. 50 mln zł, z czego połowę pokryto z budżetu miasta Tychy, a drugą połowę z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko w ramach Funduszu Spójności. Okres wykonania inwestycji przypadł na lata 2010-2013, lecz de facto jej rozpoczęcie nastąpiło na przełomie lat 2011-2012. Zadania przewidziane do realizacji w Tychach miały poprawić stan techniczny trakcji trolejbusowej, podwyższając prędkość eksploatacyjną i zmniejszając liczbę awarii. Przebudowa skrzyżowań wpłynęła na liczbę relacji skrzyżunkowych i umożliwiła uruchomienie nowej linii trolejbusowej. Zakup nowych pojazdów niskopodłogowych poprawił komfort podróży transportem trolejbusowym i częściowo uniezależnił ten podsystem od sytuacji drogowych (dzięki zainstalowanym bateriom trakcyjnym).

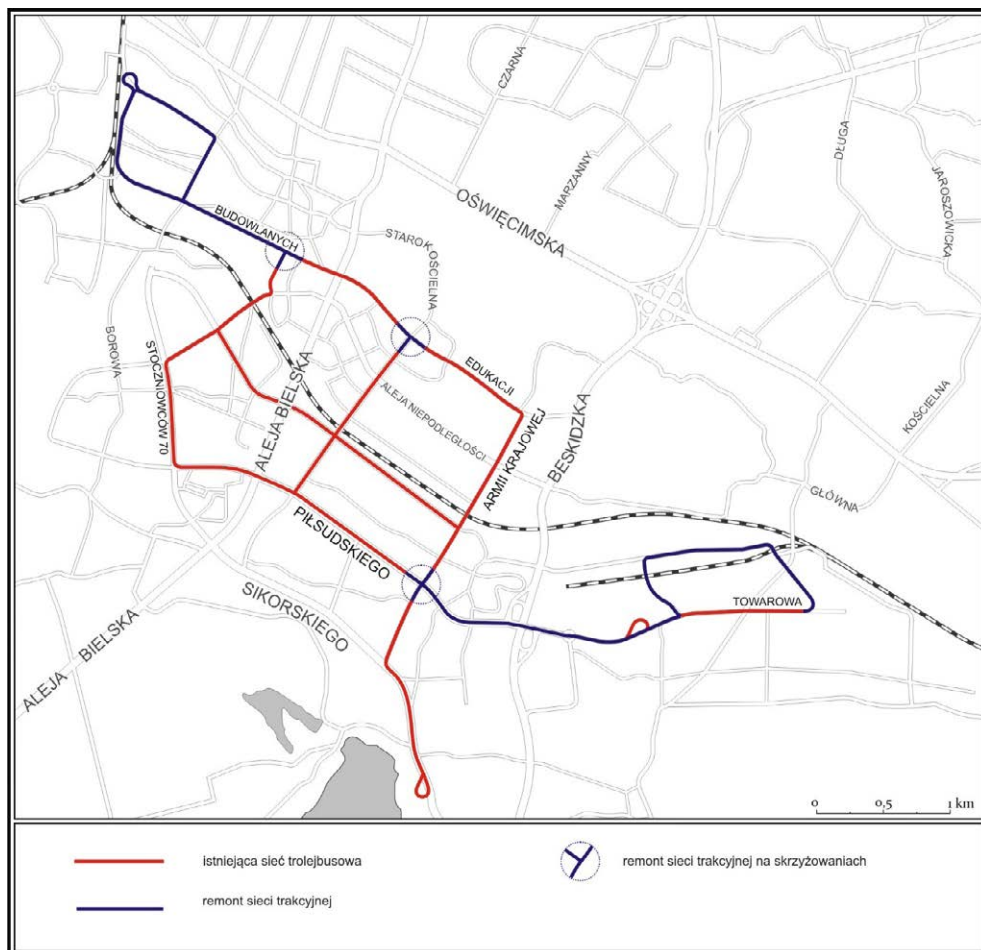
Celami jakościowymi całego projektu (tramwajowo-trolejbusowego) były¹¹⁶:

- zahamowanie postępujących procesów degradacyjnych systemu komunikacji zbiorowej,
- poprawa sprawności i niezawodności systemów komunikacji publicznej,

¹¹⁴ Powalka A., Soczówka A., 2011, op. cit.

¹¹⁵ Opis techniczny projektu budowlano-wykonawczego przebudowy transportu publicznego w Tychach – modernizacja i budowa sieci trakcji trolejbusowej, Materiały wewnętrzne TL, Tychy 2009.

¹¹⁶ Dyr T., 2013a, Inwestycje taborowe Tyskich Linii Trolejbusowych, Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, nr 6, s. 26-32.



Ryc. 4.18. Schemat inwestycji infrastrukturalnych, współfinansowanych ze środków unijnych, wykonanych w Tychach w latach 2010-2013.

Źródło: opracowanie własne.

- poprawa wizerunku, atrakcyjności i komfortu systemu transportu publicznego,
- poprawa obsługi transportowej w rejonie kluczowych obiektów na terenie aglomeracji górnośląskiej,
- zintegrowanie istniejących systemów komunikacji publicznej,
- wypracowanie podwalin pod wspólną politykę transportową dla wszystkich miast aglomeracji górnośląskiej,
- poprawa stanu środowiska przyrodniczego dzięki ograniczeniu emisji hałasu i wibracji,
- zwiększenie efektywności funkcjonowania komunikacji tramwajowej i trolejbusowej poprzez ograniczenie strat czasu tramwajów i trolejbu-

sów spowodowanych koniecznością nieuzasadnionego hamowania i przyspieszania oraz postoju w punktach kolizyjnych.

Szczególnie istotnym elementem projektu wykonywanego w Tychach był zakup 15 nowych trolejbusów. Tyskie Linie Trolejbusowe obsługiwały niewiele więcej zadań przewozowych, więc nowe pojazdy w połączeniu z 6 niskopodłogowymi trolejbusami wcześniej zakupionymi mogły obsłużyć wszystkie zadania przewozowe. Przed realizacją projektu tabor TLT składał się z 21 trolejbusów, w tym z 15 wysokopodłogowych pojazdów marki Jelcz. Pozostałe 6 trolejbusów to kilka rodzajów Solarisów Trollino 12. Wśród tej partii pojazdów znajdował się pojazd wyprodukowany w Gdyni przez PNT-KM „Trobus”, dwa trolejbusy fabryczne z napędem czeskim firmy Cegelec oraz trzy trolejbusy wyprodukowane we własnych warsztatach TLT w oparciu o napęd starszej generacji (podobny do zastosowanego w Jelczach). W ramach projektu zakupiono trolejbusy Solaris Trollino 12MB (ryc. 4.19) – pojazdy podobne do eksploatowanych w Gdyni.



Ryc. 4.19. Jeden z piętnastu zakupionych trolejbusów Solaris Trollino 12MB w Tychach, 07.03.2014 r.

Autor: Mikołaj Bartłomiejczyk.

Były to trolejbusy 12-metrowe, niskopodłogowe, posiadające 28 miejsc siedzących dla pasażerów. Zakup partii 15 pojazdów znacząco wpłynął na wizerunek transportu trolejbusowego ponieważ dotychczas eksploatowane pojazdy nie posiadały wielu elementów wyposażenia, które oferowały nowe trolejbusy.

Wśród nich był system monitoringu, system wizualnej i głosowej informacji pasażerskiej, a przede wszystkim alternatywne źródło zasilania w postaci zestawu baterii trakcyjnych, które umożliwiały przejazd trolejbusem na odcinku do 5 km bez zasilania z trakcji. Ważnym elementem była także energooszczędność zakupionych pojazdów, które mogą zwracać energię hamowania do sieci trakcyjnej¹¹⁷.

Komunikacja trolejbusowa była przez wiele lat, zarówno w Gdyni, Lublinie oraz w Tychach, mocno niedoinwestowanym środkiem transportu publicznego. Wysokie koszty infrastruktury zniechęcały władze miasta do inwestowania w ten rodzaj komunikacji, a przedsiębiorstwa nie były w stanie, we własnym zakresie, podjąć się dużych inwestycji. Trwałość budynków, aparatury podstacji, sieci trakcyjnej oraz taboru jest liczona na określony czas, a w wielu przypadkach został on już dawno przekroczony. Dzięki znaczącym środkom przeznaczonym na modernizację transportu w miastach, uruchomionych w ramach funduszy strukturalnych w pierwszym okresie poakcesyjnym, w latach 2004-2006 oraz w drugim, pełnym okresie budżetowym w latach 2007-2013, pojawiła się realna szansa nadgonienia wieloletnich zaległości. Wszystkie miasta skorzystały z szansy współfinansowania modernizacji i rozwoju infrastruktury oraz taboru ze środków unijnych. Pierwsze doświadczenia dotyczyły Gdyni, ale największy zakres finansowy i rzeczowy miały projekty w Lublinie. Tychy poprzez wykonanie dużego projektu, głównie dzięki wymianie taboru, wpłynęły na zmianę wizerunku transportu trolejbusowego.

¹¹⁷ Ibidem.

5. Analiza porównawcza funkcjonowania systemów transportu trolejbusowego w latach 1989-2013

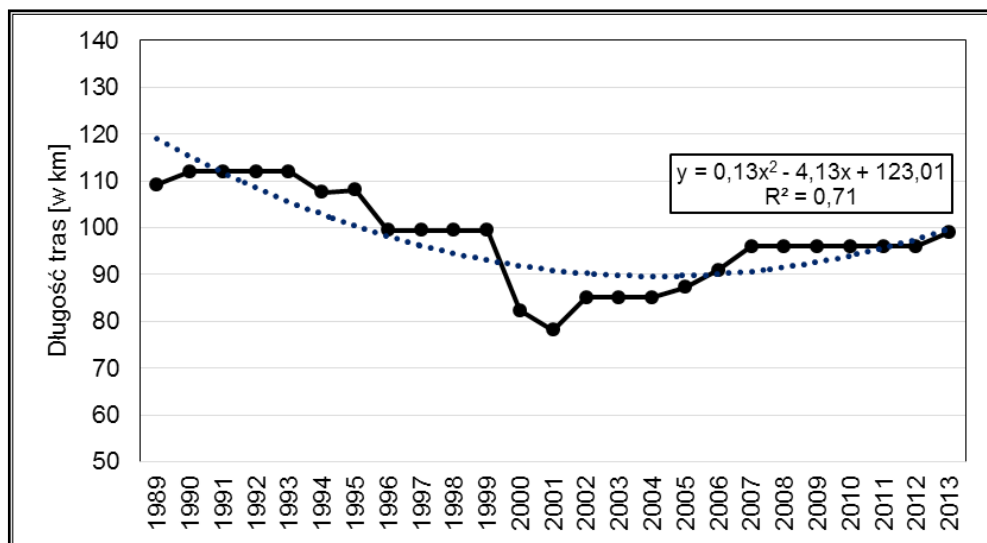
5.1. Rozwój infrastruktury i taboru

Stan taboru w każdym systemie transportu publicznego jest kluczowy z perspektywy pasażera. Aby transport zbiorowy był atrakcyjny musi spełniać określone postulaty. Z jednej strony powinien być obsługiwany komfortowym i bezpiecznym taborem, zaś z drugiej spełniać oczekiwania w zakresie przebiegu tras i częstotliwości.

W latach 90. XX wieku sytuacja nie przedstawiała się najlepiej, w znacznym stopniu wyeksploatowane tabor i sieć wymagały dużych nakładów odtworzeniowych. W Dębicy, Słupsku i Warszawie zlikwidowano komunikację trolejbusową, a w Gdyni i Tychach planowano podjąć taką decyzję. Główną przyczyną działań prowadzących do likwidacji trolejbusów był stan taboru i infrastruktury, niesatysfakcjonujący zarówno pasażerów, jak i operatorów przewozów (władz lokalnych, zarządów komunikacji, operatorów). Komunikacja trolejbusowa, niedoinwestowana jeszcze w latach 80. XX wieku, musiała konkurować z transportem autobusowym, w którym szybciej osiągnano zakładane cele, ze względu na tańszy tabor i brak infrastruktury trakcyjnej. W niniejszym rozdziale poddano analizie stan infrastruktury i taboru w Polsce oraz podjęto próbę oceny przemian ich rozwoju w latach 1989-2013.

W latach 1989-2013 sumaryczna długość tras trolejbusowych w kraju ulegała zmianom. Dwa główne czynniki odpowiedzialne za ten proces to rozwój przestrzenny systemów transportu trolejbusowego – uruchamianie nowych tras oraz regres komunikacji trolejbusowej. W analizowanym okresie funkcjonowało początkowo sześć systemów trolejbusowych. Trzy z nich zostały zlikwidowane w latach 90. XX wieku – w Dębicy, Słupsku i Warszawie, co przelożyło się na spadek łącznej długości tras. Szczególnie duże oddziaływanie na wartość tego wskaźnika miała likwidacja transportu trolejbusowego w Warszawie w 1995 r. i w Słupsku w 1999 r. Brak wahań w 1992 r., gdy zlikwidowano przewozy trolejbusowe w Dębicy wiązał się z uruchomieniem inwestycji prowadzonych od końca lat 80. w Gdyni i Lublinie. Ponowny wzrost długości tras trolejbusowych zanotowano w 2002 r. Od tego roku ten

stały trend utrzymywał się. Sumaryczna długość tras trolejbusowych w Polsce w 2013 r. wróciła do poziomu z końca lat 90. XX wieku i osiągnęła ok. 100 km. Zmiany te dość dobrze przedstawia równanie regresji zaprezentowane na ryc. 5.1.



Ryc. 5.1. Dynamika zmian sumarycznej długości tras trolejbusowych w Polsce w latach 1989-2013.

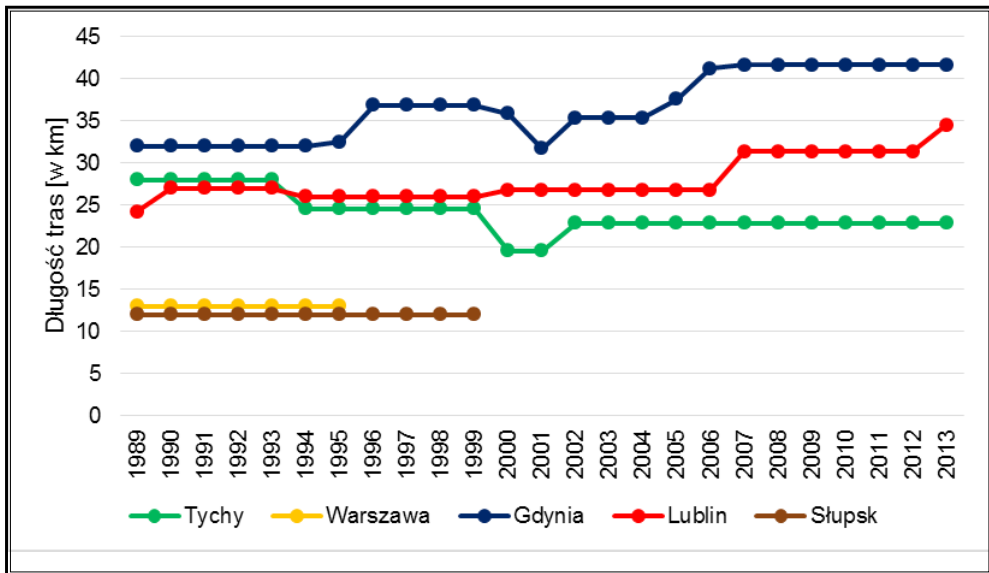
Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

Długość tras trolejbusowych, a więc infrastruktury trakcyjnej przekładała się wprost na dostępność tego podsystemu transportu publicznego (por. rozdz. 5.3) oraz na możliwość uruchamiania połączeń – rozwoju oferty przewozowej (por. rozdz. 5.2). W latach 90. operatorzy transportu trolejbusowego w Polsce nie posiadali taboru wyposażonego w alternatywne źródła zasilania, który pozwala uniknąć konieczności budowy infrastruktury trakcyjnej we wszystkich obszarach miasta. Tego typu tabor został wprowadzony do eksploatacji dopiero w 2010 r., a więc w okresie 1989-2010 długość tras miała kluczowe znaczenie dla możliwości uruchomienia połączeń.

W latach 1989-2013 długość tras trolejbusowych w Gdyni i Lublinie systematycznie wydłużano. W Tychach nastąpił niewielki regres, a w Słupsku i Warszawie długość tras zachowywała równą wartość w całym badanym okresie eksploatacji trolejbusów (ryc. 5.2).

Poza poziomem rozwoju infrastruktury trakcyjnej istotne znaczenie ma jej funkcjonalność. Technologia dostępna w Polsce w badanym okresie czasu pozwalała na osiąganie przez trolejbusy maksymalnych prędkości dopuszczonych kodeksem drogowym. Jednak w kształtowaniu połączeń w transporcie trolejbusowym pewne ograniczenia wiązały się z poziomem rozwoju

relacji skrzyżnych na skrzyżowaniach. W Polsce, do 1998 r. wykorzystywano wyłącznie krajowej produkcji osprzęt trakcyjny, w tym zwrotnice, zjazdy i skrzyżowania sieciowe. Były to urządzenia zaprojektowane w latach 40. i 50. XX wieku, nie spełniające standardów nowoczesnego transportu trolejbusowego i nie pozwalające na dowolne kształtowanie relacji na skrzyżowaniach.



Ryc. 5.2. Długość tras trolejbusowych w miastach z transportem trolejbusowym, w latach 1989-2013.

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

Na rycinach 5.3-5.8 zilustrowano zmianę funkcjonalności sieci trakcyjnej w Gdyni, Lublinie i Tychach w latach 1989 i 2013. Pomijając rozwój przestrzenny tras, na obszarze całej sieci, w każdym z analizowanych ośrodków poprawiono możliwość kształtowania połączeń w różnych relacjach. W Gdyni największe inwestycje w tym zakresie przeprowadzono w centrum miasta oraz na newralgicznym skrzyżowaniu ul. Wielkopolskiej i al. Zwycięstwa, a także ul. Owsianej i ul. Morskiej. W Lublinie liczba relacji skrzyżnych poprawiła się wraz z rozwojem przestrzennym sieci trakcyjnej, w szczególności stworzono możliwość uruchomienia alternatywnych przebiegów linii po uruchomieniu trakcji w ul. Orkana i ul. Wileńskiej. Tyska sieć zyskała w analizowanym okresie kilka relacji na ważnych skrzyżowaniach, w szczególności ul. Budowlanych i ul. Begonii oraz ul. Harcerskiej i Żwakowskiej.

Podejmując próbę oceny poziomu rozwoju tras trolejbusowych w miastach trolejbusowych można wykorzystać wskaźniki gęstości sieci oraz wskaźnik długości sieci na 1000 mieszkańców. W tab. 5.1 przedstawiono ich zestawienie dla Gdyni, Lublina i Tychów w 2013 r.

Tab. 5.1. Wskaźniki opisujące poziom rozwoju tras transportu trolejbusowego w 2013 r.

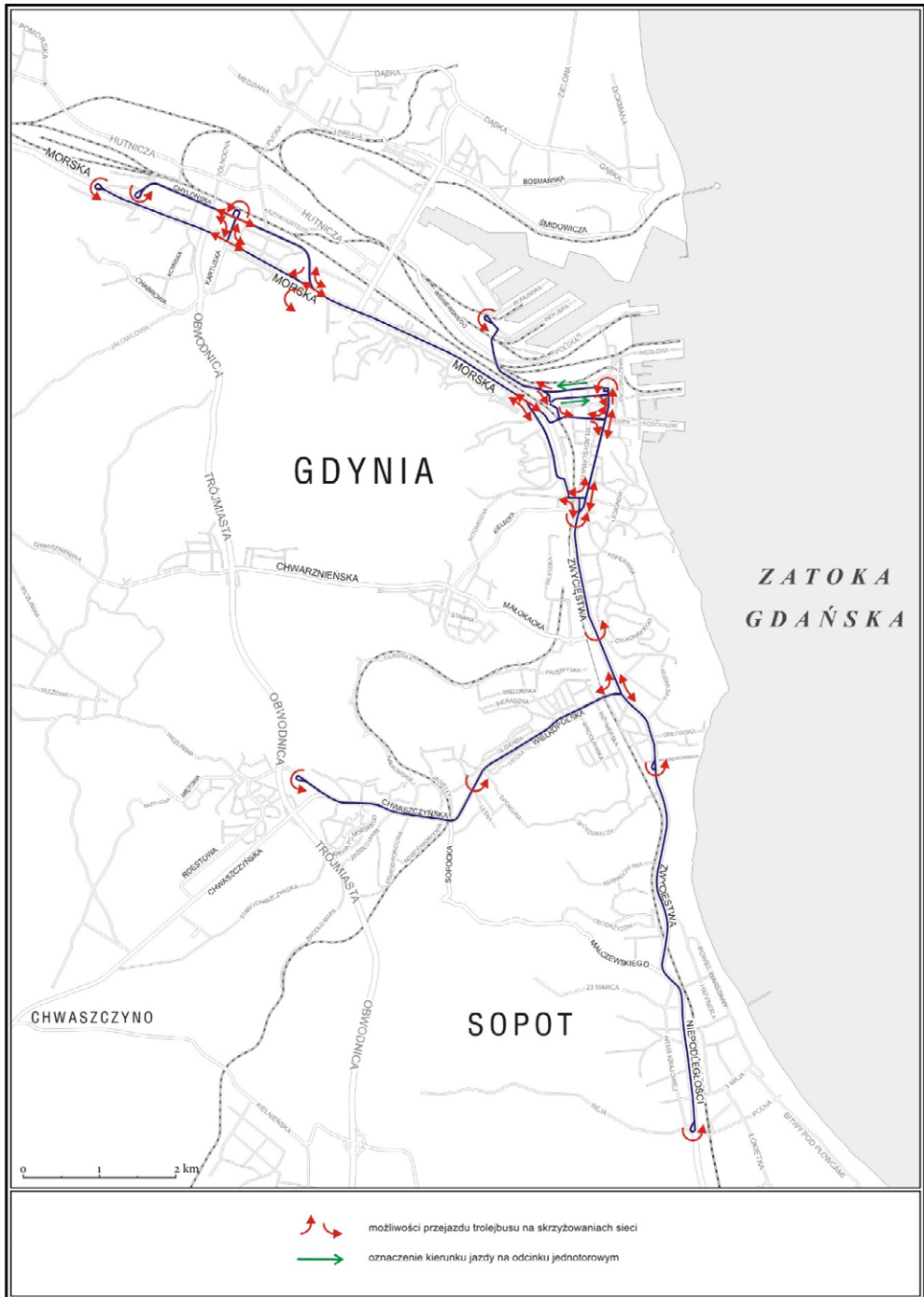
Miasta	Powierzchnia [km ²]	Długość sieci [km]	Liczba mieszkańców [tys.]	Gęstość demograficzna sieci [m/1000 mieszk.]	Gęstość sieci [km/100 km ²]
Gdynia	135,14	41,7	240	173,75	30,86
Lublin	147,50	34,5	347	99,42	23,39
Tychy	81,81	22,9	129	177,52	27,99

Źródło: opracowanie własne na podstawie Komunikacji Miejskiej w Liczbach (1992-2013) i materiałów rozproszonych.

Wartości wskaźników w tabeli 5.1 są bardzo zróżnicowane, co świadczy o tym, że poziom rozwoju poszczególnych systemów nie jest jednakowy. W przypadku Gdyni najwyższą wartość uzyskano dla gęstości sieci w przeliczeniu na 100 km², nieco niższą wartość odnotowano w Tychach, a najmniejszą w Lublinie. W przypadku gęstości demograficznej sieci, najwyższą wartość ma wskaźnik dla Tychów, nieznacznie niższą Gdynia, a znacznie mniejszą Lublin. Reasumując, najmniejszą dostępność do tras trolejbusowych z uwzględnieniem dwóch zastosowanych wskaźników ma Lublin. Przyczyną takiego stanu jest zahamowanie inwestycji w okresie po transformacji w 1989 r.

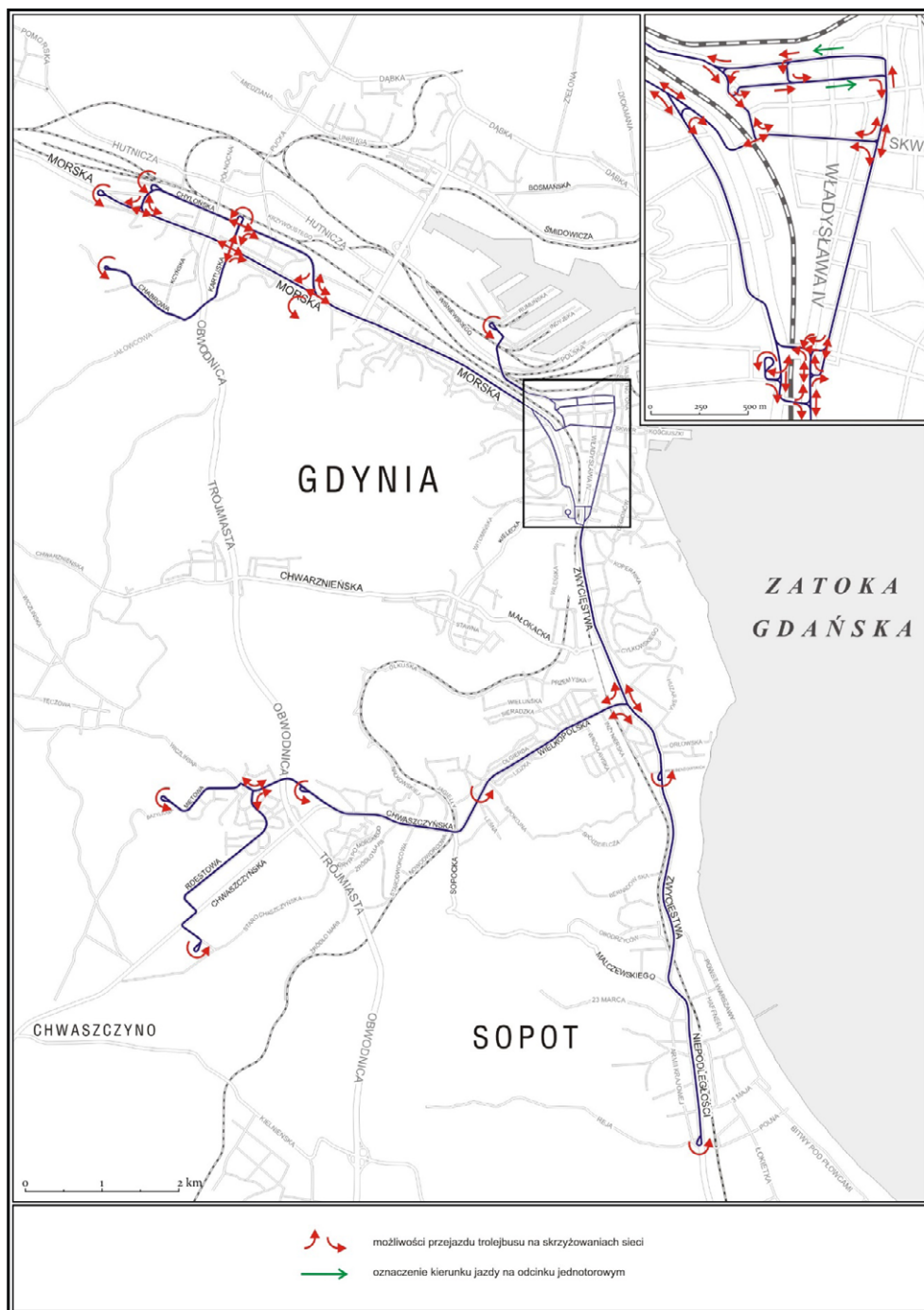
Poza infrastrukturą trakcyjną istotne jest także zaplecze techniczne. Systemy transportu trolejbusowego w Gdyni, Lublinie i Warszawie posiadały zajezdnie, lecz była to infrastruktura stara i niedostosowana do współczesnych standardów (por. rozdz. 3). W Tychach komunikacja trolejbusowa korzystała z niedużego fragmentu zajezdni autobusowej, co generowało liczne problemy organizacyjne, w szczególności po wydzieleniu spółki operatorskiej Tyskie Linie Trolejbusowe. W Słupsku trolejbusy serwisowano w jedynej zajezdni komunikacyjnej – wspólnie z autobusami. W Dębicy aż do likwidacji sieci wykorzystywano zaplecze zakładu mechanicznego Igloopolu.

Nowa infrastruktura warsztatowa została zbudowana dopiero w XXI wieku. Najpierw w Gdyni w 2006 r. oddano do eksploatacji nową zajezdnię trolejbusową PKT, zlokalizowaną w dzielnicy Grabówek (ryc. 5.9), a następnie rozpoczęto budowę zajezdni trolejbusowej w Lublinie, której uruchomienie zaplanowano w 2014 r. W Tychach nie podjęto starań o budowę nowego zaplecza technicznego dla trolejbusów.



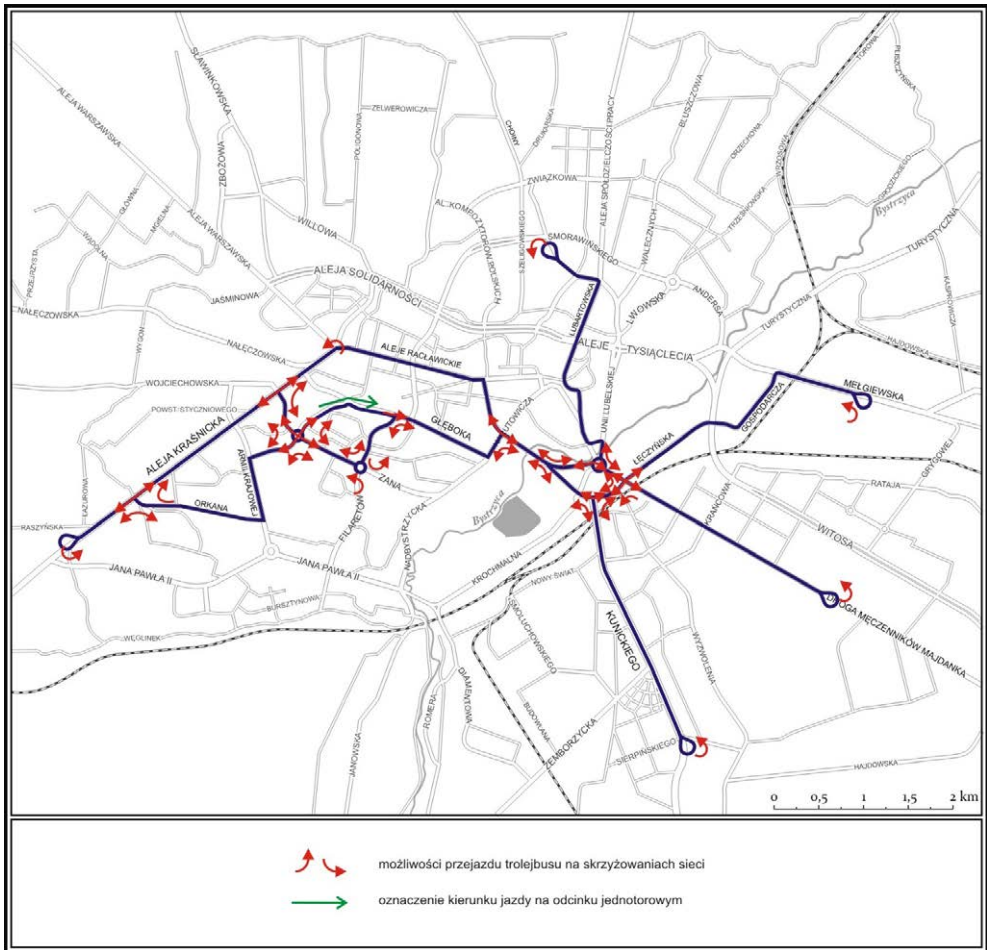
Ryc. 5.3. Schemat rozwoju infrastruktury trakcyjnej w Gdyni w 1989 r.

Źródło: opracowanie własne.



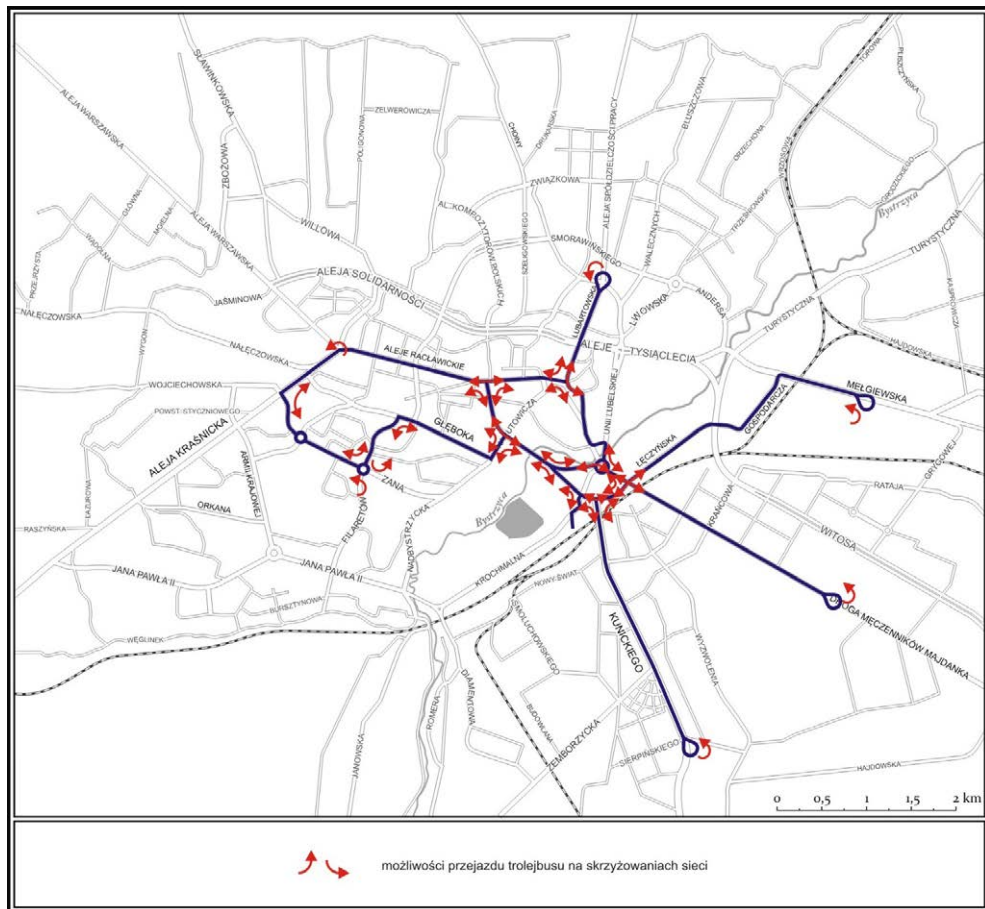
Ryc. 5.4. Schemat rozwoju infrastruktury trakcyjnej w Gdyni w 2013 r.

Źródło: opracowanie własne.



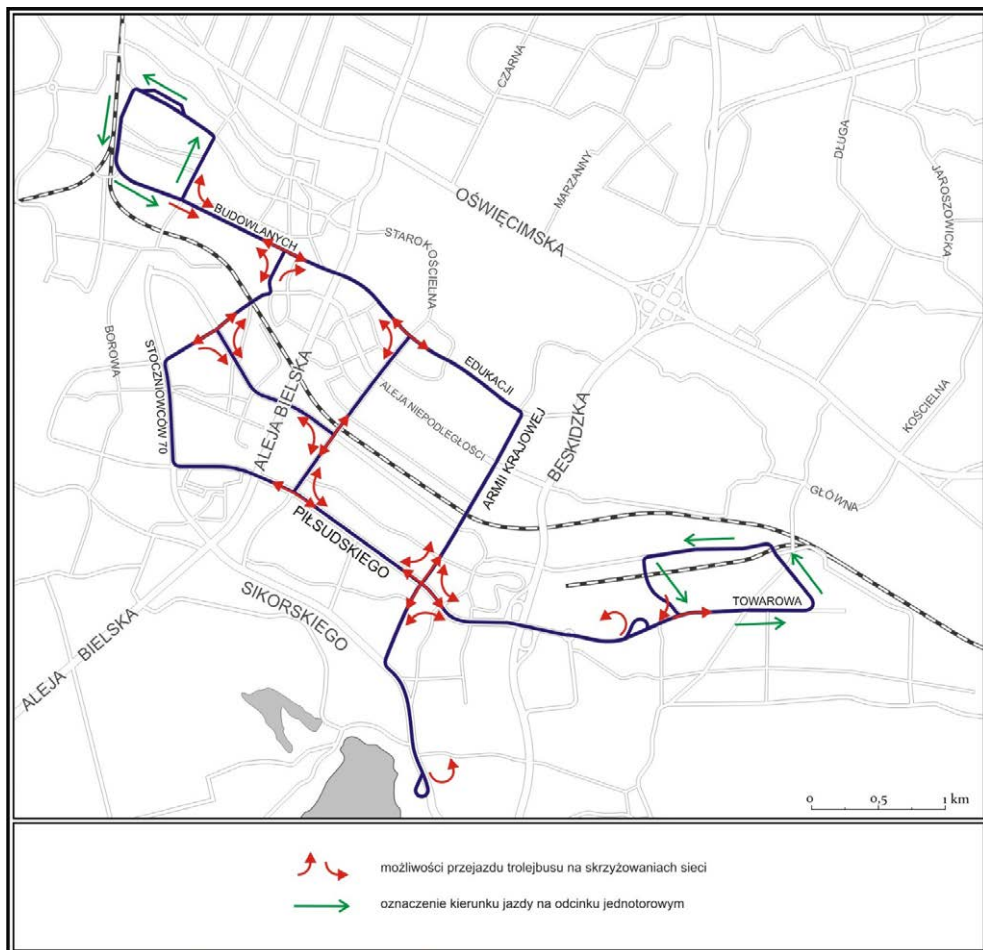
Ryc. 5.5. Schemat rozwoju infrastruktury trakcyjnej w Lublinie w 1989 r.

Źródło: opracowanie własne.



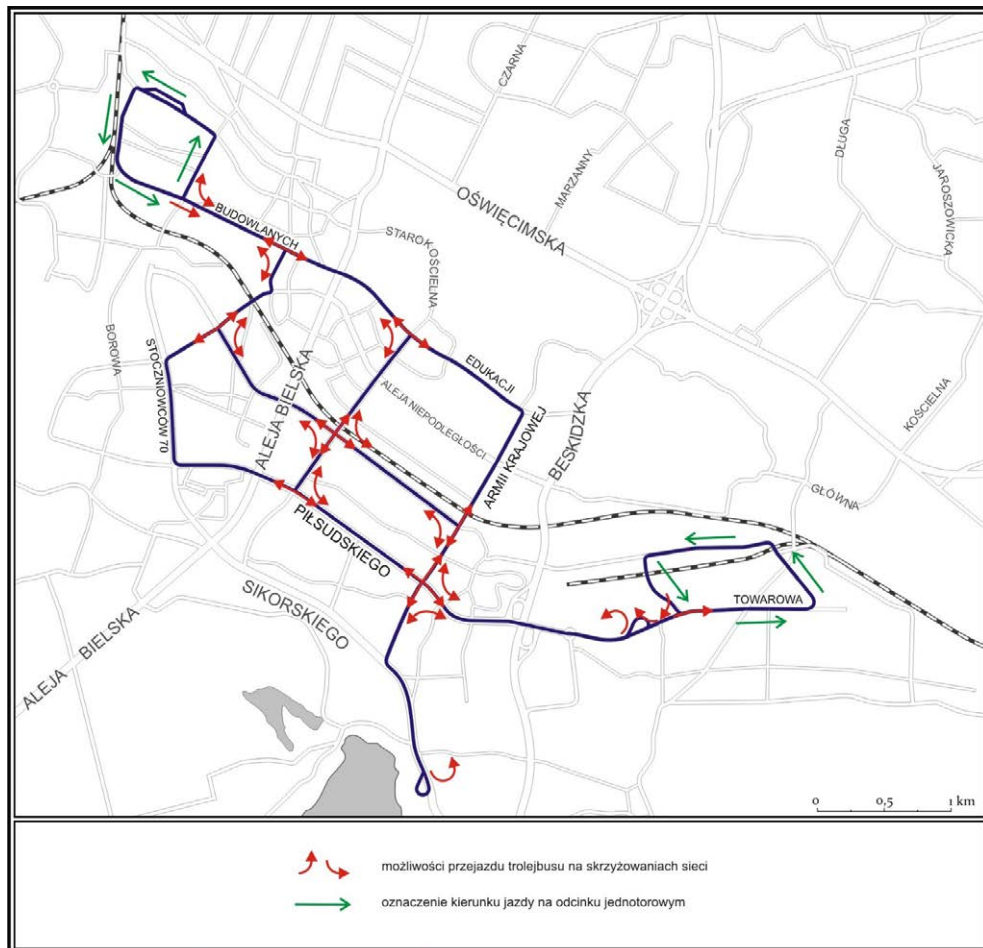
Ryc. 5.6. Schemat rozwoju infrastruktury trakcyjnej w Lublinie w 2013 r.

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 5.7. Schemat rozwoju infrastruktury trakcyjnej w Tychach w 1989 r.

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 5.8. Schemat rozwoju infrastruktury trakcyjnej w Tychach w 2013 r.

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 5.9. Zajezdnia trolejbusowa w Gdyni – widok na zadaszony plac postojowy oraz hale warsztatowe i lakiernię.

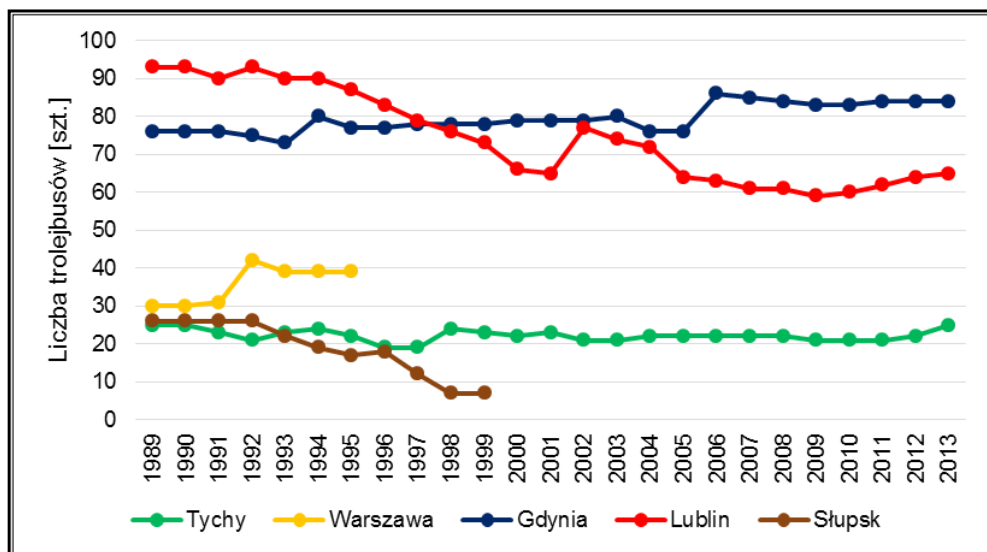
Źródło: zbiory autora.

W latach 1989-2013 liczba pojazdów pozostających w dyspozycji operatorów świadczących usługi w przewozach trolejbusowych zmieniała się z różnych powodów. Przewoźnicy czynili starania poprawy efektywności ekonomicznej, co przede wszystkim wiązało się z optymalizacją wielkości majątku. Podjęto próby zmniejszenia awaryjności trolejbusów umożliwiając tym samym ograniczenie liczby pojazdów rezerwowych. Ponadto w Lublinie i Słupsku zmniejszenie liczby trolejbusów wiązało się z ograniczeniem przewozów w transporcie trolejbusowym.

W Gdyni liczba trolejbusów utrzymywała się do końca lat 90. XX wieku na równym poziomie (między 70 a 80). Wraz z uruchomieniem nowych połączeń oraz zwiększeniem pracy przewozowej w komunikacji trolejbusowej nieznacznie powiększono liczebność parku taborowego do ok. 80-81 pojazdów. Od 2006 r. w związku z zakupami trolejbusów przeznaczonych do obsługi nowych tras, wybudowanych w ramach projektów współfinansowanych ze środków unijnych, liczba eksploatowanych pojazdów powiększyła się do ok. 85 (ryc. 5.10). Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej w Gdyni na początku drugiej dekady XXI wieku stworzyło niewielką kolekcję trolejbusów zabytkowych¹. Nie były eksploatowane w ruchu codziennym, a jedynie na

¹ W parku taborowym PKT Gdynia znajdował się trolejbus Saurer 4T z 1957 r., Škoda 9Tr z 1975 r., Jelcz Pr110E z 1994 r. i Jelcz 120MTE z 1999 r.

specjalnej linii o walorach turystycznych, która funkcjonowała w niedziele i święta w okresie od maja do października.



Ryc. 5.10. Liczba trolejbusów w inwentarzu poszczególnych operatorów trolejbusowych w latach 1989-2013.

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

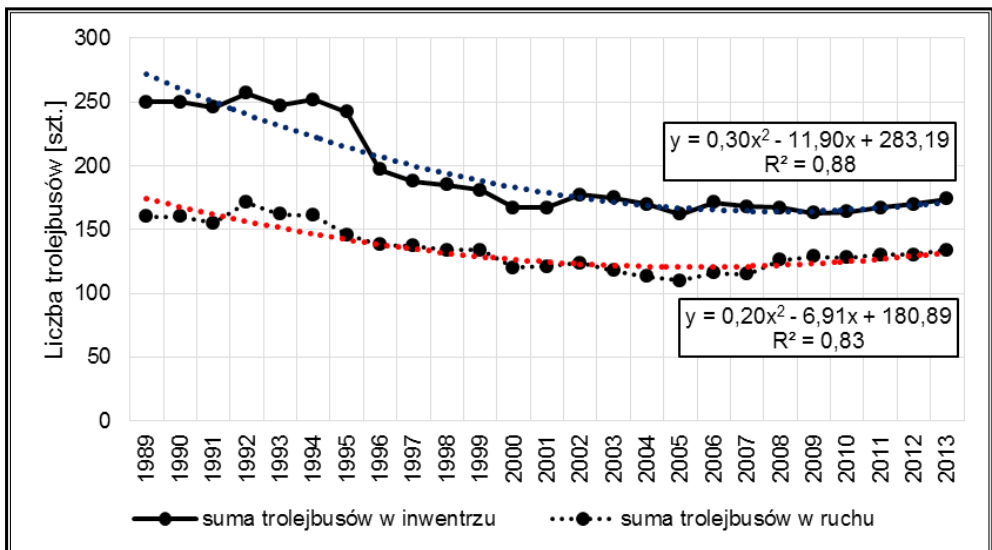
W Lublinie liczba trolejbusów pozostających w posiadaniu MPK spadała od 1993 r. do 2001 r. Główny powód zmniejszenia parku taborowego wiązał się z ograniczeniem wielkości pracy przewozowej i kasacją wyeksploatowanych pojazdów. Wielkość zakupów nowych pojazdów w tym mieście była niewystarczająca. W następstwie prowadziło to do dalszego zmniejszania liczby trolejbusów. W 2002 r. liczba pojazdów nieznacznie wzrosła, co było efektem zakupu używanych pojazdów ze zlikwidowanego systemu trolejbusowego w Warszawie². W kolejnych latach liczba trolejbusów nadal się zmniejszała. Dopiero w wyniku zakupów nowego taboru, prowadzonych od 2010 r. ten proces wyhamowano i liczba pojazdów MPK zaczęła rosnąć do poziomu ok. 65 trolejbusów w 2013 r.

W Tychach liczba trolejbusów w całym badanym okresie pozostawała na podobnym poziomie i wahała się nieznacznie od 19 do 25 trolejbusów. W Warszawie wielkość parku taborowego wiązała się z zakupem znacznej partii trolejbusów produkcji krajowej w 1989 r. i 1992 r. oraz zakupem trolejbusów z rynku wtórne- go w 1991 r. Liczba trolejbusów wzrosła z ok. 30 w 1989 r. do 39 w 1995 r. gdy

² Przewozy trolejbusowe w Warszawie zawieszono we wrześniu 1995 r., ale dopiero w 2000 r. podjęto decyzję o likwidacji systemu i sprzedaży trolejbusów oraz infrastruktury.

zawieszono ruch. W okresie podejmowania decyzji o wycofaniu trolejbusów z eksploatacji w Warszawie, stan taboru trolejbusowego był bardzo dobry. Wiek większości pojazdów nie przekraczał 6 lat. W Słupsku liczba trolejbusów na równym poziomie utrzymywała się w latach 1989-1992 (ok. 27 trolejbusów). W następnych latach w wyniku niechęci władz Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego w Słupsku do transportu trolejbusowego i źle prowadzonej polityki taborowej, stan pojazdów systematycznie się pogarszał³. W efekcie kasowano najbardziej wysłużone wozy. Czynnikiem, który wpłynął na liczebność parku taborowego w Słupsku była także wymiana w 1997 r. części trolejbusów na autobusy z przedsiębiorstwem transportu miejskiego z Tychów.

Na rycinie 5.11. zilustrowano sumaryczną liczbę trolejbusów eksploatowanych w Polsce w okresie 1989-2013 oraz sumaryczną, maksymalną liczbę trolejbusów wykorzystywanych w ruchu. Porównując dynamikę zmian obu krzywych zauważa się zbliżenie wykresu ilustrującego liczbę trolejbusów do krzywej przedstawiającej liczbę pojazdów wykorzystywanych w ruchu. Oba procesy są bardzo podobne co potwierdza wysoka wartość współczynnika korelacji Pearsona $r = 0,93$. $r = 0,93$. Zmniejszenie nadmiaru trolejbusów względem liczby pojazdów wykorzystywanych liniowo wynikało z optymalizacji wielkości parków taborowych oraz z regresu transportu trolejbusowego w Lublinie i Słupsku. Spółki przewozowe obniżając koszty funkcjonowania ograniczały liczbę trolejbusów rezerwowych.



Ryc. 5.11. Liczba trolejbusów ogółem w inwentarzu i liczby trolejbusów w ruchu we wszystkich przedsiębiorstwa trolejbusowych w Polsce w latach 1989-2013.

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

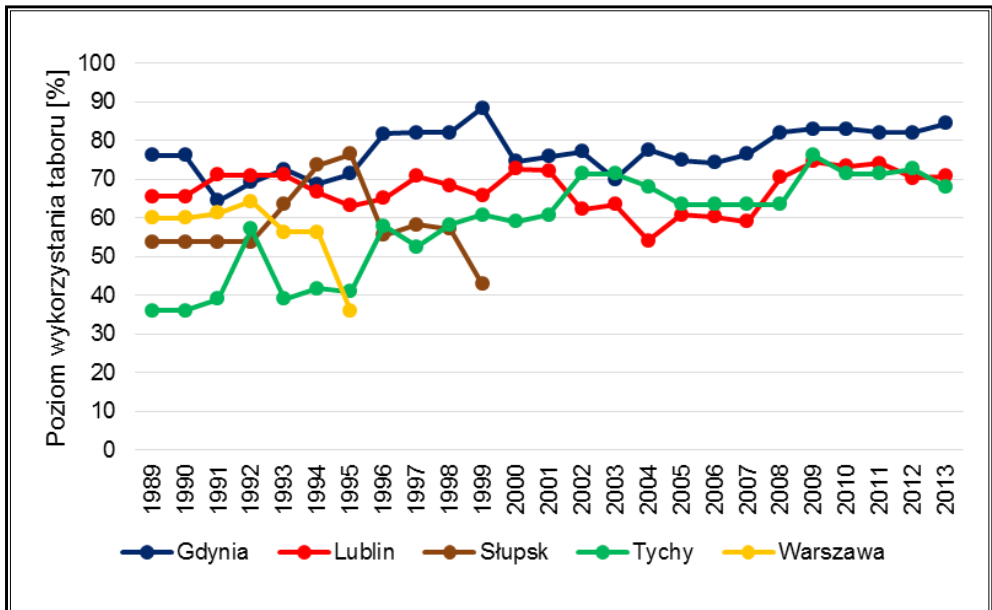
³ Zob. szerzej: Połom M., 2013b, op. cit.

Analizując poziom wykorzystania taboru w poszczególnych systemach transportu trolejbusowego należy podkreślić wysoką wartość wskaźnika w Gdyni. Najniższy wynik odnotowano w 1991 r. – 64,5%, najlepszy był w 1999 r. – 88,5%. Średnia z całego okresu dla Gdyni wyniosła 77,3%. W Lublinie poziom wykorzystania taboru był również stosunkowo wysoki. Najniższa wartość została osiągnięta w 2007 r. – 59%, a najwyższa w 2009 r. – 74,6%. Znaczna zmiana w ciągu trzech lat wynikała z rozpoczęcia inwestycji współfinansowanych z funduszy Unii Europejskiej i uruchomienia nowych tras. Średnia wartość dla Lublina wyniosła 67,3%. W Tychach wartość wskaźnika wykorzystania taboru rosła w analizowanym okresie z 36% w 1989 r. do 68% w 2013 r. Wartość odnotowana w 1989 r. była najniższą. Najbardziej efektywnym ze względu na poziom wykorzystania taboru w Tychach był 2009 r. z wartością 76,2%. Średnia dla całego okresu wyniosła 58,6%. W Słupsku poziom wartości wskaźnika wykorzystania taboru spadał od 1995 r., gdy osiągnięto najlepszy wynik – 76,5%. Najgorszym rokiem pod względem wykorzystania taboru był 1999, a więc okres likwidacji systemu. Wartość dla tego roku wyniosła 42,9%, a średnia dla całego okresu 58,5%. W Warszawie zmienność badanego wskaźnika nie była duża, z wyłączeniem roku, w którym zawieszono przewozy trolejbusowe. W 1995 r. wartość wskaźnika wyniosła zaledwie 35,9% i była najniższa w całym badanym okresie. Najwyższa wartość została odnotowana w 1992 r. – 64,3%. Średnia dla lat 1989-1995 wyniosła 56,3%.

Efektywność przewoźników trolejbusowym w Słupsku, Tychach i Warszawie, pod kątem wykorzystania taboru, w analizowanym okresie była porównywalna i zarazem słaba. Wartości zawierające się w przedziale 56,3-58,6% oznaczają, że prawie połowa trolejbusów, które należy serwisować, opłacać ubezpieczenia i dbać o ich estetykę, stała niewykorzystana w zajezdniach. Pozytywnym przejawem jest wzrost wartości wskaźnika w Tychach w ostatnich latach. Najlepiej dostępnym taborom gospodarowało przedsiębiorstwo w Gdyni (ryc. 5.12).

Podstawową formą rozwoju parków taborowych przedsiębiorstw trolejbusowych w Polsce był zakup nowych trolejbusów. Początkowo w latach 1989-1994 dostarczało je słupskie przedsiębiorstwo Kapena, następnie w latach 1995-2001 Przedsiębiorstwo Naprawy Taboru Komunikacji Miejskiej TROBUS w Gdyni, a od 2001 r. były zakupywane bezpośrednio od producenta taboru komunikacji miejskiej – firmy Solaris Bus&Coach (najpierw jako Neoplan Polska).

W analizowanym okresie 1989-2013 podstawowy typ taboru stanowiły trolejbusy zbudowane na nadwoziach produkcji krajowej typu Jelcz Pr110 i używanych nadwoziach autobusów przegubowych produkcji węgierskiej typu Ikarus 280. Ponadto eksploatowano trolejbusy radzieckie ZiU 9 importowane do Polski do 1985 r. W Warszawie usiłowano poprawić stan taboru przez zakup 13 używanych trolejbusów wraz z przyczepami pasażerskimi



Ryc. 5.12. Zmiany poziomu wykorzystania taboru trolejbusowego w eksploatacji liniowej w Polsce w latach 1989-2013 (%).

Źródło: opracowanie własne na podstawie Komunikacja Miejska w Liczbach (1992-2013) i materiałów rozproszonych.

ze szwajcarskiego miasta St. Gallen. Od drugiej połowy lat 90. XX wieku wprowadzano do eksploatacji trolejbusy Jelcz 120MTE, ze zmodernizowanym nadwoziem wcześniejszego typu Pr110. Na przełomie XX i XXI wieku pojawiły się pierwsze trolejbusy częściowo niskopodłogowe, a od 2006 r. wszystkie spółki trolejbusowe czyniły zakupy wyłącznie trolejbusów niskopodłogowych. Pod koniec analizowanego okresu głównym typem trolejbusu był krajowej produkcji Solaris Trollino 12. W Lublinie eksploatowano także pierwsze z 38 trolejbusów marki Ursus/Bogdan T701⁴ dostarczonych w ramach kooperacji polsko-ukraińskiej. W Gdyni znaczną część parku taborowego stanowiły trolejbusy konwertowane z używanych autobusów, które zbudowano we własnym zakresie.

Zły stan techniczny parków taborowych przedsiębiorstw eksploatujących trolejbusy w Gdyni, Lublinie i Tychach zmobilizował przewoźników do włas-

⁴ W ramach kontraktu na dostawę 38 niskopodłogowych trolejbusów 12-metrowych cała partia pojazdów była montowana w lubelskiej firmie Ursus, która wygrała postępowanie przetargowe. Dotychczas przedsiębiorstwo to nie posiadało w swoim portfolio tego typu pojazdów więc współproducentem była ukraińska firma Bogdan. Trolejbusy zostały wyposażone w baterie trakcyjne. Na zdjęciu pojazd przejeżdża przez nowy odcinek sieci trolejbusowej w ul. Grygowej.

nych działań zmierzających do poprawy sytuacji, w szczególności budowy pojazdów we własnym zakresie. Poza zdekapitalizowanym i wyeksploatowanym taborem czynnikiem motywującym do alternatywnych działań były wysokie ceny fabrycznie nowych trolejbusów. Przy stosunkowo niskich budżetach inwestycyjnych zakup pojedynczych pojazdów nie wpłynąłby znacząco na obraz transportu trolejbusowego i jego postrzeganie przez pasażerów. Poszukiwano więc rozwiązania tańszego, a nie mniej efektywnego.

Problem odtworzenia parku taborowego przez zakup kosztownych pojazdów dotknął także Przedsiębiorstwa Komunikacji Trolejbusowej w Gdyni. W 2003 r. pojawiła się po raz pierwszy koncepcja budowy trolejbusów we własnym zakresie przez PKT. Dysproporcja między transportem trolejbusowym i autobusowym organizowanym przez ZKM w Gdyni była wówczas ogromna. Przewoźnicy autobusowi świadczyli usługi prawie wyłącznie pojazdami niskopodłogowymi, a PKT posiadało zaledwie siedem pojazdów z obniżoną podłogą przy ok. 65 zadaniach przewozowych w dni powszednie (w szczytach przewozowych)⁵. Trzon parku taborowego stanowiły wysokopodłogowe, niedostosowane do potrzeb osób z ograniczoną możliwością poruszania się, trolejbusy marki Jelcz Pr110E i 120MTE wyprodukowane w Słupsku i w Gdyni.

Koncepcja budowy trolejbusów w warsztatach zajezdni PKT dotyczyła konwersji autobusów niskopodłogowych pozyskanych z rynku wtórnego na trolejbusy wyposażone w napędy elektryczne odzyskane z kasowanych pojazdów starszych typów⁶. Organizator transportu miejskiego w Gdyni (ZKM) odczuwał niedostatek trolejbusów niskopodłogowych, co podkreślały wyniki badań preferencji i zachowań komunikacyjnych mieszkańców Gdyni przeprowadzane przez ZKM. PKT nie było w stanie samodzielnie zakupić znacznej liczby nowych trolejbusów⁷. Nie istniała także możliwość zakupu trolejbusów niskopodłogowych z rynku wtórnego, ponieważ taki rynek nie istniał. Trolejbusy mają stosunkowo długą żywotność, więc pojazdy wprowadzane do eksploatacji od początku lat 90. XX wieku, gdy zaczęto je produkować, pozostawały nadal w dobrej kondycji. W grudniu 2003 r. opracowano koncepcję, której twórcami był zespół złożony z przedstawicieli ZKM w Gdyni, PKT i sympatyków transportu trolejbusowego. Projekt zakładał powstanie dwóch prototypowych trolejbusów, zbudowanych w oparciu o wiedzę pracowników PKT i posiadaną technologię. Miał on być niskobudżetową inicjatywą do rozwiązania najpilniejszych potrzeb taborowych. Założono, że pozyskane nadwozia autobusów muszą być jednej marki, jednego typu, nie mogą być starsze niż dziesięcioletnie i ich stan musi gwarantować przynajmniej 6-letnią eksploatację bez większych remontów. Ze

⁵ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011c, op. cit.

⁶ Połom M., 2005, op. cit.

⁷ W latach 2000-2003 PKT zakupiło zaledwie 5 trolejbusów. W 2001 były to 4 Solarisy Trollino 12T wyprodukowane w PNTKM Gdynia, a w 2003 r. 1 trolejbus Solaris Trollino 12AC wyprodukowany w DP Ostrawa.

wstępnej kalkulacji wynikało, że zakup odpowiedniego nadwozia, przystosowanie (remont) napędu ze skasowanego trolejbusu Jelcz oraz koszt niezbędnych prac dostosowawczych będzie równy nakładom finansowym niezbędnym do wykonania naprawy głównej piętnastoletniego trolejbusu wysokopodłogowego⁸. Konwersja była relatywnie tanią możliwością pozyskania w krótkim czasie wielu trolejbusów niskopodłogowych. Koszt przebudowy wynosił ok. 25-30% ceny fabrycznie nowego trolejbusu, które wówczas PKT kupowało. Budżet przeznaczony na odnowienie taboru gwarantował możliwość wprowadzenia do eksploatacji 5-6 konwertowanych pojazdów rocznie.

Do budowy trolejbusów we własnym zakresie wybrano używane autobusy Mercedes Benz O405N produkowane od przełomu lat 80. i 90. XX wieku w Niemczech. Były to pojazdy dostępne na rynku wtórnym, spełniające kryteria organizatora w zakresie podstawowego wyposażenia pojazdów komunikacji miejskiej. Istniał także rynek części zamiennych. Trolejbusy musiały posiadać niską podłogę przynajmniej w pierwszych i drugich drzwiach, a także trzy pary drzwi. Przebieg podłogi miał być bezstopniowy wewnątrz pojazdu. Mercedesy spełniały te wymogi. Od pierwszych rozmów na temat produkcji trolejbusów dla potrzeb własnych do rozpoczęcia eksploatacji pierwszego, prototypowego pojazdu minęło 12 miesięcy, w tym sama budowa trwała trzy miesiące⁹. Pozytywne doświadczenia z pierwszych tygodni eksploatacji pozwoliły podjąć decyzję o kontynuowaniu projektu i budowie kolejnych pojazdów. Decyzja o prowadzeniu konwersji oznaczała jednocześnie zaprzestanie remontów kapitalnych trolejbusów wysokopodłogowych.

W latach 2004-2014 powstały łącznie 33 trolejbusy konwertowane przez PKT we własnym zakresie PKT. Pierwszy etap dotyczył budowy 22 trolejbusów wyposażonych w odnowiony napęd pochodzący z trolejbusów Jelcz (ryc. 5.13). Następnie w połowie 2008 r. wprowadzono do eksploatacji trolejbus ze zmienionym układem rozruchowym. Był to napęd impulsowy, który miał wyeliminować wady przestarzałej konstrukcji, a więc drgań przy rozruchu i hamowaniu, a także ograniczyć koszty eksploatacji przez mniejsze zużycie energii. Powstał jeden Mercedes z takim rozwiązaniem (głównie z powodu wyższego kosztu przebudowy). Równoległe dalej powstawały pojazdy z pierwotną konfiguracją wyposażenia.

Następny etap rozwoju konwersji miał miejsce w 2010 r., gdy zdecydowano o budowie partii pięciu trolejbusów z napędami asynchronicznymi, a także bateriami trakcyjnymi. Był to okres, gdy PKT posiadało już pierwsze pojazdy z alternatywnym źródłem zasilania – bateriami trakcyjnymi, stąd decyzja o rozszerzeniu zakresu konwersji. Rozwinięcie projektu odpowiadało także na postulaty ZKM w sprawie podwyższenia standardu wyposażenia i komfortu podróży w pojazdach komunikacji miejskiej.

⁸ Wyszomirski O., 2012b, op. cit.

⁹ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011c, op. cit.



Ryc. 5.13. Trolejbus Mercedes Benz O405NE zbudowany w warsztatach PKT Gdynia, udekorowany z okazji 65. rocznicy uruchomienia transportu trolejbusowego w Gdyni w 2008 r.

Autor: Marcin Połom.

Partia trolejbusów z nowoczesnym napędem i bateriami była ostatnią, w której wykorzystano nadwozia Mercedes Benz O405N. Powstało zatem 28 trolejbusów opartych na tego typu konstrukcji, w tym 22 trolejbusy z rozruchem klasycznym, 1 trolejbus z napędem impulsowym i 5 z asynchronicznym¹⁰ (por. tab. 5.2).

Tab. 5.2. Trolejbusy konwertowane w Gdyni w latach 2004-2010.

Typy trolejbusów	Okres prowadzonych przebudów	Liczba wyprodukowanych pojazdów
PKT/Mercedes Benz O405NE (rozruch klasyczny)	2004-2009	22
PKT/Mercedes Benz O405NI (rozruch impulsowy)	2008	1
PKT/Mercedes O405N2AC (rozruch asynchroniczny)	2010	5

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów PKT Gdynia.

¹⁰ Bartłomiejczyk M., Dombrowski J., Połom M., Wyszomirski O., 2012b, op. cit.

Koszty przebudów wzrastały w kolejnych latach, głównie przez coraz mniejszą podaż odpowiednich nadwozi oraz zmianę rodzaju zabudowywanego napędu. Relacja wartości trolejbusu z konwersji i nowoczesnych pojazdów w latach 2004-2009 ukształtowała się na minimalnym poziomie 21% i maksymalnym 35%. Średnia relacja dla 22 pojazdów z napędem klasycznym, pochodzącym z trolejbusów Jelcz, wyniosła 26%, co oznaczało, że przeciętnie dzięki konwersji w pierwszym etapie w miejsce jednego nowego pojazdu udało się wprowadzić 4 niskopodłogowe trolejbusy przebudowane, uzyskując określone efekty funkcjonalne w postaci szybszego upowszechnienia eksploatacji trolejbusów niskopodłogowych. Pomijając nietypowy trolejbus z napędem impulsowym sytuacja nieznacznie zmieniła się dla partii 5 trolejbusów wyposażonych w nowoczesny napęd asynchroniczny i baterie trakcyjne. Minimalna relacja wartości początkowej pojazdu konwertowanego i nowego wynosiła 30%, a maksymalna 44%. Średnia relacja dla całej partii kształtowała się na poziomie 35%, co oznacza, że dzięki konwersji w kolejnym etapie wprowadzano do eksploatacji średnio trzy trolejbusy niskopodłogowe zamiast jednego fabrycznie nowego. Zmniejszenie różnicy w relacji wartości wynikało ze wzrostu kosztu przebudów Mercedesów w wyniku zmiany ich wyposażenia. Stosunek wartości byłby mniej korzystny gdyby wziąć pod uwagę cenę nowych pojazdów z lat 2004-2009, których średnia wartość kształtowała się na poziomie 1.150.000 zł. Począwszy od 2010 r. PKT prowadziło zakupy fabrycznie nowych pojazdów, które ze względu na bogate wyposażenie były droższe (od niespełna 1,5 mln zł do blisko 1,6 mln zł)¹¹.

Dobre doświadczenia z eksploatacji konwertowanych trolejbusów, a przede wszystkim znaczna poprawa wizerunku transportu trolejbusowego dzięki ich użytkowaniu przyczyniły się do dalszego rozwijania projektu. Stał się on także jednym z filarów zakończonego w 2013 r. projektu „Promocja elektrycznego transportu miejskiego TROLLEY” (por. rozdz. 4.3). W roku 2011 podjęto decyzję o budowie kolejnych konwertowanych trolejbusów (z planem na trzy kolejne lata). Mając na względzie fakt, że nadwozia dotychczas wykorzystywane w konwersji – Mercedes Benz O405N były produkowane licznie tylko do 1998 r., a do 2001 r. tylko w niewielkich ilościach należało podjąć decyzję o zmianie typu nadwozia do zabudowy. Kolejnym etapem gdyńskiej konwersji stało się wykorzystanie nowszych nadwozi tej samej marki Mercedes Benz typu O530. Wysoka jakość nadwozi tego producenta skłaniała do dalszego ich wykorzystania. Niestety podaż takich pojazdów była niewielka, więc cena ich zakupu była znacznie wyższa od dotychczas stosowanych. W 2011 r. oddano do eksploatacji dwa trolejbusy zbudowane na nowym typie nadwozia i w dotychczasowej konfiguracji wyposażenia (z ostatniej partii pięciu trolejbusów z napędami asynchronicznymi). Dodatkowo zamontowano klimatyzatory przestrzeni pasażerskiej. Brak możliwości zakupu kolejnych

¹¹ Wyszomirski O., 2012b, op. cit.

tego typu nadwozi skierował uwagę PKT na rynek używanych autobusów marki Solaris, z bliźniaczymi nadwoziami względem użytkowanych w Gdyni trolejbusów¹², co mogło ułatwić ich eksploatację i ograniczyć koszty. Możliwość zakupu znacznie tańszych od Mercedesów Solarisów pozwoliła na kontynuowanie projektu konwersji w latach 2012-2014. Powstały wówczas trzy kolejne pojazdy z wyposażeniem identycznym jak zabudowane w Mercedesach Benz O530 (tab. 5.3).

Tab. 5.3. Trolejbusy konwertowane w Gdyni w latach 2011-2014.

Typy trolejbusów	Okres prowadzonych przebudów	Liczba wyprodukowanych pojazdów
PKT/Mercedes Benz O530AC (rozruch asynchroniczny)	2011	2
PKT/Solaris Urbino 12AC (rozruch asynchroniczny)	2012-2014	3

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów PKT Gdynia.

Ze względu na znaczne zakupy taborowe dokonywane przy współfinansowaniu środków Unii Europejskiej w latach 2005-2012 (por. rozdz. 4.3) zrezygnowano z dalszej konwersji autobusów na trolejbusy. Projekt konwersji autobusów niskopodłogowych, pochodzących z rynku wtórnego, na trolejbusy okazał się krótko- i średniookresowym sukcesem eksploatacyjnym PKT w Gdyni. Działania związane z przebudową używanych autobusów na trolejbusy trwały od 2003 r. do początków 2014 r., gdy wprowadzono do eksploatacji ostatni taki pojazd (ryc. 5.14). W całym okresie nie wycofano z eksploatacji żadnego konwertowanego trolejbusu, tym samym znacznie przekroczono okres eksploatacji przewidziany w założeniach. Opracowując projekt w 2003 r. zakładano sześciolletni czas eksploatacji, a na koniec 2013 r. pierwszy wprowadzony do użytku pojazd przekroczył 10 lat.

Podobnie jak Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej w Gdyni pozostali przewoźnicy świadczący usługi w transporcie trolejbusowym starali się w miarę własnych możliwości organizacyjnych prowadzić politykę taborową, która nie bazowała wyłącznie na zakupach nowego taboru, co ograniczało proces odtwarzania parku pojazdów.

¹² Połom M., Bartłomiejczyk M., 2015, Ewolucja projektu konwersji autobusów niskopodłogowych na trolejbusy w Gdyni, Logistyka, nr 4, s. 5374-5382.



Ryc. 5.14. Trolejbus Solaris Urbnio 12 – ostatni pojazd przebudowany z autobusu niskopodłogowego w Gdyni.

Autor: Karol Grzonka.

Lubelskie MPK posiadało bogate doświadczenie w przebudowie trolejbusów i konwersji z używanych autobusów już od połowy lat 90. XX wieku, gdy zbudowano partię czterech pojazdów marki Fiat typu 418AC. Były to stosunkowo niewielkie autobusy wysokopodłogowe sprowadzone z Vicenzy we Włoszech. Zabudowano w nich napędy ze skasowanych trolejbusów radzieckich marki ZiU i wprowadzono do eksploatacji w latach 1992-1994. Nietypowy charakter nadwozi oraz niewielka liczba wyprodukowanych pojazdów wpłynęły na krótki okres ich eksploatacji. Całą serię wycofano z użytkowania w 1999 r. Poza konwertowaniem włoskich autobusów marki Fiat na trolejbusy, MPK w Lublinie kontynuowało podjęty proces opierając się na własnych autobusach Jelcz Pr110, które miały takie samo nadwozie jak najpopularniejszy typ trolejbusów lat 90., wytwarzanych w Słupsku (por. rozdz. 3.3). W ten sposób w 1998 r. powstały trzy kolejne trolejbusy.

W tym samym roku oddano do eksploatacji pierwsze trzy pojazdy zbudowane na nowych nadwoziach zakupionych w fabryce Jelcza¹³. Był to także początek większego planu produkcji trolejbusów na potrzeby MPK we własnych warsztatach. Lubelski operator transportu miejskiego posiadał odpowiednie do tego celu zaplecze techniczne oraz wykwalifikowaną kadrę, którą planowano efektywniej wykorzystać. Poza budową trolejbusów dla własnych potrzeb planowano także sprzedaż eksportową. Pierwsze trzy zbu-

¹³ Podsiadły S., Musur A., 1998, 70 lat komunikacji miejskiej w Lublinie – 1929-1999, Wydawnictwo ARS SERVIS, Lublin.

dowane trolejbusy (o numerach taborowych 803-805) wyposażono w napędy tyrystorowe pochodzące z trolejbusów Ikarus 280 wyprodukowanych na początku lat 90. XX wieku w Słupsku. Następnie podjęto budowę kolejnej partii, trzech trolejbusów (numery 808, 816-817). Jednak w odróżnieniu od poprzednich planowano wyposażyć je w nowoczesny, fabrycznie nowy napęd tranzystorowy wyprodukowany przez Instytut Elektrotechniki w Warszawie we współpracy z Zakładem Aparatury Elektrycznej WOLTAN z Łodzi. Próby pierwszych dwóch trolejbusów nie były zbyt korzystne. Pojazdy ulegały częstym awariom, w związku z tym trzeci trolejbus wyposażono w klasyczny układ rozruchu, podobny do stosowanych w Jelczach Pr110E produkowanych od 1986 r. w słupskiej Kapienie, a następnie PNTKM Trobus w Gdyni. Jeden z trolejbusów wyposażonych w napęd tranzystorowy (o numerze 808) odbywał jazdy pokazowe w Rydze na Łotwie (przez sześć tygodni), a także został zaprezentowany w Kownie i Wilnie na Litwie. Ofertę sprzedaży trolejbusów produkowanych w Lublinie promowała ta sama firma, która wysłała na testy do Kowna i Rygi gdyński trolejbus niskowejściowy Jelcz 121MTE o numerze 3004. Następny etap produkcji trolejbusów w Lublinie dotyczył pierwszego w tym mieście niskowejściowego trolejbusu zbudowanego na nadwoziu Jelcza M121 (ryc. 5.15). Była to inicjatywa tożsama z rozwiązaniem zastosowanym w Gdyni przez PNTKM Trobus.



Ryc. 5.15. Częściowo niskopodłogowy trolejbus MPK/Jelcz M121E „Ekobus” zbudowany w warsztatach MPK w Lublinie w 2001 r.

Autor: Marcin Połom.

W 2005 r. zakupiono trzy częściowo skompletowane nadwozia typu Jelcz 120M w celu zbudowania kolejnej partii trolejbusów, tym razem wyposażonych w klasyczny układ napędowy. W 2007 r. zbudowano prototyp, a następnie dwa kolejne trolejbusy na nadwoziu Solaris Urbino 12, które wyposażono w napęd asynchroniczny polskiej produkcji – firmy Medcom z Warszawy. Kolejny epizod w zakresie produkcji własnej lubelskiego przedsiębiorstwa dotyczył trolejbusu zbudowanego w 2009 r. na nadwoziu białoruskim marki MAZ. Był to trolejbus całkowicie niskopodłogowy, wyposażony podobnie jak Solarisy z 2007 r. w napęd asynchroniczny.

Produkcja trolejbusu w kooperacji z tańszym producentem białoruskim była celowym zabiegiem, który miał doprowadzić do obniżenia cen nadwozi krajowych – Solaris. Ostatni akcent w produkcji trolejbusów w Lublinie dotyczył trzech niskowejściowych Jelczy M121 (ryc. 5.16). W 2010 r. zakupiono trzy niekompletne nadwozia od syndyka likwidowanej fabryki, które doposażono w Lublinie i w których zamontowano napędy oporowe (klasyczne). Trolejbusy weszły do eksploatacji w 2011 r.



Ryc. 5.16. Produkcja trolejbusu MPK/Jelcz M121E w Lublinie (2011 r.).

Autor: Maciej Zysko.

Inicjatywa budowy trolejbusów w Lublinie była przedsięwzięciem słusznym. Próbowano wykorzystać potencjał zaplecza technicznego i załogi. Jednak duża różnorodność rozwiązań napędowych i rodzajów nadwozi wykorzystywanych do tego celu nie wpływała pozytywnie na efektywność MPK w Lublinie. Zamiast ograniczenia typów eksploatowanych trolejbusów, a tym samym zmniejszania kosztu obsługi, efekt był odwrotny do zamierzonego.

Działania związane z budową konwertowanych i nowych trolejbusów w Lublinie pozwoliły na wykorzystanie załogi, która częściowo pozbawiona była zadań w wyniku ograniczania liczebności parku taboru trolejbusowego. Proces ten umożliwił także częściową wymianę taboru i wpłynął na lepszy wizerunek komunikacji trolejbusowej w mieście.

Istotnym typem trolejbusów w Lublinie, ze względu na ich liczbę, stał się polsko-ukraiński Ursus/Bogdan T701. Umowę na dostawę 38 tego typu pojazdów lubelska fabryka Ursus S.A. otrzymała od ZTM w Lublinie jako beneficjenta projektu europejskiego¹⁴ realizowanego od 2011 r. z perspektywą do 2015 r. Trolejbusy miały zostać dostarczone partiami w latach 2013-2015.

W Tychach, ze względu na skalę przedsiębiorstwa trolejbusowego, nie prowadzono tak znaczących przedsięwzięć jak w Gdyni i Lublinie. Zły stan techniczny parku taborowego zdeterminował jednak pewne działania, które związane były z budową tu trolejbusów. Brak wystarczających środków pozwalających na zakup nowych pojazdów spowodował rozpoczęcie ich produkcji we własnych warsztatach. Łącznie zbudowano w ten sposób trzy trolejbusy na nadwoziach Solarisa, które wyposażono w zmodyfikowany napęd oporowy. Pojazdy powstawały w latach 2006-2008 (ryc. 5.17).



Ryc. 5.17. Pierwszy z trzech trolejbusów Solaris Trollino 12DCR, wyprodukowanych w Tychach.

Autor: Marcin Połom.

¹⁴ Zakup 38 trolejbusów niskopodłogowych, 12-metrowych, wyposażonych w baterie trakcyjne, był częścią planu pozyskania 70 różnych trolejbusów w ramach projektu „Zintegrowany System Miejskiego Transportu Publicznego w Lublinie” współfinansowanego z Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej.

W Słupsku mimo bliskości jedyne do 1994 r. producenta trolejbusów w Polsce, także podjęto konwersji używanych autobusów na trolejbusy. Powód przedsięwzięcia był taki sam jak w pozostałych miastach – brak środków na zakup nowych pojazdów. W latach 1994-1995 na trolejbusy przebudowano cztery autobusy Jelcz Pr110. Zamontowano w nich klasyczny napęd ujednolicając go tym samym z dotychczas eksploatowanymi trolejbusami.

W pozostałych miastach – Dębicy i Warszawie nie prowadzono konwersji ani samodzielnej budowy trolejbusów. W pierwszym z nich okres eksploatacji trolejbusów był zbyt krótki, a tabor nowy, a w Warszawie wspomagano się zakupem trolejbusów używanych z rynku wtórnego (ze Szwajcarii).

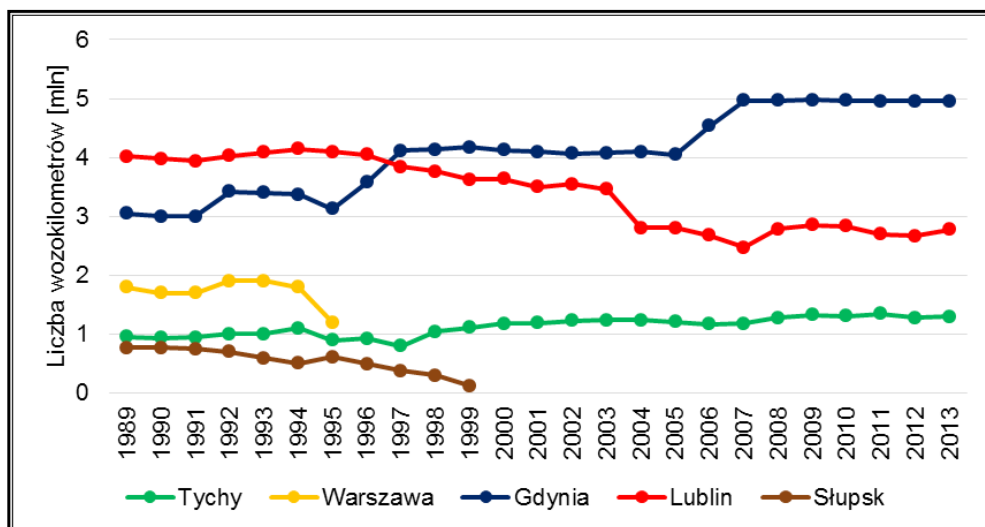
5.2. Zmiany w ofercie przewozowej

Poziom rozwoju oferty przewozowej w transporcie trolejbusowym, podobnie jak w innych gałęziach transportu miejskiego, bada się najczęściej za pomocą wybranych wskaźników eksploatacyjnych. Podstawowym miernikiem zmian w ofercie jest wielkość podaży usług, czyli pracy eksploatacyjnej¹⁵. Zazwyczaj wartość ta wyrażana jest w wozokilometrach, czyli liczbie kilometrów pokonanych przez pojazd o nominalnej pojemności. W przypadku transportu trolejbusowego w Polsce, gdzie we wszystkich systemach był eksploatowany podobny tabor (radzieckie trolejbusy ZiU 9 i polskie pojazdy marki Jelcz Pr110, następnie nowoczesne pojazdy niskopodłogowe marki Solaris), uniknięto porównywania pojazdów o różnej pojemności.

Podaż usług komunikacji trolejbusowej w latach 1989-2013 zmieniała się zasadniczo we wszystkich badanych systemach trolejbusowych (ryc. 5.18-5.19). Nie analizowano sytuacji w Dębicy, ze względu na zakończenie przewozów w trzecim kwartale 1990 r. W Gdyni wielkość pracy przewozowej wzrosła z ponad 3 mln do prawie 5 mln wozokilometrów (wzkm). W Lublinie nastąpił znaczny spadek z poziomu ponad 4 mln do niespełna 3 mln wzkm. Wielkość pracy eksploatacyjnej zaczęła się stabilizować dopiero wraz z reformą organizacyjną komunikacji miejskiej i wydzieleniem organizatora przewozów. Tyskie trolejbusy w 1989 r. wykonały 950 tys. wzkm, a w 2013 r. była to już wartość 1,3 mln wzkm. Zauważalny był tu znaczny wzrost przewozów po wydzieleniu operatora trolejbusowego (podobna sytuacja miała miejsce w Gdyni). W Słupsku wielkość pracy eksploatacyjnej w 1989 r. wyniosła 770 tys. wzkm, a w 1996 r. – ostatnim pełnym roku funkcjonowania transportu trolejbusowego już tylko niespełna 0,5 mln wzkm. W ostatnim roku eksploatacji trolejbusy w Słupsku wykonały 380 tys. wzkm, ale był to niepełny rok

¹⁵ Rodziewicz C., Grzelec K., Karolak A., Wolański M., 2013, Raport o stanie komunikacji miejskiej w Polsce w latach 2000-2012, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.

wykonywania przewozów. W Warszawie w całym analizowanym okresie (1989-1995) liczba wozokilometrów utrzymywała się na podobnym poziomie ok. 1,7-1,8 mln, z wyjątkiem ostatniego niepełnego roku eksploatacji, gdy wykonano ich jedynie 1,2 mln.



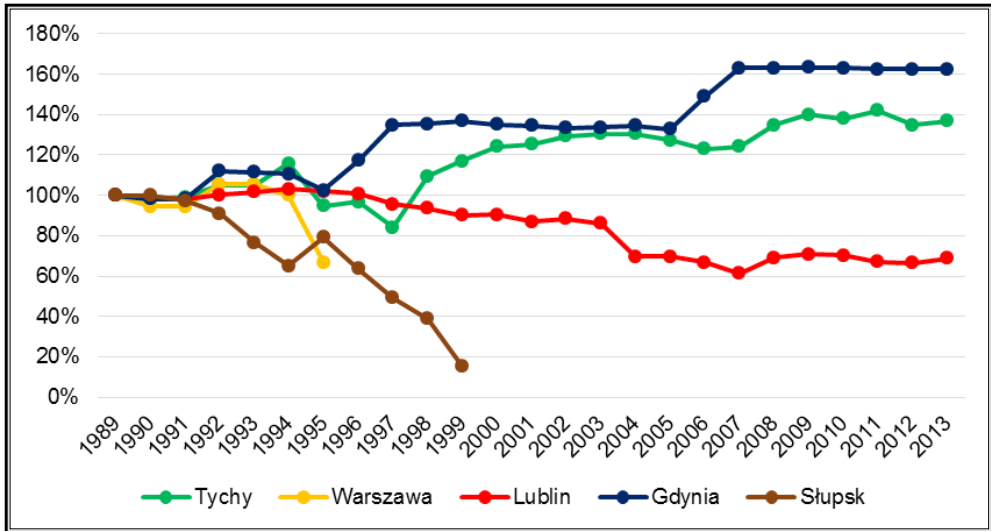
Ryc. 5.18. Roczna praca przewozowa systemów trolejbusowych w latach 1989-2013.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Komunikacja Miejska w Liczbach (1992-2013) i materiałów rozproszonych.

Na rycinie 5.19 zilustrowano dynamikę zmian wielkości pracy eksploatacyjnej w poszczególnych miastach. Zauważalna jest stabilizacja i wzrost przewozów trolejbusowych w Gdyni i Tychach, szczególnie po wydzieleniu spółek operatorskich w latach 1997-1998. W całym analizowanym okresie w Gdyni wielkość przewozów wzrosła o 60%, a w Tychach o 40%. W tym samym czasie w Lublinie nastąpił regres wielkości pracy eksploatacyjnej o ok. 25%. W Słupsku widoczna była przyjęta polityka wygaszania transportu trolejbusowego. Od 1991 r. aż do 1999 r. zmniejszała się liczba wozokilometrów wykonywanych przez trolejbusy z nieznacznym odchyleniem w 1995 r. W Warszawie wielkość wskaźnika utrzymywała się na podobnym poziomie, z wyjątkiem ostatniego roku eksploatacji trolejbusów, kiedy funkcjonowały one tylko osiem miesięcy.

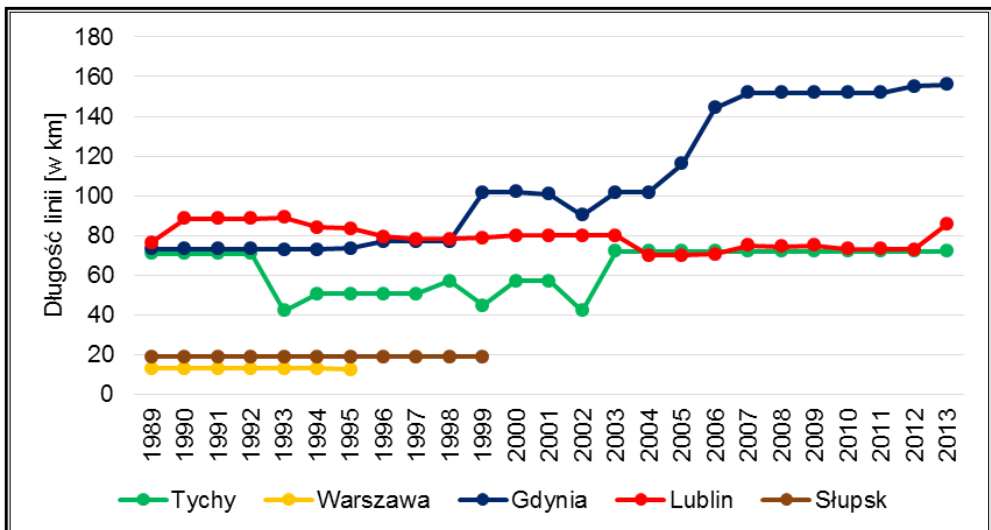
Z wielkością pracy przewozowej wiąże się długość tras i linii trolejbusowych. Na rycinie 5.20 przedstawiono długość linii w poszczególnych miastach. W analizowanym okresie znacząco wzrosła długość linii trolejbusowych w Gdyni (z ponad 70 km w 1989 r. do prawie 160 km w 2013 r.). Wzrost długości linii trolejbusowych w Gdyni nastąpił w 1999 r. z inicjatywy Zarządu Komunikacji Miejskiej, gdy uruchomiono dwie nowe linie oznaczone nu-

merami 20 i 27 oraz w latach 2005-2006, gdy przedłużono istniejące linie 23 i 27 o zbudowane nowe fragmenty tras. W tym samym okresie uruchomiono dwie nowe linie 24 i 31.



Ryc. 5.19. Dynamika zmiany pracy przewozowej systemów trolejbusowych w latach 1989-2013 (1989=100%).

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Komunikacja Miejska w Liczbach (1992-2013) i materiałów rozproszonych.



Ryc. 5.20. Długość linii trolejbusowych w miastach Polski w latach 1989-2013.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Komunikacja Miejska w Liczbach (1992-2013) i materiałów rozproszonych.

W Lublinie mimo znaczącego zmniejszenia pracy eksploatacyjnej transportu trolejbusowego długość linii nie zmieniła się równie znacząco. Na początku lat 90. XX wieku wartość miernika wzrosła, co wiązało się z przedłużeniem linii o fragmenty tras, których budowę podjęto jeszcze w latach 80. W następnym okresie, w kilku etapach, długość linii malała. Szczególnie widoczne było to w latach 1993-1996, gdy zamknięto dla ruchu kołowego ul. Krakowskie Przedmieście i wytyczono trasy trolejbusowe na nowo. Długość linii zmniejszyła się także w latach 2003-2004, w efekcie pogarszania się stanu parku taborowego.

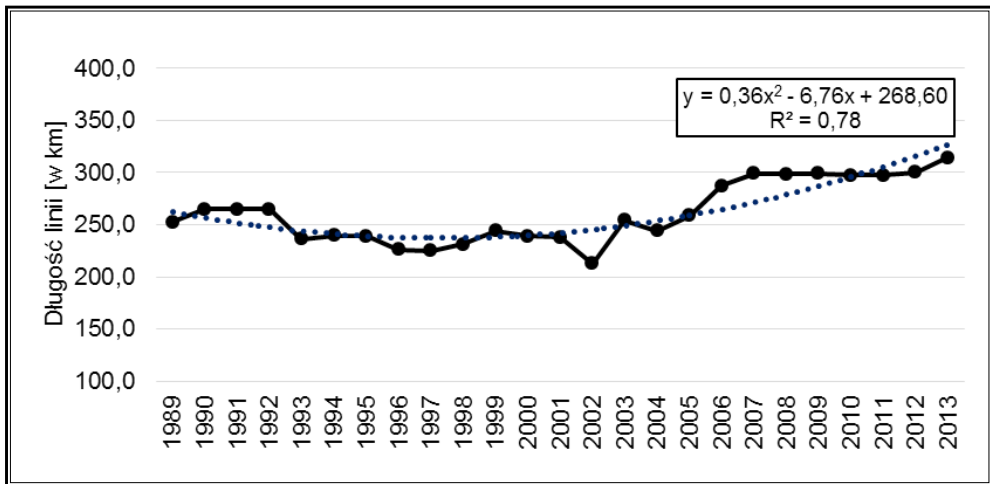
Po ustabilizowaniu sytuacji w późniejszym czasie wzrost długości linii nastąpił w latach 2012-2013 w efekcie uruchomienia pierwszych tras zbudowanych w ramach projektów unijnych. W Tychach sytuacja była bardziej zróżnicowana. Funkcjonowanie linii trolejbusowych można podzielić na dwa okresy, stabilizacji w latach 1989-1992 i 2003-2013 oraz reorganizacji w latach 1993-2002, w efekcie których długość linii zmniejszyła się. Wzrost długości linii trolejbusowych od 2002 r. był efektem uruchomienia piątej linii trolejbusowej, oznaczonej literą E, która miała zapewnić dowóz pasażerów do uruchomionej tzw. Szybkiej Kolei Regionalnej łączącej Tychy z Katowicami. W pobliżu trasy trolejbusowej obsługiwanej linią E znajdował się przystanek kolejowy Tychy Miasto, a od 2012 r. funkcjonuje przystanek Tychy Grota Roweckiego (zlokalizowany w okolicy ul. Grota Roweckiego). W okresie 1989-2013 w Słupsku i Warszawie długość tras trolejbusowych nie ulegała zmianom.

Sumaryczna długość linii trolejbusowych zobrazowana na rycinie 5.21 przedstawia ich regres w latach 1992-2002, spowodowany likwidacją trzech systemów trolejbusowych w Dębicy, Słupsku i Warszawie, a także problemami w Lublinie i częściowo w Tychach.

Poprawa sytuacji od 2002 r. wiązała się z ustabilizowaniem sytuacji w Tychach oraz znacznym rozwojem połączeń trolejbusowych w Gdyni. Łączna długość linii trolejbusowych w latach 1989-2013 zmieniła się o 72 km. Nastąpił wzrost ich długości z 252,6 km do 314,2 km.

Analizując długość linii należy także prześledzić sposób organizacji i przebiegu linii w poszczególnych miastach, które wpływają na dostępność do transportu trolejbusowego. W ramach przeprowadzonych badań zidentyfikowano przebieg linii trolejbusowych w latach 1989-2013 oraz zilustrowano stany skrajne w roku 1989 i 2013. We wszystkich badanych ośrodkach następowały różne procesy reorganizacji układu połączeń determinowane stanem eksploatowanego taboru, uruchamianiem nowych tras lub zmianą popytu.

W Gdyni transport trolejbusowy był od początku wyodrębnieniem organizatora przewozów ze struktur komunikacji miejskiej w 1992 r. otoczony szczególną troską. Działania takie wynikały ze świadomości zalet transportu trolejbusowego i bezpośredniego zaangażowania dyrekcji ZKM w utrzymanie przewozów podsystemu trolejbusowego. W 1989 r. funkcjonowało w Gdyni siedem linii trolejbusowych oznaczonych numerami od 21 do 30 (ryc. 5.22). Większe zmiany



Ryc. 5.21. Dynamika zmian sumarycznej długości linii trolejbusowych w Polsce w latach 1989-2013.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Komunikacja Miejska w Liczbach (1992-2013) i materiałów rozproszonych.

organizacyjne w zakresie sieci połączeń nastąpiły wraz z uruchomieniem w 1995 r. pętli trolejbusowej w dzielnicy Cisowa przy ul. Chyłońskiej. Likwidacja dotychczasowej pętli przy ul. Janowskiej i elektryfikacja trasy w ciągu ul. Owsianej umożliwiły uruchomienie nowej linii nr 27 z centrum miasta do pętli przy dworcu kolejowym w Chyloni oraz zmianę tras dotychczasowych linii 25 (przez ul. Owsianą do pętli Cisowa SKM) i 30 (przez ul. Morską do pętli Cisowa Sibiłusa). Jeszcze w tym samym roku przedłużono linię 27 do pętli przy ul. Chyłońskiej – Cisowa SKM¹⁶. 6 maja 1996 r. wraz z oddaniem do eksploatacji sieci trolejbusowej do Pustek Cisowskich, którą projektowano od początku lat 80. XX wieku, uruchomiono nową linię nr 28 na trasie z Placu Kaszubskiego do nowej pętli przy ul. Chabrowej. Jednocześnie wydłużono trasy linii 22 i 30 z Placu Kaszubskiego do Placu Konstytucji (pętli przed dworcem kolejowym „Gdynia Główna”), a kursy linii 24 do Stoczni „Gdynia” przy ul. Czechosłowackiej¹⁷. W 1997 r. zawieszono funkcjonowanie linii 22 i 27 z powodu remontu ul. Chyłońskiej. Następne zmiany w układzie linii nastąpiły w 1999 r., gdy 6 grudnia uruchomiono linie 20 i 27. Pierwsze z nowych połączeń miało charakter uzupełniający i funkcjonowało w godzinach porannego szczytu na trasie z Placu Kaszubskiego do pętli Cisowa SKM przez ul. Chyłońską. Druga linia miała charakter całodzienny i całotygodniowy. Trasa tej linii łączyła pętlę Karwiny „Euromarket” przy ul. Nowowiczlińskiej z pętlą Cisowa SKM, stając się najdłuższą trasą trolej-

¹⁶ Wyszomirski O., Hebel K., 2013, op. cit.

¹⁷ Połom M., Palmowski T., 2009, op. cit.

busową w gdyńskiej sieci. W 2001 r. oddano do eksploatacji nową pętlę autobusowo-trolejbusową przy Węzle im. Franciszki Cegielskiej, w ciągu Drogi Gdyńskiej. Jednak na nową pętlę nie skierowano żadnej dotychczasowej linii. Nowa infrastruktura posłużyła w pierwszych latach eksploatacji jako pętla zastępcza i miejsce postoju trolejbusów rezerwowych.

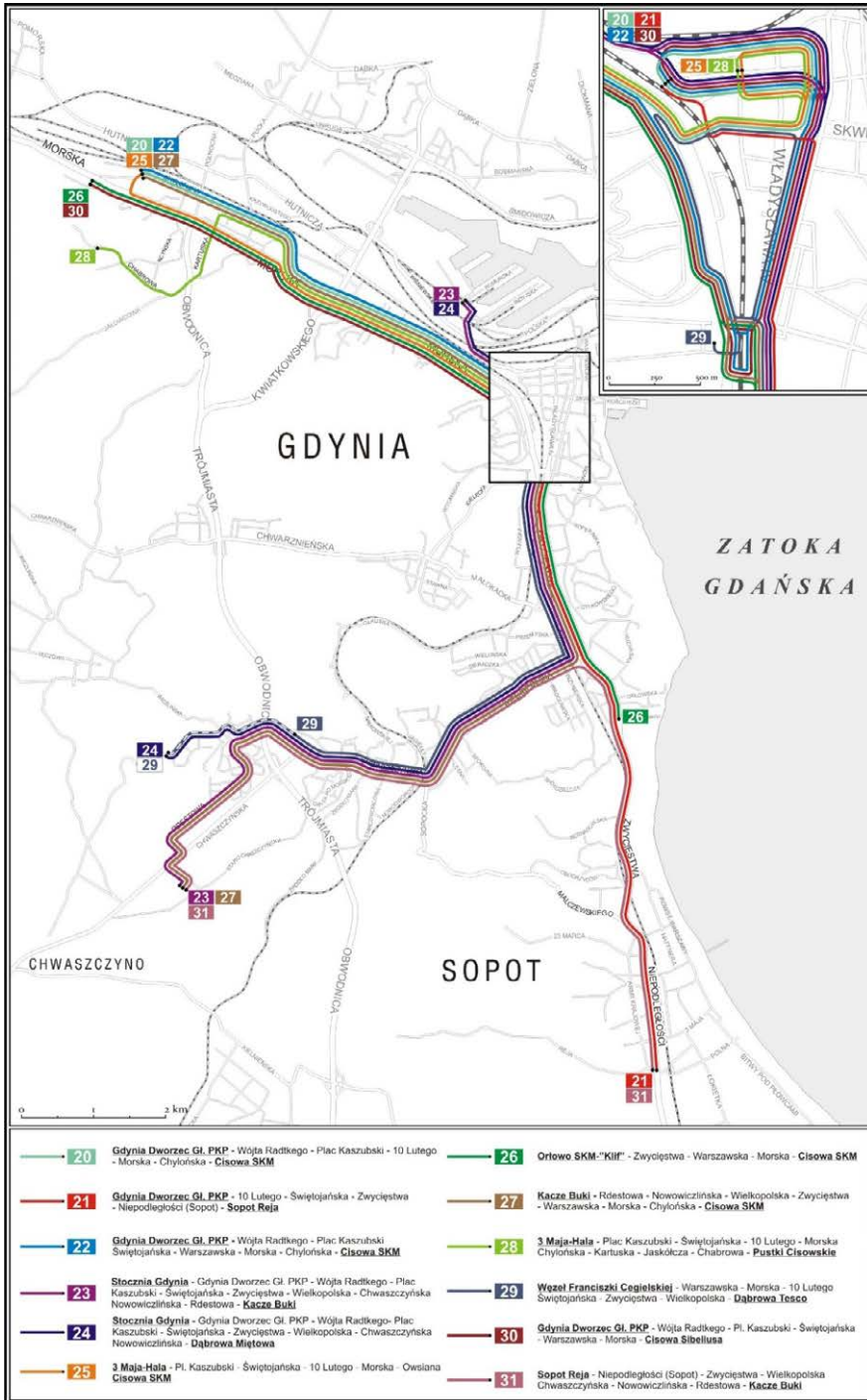
Następne zmiany w układzie połączeń przyniosła realizacja projektu pt. „Rozwój proekologicznego transportu publicznego w Gdyni”, który przy wsparciu finansowym z programu ZPORR został wykonany w latach 2005-2007. Jednym z elementów przedsięwzięcia była budowa nowej zajezdni trolejbusowej, a także nowych tras trolejbusowych o łącznej długości 10,6 km w dzielnicach Dąbrowa i Wielki Kack. Pierwszą trasę uruchomiono do pętli przy ul. Miętowej w dzielnicy Dąbrowa 19 grudnia 2005 r. Poprowadzono nią reaktywowaną po kilku latach linię numer 24, której trasa rozpoczynała się na pętli przy Stoczni „Gdynia”. Drugą z budowanych tras – do pętli w Kaczycach Bukach uruchomiono 7 sierpnia 2006 r. Na nową trasę skierowano trolejbusy linii 23, 27 oraz nową linię nr 31, która zastąpiła dotychczasową autobusową nr 121. Różnica w relacjach obu połączeń polegała na przedłużeniu linii 31 z Orłowa (gdzie kończyła się autobusowa linia nr 121) do Sopotu.

W 2006 r. miało miejsce jeszcze inne ważne dla funkcjonowania transportu trolejbusowego wydarzenie. 14 stycznia tego roku zlikwidowano najstarszą funkcjonującą pętlę przy Placu Kaszubskim uruchamiając nową pętlę uliczną przez ul. 3 Maja. W wyniku tych zmian trasy linii 20, 25 i 28 przedłużono do nowej pętli. Oddanie do eksploatacji nowej zajezdni PKT w dzielnicy Grabówek przy ul. Zakręt do Oksywia spowodowało zmianę tras trolejbusów zjazdowych, które także są dostępne dla pasażerów. Likwidacji uległa linia nr 730, czyli kursy zjazdowe do zajezdni w Redłowie, a uruchomiono linię nr 700, której trasy z różnych pętli w Gdyni poprowadzone zostały do nowej zajezdni na Grabówku.

W 2012 r. uruchomiono także nową pętlę w okolicach zajezdni, przy ul. Zakręt do Oksywia, jednak nie skierowano na nią nowych lub funkcjonujących linii. Służyła jako pętla awaryjna dla trolejbusów oczekujących na wjazd do zajezdni oraz dla linii historycznej nr 326 obsługiwanej trolejbusami zabytkowymi, którą uruchomiono 1 lipca 2012 r. na trasie z Grabówka do pętli Orłowo „Klif” przy al. Zwycięstwa (ryc. 5.24). Linia 326 stanowi atrakcję turystyczną Gdyni. W analizowanym okresie funkcjonowała w sezonie letnim (w 2012 r. od 1 lipca do 30 września, a w 2013 r. od 1 maja do 31 października) i była obsługiwana przez trzy trolejbusy zabytkowe^{18,19}.

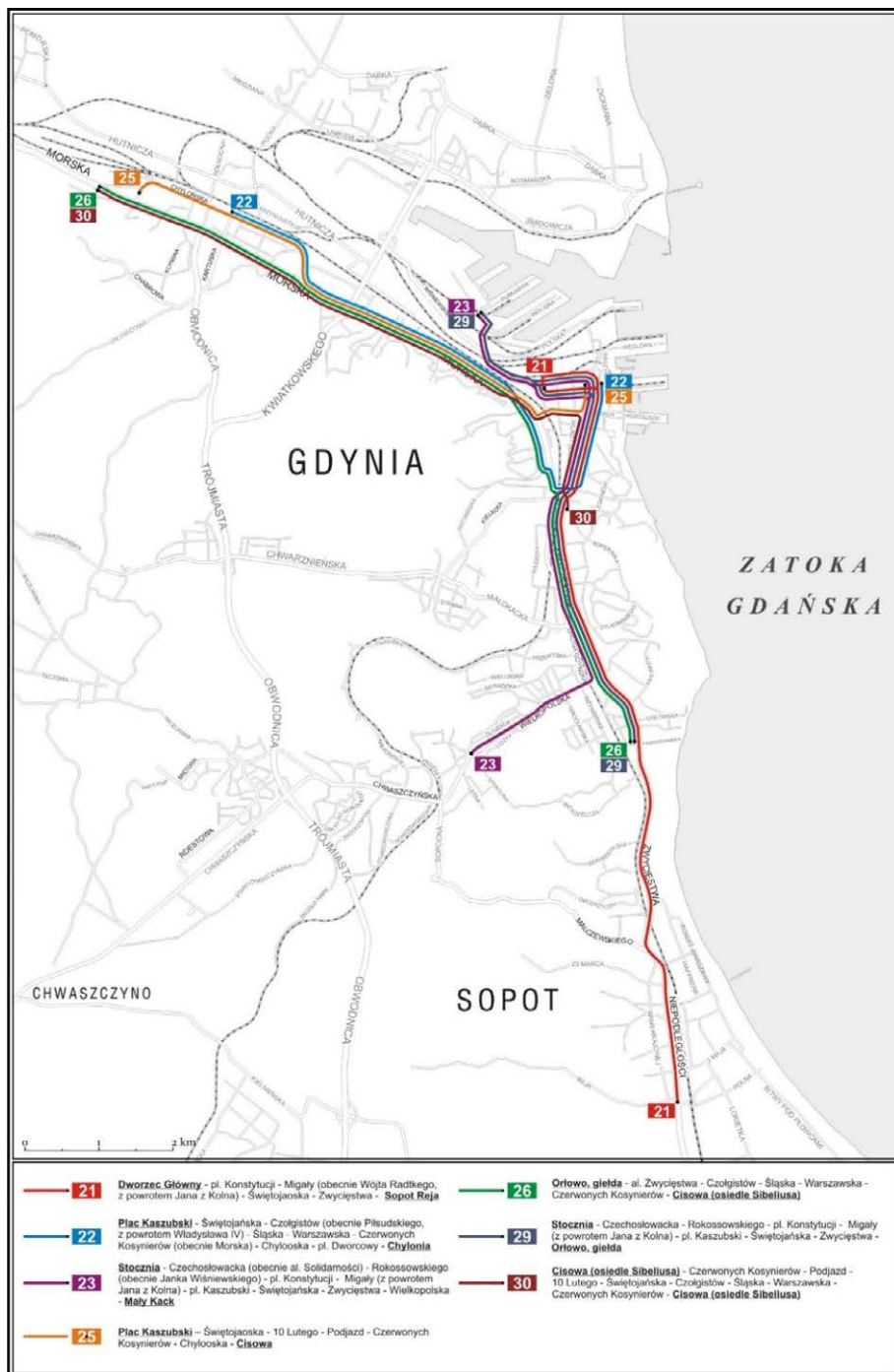
¹⁸ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2012, op. cit.

¹⁹ PKT stworzyło jedyny zbiór trolejbusów zabytkowych, składający się z trolejbusu Saurer 4T wyprodukowanego w 1957 r. i pozyskanego z sieci warszawskiej, Škody 9Tr z 1975 r. zakupionej od Lubelskiego Towarzystwa Ekologicznej Komunikacji, któremu nie udało się jej wyremontować oraz Jelcza 120MTE z 1994 r., który od początku był eksploatowany w Gdyni.



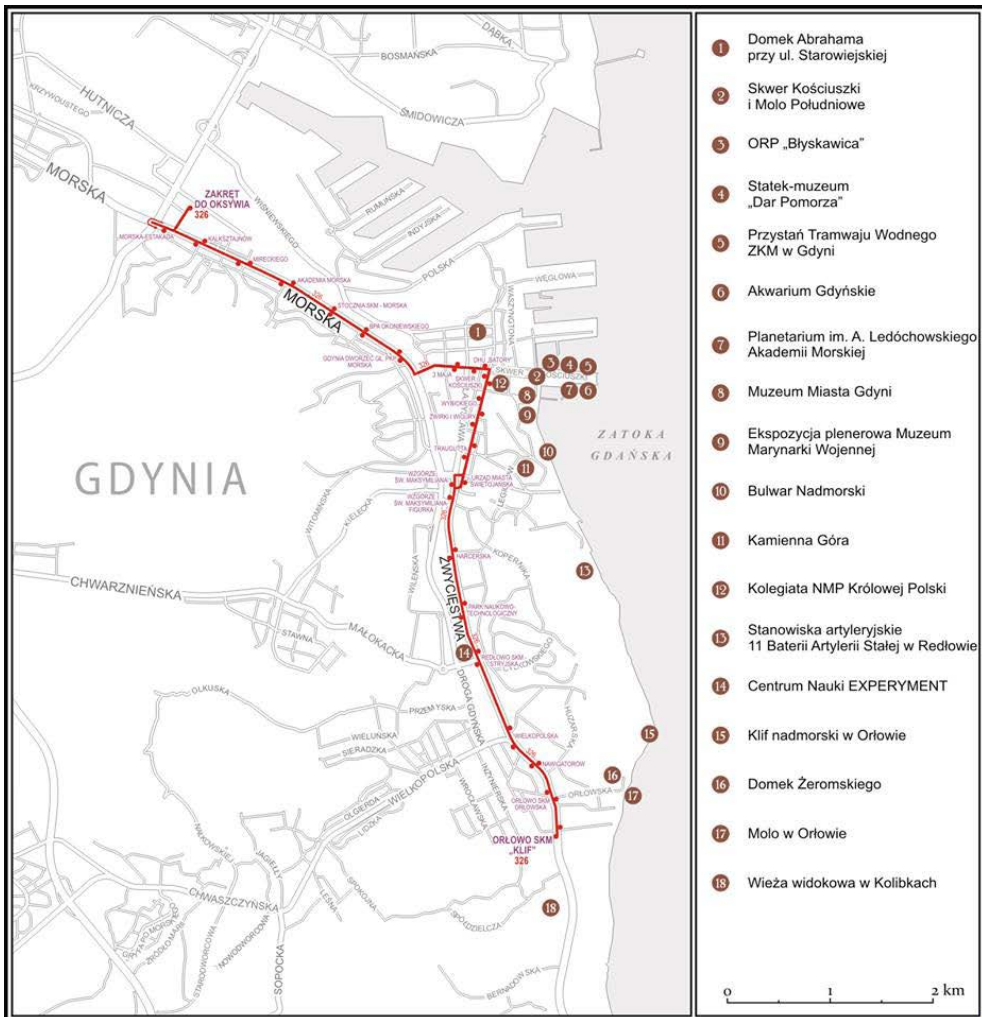
Ryc. 5.22. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Gdyni w 1989 r.

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 5.23. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Gdyni w 2013 r.

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 5.24. Trasa linii nr 326 obsługiwanej trolejbusami zabytkowymi w latach 2012-2013 z pobliskimi atrakcjami turystycznymi.

Źródło: opracowanie własne.

W okresie od 1989 r. do 2013 r. liczba połączeń trolejbusowych wzrosła z siedmiu do dwunastu regularnych i jednego okresowego (ryc. 5.23). Podaż usług na poszczególnych liniach wyrażona częstotliwością kursowania była zróżnicowana. W 2013 r. linie 20 i 29 miały charakter szczytowy. Linia 20 funkcjonowała w taktie ok. 10-15 minutowym w godzinach porannych, a linia 29 w godzinach szczytu popołudniowego co 30 minut. Obie linie funkcjonowały tylko w dni powszednie poza okresem wakacyjnym. Linie 22-28 miały charakter podstawowy i funkcjonowały całodziennie i całotygodniowo, z częstotliwością co 10-15 minut. Uzupełniające linie 21, 30 i 31 funkcjonowa-

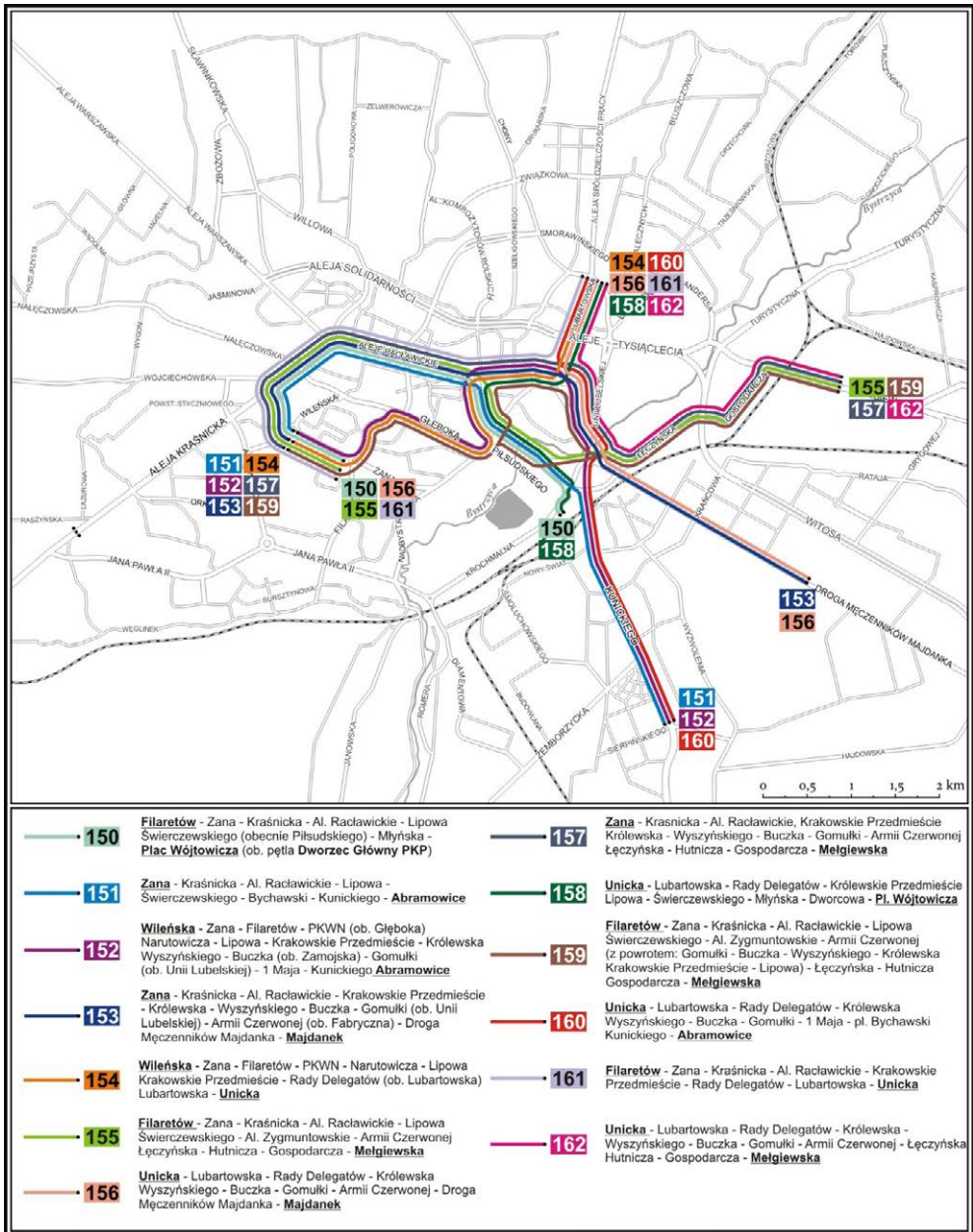
ły z mniejszą częstotliwością lub w wybrane dni. Linia 21 nie funkcjonowała w dni świąteczne, a w pozostałe jej częstotliwości ustalono co 30 minut. Trolejbusy linii 30 kursowały wyłącznie w dni powszednie co 15 minut, a linia 31 kursowała całotygodniowo i całodziennie co 30 minut.

W lubelskim systemie trolejbusowym w okresie 1989-2013 liczba linii uległa zmniejszeniu z trzynastu do ośmiu (ryc. 5.25-5.26). Zakres numeracji linii pozostał bez zmian. Były numerowane od 150 wzwyż. Ograniczenie liczby połączeń wiązało się z regresem pracy eksploatacyjnej.

W 1990 r. długość tras wzrosła dzięki oddaniu nowej, którą poprowadzono do dzielnicy Węglin przez istniejącą al. Kraśnicką, a także nowo zbudowaną ul. Wolską. W 1994 r. znaczny wpływ na układ linii miało zamknięcie dla ruchu kołowego części ul. Krakowskie Przedmieście, którą wcześniej kursowało wiele linii komunikacyjnych. Liniom autobusowym zmieniono trasy, natomiast linie trolejbusowe z braku innej możliwości zlikwidowano lub poprowadzono objazdem. W 2000 r. wykonano przedłużenie traktacji trolejbusowej od pętli na ul. Lubartowskiej do ul. Chodźki. Inwestycja była determinowana nie tyle polityką rozwoju transportu trolejbusowego, co koniecznością likwidacji niefunkcjonalnej, niewielkiej pętli zlokalizowanej przy ważnym skrzyżowaniu ulic Lubartowskiej i Obywatelskiej. W 2004 r. zlikwidowano linię nr 157. W 2006 r. w wyniku realizacji projektu współfinansowanego ze środków unijnych rozpoczęto budowę sieci trakcyjnej na ul. Głębokiej, Wileńskiej, Bohaterów Monte Cassino, Armii Krajowej i Orkana. Na nową trasę skierowano linię trolejbusową nr 153.

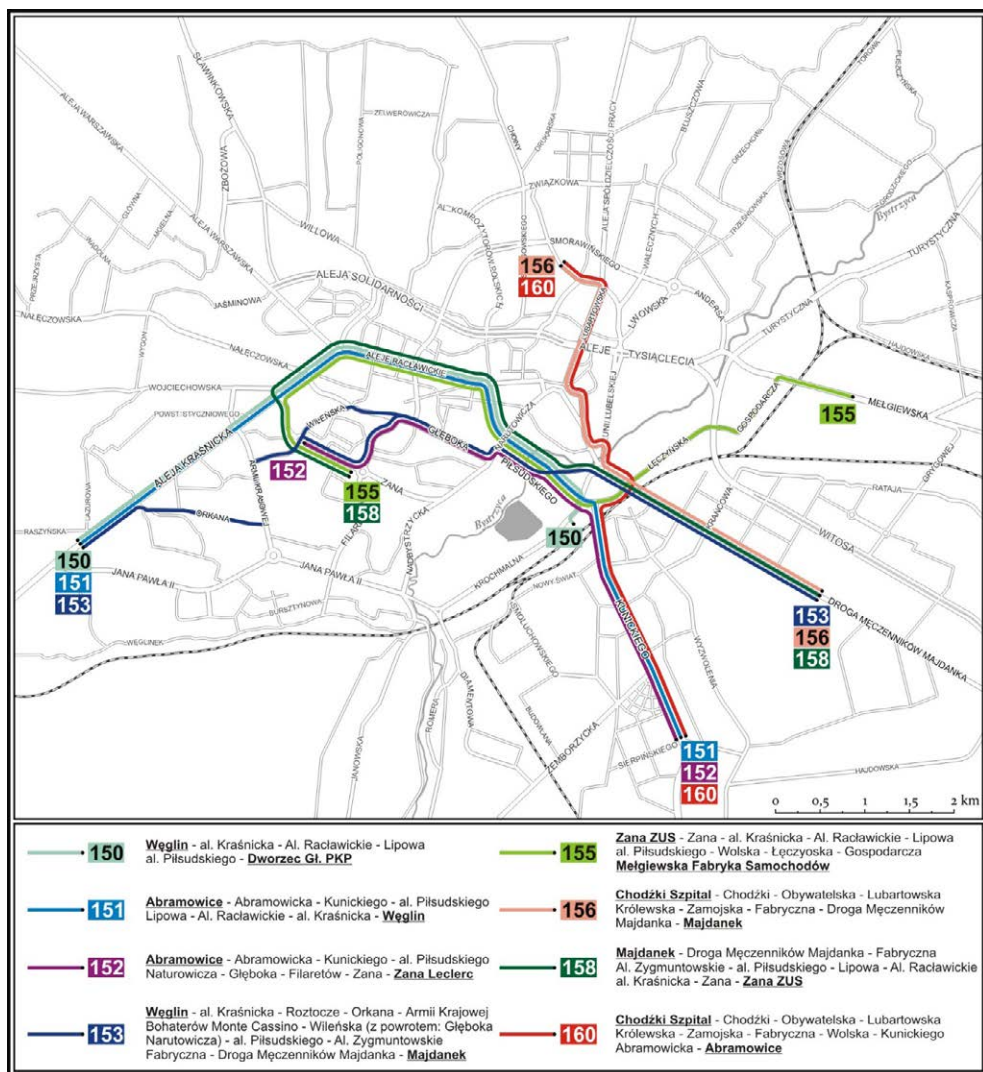
Rozkład jazdy linii funkcjonujących w 2013 r. zakładał maksymalną częstotliwość w dni powszednie na poziomie 10-15 minut dla linii 151, 158 i 160, a 20 minut dla 150, 152-153, 155-156. Wszystkie linie funkcjonowały w układzie całotygodniowym.

W latach 1989-2013 występowały częste zmiany przebiegów poszczególnych linii trolejbusowych w Lublinie. Trasa linii 150 w 1989 r. była poprowadzona z Dworca Głównego PKP do pętli Zana ZUS i jej przebieg śródmiejski nie uległ zmianie aż do 2007 r., gdy 17 grudnia przedłużono trasę al. Kraśnicką do pętli w dzielnicy Węglin. Przebieg linii 151 ukształtowany w 1987 r. utrzymany został do 2 stycznia 1991 r. Trasę od ul. Krasińskiego do Abramowic zmieniono wówczas na Węglin – Abramowice przez Plac Bychawski. W tej formie linia funkcjonowała w następnych latach. Trasa linii 152 z Abramowic do Zana funkcjonowała do 1994 r., gdy wprowadzono przebieg okólny z Abramowic przez Plac Bychawski, Lipową, al. Kraśnicką do Zana i dalej przez Filaretów, Głęboką, Narutowicza do Abramowic. Taki przebieg utrzymany został do 1 marca 2011 r., gdy linię 152 uruchomiono na trasie Abramowice – Zana przez Plac Bychawski, Narutowicza i Filaretów. Linia 153 na trasie poprowadzonej w 1987 r. z Majdanka do ul. Krasińskiego funkcjonowała do 2 stycznia 1991 r., gdy przeniesiono jej końcowy fragment z ul. Zana, z końcówki przy ul. Krasińskiego do nowej pętli na Węglinie. Taki przebieg



Ryc. 5.25. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Lublinie w 1989 r.

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 5.26. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Lublinie w 2013 r.

Źródło: opracowanie własne.

trasy istniał do 1994 r. gdy z powodu zamknięcia ul. Krakowskie Przedmieście zmieniono jej śródmiejski przebieg prowadząc z Majdanka przez Al. Zygmuntofskie, al. Piłsudskiego, Lipową i dalej do Węgłina. Następną zmianą trasy linii 153 miało miejsce 17 grudnia 2007 r., kiedy wprowadzono ją na nowy odcinek sieci trolejbusowej zbudowany w ramach projektu ZPORR. W maju 2008 r. zmodyfikowano przebieg zmieniając trasę. Zamiast ul. Lipową trolejbusy kursowały ul. Narutowicza, Głęboką i Filaretów do

Zana i dalej w kierunku Węglina dotychczasową trasą. 1 września 2012 r. ponownie zmodyfikowano trasę poprzez poprowadzenie jej przebiegu w obu kierunkach tymi samymi ulicami. Było to możliwe dzięki dobudowaniu drugiego toru na fragmentach trasy, które zostały zbudowane w ramach projektu ZPORR. W październiku 2013 r. trolejbusy rozpoczęły kursowanie na przedłużonej trasie z pętli Majdanek w kierunku ul. Pancerniaków, w okolice nowej zajezdni trolejbusowej, wówczas znajdującej się trakcie budowy. Były to działania eksperymentalne, trolejbusy kursowały przy wykorzystaniu alternatywnych źródeł zasilania, ponieważ budowa infrastruktury sieciowej nie była jeszcze ukończona. Linia trolejbusowa nr 154 funkcjonowała w analizowanym okresie od 1989 do 1994 r., gdy uległa likwidacji. Jej trasa prowadziła od pętli na ul. Zana do pętli przy skrzyżowaniu ul. Lubartowskiej, Unickiej i Obywatelskiej. Likwidacja linii wiązała się z zamknięciem ruchu kołowego na ul. Krakowskie Przedmieście. Trasa linii 155 od ul. Zana do pętli Mełgiewska funkcjonowała niezmiennie do 1992 r., gdy zmodyfikowano jej przebieg prowadząc przez Plac Bychawski. W niezmienionej formie istniała w następnych latach. Przebieg linii 156 ukształtowany w pierwszej połowie lat 80. XX wieku, z Majdanka do pętli przy ul. Lubartowskiej, został zmodyfikowany przez likwidację tej pętli i przedłużenie trasy do ul. Chodźki. Linię 157 uruchomioną w przebiegu od Ronda Honorowych Krwiodawców do Mełgiewskiej w 1984 r. zawieszono w 1987 r. Jej ponowne uruchomienie nastąpiło 1 grudnia 1990 r. Zmieniono jednak nieznacznie przebieg linii 157 uruchamiając ją na trasie z Węglina do Mełgiewskiej przez Krakowskie Przedmieście. Trolejbusy przestały kursować na tej trasie w czerwcu 1991 r., aby w 1994 r. ponownie na nią wrócić. Od lipca 1994 r. linia 157 kursowała z ul. Zana wykonując pętlę uliczną przez al. Kraśnicką, Al. Raclawickie, ul. Lipową, Narutowicza, Głęboką, Filaretów ponownie do ul. Zana. Ten stan nie trwał długo, ponieważ w grudniu 1994 r. zlikwidowano charakter okólny linii prowadząc jej trasę z Węglina do Zana przez centrum miasta ul. Lipową i Narutowicza. Linię ostatecznie zlikwidowano 13 stycznia 2004 r. Linia 158, która kursowała z ul. Lubartowskiej do Dworca Głównego PKP została zlikwidowana w czerwcu 1990 r. Ponownie uruchomiono ją w 1992 r., lecz na innej trasie. Trasa reaktywowanej linii biegła od ul. Zana do Majdanka przez Krakowskie Przedmieście. W związku z likwidacją sieci trakcyjnej na tej ulicy zmodyfikowano przebieg linii w 1994 r. prowadząc ją ul. Lipową, al. Piłsudskiego i Al. Zygmuntofskimi. Przebieg linii 160 podobnie jak 156 ukształtowany w latach 80. XX wieku utrzymał się do 2000 r. Trasa z Abramowic do ul. Lubartowskiej została przedłużona do ul. Chodźki. We wrześniu 2007 r. ponownie zmodyfikowano jej przebieg, wytyczając trasę w ul. Wolskiej i Fabrycznej, zamiast 1 Maja. Linia 161, która funkcjonowała w 1989 r. na trasie z ul. Lubartowskiej do ul. Krasińskiego została początkowo zmodyfikowana w 1992 r., aby w 1994 r. ulec likwidacji. Ostatnia z funk-

cjonujących w 1989 r. linii trolejbusowych w Lublinie – 162, która biegła od ul. Lubartowskiej do Mełgiewskiej przez Królewską, Wyszyńskiego, Fabryczną, Łęczyńską, Hutniczą i Gospodarczą, uległa likwidacji w lipcu 1990 r. W dniu 1 maja 2010 r. uruchomiono nową linię 162 na trasie z Abramowic do Majdanka, jednak zlikwidowana została ona już 1 marca 2011 r.

Częsta modyfikacja przebiegu tras trolejbusowych nie wpłynęła na ugruntowanie sytuacji transportu trolejbusowego w Lublinie. Działania MPK w Lublinie można ocenić jako niezbyt przemyślane i prawdopodobnie niepoparte rzetelnymi badaniami preferencji komunikacyjnych mieszkańców. Spowodowane było to pozostawieniem organizacji komunikacji miejskiej w Lublinie w stanie pierwotnym bez rozdzielenia funkcji organizatora i przewoźnika. MPK było organizatorem linii, które obsługiwało własnym taborem.

W Tychach numeracja linii trolejbusowych od 1989 r. do 1992 r. zawierała się w zakresie od 1 do 4. Linię nr 1 uruchomiono 1 października 1982 r., linię 2 – 2 stycznia 1984 r., linię 3 – 15 lutego 1985 r., a linię 4 – 23 października 1986 r. Trasy linii wytyczono zgodnie z przyjętym projektem budowy i rozwoju transportu trolejbusowego w Tychach^{20,21}. Jedyne przebieg pierwszej linii zmienił się przed 1989 r. Wydłużono jej trasę w kierunku Terenów Przemysłowych Wschód (29 lipca 1983 r.)²², a później także modyfikowano przebieg śródmiejski. 3 września 1990 r. wprowadzono nowe rozkłady jazdy i była to ostatnia zmiana przed przekształceniami Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego w Katowicach. W dni robocze uruchamiano wówczas 15 trolejbusów, na liniach 1, 3 i 4 po trzy pojazdy, a na linii 2 sześć wozów (ryc. 5.27). Linie trolejbusowe w Tychach miały identyczną numerację z liniami autobusowymi, wobec czego na tablicach kierunkowych trolejbusów dodatkowo umieszczano napis „T-bus” dla wyróżnienia rodzaju trakcji. Dopiero w 1992 r. zdecydowano o zmianie systemu numeracji linii trolejbusowych. Zamiast oznaczeń cyfrowych wprowadzono literowe od A do D. Zmiana nie była całkowicie intuicyjna. Linia nr 1 stała się linią C, linię nr 2 przemianowano na A, natomiast linię 4 na B. Z przyczyn ekonomicznych zdecydowano się nie uruchamiać czwartej linii oznaczonej literą D (dawna linia 3). Linię D uruchomiono ponownie dopiero 9 marca 1998 r. po wydzieleniu operatora trolejbusowego ze struktur Przedsiębiorstwa Komunikacji Miejskiej w Tychach. W docelowym układzie przewozów trolejbusowych, linie A i B stały się liniami podstawowymi, natomiast linie C i D uzupełniającymi.

²⁰ Grzywocz B., 1984, op. cit.

²¹ Powalka A., 2010, op. cit.

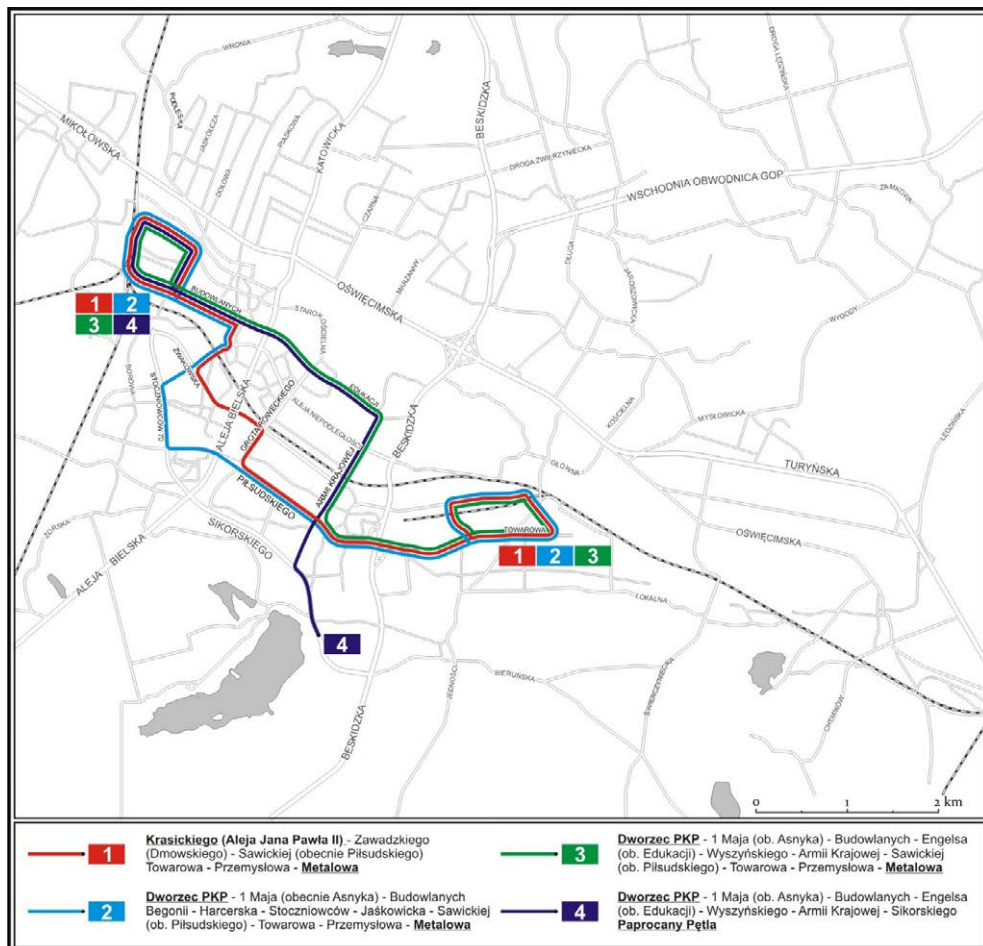
²² Powalka A., Soczówka A., 2011, op. cit.

Następna zmiana w układzie linii trolejbusowych w Tychach nastąpiła 2 września 2002 r., gdy rozpoczęła funkcjonowanie pętla oznaczona literą E. Jej trasę wytyczono z Paprocany do Dworca PKP Tychy Główne przez nowy odcinek sieci trakcyjnej wzdłuż ul. Jana Pawła II oraz wcześniej nieużywanym fragmentem sieci w ul. Grota Roweckiego.

W okresie od września do listopada 2013 r. funkcjonowała jeszcze jedna linia obsługiwana trolejbusami, oznaczona literą F. Była to linia o charakterze eksperymentalnym. Jej trasa łączyła Tereny Przemysłowe oraz dzielnicę Paprocany. Niecodziennym rozwiązaniem było pokonywanie części trasy na zasilaniu bateryjnym od przystanku Paprocany Pętla do końcowego Paprocany Wiadukt. Nowe rozwiązanie stało się możliwe do wykonania dzięki zakupowi trolejbusów wyposażonych w baterie trakcyjne w ramach projektu współfinansowanego ze środków europejskiej (por. rozdz. 4.3). Przeprowadzone testy miały pokazać zasadność rozwoju transportu trolejbusowego bez budowy infrastruktury trakcyjnej. Uzyskane wyniki udowodniły, że przy obecnym poziomie rozwoju baterii trakcyjnych nie jest jeszcze możliwa rezygnacja z zasilania trakcyjnego na długich odcinkach tras.

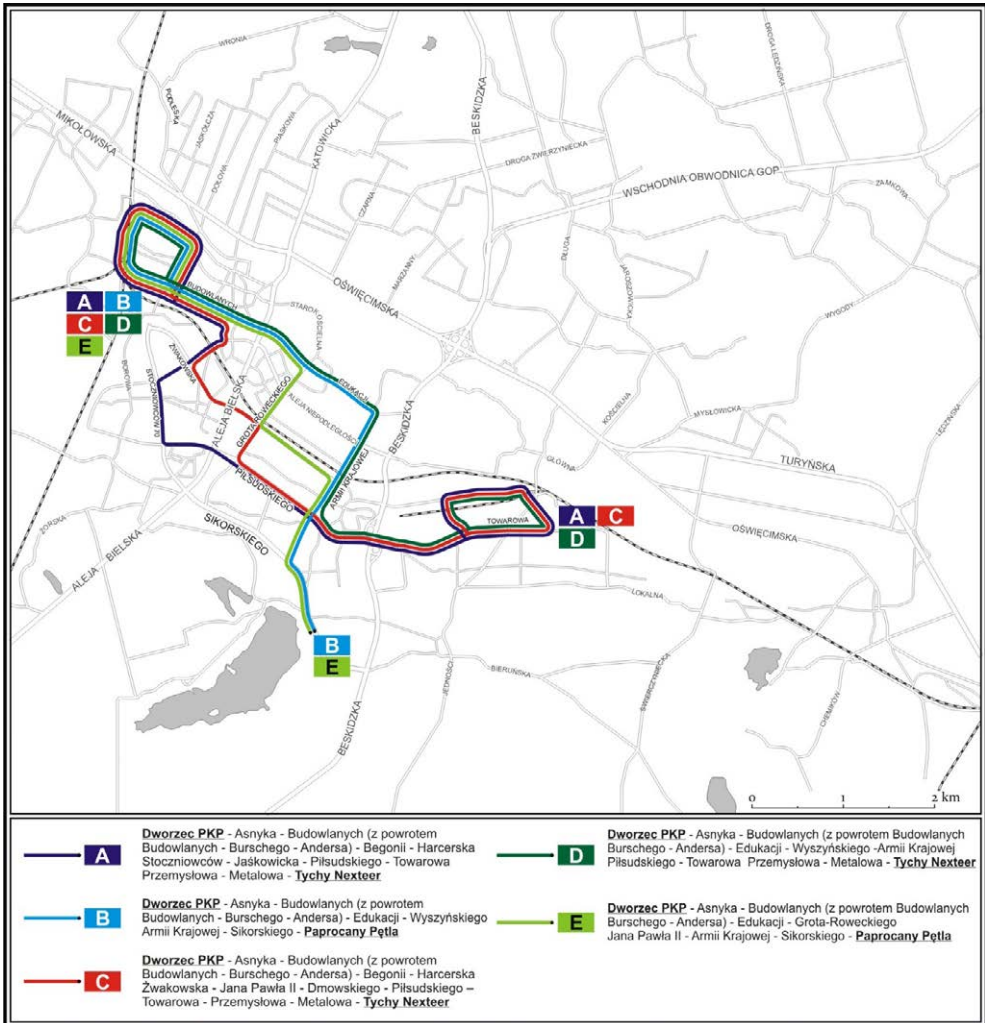
W 2013 r. funkcjonowało pięć linii trolejbusowych dziennych, zwykłych, które łączyły pętlę „Tychy Dworzec PKP” z różnymi dzielnicami (ryc. 5.28). Linia A kursowała z dworca kolejowego przez ul. Budowlanych, Begonii, Harcerską, Stoczniowców, Jaśkowicką, al. Piłsudskiego, Tereny Przemysłowe do przystanku Tychy Nexteer. Linia B łączyła dworzec kolejowy z pętlą w dzielnicy Paprocany przez ul. Budowlanych, Edukacji, Wyszyńskiego, Armii Krajowej i Sikorskiego. Linia C również wytyczona z dworca kolejowego w początkowym przebiegu biegnąca trasą linii A zmieniała kierunek na ul. Harcerskiej kierując się ul. Żwakowską, al. Jana Pawła II, Dmowskiego i dalej w kierunku końcówki Tychy Nexteer jak linia A. Uzupełniająca linia D poprowadzona została z pętli przy dworcu kolejowym w przebiegu linii B do ul. Armii Krajowej, gdzie trasa skręcała w al. Piłsudskiego i kierowała się do końcówki linii A i C. Najnowsza tyska linia trolejbusowa oznaczona literą E, miała wytyczony przebieg z pętli „Tychy Dworzec PKP” do pętli w dzielnicy Paprocany, a więc łączyła te same pętle co linia B, jednak jej przebieg śródmiejski był inny, przez ul. Grota Roweckiego, al. Jana Pawła II i Armii Krajowej.

W 2013 r. na pięciu podstawowych liniach trolejbusowych istniało 17 zadań przewozowych. Trolejbusy na liniach A kursowały od około godziny 4.00 do północy z częstotliwością maksymalną w szczytach przewozowych co 7-8 minut, a poza szczytami co 15 minut. Na linii B, która funkcjonowała w podobnym zakresie czasowym obowiązywała całodzienna częstotliwość 15-minutowa. Trolejbusy na linii C kursowały od godz. 5.30 do 22.30, w szczytach co 20-30 minut, a w pozostałym okresie co 60-90 minut. Linia D uruchamiana była w godzinach 4.30-23.00, podobnie jak linia C ze zmienną częstotliwością w godzinach szczytowych co 20-40 minut, a w pozostałych porach co



Ryc. 5.27. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Tychach w 1989 r.

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 5.28. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Tychach w 2013 r.

Źródło: opracowanie własne.

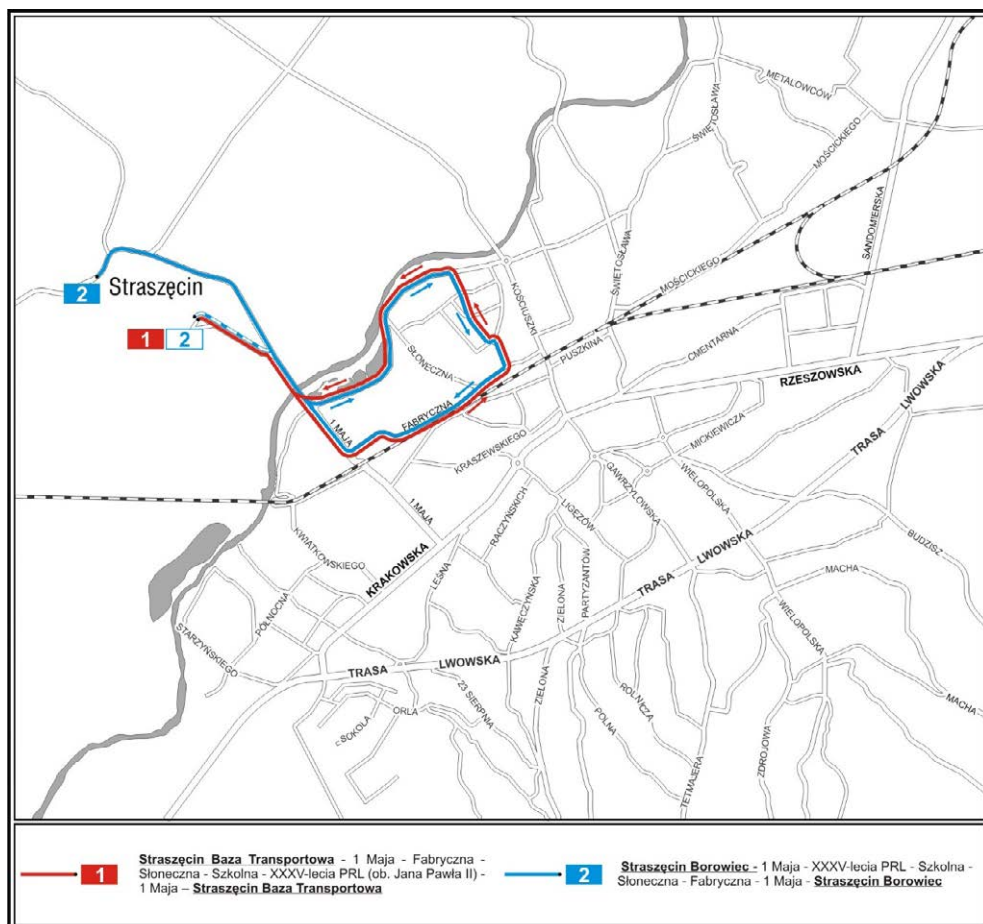
30-90 minut. Linia E funkcjonowała od godz. 4.00 do 22.30, poza pierwszymi i ostatnimi kursami, przez cały dzień co 30 minut. Linie trolejbusowe A, B i E funkcjonowały codziennie, przez cały tydzień, a linie C i D tylko w dni robocze²³.

W Dębicy funkcjonowanie transportu trolejbusowego było związane z decyzjami Edwarda Brzostowskiego, który w latach 80. XX wieku pełnił funkcję dyrektora Igloopolu. Główne zabudowania fabryki zlokalizowane zostały w niewielkiej wsi Straszęcín pod Dębicą. Oprócz zakładu przemysłowego jego dyrektor planował powstanie osiedla mieszkaniowego, sklepów, punk-

²³ Miejski Zarząd Komunikacji w Tychach, www.mzk.pl (dostęp: 10.09.2013)

tów usługowych itp. Dla ułatwienia przemieszczania się między Dębicą, a Straszęcinem przewidział transport trolejbusowy, którego był wielkim entuzjastą. Głównym zadaniem nowej linii komunikacyjnej miał być transport pracowników, którzy mieszkali w Dębicy.

Już od połowy lat 80. XX wieku pojawiły się koncepcje uruchomienia przewozów trolejbusowych do nieodległej fabryki pod Dębicą. Uruchomiona 1 listopada 1988 r. nowa sieć trolejbusowa okrążyła północną część miasta, następnie biegła przez most na Wisłoce do Straszęcina. Tam trasa rozwidlała się, jedna odnoga biegła do zakładów przemysłowych, a druga do centrum wsi, gdzie w okolicy kościoła parafialnego istniała pętla (ryc. 5.29). Regularne przewozy rozpoczęły się 12 listopada 1988 r. Powstały dwie linie trolejbusowe o numerach 1 i 2. Linia 1 okrążyła północną część Dębicy w przeciwną stronę



Ryc. 5.29. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Dębicy w 1992 r.

Źródło: opracowanie własne.

względem ruchu wskazówek zegara, a jej drugi koniec funkcjonował przy bazie mechanicznej Igloopolu. Linia 2 w Dębicy wykonywała odwrotną pętlę uliczną, by dotrzeć do centrum wsi Straszęcina, w niektórych kursach dodatkowo zajeżdżając pod Igloopol.

Od rozpoczęcia regularnych przewozów na liniach trolejbusowych podnoszono kwestię braku linii do centrum Dębicy. Władze Igloopolu planowały takie przedsięwzięcie, lecz nigdy nie doszło ono do skutku. Uruchomienie przewozów wewnątrz miasta generowałoby bardziej stabilne potoki pasażerskie. Brak rozwoju przestrzennego sieci trolejbusowej wiązał się także z negatywnym nastawieniem władz Dębicy do pomysłów E. Brzostowskiego. Wobec tego istniejące linie trolejbusowe funkcjonowały niemal jak wewnątrzzakładowe. Obie linie trolejbusowe kursowały dość sporadycznie, z częstotliwością nie większą niż co 20-30 min. Ich wypełnienie poza godzinami zmian pracowniczych w Igloopolu było znikome.

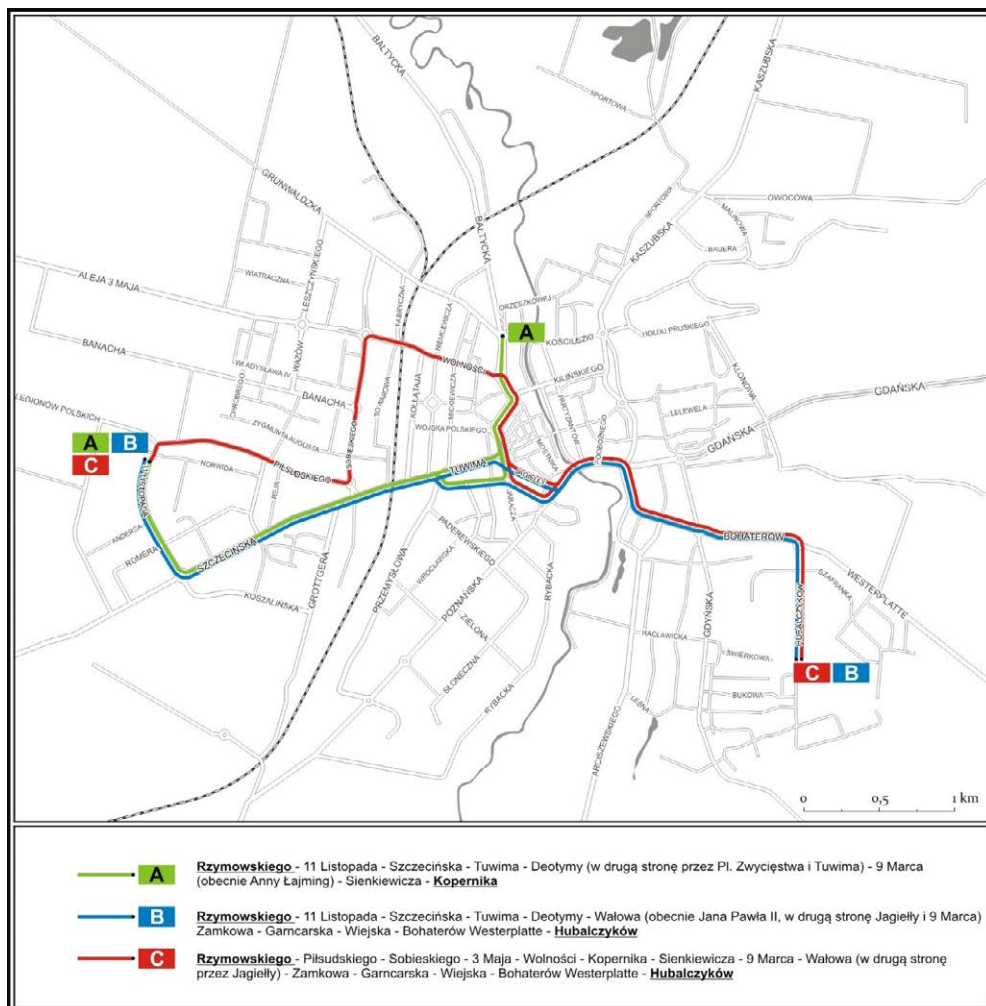
Przez cały okres funkcjonowania przewozów trolejbusowych na trasach z Dębicy do Straszęcina organizatorem i podmiotem finansującym był zakład Igloopol. W 1990 r., gdy Igloopol nie wytrzymał konkurencji po liberalizacji rynku i rozpadł się na mniejsze przedsiębiorstwa, także system transportu trolejbusowego został zlikwidowany. Przewozy zamknięto w październiku 1990 r.

Uruchomienie transportu trolejbusowego w Słupsku przebiegało etapami. Infrastruktura trakcyjna powstawała zgodnie z przebiegiem trzech zaplanowanych linii trolejbusowych oznaczonych od A do C. Pierwszą linię oznaczoną jako A, o długości 4,7 km, uruchomiono 20 lipca 1985 r. Trolejbusy na drugiej linii „ rozpoczęły kursowanie 11 lipca 1986 r., zaś na trzeciej oznaczonej literą C 27 czerwca 1987 r. Pierwsza trasa wiodła od ul. Rzymowskiego przez centrum do ul. Kopernika. Druga i trzecia miały wspólne pętle, ale ich przebieg był różny. Początkowa pętla znajdowała się na ul. Rzymowskiego, a końcowa przy ul. Hubalczyków²⁴ (ryc. 5.30). Pierwsze doświadczenia z organizacji ruchu trolejbusów uwidoczniły kilka istotnych kwestii problemowych²⁵. Zauważano, że ruch trolejbusów, w szczególności na zakrętach i przy pokonywaniu skrzyżowań sieciowych, wpływa na spowolnienie ruchu samochodowego. Ponadto problematyczne było usytuowanie słupów podtrzymujących przewody trakcyjne. W przypadku remontu jezdni i zmiany jej geometrii wymuszało to ich relokację.

Od początku funkcjonowania transportu trolejbusowego w Słupsku podnoszono wiele negatywnych argumentów. Mimo to, w latach następnych planowano uruchomienie kolejnych linii trolejbusowych, w tym linii D łączącej Zatorze z Osiedlem Niepodległości i Kobylnicą, gdzie planowano budowę nowej zajezdni. Wśród szeroko zakrojonych planów istniała koncepcja

²⁴ Pierun J., Przystawski R., 1988, op. cit.

²⁵ Mickiewicz D., 1988, op. cit.



Ryc. 5.30. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Słupsku w 1999 r.

Źródło: opracowanie własne.

budowy trasy trolejbusowej łączącej Słupsk z Ustką. Plany te nie doczekały się realizacji, głównie ze względu na popadającą w trudności gospodarkę kraju i brak środków finansowych w budżecie centralnym.

Likwidacja systemu trolejbusowego w Słupsku następowała w kilku etapach. Zła sytuacja wiązała się z negatywną postawą względem trolejbusów dyrekcji Miejskiego Zakładu Komunikacyjnego w Słupsku, która dodatkowo popierana była decyzjami władz miejskich. Niewielkie inwestycje taborowe oraz wyeksploatowana zajezdnia doprowadziły do zapaści stanu technicznego trolejbusów. Decyzja w sprawie likwidacji systemu trolejbusowego w Słupsku zapadła w sposób odbiegający od standardów transparentności.

Niepoparta głęboką analizą zasadności i skutków decyzja Zarządu Miasta została podjęta w marcu 1999 r. W świetle doniesień lokalnej prasy, nad szansą dalszego funkcjonowania trolejbusów miała zastanawiać się Rada Miasta. W obawie przed większością wśród radnych, popierającą istnienie systemu władze miasta podjęły samodzielną decyzję o likwidacji, uprzedzając działania Rady. Decyzja wydawała się sprzeczna w stosunku do zasad prawnych, co poskutkowało wszczęciem śledztwa przez prokuratora (sprawa została później umorzona). Pomijając kwestie polityczne, całkowicie nieakceptowalne pozostaje działanie związane z ważnym elementem funkcjonowania organizmu miejskiego – komunikacją zbiorową, które nie zostało poparte dyskusją w gronie ekspertów i przeprowadzeniem analizy skutków. Tego typu inicjatywy w Słupsku zabrakło, pomijając jedno spotkanie, na które zostali zaproszeni specjaliści z Gdyni, wówczas zdecydowanie popierający utrzymanie trolejbusów²⁶.

W 1999 r. przeciwnicy utrzymania transportu trolejbusowego w obsłudze komunikacyjnej Słupska podnosili argumenty o braku zasadności ekonomicznej utrzymywania małego podsystemu, który wykonuje niewielką część przewozów. Stawiano tezę o wyższych kosztach utrzymania trolejbusów od autobusów, choć nie wykonano rzetelnie obliczeń, a brak wydzielenia przewoźnika trolejbusowego ze struktur MZK utrudniał takie działania. Argumentowano, podobnie jak w Warszawie w 1995 r., o znacznym stopniu wyeksploatowania infrastruktury trakcyjnej i układu zasilania, choć zbudowano je zgodnie z planami funkcjonowania na 30 lat. W okresie likwidacji sieci trolejbusowej w Słupsku zarówno trakcja i układ zasilania były w eksploatacji zaledwie od 12 do 14 lat. Najważniejsze argumenty dotyczyły jednak braku odpowiedniego taboru. W eksploatacji pozostawało wówczas zaledwie pięć pojazdów. Było to następstwo decyzji władz miasta, które celowo wygaszały przewozy poprzez wymianę siedmiu sprawnych, technicznie dobrze utrzymanych trolejbusów na autobusy z Miejskim Zakładem Komunikacji w Tychach w 1997 r. i kasację dwóch kolejnych pojazdów w 1997 r. i 1998 r. Z Tychów otrzymano cztery autobusy marki Ikarus 280 i trzy marki Jelcz M11. Brak reformy organizacyjnej transportu miejskiego w Słupsku stanowił dodatkowy problem (por. rozdz. 4.1). Pozostawiając w ramach jednego operatora i zarazem zarządcy przewozy autobusowe i trolejbusowe nie ułatwiano eksploatacji trolejbusów. MZK posiadało głównie autobusy (kilkadziesiąt sztuk) i to one stanowiły trzon przewozów. Niejednokrotnie, mimo sprawności pojazdów, na linie trolejbusowe wyjeżdżały autobusy. Ostatni argument władz mających na celu zlikwidowanie przewozów trolejbusowych stanowiła teoria o spowalnianiu ruchu ulicznego przez wykolejanie drążków pantografów. Być może

²⁶ Połom M., 2013b, op. cit.

ten argument był zasadny, jednak także częściowo wiązał się z polityką zaniechania wszelkich inwestycji w tabor trolejbusowy²⁷.

W ramach procesu likwidacji przewozów trolejbusowych w Słupsku, w pierwszej kolejności zawieszono obsługę linii B i C. Trolejbusy przestały je obsługiwać w maju 1999 r. W nocy z 13 na 14 lipca 1999 r. rozpoczęto demontaż przewodów trakcyjnych w ul. Hubalczyków. Mimo znacznego nacisku medialnego i społecznego przeciwko likwidacji transportu trolejbusowego nie zmieniono wcześniejszej decyzji. Władze miejskie wykazały się konsekwencją w działaniu i nie zważały na opór społeczny. Ostatnie trolejbusy na linii A kursowały 18 października 1999 r., po czym zostały sprzedane do Lublina (ostatnie 7 trolejbusów, w tym 5 sprawnych). Elementy sieci trakcyjnej i aparatura z podstacji zasilających trafiły do Gdyni. W następnych latach w przebiegu tras trolejbusowych (z nieznacznymi zmianami) uruchomiono transport autobusowy. Linia 17 stała się odpowiednikiem dawnej linii A, linia 15 – C, a 16 – B²⁸.

W Warszawie od uruchomienia dziennej, zwykłej linii trolejbusowej nr 51 w dniu 1 czerwca 1983 r., aż do likwidacji 1 września 1995 r. jej przebieg nie uległ zmianie (ryc. 5.31). Trasa linii została wytyczona z pętli przy Dworcu Autobusowym Wilanowska w Warszawie przez Iwiczno do Piaseczna, gdzie przy ul. Szkolnej następował koniec trasy. Poza linią dzienną, 24 listopada 1990 r. rozpoczęto przewozy nocne na tej samej trasie z oznaczeniem 651. Linia nocna funkcjonowała, podobnie jak dzienna, aż do zawieszenia funkcjonowania transportu trolejbusowego w 1995 r.

Na początku eksploatacji nowej sieci można było zauważyć problemy wynikające z pośpiesznej budowy. Odzwierciedlał je wysoki współczynnik awaryjności. Na szczęście z biegiem czasu udało się tę sytuację poprawić. Zakład Urządzeń Elektrycznych MZK poprawił niedoskonałości połączenia sieci, wdrożono produkcję oraz regenerację części zamiennych²⁹.

W ostatnich latach funkcjonowania transportu trolejbusowego łączącego Warszawę z Piasecznem częstotliwość w szczytach przewozowych była znaczna i wynosiła od 3-4 do 7 minut. W pozostałych godzinach trolejbusy kursowały co 10-15 minut. Czas jazdy w jednym kierunku wynosił 23-28 minut. Obsługę linii zapewniało w ostatnim roku 14 wozów w ruchu przy ograniczonej częstotliwości, a we wcześniejszych latach – 22-27.

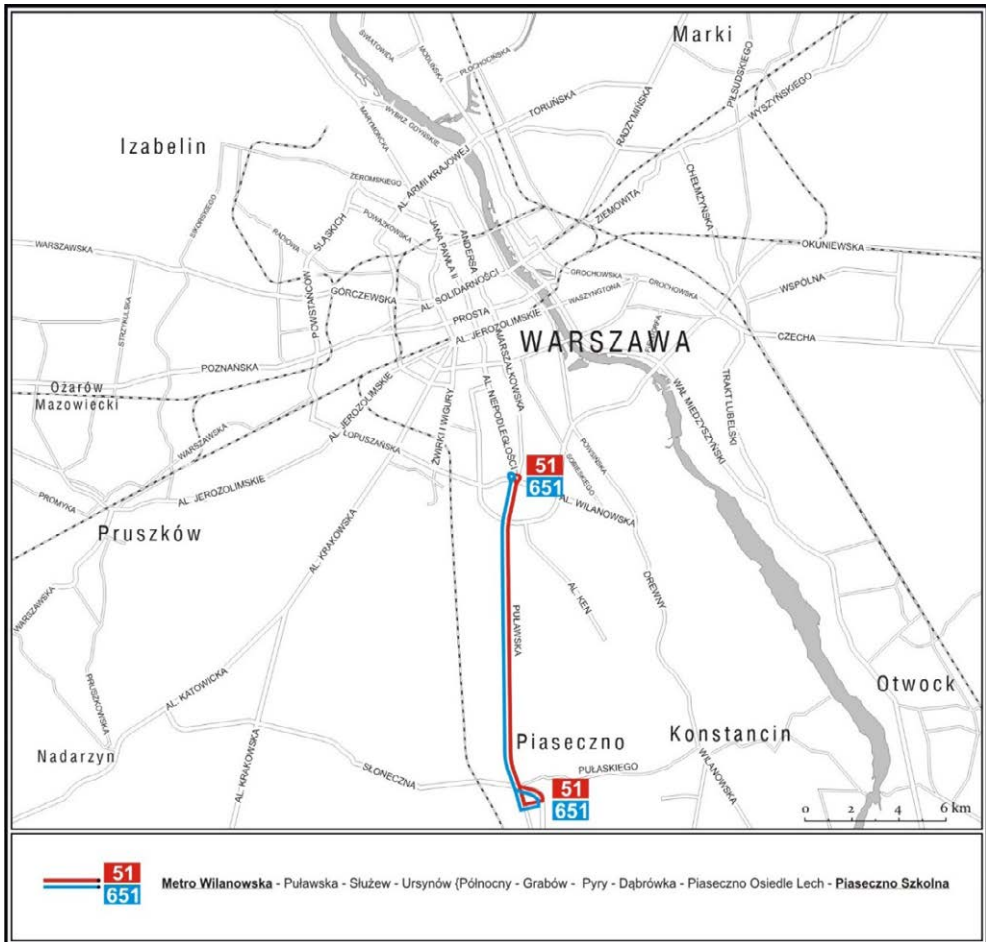
Jak pisze L. Peczyński³⁰, pierwsze głosy o likwidacji trolejbusów pojawiły się w 1993 r., po sporządzeniu przez angielską firmę Drawlane Consulting planu restrukturyzacji warszawskiej komunikacji. Przewidywał on zamknię-

²⁷ W tym samym okresie w Gdyni wprowadzono do eksploatacji nowy tabor, który wyposażono w nowoczesne drążki odbieraków prądu o mniejszej awaryjności.

²⁸ Połom M., 2013b, op. cit.

²⁹ Peczyński L., 2015, *Warszawskie trolejbusy* (cz. II), iZTM, nr 9(91), s. 17-23.

³⁰ Ibidem.



Ryc. 5.31. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Warszawie w 1995 r.

Źródło: opracowanie własne.

cie dwóch najmłodszych zajezdni MZK – przy ul. Pożarowej oraz w Piasecznie. Razem z likwidacją zajezdni zniknąć miały przynoszące straty linii 51 i 651. Już w październiku 1993 r. pierwsze autobusy zaczęły opuszczać zajezdnię, która została zdegradowana do roli wydziału zajezdni „Woronicza”. W ten sposób trolejbusy dotrwały do końca sierpnia 1995 r., kiedy obie zajezdnie ostatecznie zlikwidowano.

Podobnie jak w przypadku pierwszej warszawskiej sieci trolejbusowej (por. rozdz. 3.1), likwidacja drugiej wiązała się z realiami ekonomicznymi. W tym samym okresie zlikwidowano systemy trolejbusowe w Dębicy i Słupsku. W Warszawie wśród argumentów podnoszono zły stan taboru, który nadawał się do remontu lub wymiany, wysokie koszty jego utrzymania i zadłużenie w spłacaniu należności za energię elektryczną. Niektóre trolejbusy eksplo-

towano zaledwie 3 lata. Były one jeszcze w relatywnie dobrym stanie, ale dla adwersarzy utrzymania sieci trolejbusów ten argument nie miał znaczenia. W tym samym czasie miasto było w stanie kupić jedynie 70 tańszych autobusów oraz 20 tramwajów, a potrzeby taborowe były wielokrotnie większe. Uruchomienie pierwszej linii metra w 1995 r. oraz reforma komunikacyjna w dzielnicy Ursynów zmniejszyły zapotrzebowanie na autobusy w tym rejonie miasta, więc utrzymywanie zbyt dużej zajezdni dla obsługi 30-40 trolejbusów nie miało uzasadnienia ekonomicznego. W celu uspokojenia nastrojów pasażerów w oficjalnym komunikacie podawano, że linia zostaje jedynie zawieszona, a nie zlikwidowana. Była to jednak nietrafiona decyzja, bo oczekujący dalszych losów tabor ulegał dekapitalizacji, degradacji technicznej i jego późniejsza odbudowa lub sprzedaż byłaby utrudniona. Do zagadnienia trolejbusów powracano kilkakrotnie. Transport trolejbusowy stał się tu m.in. tematem kampanii wyborczej przed wyborami samorządowymi w 1997 r.

Po zaprzestaniu funkcjonowania linii trolejbusowej nr 51 uruchomiono w tej samej relacji linię autobusową o numerze 709. W zamian za ciche i szybkie trolejbusy kursowały głównie przegubowe autobusy marki Ikarus. Autobusy te nie spełniały standardów ekologicznych, ale były tańsze w eksploatacji od trolejbusów. Decyzja o likwidacji infrastruktury nastąpiła w 2000 r. Rozpoczęto wówczas demontaż sieci trakcyjnej. Likwidacja taboru trwała nieco dłużej i zakończyła się w 2002 r.

Analizując podaż usług komunikacji trolejbusowej, poza przedstawieniem wielkości pracy eksploatacyjnej wyrażonej liczbą wozokilometrów oraz przebiegiem linii trolejbusowych istotne jest zobrazowanie podaży w formie liczby kursów. Ze względu na brak dostępności rozkładów jazdy trolejbusów w poszczególnych miastach z początku badanego okresu zilustrowano stan w 2013 r. w trzech istniejących systemach.

Rola czasu i dostępności w transporcie odgrywa kluczowe znaczenie. W komunikacji miejskiej tym większa jest szansa skorzystania z niej przez mieszkańców im bardziej odpowiada na potrzeby przewozowe.

Częstotliwość kursowania trolejbusów w Gdyni (z Sopotem), Lublinie i Tykach zilustrowano na tle gęstości zaludnienia przedstawionej przy pomocy rejonów spisowych za pomocą kartodiagramu wstęgowego³¹. W kartodiagramach wykorzystano skalę logarytmiczną.

³¹ Ze względu na brak możliwości zilustrowania natężenia ruchu trolejbusów w dni powszednie, soboty i dni świąteczne na jednej, wspólnej mapie, w załącznikach 2-4 załączono pojedyncze mapy dla poszczególnych rodzajów rozkładu jazdy i miast. Dodatkowo w załącznikach 5-7 zilustrowano rozmieszczenie obiektów, które wpływają na popyt usług transportu miejskiego zlokalizowanych w izochronie 10 min dojazdu pieszo do przystanków obsługiwanych transportem trolejbusowym.

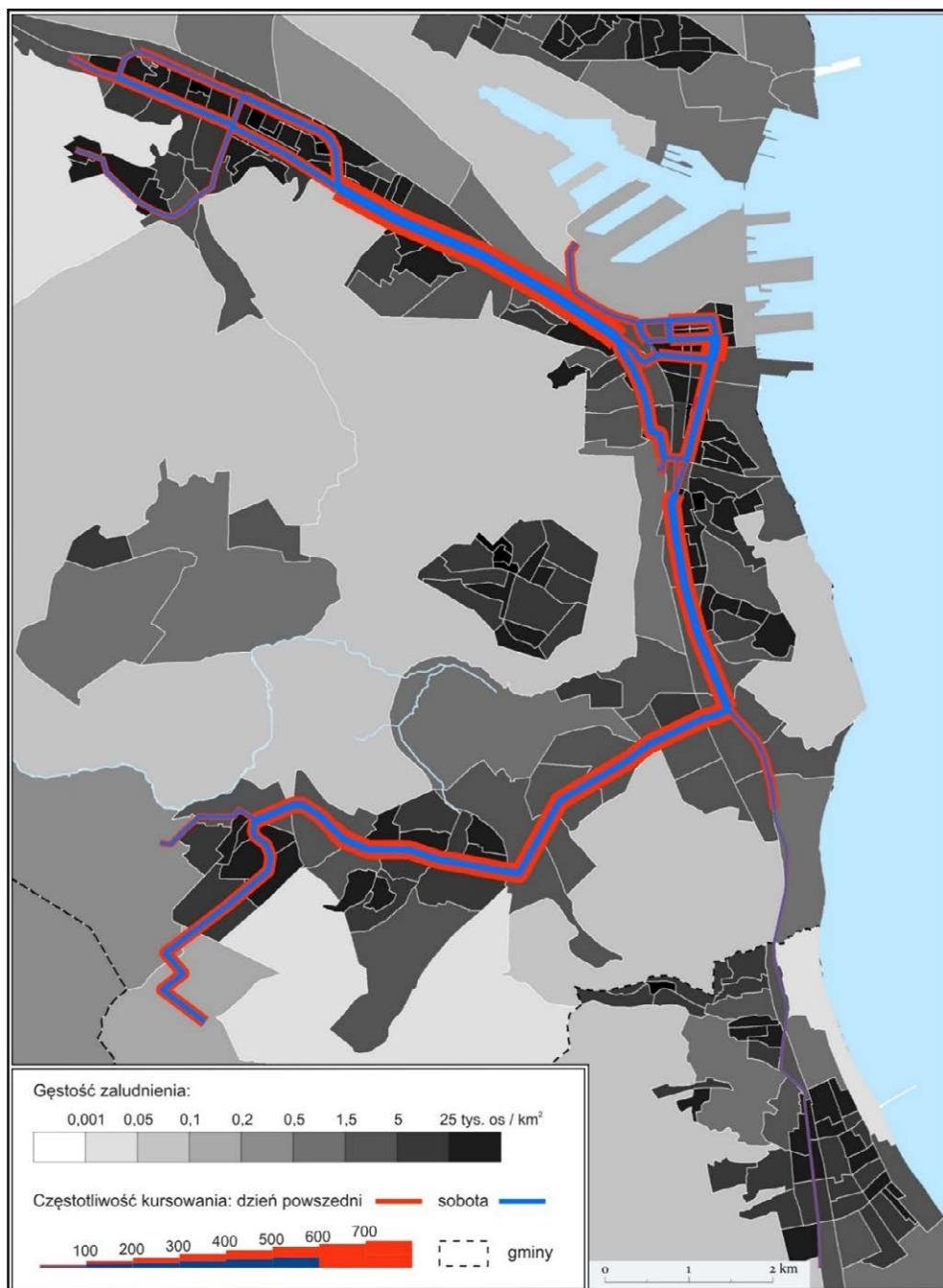
Na rycinie 5.32 przedstawiono natężenie ruchu dla gdyńskiego systemu transportu trolejbusowego. Największa podaż usług w komunikacji trolejbusowej występowała na ul. Morskiej, która jest trasą łącznikową między śródmieściem Gdyni, a dzielnicami peryferyjnymi w zachodniej części miasta. Ponadto równie wysokie wartości uzyskiwano na al. Zwycięstwa pomiędzy śródmieściem a ul. Wielkopolską, w ciągu ul. Wielkopolskiej i ul. Chwaszczyńskiej w kierunku dzielnic Karwiny i Dąbrowa. Wysokie wartości dotyczyły także centrum miasta, gdzie wytyczono trasy wszystkich linii trolejbusowych z wyłączeniem 31, która łączyła Gdynię z Sopotem z pominięciem centrum pierwszego z miast.

Najmniejsza podaż usług występowała na trasach, które obsługiwane były pojedynczymi liniami, w tym do obszarów stoczniowych (linie 23 i 24), do Sopotu (linie 21 i 31) i do Pustek Cisowskich (linia 28). Z analizy gęstości zaludnienia w kontekście przebiegu tras trolejbusowych wynika, że transport ten nie obsługiwał dwóch znaczących dzielnic (obszarów) miasta – Witomina i tzw. północnego tarasu Gdyni – Pogórza, Obłūża i Oksywia. Do Witomina trasy trolejbusowe nigdy nie zostały wytyczone, choć wielokrotnie takie plany przygotowywano, a do Obłūża i Oksywia trolejbusy kursowały do 1972 r., gdy na fali odwrotu od transportu miejskiego zasilanego energią elektryczną trasę tą zlikwidowano.

W Lublinie sytuacja była podobna do tej w Gdyni. Po zawieszeniu ruchu trolejbusów na ul. Krakowskie Przedmieście w centrum Lublina wytyczono na nowo trasy trolejbusowe, które skierowano w większej liczbie na wspólne odcinki np. ul. Lipową i al. Józefa Piłsudskiego, gdzie liczba wykonywanych kursów była największa.

O ile w Gdyni sytuacja determinowana była układem przestrzennym miasta, o tyle w Lublinie stanowiła konsekwencję działań władz miejskich, które w zamian za zlikwidowaną, ważną trasę trolejbusową nie zbudowały innej alternatywnej. Poza wymienionymi ulicami największa podaż usług następowała na Al. Raclawickich, na al. Kraśnickiej i na całym przebiegu tras do pętli Węglin, Majdanek i Abramowice. Najmniejszą liczbę kursów wykonywały trolejbusy w kierunku pętli Chodźki, na trasie wybudowanej przy współfinansowaniu unijnym z projektu ZPORR w okolicy ul. Zana oraz do pętli przy ul. Mełgiewskiej.

Wielkość podaży usług szczególnie na ostatniej z wymienionych tras pokazuje przeobrażenia gospodarcze wewnątrz Lublina. Pętla trolejbusowa przy ul. Mełgiewskiej na początku lat 90. XX wieku obsługiwana była przez cztery linie trolejbusowe, a w 2013 r. już tylko przez jedną, co wiąże się nie tylko ze zmianą preferencji transportowych pasażerów, ale przede wszystkim ze zmianą funkcji obsługiwanego obszaru. Teren wokół ul. Mełgiewskiej należał do najbardziej uprzemysłowionych w Lublinie. Funkcjonowało tam wiele zakładów i fabryk, w szczególności lubelska Fabryka Samochodów Ciężarowych. Mimo powstania w następnych latach nowych firm i podmiotów

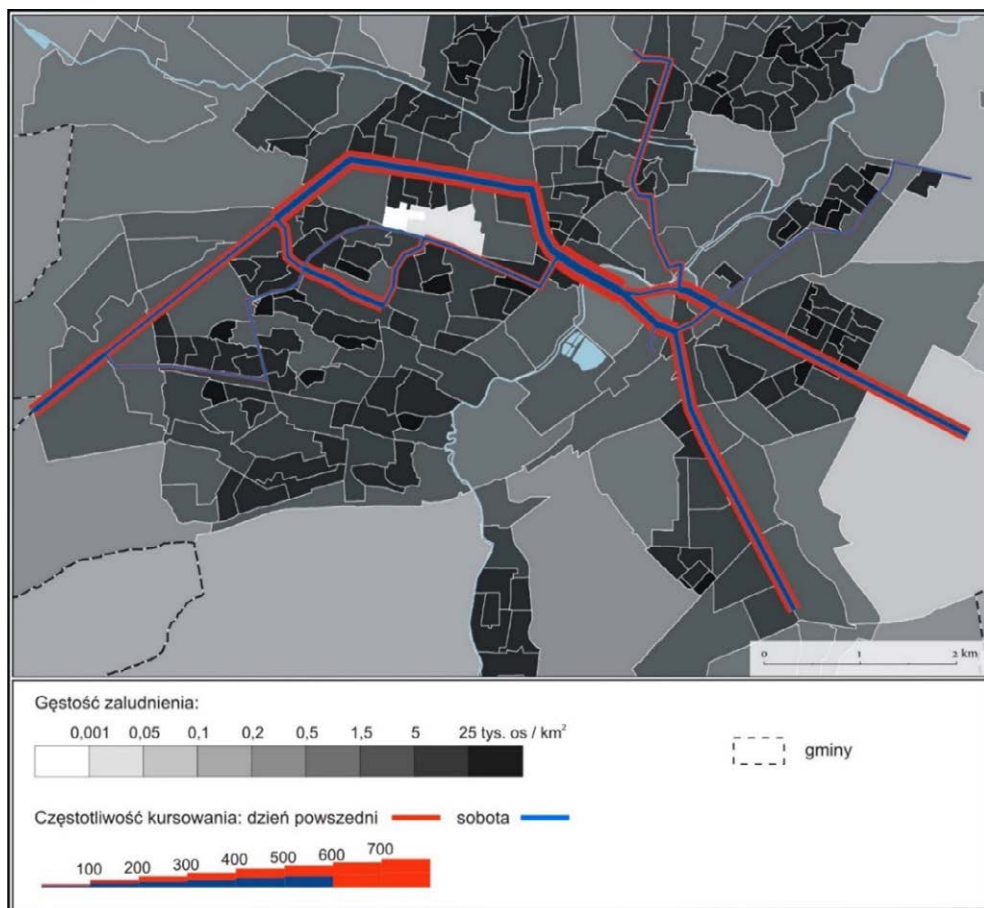


Ryc. 5.32. Natężenie ruchu trolejbusów (liczba kursów) w Gdyni i Sopocie na tle gęstości zaludnienia w 2013 r.

Źródło: opracowanie własne.

gospodarczych, zwłaszcza Daewoo Motor Polska Sp. z o.o. i Andoria S.A., a w późniejszych latach Ursus S.A., liczba pracowników zatrudnionych w tej części miasta znacznie się zmniejszyła.

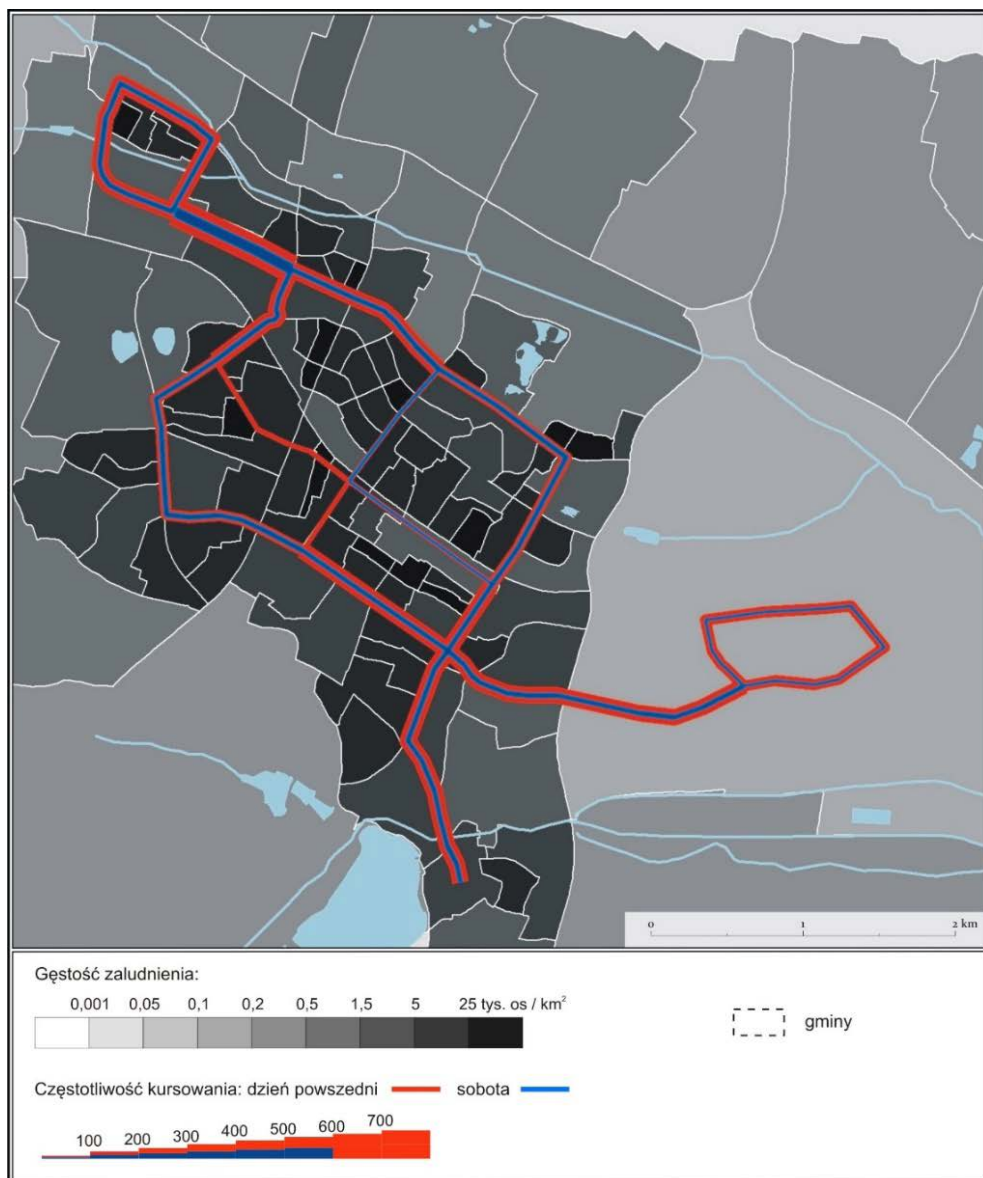
Analizując przebieg tras trolejbusowych na tle gęstości zaludnienia w Lublinie zauważalny jest brak obsługi wielu obszarów miasta o dużej wartości tego wskaźnika (ryc. 5.33). Transport trolejbusowy nie obsługiwał w analizowanym okresie przede wszystkim południowych dzielnic Lublina, w tym Czubów Północnych i Południowych, a także północnych Czechowa i Kalinowszczyzny. Część z wymienionych obszarów obejmuje projektowany układ tras trolejbusowych, które zostaną zbudowane w ramach największego projektu unijnego (por. rozdz. 4.3) do końca 2015 r.



Ryc. 5.33. Natężenie ruchu trolejbusów (liczba kursów) w Lublinie na tle gęstości zaludnienia w 2013 r.

Źródło: opracowanie własne.

W Tychach układ tras trolejbusowych zapewniał obsługę większej części miasta (ryc. 5.34). Największa podaż usług występowała w obszarze pętli ulicznej w okolicy dworca kolejowego „Tychy”, gdzie rozpoczynały i kończyły kursy wszystkie linie trolejbusowe funkcjonujące w 2013 r. Znaczna liczba



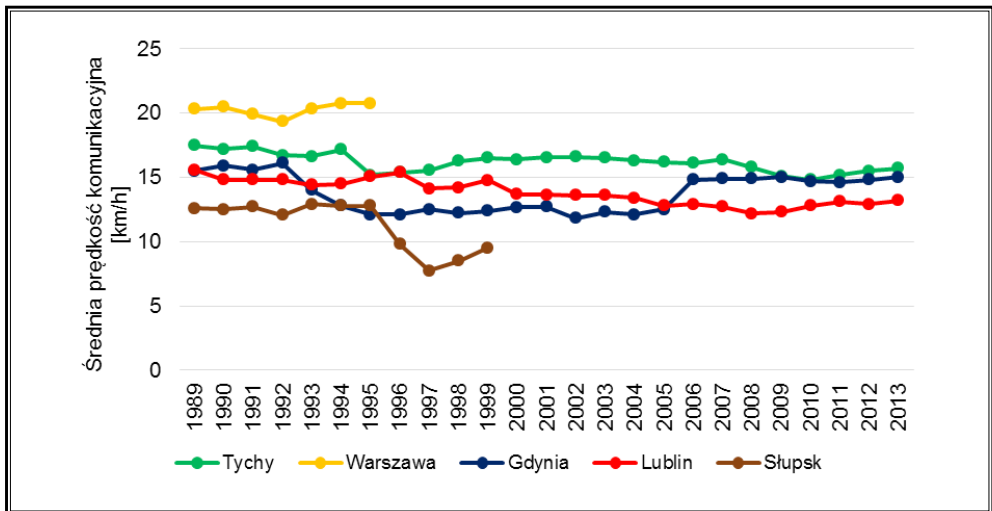
Ryc. 5.34. Natężenie ruchu trolejbusów (liczba kursów) w Tychach na tle gęstości zaludnienia w 2013 r.

Źródło: opracowanie własne.

kursów wykonywana była także na ul. Budowlanych, Edukacji, Sikorskiego, Armii Krajowej i Piłsudskiego. Najmniej kursów prowadzono w centrum miasta w przebiegu linii E, na ul. Jana Pawła II i Grota Roweckiego.

Analiza gęstości zaludnienia i przebiegu tras trolejbusowych przedstawia obsługę większości obszarów o znacznej liczbie mieszkańców. Funkcjonowanie pętli ulicznej na tzw. Terenach Przemysłowych, gdzie gęstość zaludnienia jest mniejsza, wiąże się z obsługą licznych zakładów przemysłowych, które funkcjonują na tym obszarze od lat 70. W tej części miasta istnieje także zajezdnia trolejbusowa Tyskich Linii Trolejbusowych.

Poza analizą podaży usług komunikacyjnych wyrażonych pracą eksploatacyjną oraz przebiegu linii trolejbusowych, jednym z podstawowych mierników konkurencyjności komunikacji miejskiej jest średnia prędkość komunikacyjna³². Pokazuje ona kierunki zmian w czasach podróży. Brak zmian w przypadku analizowanych miast wskazuje na brak prowadzonych inwestycji lub niezbyt duże przełożenie na oczekiwaną poprawę konkurencyjności transportu trolejbusowego w zakresie czasu podróży (ryc. 5.35). Trolejbusy jako środek transportu śródmiejskiego poruszają się zazwyczaj po głównych arteriach, na których widoczny jest zwiększony ruch samochodowy, co wpływa na uzyskiwane wartości tego wskaźnika.



Ryc. 5.35. Średnia prędkość komunikacyjna transportu trolejbusowego w latach 1989-2013.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Komunikacja Miejska w Liczbach (1992-2013) i materiałów rozproszonych.

³² Prędkość komunikacyjna różni się od prędkości eksploatacyjnej z powodu niewliczenia w mianownik czasu postoju na pętlach.

Najwyższą wartość średniej prędkości komunikacyjnej uzyskano w Warszawie. Wynosiła ona ponad 20 km/h w prawie całym analizowanym okresie. Był to rezultat wytyczenia trasy trolejbusowej przez szeroką, prostą, wielopasmową ul. Puławską. Nieco niższe wartości uzyskiwały trolejbusy w Tychach. Było to ok. 15-17 km/h. Zadecydowały o tym dwa powody. Pozytywnym przejawem był fakt, że trasy linii trolejbusowych poprowadzone zostały różnymi ulicami, więc gdy trolejbusy na jednej linii uzyskiwały gorsze wyniki, nie skutkowało to znacznym obniżeniem wartości wskaźnika dla całego systemu. Z drugiej strony brak wzrostu średniej prędkości komunikacyjnej wynika z niewielkich inwestycji w infrastrukturze sieciowej oraz zwiększenia się liczby skrzyżowań w formie rond, co utrudnia przejazd trolejbusom.

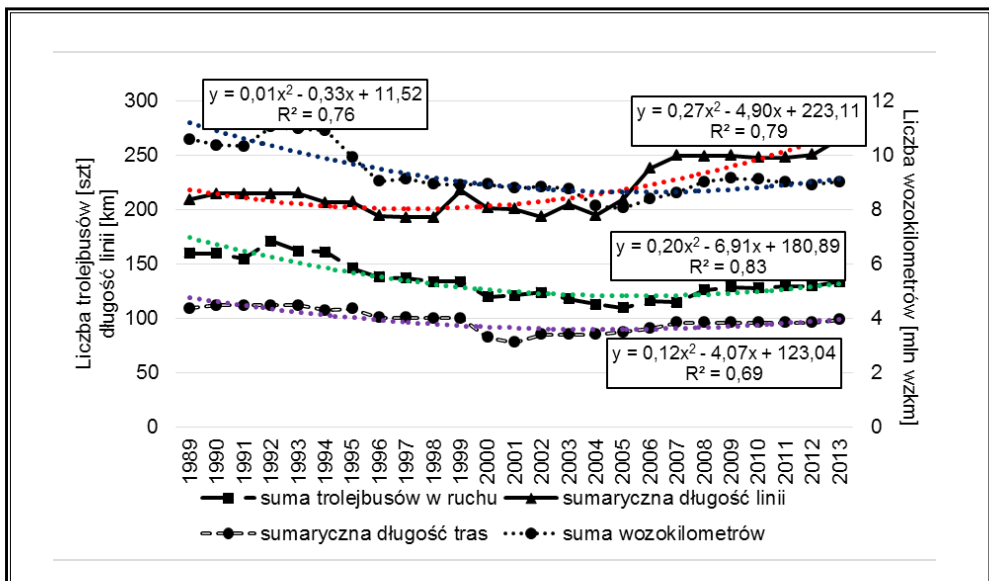
Zmienność średniej prędkości komunikacyjnej w Lublinie utrzymywała się na podobnym poziomie jak w Tychach, ale zawierała się w nieco niższym przedziale od ponad 15 km/h w 1989 r. do nieco ponad 13 km/h w 2013 r. Spadek prędkości trolejbusów można wytłumaczyć tu całkowitym zaniechaniem inwestycji infrastrukturalnych, starzejącym się, wyeksploatowanym taborem oraz wzrostem ruchu samochodowego na ulicach z trakcją trolejbusową, w szczególności w centrum miasta (ul. Lipowa) i Al. Raclawickich.

W Gdyni wartość wskaźnika zawierała się w przedziale od 11,8 km/h do 15,9 km/h. Tendencja zmian kształtowała się w ten sposób, że w latach 1992-1995 wartość średniej prędkości spadała, następnie przez kolejne lata aż do 2005 r. utrzymywała się na podobnym poziomie ok. 12,5 km/h, aby wzrosnąć w latach 2005-2006 do poziomu ok. 15 km/h. Taki stan utrzymywał się także w kolejnych latach. Wzrost wartości miernika w Gdyni należy tłumaczyć uruchomieniem dwóch peryferyjnych tras trolejbusowych w latach 2005-2006, których obsługa trolejbusami wpłynęła na uzyskanie lepszego wyniku dla całego systemu. Nie bez znaczenia były także działania władz miejskich w zakresie nadania priorytetu pojazdom transportu miejskiego przez montaż specjalnych nadajników wzbudzających tzw. fałę zielonego światła na skrzyżowaniach.

Najniższe wyniki w zakresie badanego wskaźnika odnotowano w Słupsku, gdzie średnia wartość dla lat 1989-1995 wynosiła 12,5-13 km/h, a w następnych latach spadała do poziomu poniżej 10 km/h (w 1997 r. zaledwie 7,8 km/h). Spadająca prędkość trolejbusów w Słupsku wiązała się z brakiem inwestycji infrastrukturalnych w zakresie sieci trakcyjnej oraz wyeksploatowanym taborem.

Na rycinie 5.36 zestawiono cztery istotne mierniki określające funkcjonowanie transportu trolejbusowego w Polsce w latach 1989-2013. Wśród nich jest wielkość pracy eksploatacyjnej [wzkm], sumaryczna długość linii trolejbusowych [km], sumaryczna długość tras trolejbusowych [km] i sumaryczna liczba trolejbusów w ruchu [szt.]. W tym okresie zauważalna jest zmiana wielkości pracy przewozowej, która uległa redukcji po 1996 r., a więc po zawie-

szeniu funkcjonowania transportu trolejbusowego w Warszawie. Sumaryczna długość linii wzrastała od 2004 r., przy jednoczesnym braku znaczącego wzrostu długości tras. W latach 1995-2000 w związku z likwidacją transportu trolejbusowego w Słupsku i Warszawie wartość tego miernika nieznacznie spadała. Ponowny wzrost do poziomu ponad 100 km odnotowano w latach 2002-2008. Był to proces w znacznej mierze związany z inwestycjami prowadzonymi przy współfinansowaniu Unii Europejskiej. Jednocześnie spadała liczba trolejbusów, które wykorzystywano w ruchu liniowym. Po 1992 r. aż do 2005 r. liczba ta systematycznie zmniejszała się. Po 2005 r. wraz z rozwojem tras i linii liczba wykorzystywanych pojazdów ponownie zwiększała się.



Ryc. 5.36. Sumaryczna wielkość wybranych wskaźników w transporcie trolejbusowym w Polsce w latach 1989-2013.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Komunikacja Miejska w Liczbach (1992-2013) i materiałów rozproszonych.

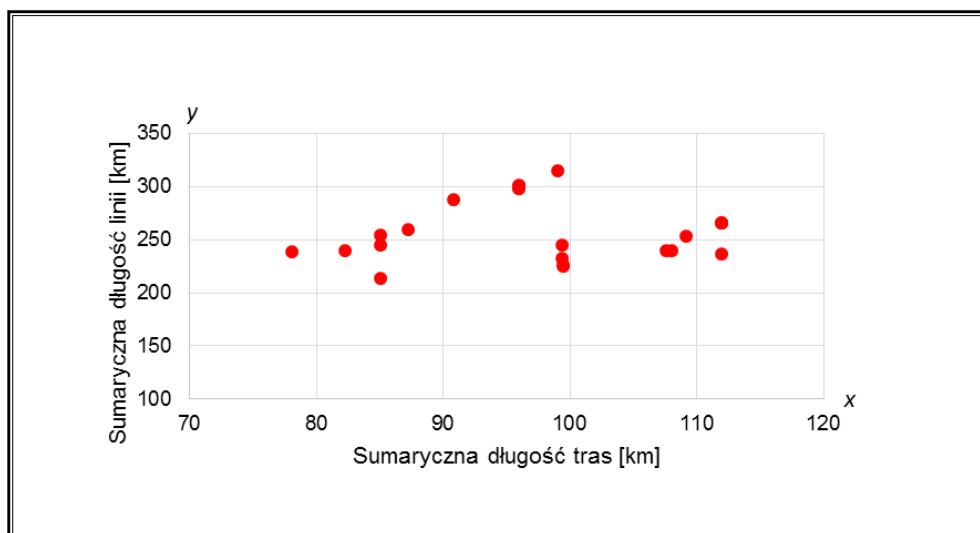
W celu zbadania relacji poszczególnych cech transportu trolejbusowego w Polsce zastosowano metodę korelacji Pearsona. Dla analizowanego okresu 1989-2013 zbadano zależności pomiędzy następującymi parami wskaźników: sumaryczną długością tras (A), a sumaryczną długością linii (B, ryc. 5.37), sumaryczną długością linii (B), a liczbą trolejbusów w ruchu (C, ryc. 5.38), sumaryczną długością linii (B), a sumaryczną wielkością pracy eksploatacyjnej (D, ryc. 5.39), liczbą trolejbusów w ruchu (C), a sumaryczną wielkością pracy eksploatacyjnej (D, ryc. 5.40), sumaryczną długością tras (A) i liczbą trolejbusów w ruchu (C, ryc. 5.41) oraz sumaryczną długością tras (A) i suma-

ryczną wielkością pracy eksploatacyjnej (D, ryc. 5.42). Dla trzech par wskaźników nie dostrzega się współzależności (AB, BC i BD). W przypadku par AC, AD i CD współzależność jest widoczna. Znajduje to potwierdzenie w wartościach współczynnika korelacji r-Pearsona (tab. 5.4).

Tab. 5.4. Wartości współczynnika korelacji Pearsona obliczone dla sześciu par mierników.

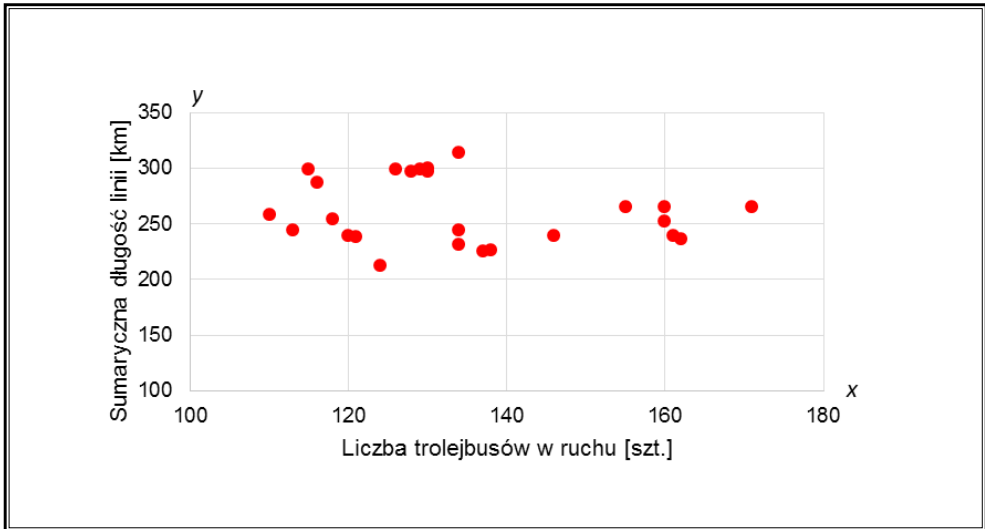
Pary mierników	Wartości wsp. r-Pearsona	Pary mierników	Wartości wsp. r-Pearsona	Pary mierników	Wartości wsp. r-Pearsona
AB	0,04	AD	0,84	BD	-0,16
AC	0,90	BC	-0,18	CD	0,97

Źródło: opracowanie własne.



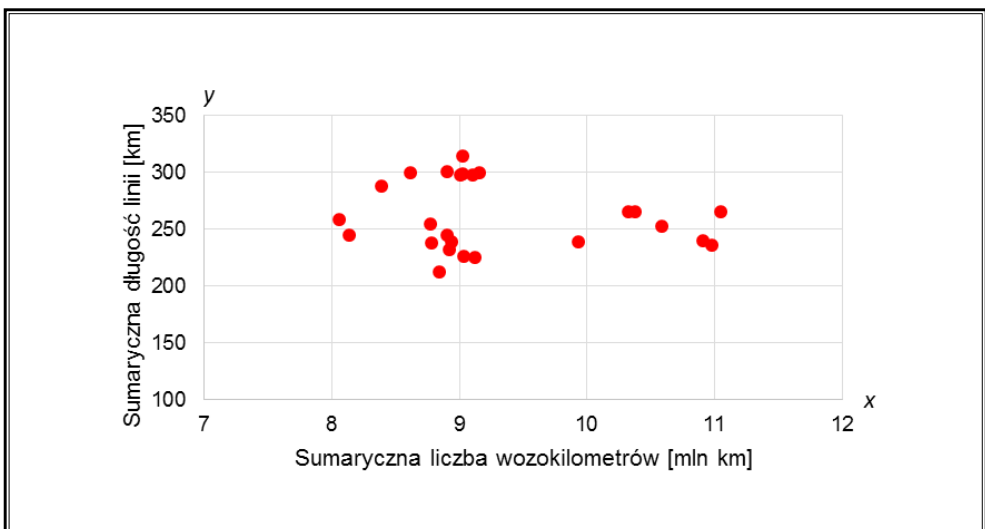
Ryc. 5.37. Wykres rozrzutu wartości sumarycznej długości tras i sumarycznej długości linii w latach 1989-2013 (AB).

Źródło: opracowanie własne.



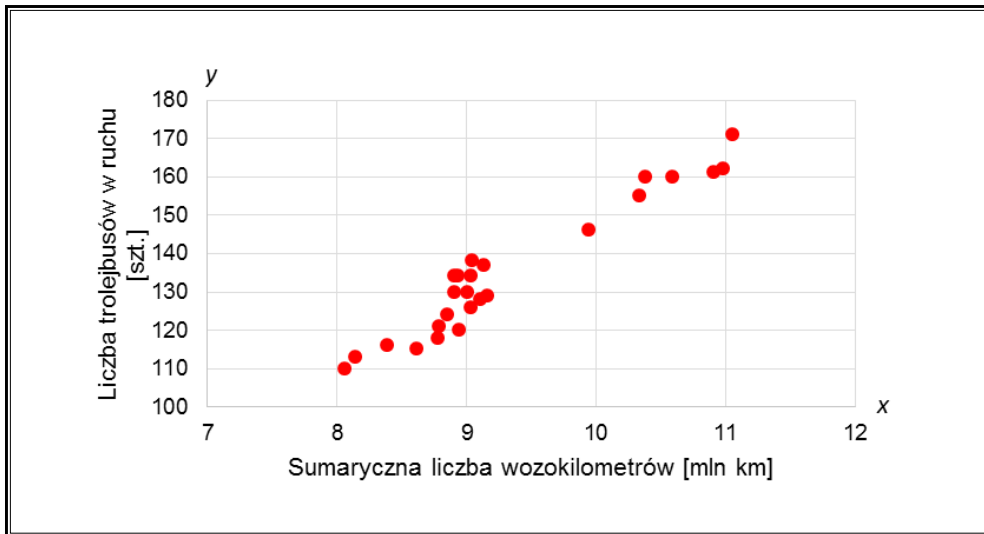
Ryc. 5.38. Wykres rozrzutu wartości liczby trolejbusów w ruchu i sumarycznej długości linii w latach 1989-2013 (BC).

Źródło: opracowanie własne.



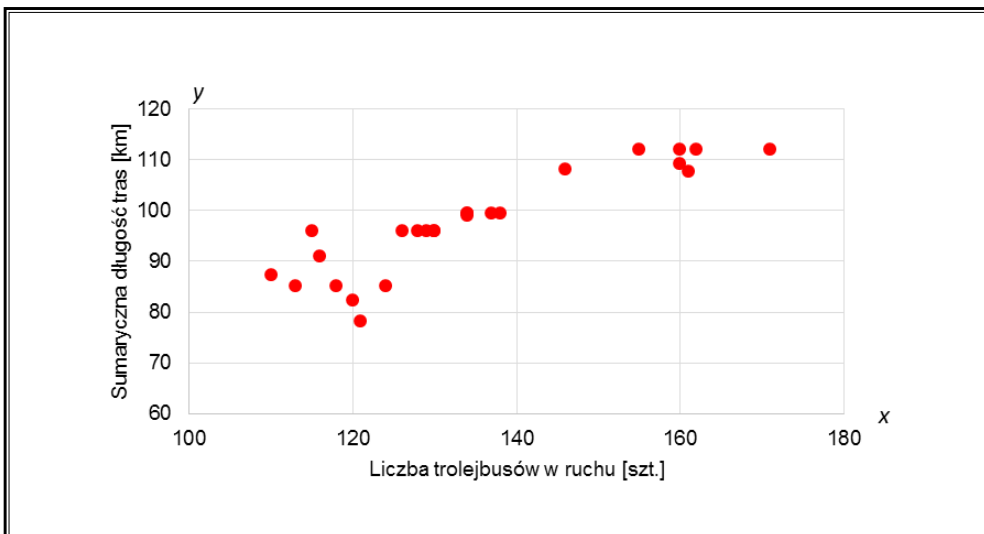
Ryc. 5.39. Wykres rozrzutu wartości sumarycznej liczby wozokilometrów i sumarycznej długości linii w latach 1989-2013 (BD).

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 5.40. Wykres rozrzutu wartości sumarycznej liczby wozokilometrów i liczby trolejbusów w ruchu w latach 1989-2013 (CD).

Źródło: opracowanie własne.



Ryc. 5.41. Wykres rozrzutu wartości sumarycznej długości tras i liczby trolejbusów w ruchu w latach 1989-2013 (AC).

Źródło: opracowanie własne.

przychodów przedsiębiorstw transportu miejskiego wyróżnia się: przychody ze sprzedaży biletów, dotacje, przychody operacyjne oraz niezwiązane z podstawową działalnością przedsiębiorstwa przychody finansowe. W miastach z funkcjonującym systemem transportu trolejbusowego, w wyniku reorganizacji transportu miejskiego odpowiedzialność za pierwszy i częściowo drugi rodzaj przychodu przeniesiono na zarządcę komunikacji. Od 1998 r. w Gdyni i Tychach spółki trolejbusowe kontraktowały wielkość pracy przewozowej w skali roku wraz z określonymi zasadami wykonania usług i otrzymywały za wykonane czynności wynagrodzenie. Podobny stan w Lublinie zaistniał od 2009 r. W pozostałych systemach transportu trolejbusowego istniejących w badanym okresie nie wydzielono organizatorów transportu, więc operatorzy byli także emisariuszami biletów i beneficjentami rekompensat za ulgi ustawowe. W Dębicy transport trolejbusowy, aż do momentu likwidacji był całkowicie finansowany z budżetu Igloopolu.

Reforma organizacyjna, a przede wszystkim oddzielenie roli organizatora od przewoźnika, doprowadziła do zmniejszenia deficytu komunikacji miejskiej. Jest to efekt nie tylko wzrostu cen biletów, ale także poprawy efektywności gospodarowania. Niestety wpływ na proces poprawy bilansu ekonomicznego miało także ograniczenie wydatków na remonty, modernizację i rozwój³⁴. Dopiero dopływ funduszy unijnych uruchomionych wraz z wstąpieniem Polski do Unii Europejskiej³⁵ stworzył możliwość zmiany tego stanu.

W latach 90. XX wieku i w pierwszej dekadzie XXI wieku próbowano poprawiać możliwości finansowe operatorów przez podwyżki cen biletów. Ich niekontrolowany wzrost doprowadził do oddziaływania zniechęcającego do korzystania z transportu zbiorowego, w szczególności w odniesieniu do relatywnie niskich bezpośrednich kosztów jazdy samochodem osobowym.

Porównując koszty funkcjonowania transportu trolejbusowego w Polsce w latach 1989-2013 zestawiono wartość 1 wozokilometra dla lat 1990, 2000 i 2013 dla trzech sieci, które istniały w analizowanym okresie (tab. 5.5). Dodatkowo odniesiono koszty w komunikacji trolejbusowej do kosztów w komunikacji autobusowej.

Przed powołaniem organizatorów przewozów w transporcie miejskim nie było łatwo ocenić rzetelności danych, które przekazywano do Izby Gospodarczej Komunikacji Miejskiej w Warszawie. Prowadzenie dwóch rodzajów trakcji w ramach jednego przedsiębiorstwa często wiązało się z prowadzeniem „kreatywnej” księgowości kształtowanej potrzebą chwili. W roku 1990

³⁴ Rozkwitalska C., Rudnicki A., Suchorzewski W., 2000, *Rozwój miejskiej komunikacji zbiorowej w Polsce w latach 1995-2000 i kierunki rozwoju po 2000 roku (Synteza)*, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.

³⁵ W okresie przedakcesyjnym Polska korzystała ze specjalnego budżetu przeznaczanego dla krajów oczekujących akcesji do Unii Europejskiej, aczkolwiek była to pula środków niewspółmiernie mała w stosunku do tych, które Polska otrzymała po 2004 r.

Tab. 5.5. Koszty 1 wozokilometra [w zł] w latach 1990, 2000 i 2013 transportu autobusowego i trolejbusowego w Gdyni, Lublinie i Tychach.

Lata	Gdynia			Lublin			Tychy		
	T	A	T/A ^a	T	A	T/A	T	A	T/A
	[zł]		%	[zł]		%	[zł]		%
1990 ^b	0,60	0,50	16,67	0,39	0,39	0,00	0,50	0,31	37,68
2000	4,64	4,20	10,98	5,36	5,00	7,20	5,08	3,97	21,85
2013	8,78	6,98	20,50	9,43	7,13	24,39	6,65	5,95	10,53

a – relacja kosztów za 1 wozokilometr w transporcie trolejbusowym i autobusowym

b – dane dla 1990 r. podane w wartościach zdenominowanych, podano dane dla 1990 r. z powodu braku pełnych danych dla 1989 r.

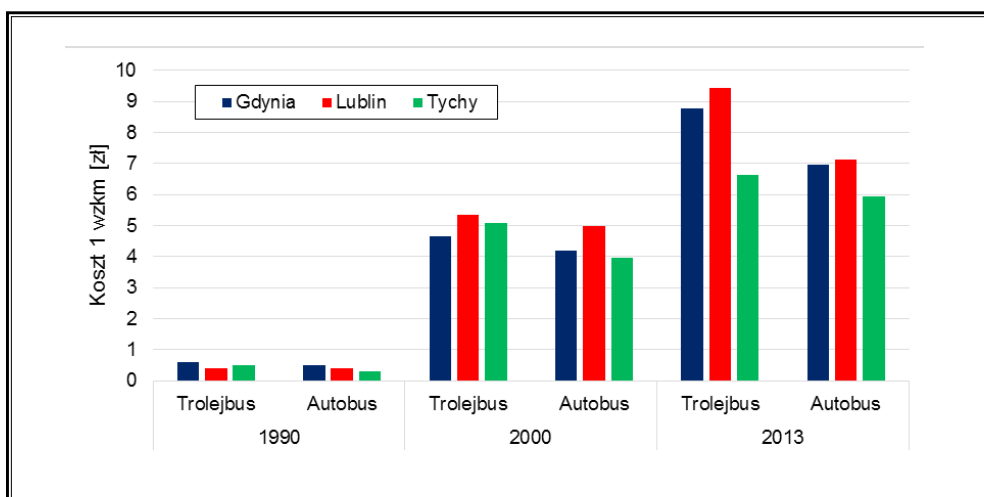
Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

najniższe koszty pracy eksploatacyjnej w komunikacji trolejbusowej wykazano w Lublinie, a najwyższe w Gdyni. Rozpiętość kosztu wozokilometra [wzkm] zawierała się w przedziale od 0,39 zł do 0,60 zł, a więc różnica była bardzo duża. Odnosząc te wartości do stawek za pracę eksploatacyjną w transporcie autobusowym otrzymano podobną rozpiętość, wynoszącą od 0,31 zł w Tychach do 0,50 zł w Gdyni. Największą różnicę w kosztach pomiędzy rodzajami trakcji odnotowywano w Tychach (koszt wozokilometra trolejbusowego był o 37,68% wyższy od wozokilometra autobusowego), zaś najmniejszą w Lublinie (praca eksploatacyjna trolejbusów była nieznacznie tańsza – o 0,63% od pracy autobusów). W ciągu kolejnej dekady sytuacja znacznie się zmieniła. W transporcie publicznym w Gdyni relacja kosztów komunikacji trolejbusowej do autobusowej nieznacznie się zmniejszyła. Eksploatacja trolejbusów była droższa od pracy autobusów o niespełna 11%. W Lublinie koszt pracy trolejbusów był droższy o 7,20% od autobusów, zaś w Tychach koszt obsługi komunikacyjnej trolejbusami w odniesieniu do autobusów spadł o prawie 16% i był wyższy od stawki autobusowej o 21,85%. Wartość stawek za pracę trolejbusów wynosiła od 4,64 zł w Gdyni, 5,08 zł w Tychach do 5,36 zł w Lublinie.

Zauważalny w Gdyni i Tychach spadek kosztów eksploatacyjnych można tłumaczyć wyodrębnieniem przewoźnika trolejbusowego i w efekcie urealnieniem kosztów funkcjonowania. W Lublinie transport trolejbusowy był nadal obsługiwany przez wspólny podmiot autobusowo-trolejbusowy. W 2013 r. obserwowano dalsze wahania kosztów pracy eksploatacyjnej w transporcie trolejbusowym. Najniższa stawka za 1 wzkm obowiązywała w Tychach i wynosiła 6,65 zł, zaś najwyższa w Lublinie – 9,43 zł. W Gdyni za 1 wzkm w transporcie trolejbusowym Zarząd Komunikacji Miejskiej płacił 8,78 zł. W odniesieniu do transportu autobusowego nadal taniały usługi operatora w Tychach. W 2013 r. praca trolejbusów była jedynie o 10,53% droższa

od autobusów. W Lublinie relacja kosztów zmieniła się znacząco. Praca eksploatacyjna transportu trolejbusowego była droższa o ponad 24% względem autobusów. W Gdyni koszt wozokilometra trolejbusowego wynosił o 20,50% więcej od autobusowego.

Wzrost kosztów pracy eksploatacyjnej w transporcie trolejbusowym w Gdyni i Lublinie wiązał się ze znacznymi wydatkami inwestycyjnymi. W części wykonywanych projektów współfinansowanych ze środków unijnych operatorzy byli beneficjentami, a więc musieli zapewnić wkład własny. Ten problem rozwiązano podniesieniem wartości stawek za pracę eksploatacyjną. W Tychach wyodrębnienie przewoźnika przyniosło w okresie 15 lat znaczącą obniżkę kosztów funkcjonowania transportu trolejbusowego, a brak wkładu własnego w prowadzonym projekcie³⁶ nie pogorszył sytuacji finansowej przewoźnika, więc nie było potrzeby rekompensowania ewentualnych strat wyższą wartością stawki za wykonywane usługi przewozowe. Na rycinie 5.43 zilustrowano koszt pracy przewozowej w transporcie trolejbusowym i autobusowym w Gdyni, Lublinie i Tychach w analizowanym okresie.



Ryc. 5.43. Koszt 1 wozokilometra w komunikacji autobusowej i trolejbusowej w Gdyni, Lublinie i Tychach w latach 1990-2013.

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

W transporcie trolejbusowym znaczący wpływ na kondycję przewoźników w latach 1989-2013 miały różne czynniki. W pierwszych latach po transformacji największy problem stanowiło przeniesienie finansowania transportu publicznego na samorządy. Niedoinwestowane systemy trolejbusowe (operatorzy) miały problem w utrzymaniu parku taborowego, zaplecza tech-

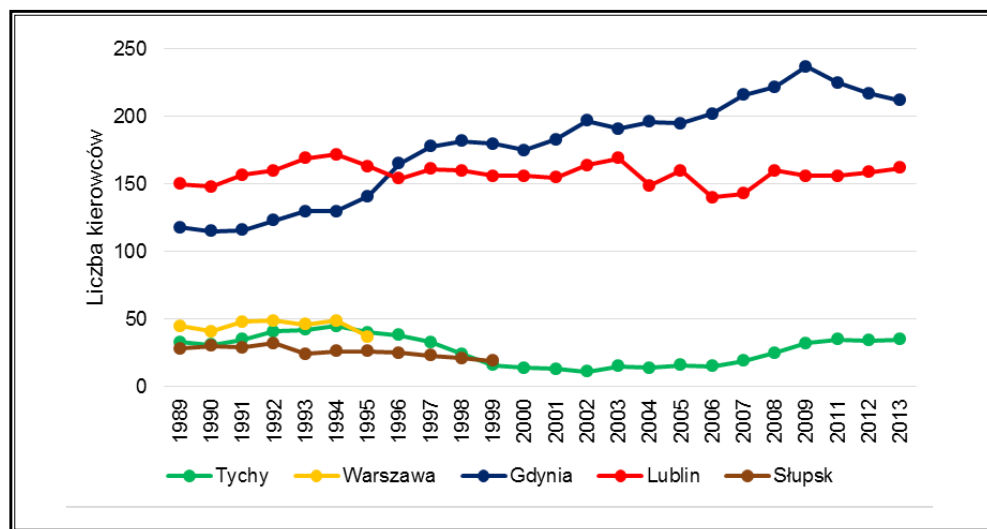
³⁶ Wkład własny w projekcie tyskim zapewnił budżet gminy.

nicznego i infrastruktury. Po akcesji Polski do Unii Europejskiej na stan budżetów przewoźników największe oddziaływanie miały projekty inwestycyjne, w których należało zapewnić wkład własny. Wymienione czynniki można zaklasyfikować do grupy uwarunkowań zewnętrznych. Wśród najważniejszych czynników wewnętrznych, które wpływały na kształtowanie budżetów i kondycję spółek obsługujących transport trolejbusowy wyróżnić można:

- nadmiernie rozbudowane parki taborowe (zbyt liczne względem wielkości pracy przewozowej),
- zbyt duże zaplecze techniczne,
- zbyt liczną załogę, w szczególności nieefektywne zarządzanie najliczniejszą grupą kierowców.

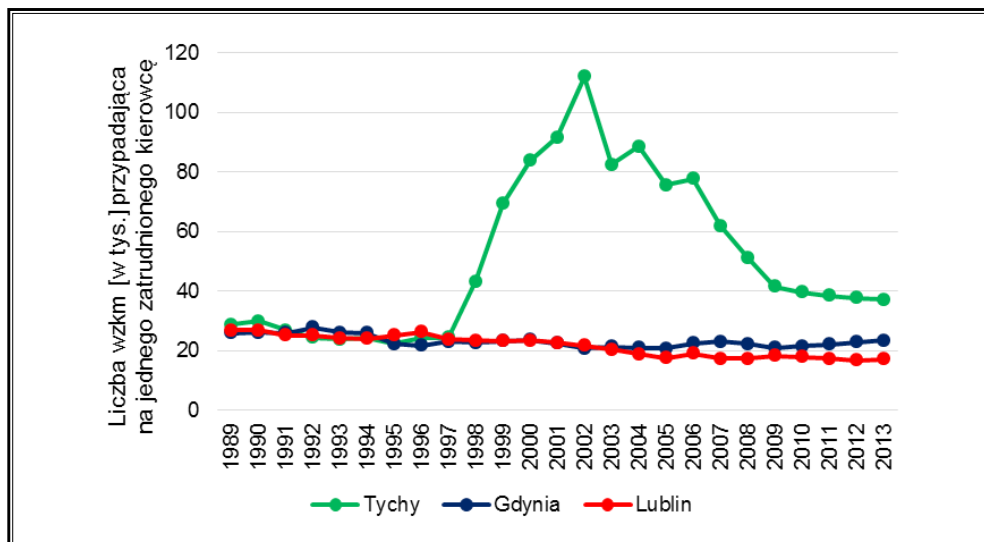
Na rycinie 5.44 przedstawiono w ujęciu wieloletnim zmianę liczby kierowców w pięciu z sześciu istniejących w tym okresie sieciach trolejbusowych. Poza Gdynią, gdzie dynamicznie przez prawie cały okres liczba kierowców rosła, we wszystkich miastach liczebność tej grupy zawodowej utrzymywała się na podobnym poziomie. Jednak istotne jest odniesienie tej wielkości do pracy eksploatacyjnej. Takie porównanie przedstawiono na rycinie 5.45.

Mimo znaczącego wzrostu liczby kierowców trolejbusów w Gdyni w latach 1989-2013 (z poziomu 118 do 212) wielkość pracy przewozowej przypadającej na jednego kierowcę była porównywalna w całym okresie. Regres pracy przewozowej w Lublinie w okresie 1996-2007 spowodował zmniejszenie efektywności kierowców wyrażony mniejszą liczbą wozokilometrów



Ryc. 5.44. Liczba kierowców zatrudnionych w komunikacji trolejbusowej w latach 1989-2013.

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.



Ryc. 5.45. Wielkość pracy przewozowej w transporcie trolejbusowym w Gdyni, Lublinie i Tychach w latach 1989-2013 przypadająca na 1 zatrudnionego kierowcę.

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

przypadających na każdego zatrudnionego w tej grupie zawodowej. Zupełnie odmienna sytuacja występowała w Tychach, gdzie w latach 1998-2006 znacząco wzrosła wielkość pracy przypadająca na jednego kierowcę. Był to wynik zmian organizacyjnych wewnątrz spółki przewozowej i samozatrudnienie większości kierowców, którym zależało by jak najwięcej pracować, co wprost przekładało się na wysokość ich pensji.

Zmiana w latach 2007-2013 podyktowana była reorganizacją zasad zatrudniania kierowców w drogowym transporcie pasażerskim, które unormowano na poziomie krajowym.

Poza grupą kierowców, dla przedsiębiorstw transportu trolejbusowego w Polsce istotna jest liczba zatrudnionych w tych działach przedsiębiorstw, które nie występują u przewoźników autobusowych. Komunikacja trolejbusowa związana jest z funkcjonowaniem sieci trakcyjnej, a to oznacza konieczność zatrudnienia wykwalifikowanej kadry odpowiedzialnej za jej bieżące utrzymanie, nadzór i serwis. U każdego operatora trolejbusowego w Polsce w analizowanym okresie funkcjonowały działy spółek odpowiedzialne za układ zasilania i sieć trakcyjną. Były to grupy liczące od kilkunastu w Tychach do kilkudziesięciu (ok. 40 w 2013 r.) osób w Gdyni. Zatrudnianie dodatkowych osób wpływa znacząco na bilans ekonomiczny przewozów trolejbusowych, jednak nie podejmowano prób wyłączenia ze spółek trolejbusowych infrastruktury i nadzoru nad nią. Operatorzy nie byli skłonni do tego typu działań obawiając się deregulacji rynku i konkurencji ze strony prywatnych firm.

6. Komunikacja trolejbusowa w Polsce na tle innych państw europejskich

6.1. Stan komunikacji trolejbusowej w Europie w latach 1989-2013

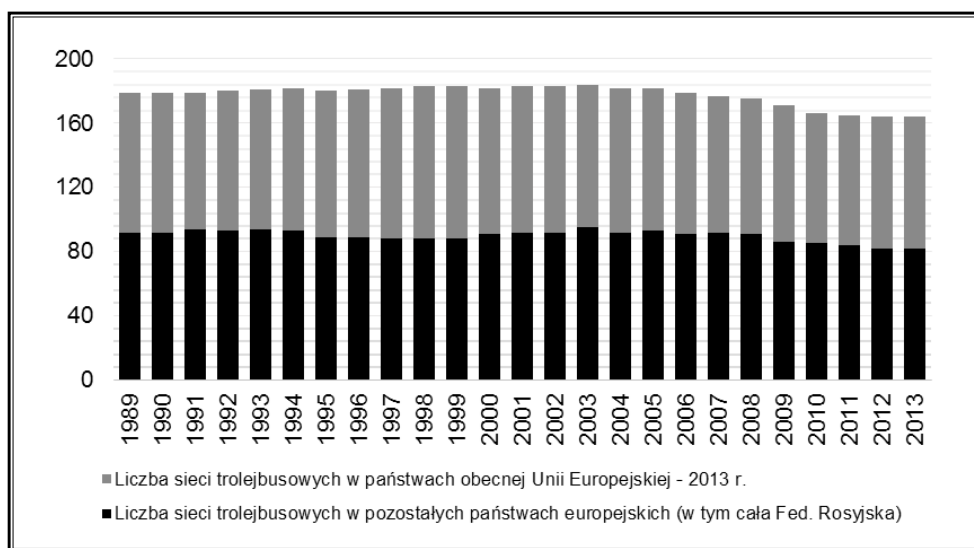
Komunikacja trolejbusowa w Europie wyróżniała się zróżnicowanymi okresami popularności. Jednak od czasu likwidacji wielu systemów trolejbusowych na świecie w latach 60. XX wieku proporcje liczby sieci w poszczególnych krajach pozostawały na podobnym poziomie. Do połowy lat 60. największa sieć trolejbusowa w Europie funkcjonowała w Londynie, a Wielka Brytania stanowiła swoiste trolejbusowe „zagłębienie”. Był to wówczas kraj o największym udziale komunikacji trolejbusowej w transporcie miejskim. Oprócz Wielkiej Brytanii komunikacja trolejbusowa cieszyła się znaczącą popularnością w Szwajcarii oraz w ZSRR i w państwach socjalistycznych Europy Środkowej i Wschodniej. Fakt ten był w dużej mierze spotęgowany niedorozwojem motoryzacji indywidualnej i problemami z paliwami płynnymi.

Po okresie rozwoju systemów komunikacji trolejbusowej do połowy XX wieku nastąpiła fala likwidacji tego środka transportu w wielu państwach europejskich. Negatywny trend rozpoczął się w Wielkiej Brytanii i wpłynął na sytuację w pozostałych państwach Europy, ponieważ w kraju tym nie tylko istniała największa liczba miast obsługiwanych przez trolejbusy, ale mieli tam swoją siedzibę główni producenci taboru, sprzętu związanego z budową sieci trakcyjnej oraz układów zasilania. Decyzja związana z wycofywaniem trolejbusów z obsługi miast brytyjskich nie była powiązana z rachunkiem ekonomicznym, nie brano także pod uwagę aspektów środowiskowych. Koncepcja zastępowania elektrycznych form transportu wyłącznie przez autobusy zasilane paliwami płynnymi miała charakter polityczny. Wskazywano, że są one bardziej niezawodne technicznie i elastyczne ruchowo.

Sytuacja zmieniła się znacząco wraz z pojawieniem się światowego kryzysu naftowego na przełomie lat 60. i 70. XX wieku. Na powrót skierowano uwagę na elektryczne formy transportu, w tym na trolejbusy. W Europie powstało wiele nowych sieci trolejbusowych, a funkcjonujące rozbudowywano i modernizowano. Komunikacja trolejbusowa nie wróciła jednak do Wielkiej

Brytanii, a w Niemczech zachowała się tylko w kilku miastach, mimo że wcześniej funkcjonowało tam blisko 100 sieci trolejbusowych.

W dekadzie lat 90. XX wieku w wielu państwach, w szczególności w byłym ZSRR i Europie Środkowo-Wschodniej, komunikacja trolejbusowa natrafiła na trudną sytuację gospodarczą związaną z transformacją ustrojową. W konsekwencji część sieci nie wytrzymała trudności finansowych, niedoinwestowania, degradacji stanu posiadanego taboru i infrastruktury. Zauważalny był także trend przeciwstawienia komunikacji trolejbusowej (kosztowniejszej w budowie i częściowo w eksploatacji) tańszej komunikacji autobusowej. Podobnie jak w latach 70. pomijano aspekty środowiskowe kalkulując wyłącznie koszty eksploatacji. W wyniku tych działań do końca 2013 r., w Europie (wliczając całą Federację Rosyjską wraz z jej azjatycką częścią), likwidacji uległo blisko 30 sieci trolejbusowych spośród 266 istniejących w 1989 r. Dynamikę zmian liczby istniejących systemów komunikacji trolejbusowej w latach 1989-2013 ilustruje rycina 6.1. W tym samym okresie powstało kilka nowych sieci, głównie we Włoszech, a także w Szwecji, w Hiszpanii, na Słowacji i w Czechach.



Ryc. 6.1. Czynne sieci trolejbusowe w państwach europejskich w latach 1989-2013.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Połom, 2013a; TrolleyMotion.

Pod koniec pierwszej dekady XXI wieku pojawiła się tendencja związana z poprawą świadomości ekologicznej władz miejskich, a także pasażerów komunikacji miejskiej. Spowodowało to ponowny zwrot ku elektrycznym formom transportu, w tym trolejbusom. W tych działaniach pomocna okazała się polityka spójności Unii Europejskiej stająca się głównym źródłem

modernizacji i rozwoju komunikacji trolejbusowej w państwach Europy Środkowej i Wschodniej. Wśród 21 zlikwidowanych sieci trolejbusowych w Europie w latach 1989-2013, obszar którego dotyczyło to zjawisko zawężał się wyłącznie do krajów przechodzących transformację gospodarczą.

Zauważalny „renesans” komunikacji trolejbusowej spowodował oddanie do eksploatacji kilku spektakularnych inwestycji, z których najważniejszą była sieć trolejbusowa w Rzymie, uruchomiona 23 marca 2005 r. Trolejbusy powróciły na ulice włoskiej stolicy po 32 latach przerwy. Poza Rzymem w ostatnich dwóch dekadach uruchomiono w Europie komunikację trolejbusową w Landskronie (Szwecja), Genui, Lecce, Bari i Bolonii (Włochy), Castellón (Hiszpania), Târgu Jiu, Baia Mare, Piatra-Neamt, Ploiești (Rumunia), a także w Koszycach i Żylinie (Słowacja) oraz Czeskich Budziejowicach (Czechy) i Kerczu (Ukraina). Rozmieszczenie sieci trolejbusowych w Europie na przełomie XX i XXI wieku ilustruje rycina 6.2.



Ryc. 6.2. Rozmieszczenie sieci trolejbusowych w Europie w 2013 r. (z wyłączeniem Federacji Rosyjskiej).

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Połom, Palmowski, 2009; TrolleyMotion.

Poza budową nowych systemów komunikacji trolejbusowej obserwuje się ogromne ożywienie wśród wcześniej funkcjonujących sieci. Jego wyrazem jest dynamiczny rozwój tras i wymiana taboru, nieco spowolniona w latach 2010-2013 kryzysem ekonomicznym, lecz stale podtrzymywana dzięki funduszom strukturalnym Unii Europejskiej oraz przy dopływie specjalnych środków na takie wydarzenia jak np. na przygotowania Ukrainy czy Polski do przeprowadzenia Mistrzostw Europy w piłce nożnej w 2012 r.

Obszarem o szczególnie zintensyfikowanych inwestycjach w komunikacji trolejbusowej ostatnich lat stała się Europa Środkowo-Wschodnia, gdzie jedenaście państw dawnego bloku socjalistycznego przystąpiło do Unii Europejskiej. Wśród nich znajdują się Polska, Czechy, Słowacja, Węgry, Bułgaria, Rumunia, Chorwacja, Słowenia, Litwa, Łotwa i Estonia. Każde z państw (z wyłączeniem Chorwacji i Słowenii) posiadało przed przystąpieniem do UE systemy komunikacji trolejbusowej i dzięki środkom z funduszy pomocowych zmodernizowało i rozbudowało ten rodzaj transportu miejskiego. W wymienionych krajach od 2004 r. poczyniono większe inwestycje w komunikacji trolejbusowej niż w ciągu poprzednich 30 lat. Wśród szczególnie istotnych przedsięwzięć należy wymienić rozbudowę sieci trolejbusowych w Gdyni, Lublinie (Polska), Pilźnie (Czechy) oraz Segedynie (Węgry), która spowodowała wzrost znaczenia komunikacji trolejbusowej w ogólnej pracy przewozowej komunikacji miejskiej tych ośrodków. Wiele pozostałych miast regionu, w tym Ostrawa, Opawa, Cieplice, Zlin, Czeskie Budziejowice, Mariańskie Łaźnie, Żylna, Preszów, Debreczyn, Budapeszt, Kluż Napoka, Baia Mare, Kowno, Wilno, Ryga czy Tallin zmodernizowało funkcjonujące trasy oraz wymieniło znaczącą część taboru.

Wśród 49 państw europejskich w 2013 r. 18 nie posiadało miast obsługiwanych przez trolejbusy. Należą do nich m.in. Wielka Brytania, Dania czy Irlandia, a także kraje, w których nigdy nie występowały sieci trolejbusowe. Są wśród nich: Albania, Chorwacja, Czarnogóra, Finlandia, Irlandia, Islandia, Kosowo, Macedonia, Słowenia i Cypr oraz małe państwa, takie jak Andora, Lichtenstein, Malta i Monako. W miastach państw nie posiadających komunikacji trolejbusowej prowadzone są prace badawcze związane z możliwością wprowadzenia tego rodzaju środka transportu miejskiego, np. w Helsinkach czy Leeds.

Analiza badanych procesów wykazała, że w niektórych państwach Europy Zachodniej i Północnej, komunikacja trolejbusowa nie powróciła do poziomu popularności sprzed regresu lat 60. XX w. Tendencjom zastępowania trolejbusów autobusami w tej grupie państw oparła się Szwajcaria i w mniejszym zakresie Włochy. W większości istniejących sieci trolejbusowych w Szwajcarii były lub są prowadzone inwestycje, które pozwalają optymistycznie patrzeć na ich dalsze funkcjonowanie. Jedynym negatywnym przypadkiem jest miasto La-Chaux-de-Fonds, które planowało zawiesić funkcjonowanie komunikacji trolejbusowej w 2014 r. System trolejbusowy w tym mieście odgrywał jednak marginalną rolę.

Największą liczbę funkcjonujących sieci trolejbusowych w Europie odnotowuje się w Federacji Rosyjskiej (na całym obszarze tego kraju), na Ukrainie, we Włoszech, w Bułgarii, Szwajcarii, Czechach oraz Rumunii. W pozostałych państwach funkcjonuje maksymalnie kilka systemów. Analizując liczbę sieci trolejbusowych istniejących w Europie w XIX i XX wieku, stwierdza się przewagę liczby systemów zlikwidowanych względem istniejących.

Od lat 80. XX wieku prowadzono pierwsze prace związane z unowocześnieniem komunikacji trolejbusowej, tak aby stała się ona bardziej efektywna, a przynajmniej funkcjonowała na poziomie komunikacji autobusowej. Komunikacja trolejbusowa uzależniona tylko od zasilania trakcyjnego stała się uciążliwa w eksploatacji. Poszukiwano więc rozwiązań umożliwiających „uelastycznienie” trolejbusów¹. W wyniku rozwoju technologii pojawiły się alternatywne sposoby zasilania układu napędowego trolejbusów przez zbudowanie agregatów spalinowych spełniających rolę prądnicy, akumulatorów o dużej pojemności energetycznej lub zasobników superkondensatorowych. Przesłanką kierującą uwagę przewoźników na poprawę warunków eksploatacyjnych były przede wszystkim wysokie koszty utrzymywania rezerwy autobusów na ewentualność zaniku zasilania w sieci trakcyjnej, poważnego zerwania przewodów jezdnych lub długotrwałego remontu (przebudowy ulicy). Trolejbusy pozostające w zajezdni nie zarabiały na swoje utrzymanie, a autobusy kursujące na liniach trolejbusowych generowały większe koszty przez co komunikacja trolejbusowa wypadła w bilansie ekonomicznym negatywnie. W wielu krajach europejskich wprowadzono do eksploatacji liniowej tego typu pojazdy (tab. 6.1-6.2).

Rynek producentów trolejbusów w Europie jest ograniczony. Ze względu na wielkość rynku zbytu istnieje niewielu wytwórców. W Unii Europejskiej i w Szwajcarii produkowane są wyłącznie trolejbusy niskopodłogowe. Od 2001 r. rośnie rola polskiego producenta Solaris Bus & Coach, który stał się wiodącym dostawcą pojazdów niskopodłogowych². Poza Solarisem, który produkuje na rynek krajowy i na eksport, w Szwajcarii dominuje Hess, we Francji tradycyjną marką jest Irisbus, a na Słowacji – SOR³. Pozostałe państwa Unii Europejskiej posiadające systemy trolejbusowe, zazwyczaj decydowały się na zakup Solarisów, choć zwiększa się aktywność producenta marki Van Hool z Holandii, któremu udało się sprzedać trolejbusy w kilku włoskich miastach oraz w Genewie.

Poza producentami zachodnioeuropejskimi istnieje grupa wytwórców z państw pozaunijnych w Europie Wschodniej. Poziom techniczny zachodnioeuropejskich pojazdów, w tym Solarisa, generuje pułap cenowy, który pozostaje poza zasięgiem wschodnioeuropejskich systemów transportu tro-

¹ Kacprzak J., Kozierekiewicz M., 1997, op. cit.

² Połom M., Turżański B., 2011, op. cit.

³ Połom M., Turżański B., Bartłomiejczyk M., 2015, op. cit.

Tab. 6.1. Przykłady zastosowania zasilania pomocniczego w trolejbusach w ruchu regularnym.

Państwa	Miasta	Przykłady zastosowania zasilania pomocniczego w ruchu regularnym
Czechy	Hradec Králové	Wykorzystanie trolejbusu z napędem diesla przy obsłudze linii trolejbusowej nr 1 z Dworca Głównego do Kluk, gdzie ostatni odcinek trasy trolejbus pokonuje przy zasilaniu z agregatu spalinowego.
	Mariańskie Łaźnie	Trolejbus z bateriami trakcyjnymi nie jest wykorzystywany w ruchu regularnym, trolejbusy przy zasilaniu z agregatu spalinowego eksploatowane są na liniach 6 i 7, na których pokonują niedługie odcinki pozbawione sieci trakcyjnej.
	Opawa	Zasilanie z agregatu spalinowego wykorzystywane w kursach linii 221, na odcinku Bílovecká - Kylešovice Škola oraz od przystanku Divadlo, przez Vrchní do przystanku Ratibořská.
	Pilzno	Trolejbusy przy zasilaniu z agregatu spalinowego eksploatowane są na wybiegowych odcinkach linii 12 i 13 pozbawionych sieci trakcyjnej.
Hiszpania	Castellón	W 2008 r. uruchomiono nową, krótką sieć trolejbusową, która od 2010 r. jest rozbudowywana. Obsługę stanowią trolejbusy wyposażone w agregaty spalinowe, które na jednym z końców obecnie przedłużanej trasy zawracają przy wykorzystaniu napędu pomocniczego.
Słowacja	Bratysława	Na linii nr 33 trolejbusy przegubowe kursują na zasilaniu trakcyjnym, lecz w każdym kursie dojazdowym i zjazdowym do zajezdni używają zasilania z agregatu spalinowego, ze względu na brak połączenia sieci trakcyjnej linii 33 z pozostałym układem trakcji.
Szwecja	Landskrona	W niewielkiej sieci trolejbusowej eksploatowane są 4 trolejbusy, które łączą centrum z nową stacją kolejową. W każdym kursie dojazdowym i zjazdowym do zajezdni używają napędu alternatywnego. W przypadku trzech pierwszych trolejbusów są to baterie trakcyjne, w czwartym trolejbusie agregat spalinowy.
Węgry	Debreczyn	Na linii oznaczonej jako 3E trolejbusy wykorzystują zasilanie z agregatu spalinowego w każdym kursie.
Włochy	Rzym	Na linii nr 90 obsługiwanej trolejbusami Ganz Solaris Trollino 18, w każdym kursie, przy przejeździe przez zabytkową część miasta trolejbusy zasilane są z układu baterii trakcyjnych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Połom, Bartłomiejczyk, 2011d.

Tab. 6.2. Systemy komunikacji trolejbusowej w Europie wykorzystujące alternatywne źródła zasilania w trolejbusach w końcu 2013 r.

Państwa	Miasta	Baterie trakcyjne	Superkondensatory	Agregat spalinowy	Państwa	Miasta	Baterie trakcyjne	Superkondensatory	Agregat spalinowy
Austria	Linz					Berno			
	Salzburg					Biel			
Bulgaria	Sofia					Fryburg			
	Hradec Králové					Genewa			
	Mariańskie Łaźnie					La Chaux-de-Fonds			
Czechy	Opawa					Lozanna			
	Ostrawa				Szwajcaria	Lucerna			
	Pilzno					Montreux- Vevey			
	Zlín					Neuchatel			
Estonia	Tallin					Schaffhausen			
Grecja	Ateny					St. Gallen			
Holandia	Arnhem					Winthertur			
	Limoges					Zurych			
Francja	Lyon				Szwecja	Landskrona			
	Nancy					Budapeszt			
	St. Etienne				Węgry	Debreczyn			
Hiszpania	Castellon					Szeged			
Litwa	Kowno					Bolonia			
Łotwa	Ryga					Genua			
	Eberswalde					Lecce			
Niemcy	Esslingen					Mediolan			
	Solingen					Modena			
Norwegia	Bergen					Neapol			
Polska	Gdynia					Parma			
	Tychy					Rzym			
Portugalia	Coimbra					San Remo			
Rumunia	Timișoara								
Słowacja	Bratysława								

Czarne wypełnienie komórek – system trolejbusowy posiada pojazdy wskazanego typu

Brak wypełnienia komórek – system trolejbusowy nie posiada pojazdów wskazanego typu

Źródło: opracowanie własne na podstawie Połom, Bartłomiejczyk, 2011d.

lejbusowego. Na rynkach wschodnich nadal produkowane są trolejbusy wysokopodłogowe starszej generacji, ale powstało także wiele projektów trolejbusów niskopodłogowych, np. Bogdan, Elektron i ŁAZ na Ukrainie, Bielkonmunmasz i MAZ na Białorusi czy konstrukcje rosyjskie – Trolza, Trans-Alfa i pokrewne. Te stosunkowo tanie trolejbusy udało się dotychczas sprzedać – poza rodzimymi przedsiębiorstwami – jedynie do Mołdawii i Serbii, a w mniejszych ilościach również do dwóch państw UE – Rumunii i Bułgarii. Wydaje się, że wschodnioeuropejscy producenci taboru trolejbusowego nie stwarzają zagrożenia dla rynku unijnego i mają niewielkie szanse na sprzedaż w Unii Europejskiej i w Szwajcarii.

Ważnym wydarzeniem na rynku producentów trolejbusów w Europie było zaprzestanie produkcji trolejbusów opartych o własne nadwozia przez czeską firmę Škoda w 2004 r. Tradycyjnie największy dostawca trolejbusów w Europie w wyniku restrukturyzacji zmienił filozofię produkcji rozpoczynając kooperację z producentami autobusów, którzy dostarczają nadwozia pod zabudowę napędem elektrycznym. W 2007 r. Solaris porozumiał się z czeską Škodą i rozpoczął efektywną współpracę przy produkcji trolejbusów. W latach 2008-2013 współpraca z tą firmą zaowocowała wytworzeniem ponad 300 trolejbusów.

6.2. Poziom rozwoju komunikacji trolejbusowej w Polsce na tle wybranych państw Europy Środkowo-Wschodniej – ujęcie syntetyczne

Niewielka liczba sieci trolejbusowych funkcjonujących w Polsce i ich zróżnicowana wielkość oraz znaczenie skłania do podjęcia szerszych analiz porównawczych. Ocena poziomu rozwoju polskich sieci trolejbusowych możliwa jest dzięki porównaniu ich funkcjonowania z systemami w innych krajach regionu.

Stosunkowo duża liczba sieci trolejbusowych w Europie umożliwia wyselekcjonowanie odpowiedniej grupy do badań porównawczych. Jednak ze względu na ograniczoną dostępność danych wybrano systemy trolejbusowe zlokalizowane w Europie Środkowo-Wschodniej.

W pracy wykorzystano metodę wskaźnika wzorcowego TOPSIS do zbadania zbiorowości 24 systemów komunikacji trolejbusowej z czterech krajów w oparciu o dziesięć cech. W postępowaniu badawczym zakładano analizę jak największej grupy sieci z państw postkomunistycznych, których transformacja polityczna i gospodarcza przebiegała na przełomie lat 80. i 90. XX wieku w podobny sposób. W wyniku weryfikacji źródeł określono jako możliwe zbadanie populacji sieci trolejbusowych z Czech, Polski, Słowacji i Węgier oraz skompletowanie danych dla dziesięciu podstawowych cech. W efekcie uzyskano grupę porównywalną pod względem uwarunkowań funkcjonowania przed i po 1989 r., z nieznacznie lepszą sytuacją w dawnej Czechosło-

wacji i na Węgrzech niż w Polsce, głównie za sprawą dużych firm produkujących tabor i elementy infrastruktury.

Ze względu na brak archiwizowania danych statystycznych opisujących funkcjonowanie komunikacji trolejbusowej, w wymienionych państwach w latach 90., ograniczono analizę do jednej dekady (2004-2013) co dodatkowo umożliwiło przedstawienie efektywności funkcjonowania i rozwoju komunikacji trolejbusowej w okresie realizacji dwóch budżetów unijnych⁴.

Do analizy wielokryterialnej wybrano dziesięć wskaźników, które można podzielić ze względu na opisywany przez nie okres czasu i badane zagadnienie. Pierwsza grupa cech wyraża wartość w ostatnim badanym roku – 2013. Druga grupa przedstawia zmianę procentową cechy, zachodzącą w latach 2004-2013. W pierwszej grupie umieszczono pięć wskaźników:

X_1 – średni wiek pojazdów we flocie wyrażony w latach,

X_2 – struktura jakościowa floty wyrażona procentowym udziałem pojazdów niskopodłogowych w parku taborowym,

X_3 – wielkość pracy przewozowej, tzn. liczba wozokilometrów wykonywana rocznie,

X_4 – udział procentowy komunikacji trolejbusowej w całym systemie transportu zbiorowego danego ośrodka (obliczony na podstawie liczby wozokilometrów),

X_5 – efektywność taborowa, wyrażona liczbą wozokilometrów przypadających na jeden trolejbus.

Do drugiej grupy zaliczono następujące cechy:

X_6 – zmiana długości linii trolejbusowych, wyrażona w kilometrach,

X_7 – zmiana długości sieci trakcyjnej, wyrażona w kilometrach,

X_8 – zmiana udziału komunikacji trolejbusowej w całym systemie transportu miejskiego badanego ośrodka (obliczona na podstawie liczby wozokilometrów),

X_9 – zmiana wielkości pracy przewozowej, wyrażanej w wozokilometrach,

X_{10} – wielkość nakładów inwestycyjnych (pochodzących z funduszy Unii Europejskiej) przeliczonej na wielkość pracy przewozowej realizowanej w ostatnim badanym roku.

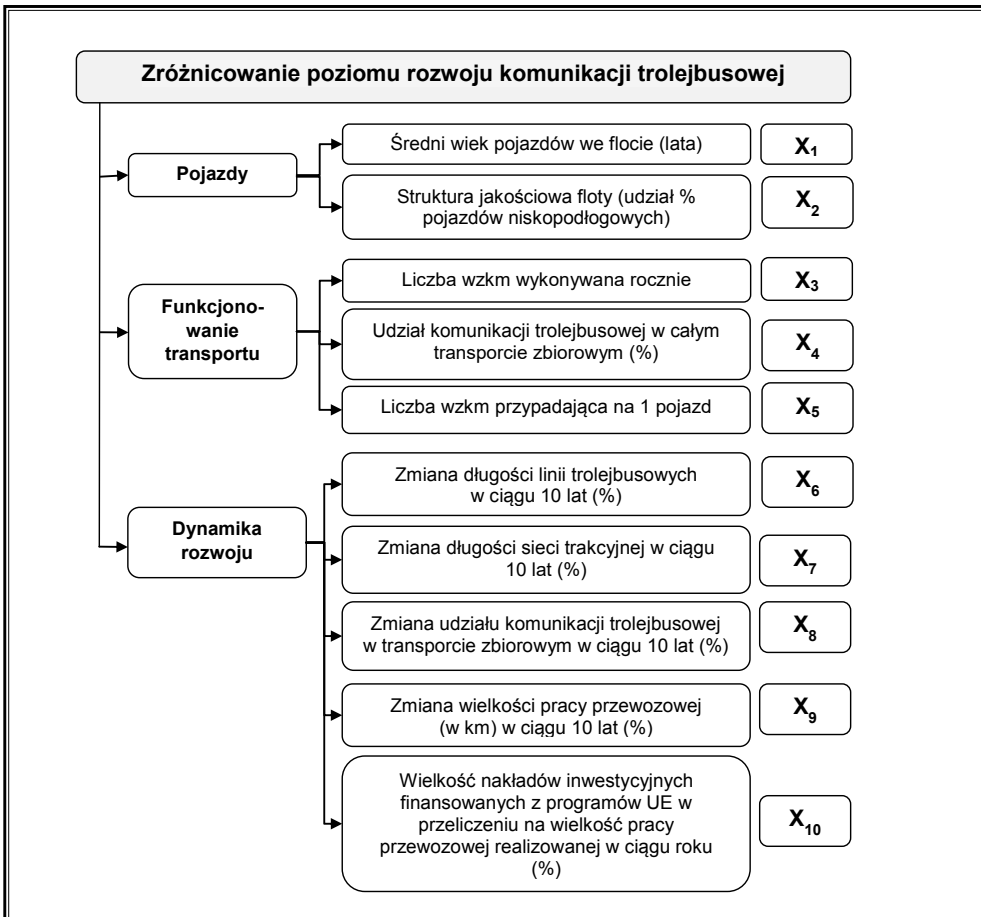
Rycina 6.3 przedstawia grupowanie wskaźników ze względu na opisywane przez nie zagadnienia. Pierwsza grupa *Pojazdy* związana jest ze wskaźnikami X_1 i X_2 . Tabor trolejbusowy jest najefektywniejszym elementem całego systemu komunikacji trolejbusowej i jednocześnie z punktu widzenia pasażera najbardziej istotnym. Jakość taboru wyrażona wiekiem oraz struktura przedstawiona za pomocą liczby pojazdów niskopodłogowych odwzorowuje najważniejsze cechy floty.

⁴ Cztery badane państwa przystąpiły do Unii Europejskiej w tym samym czasie, tj. 1.05.2004 i korzystały ze środków pomocowych w tzw. małym budżecie (2004-2006) i pierwszym pełnym (2007-2013).

Drugi zbiór wskaźników, nazwanych *Funkcjonowanie transportu*, zawiera trzy cechy $X_3 - X_5$, które dotyczą pracy przewozowej rozumianej jako liczba wozokilometrów. Pierwszy z nich to sumaryczna, roczna wielkość pracy przewozowej, drugi opisuje udział komunikacji trolejbusowej w całym systemie transportu zbiorowego.

Trzeci zbiór traktuje o efektywności wykorzystania taboru przedstawiając wielkość pracy przewozowej przypadającej na jeden pojazd.

Ostatnia, najliczniejsza grupa cech została nazwana jako *Dynamika rozwoju* i przedstawia pięć wskaźników $X_6 - X_{10}$ charakteryzujących zmianę w czasie dziesięciu lat w zakresie długości połączeń trolejbusowych, długości infrastruktury sieciowej, udziału komunikacji trolejbusowej w całym systemie transportu zbiorowego danego ośrodka, zmianę wielkości pracy przewozowej i wielkość pozyskanych środków unijnych na inwestycje trolejbusowe.



Ryc. 6.3. Wyselekcjonowana grupa wskaźników cząstkowych.

Źródło: opracowanie własne.

Wybrane wskaźniki wyczerpująco opisują najważniejsze cechy funkcjonowania systemów transportu trolejbusowego.

Dla wszystkich badanych systemów transportu trolejbusowego przygotowano 24 tablice przy wykorzystaniu programu MS Excel, dzięki którym otrzymano ostateczną macierz danych wejściowych (tab. 6.3) do obliczenia wskaźnika syntetycznego metodą TOPSIS.

Po stworzeniu macierzy zmiennych niezależnych ($X_1 - X_{10}$), w celu uniknięcia błędu nadmiarowości, wykonano analizę korelacji cech z wykorzystaniem współczynnika Pearsona:

$$r(x, y) = \frac{cov(x, y)}{\sigma_x * \sigma_y} \quad \text{przy czym } cov(x, y) = E(x * y) - (E(x) * E(y))$$

W wyniku przeprowadzonych obliczeń uzyskano tablicę (tab. 6.4) z wynikami. Przyjęto następujące rangi siły korelacji:

$0,0 \leq r \leq 0,2$, $0,0 \leq r \leq 0,2$ - brak korelacji (brak zależności)

$0,2 < r \leq 0,4$, $0,2 < r \leq 0,4$ - korelacja słaba (słaba zależność)

$0,4 < r \leq 0,7$, $0,4 < r \leq 0,7$ - korelacja średnia (średnia zależność)

$0,7 < r \leq 0,9$, $0,7 < r \leq 0,9$ - korelacja silna (silna zależność)

$0,9 < r \leq 1,0$, $0,9 < r \leq 1,0$ - korelacja bardzo silna (bardzo silna zależność)

Uznano, że wyniki powyżej korelacji dodatniej $r = 0,7$ wykluczają cechy z obliczeń wskaźnika syntetycznego. W tablicy wyników zaobserwowano niskie wartości korelacji dodatnich, z najwyższym wynikiem $r = 0,52$ $r = 0,52$ pomiędzy cechami X_8 i X_9 , którą można uznać za średnią zależność. W zakresie ujemnych wyników korelacji, wszystkie wyniki z wyłączeniem jednego utrzymują się na niskim poziomie, poniżej założonego progu. Jedyne wysokie wyniki korelacji ujemnej zachodzi pomiędzy cechami X_1 i X_2 i wynosi w przybliżeniu $r = -0,86$ $r = -0,86$. Przyjęto jednak, że zarówno wiek taboru (X_1) jak i udział pojazdów niskopodłogowych (X_2) są istotne, a zależność ujemna obu cech zrozumiała.

Przechodząc do procedury obliczania wskaźnika syntetycznego metodą TOPSIS przeprowadzono normalizację danych, które pierwotnie były wyrażone w różnych jednostkach (tab. 6.5). Następnie przygotowano tablicę wag, które przyporządkowano do poszczególnych cech.

Opracowując wartości wag posłużono się metodą pogłębionego wywiadu bezpośredniego z grupą ekspertów, w skład której wchodził przedstawiciel trzech polskich przewoźników trolejbusowych⁵, trzech organizatorów komunikacji w miastach z transportem trolejbusowym⁶, przedstawiciele świata nauki zajmujący się komunikacją trolejbusową oraz przedstawiciele

⁵ Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Lublinie, Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej w Gdyni, Tyskie Linie Trolejbusowe w Tychach.

⁶ Miejski Zarząd Komunikacji w Tychach, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Zarząd Transportu Miejskiego w Lublinie.

Tab. 6.3. Dane wejściowe opracowane na podstawie dziesięcioletniej serii danych z lat 2004-2013.

Państwa	Miasta	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
Czechy	Brno	16,6	48	585000	16,1	38520	27,3	0,00	-1,76	-16,74	0,00
	Czeskie Budziejowice	10,6	55	2501000	44,6	41683	-6,0	0,04	4,46	4,34	0,41
	Hradec Králové	3,0	100	1746000	28,4	49886	0,0	0,00	0,57	1,58	1,24
	Chomutov Jirkov	14,4	33	698000	37,6	38778	0,0	0,00	-5,43	-32,95	0,00
	Iglawa	4,3	100	1410000	49,3	44062	0,0	0,00	-2,98	-3,16	0,11
	Marianske Lázně	8,9	78	326000	66,7	36222	8,5	0,00	20,39	63,82	0,98
	Opawa	10,9	67	1342000	44,8	49704	15,5	0,00	7,99	24,95	1,02
	Ostawa	12,6	72	2765000	8,6	45327	30,5	0,04	-0,01	-13,27	0,47
	Pardubice	10,4	67	2271000	39,8	41291	0,0	0,02	-2,58	-12,92	0,86
	Pilzno	5,4	80	4269000	28,3	49069	5,0	0,14	1,74	8,27	0,08
Polska	Cieplice	10,3	59	1330000	23,3	32439	0,0	0,00	-20,41	-21,16	0,00
	Uście nad Łabą	19,0	20	3395000	47,0	48500	4,5	0,14	1,55	0,03	0,92
	Zlin	9,5	58	3122000	65,2	56764	0,0	0,16	-0,63	-3,40	0,50
	Gdynia	9,5	100	4950000	25,4	57558	49,3	0,19	3,68	21,00	1,62
	Lublin	5,2	78	2850000	16,2	36075	4,4	0,17	3,25	2,00	9,43
	Tychy	3,4	91	1330000	20,0	57826	0,0	0,00	3,62	7,00	4,65
Słowacja	Bañska Bystrzyca	9,0	66	1134000	30,0	39103	0,0	0,00	44,00	1,98	2,64
	Bratysława	16,2	0	5669000	13,0	47242	28,1	0,04	0,00	8,75	1,58
	Koszyce	19,7	0	1246000	8,0	46148	-15,1	0,00	2,00	27,40	0,00
	Preszów	13,0	38	1982000	44,0	41292	-17,0	0,00	-3,00	-17,03	0,00
	Žylina	13,5	19	1828000	52,0	35843	-17,9	0,00	0,00	-8,09	0,00
Węgry	Budapeszt	20,0	33	6300000	3,5	35870	0,0	0,00	0,12	0,26	0,00
	Debreczyn	11,5	73	888300	7,6	48523	-5,0	0,00	-1,32	-3,56	0,00
	Segedyn	15,0	43	1750000	19,0	21111	15,0	5,00	23,00	15,00	1,18

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

Tab. 6.4. Korelacja Pearsona wartości danych wejściowych.

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}
X_1	1,0000	-0,8564	0,3463	-0,2569	-0,3022	0,0263	0,1523	-0,0835	-0,1046	-0,4158
X_2	<u>-0,8564</u>	1,0000	-0,2032	0,1167	0,3017	0,2467	-0,0976	0,0969	0,1372	0,2810
X_3	0,3463	-0,2032	1,0000	-0,3530	0,1402	0,5136	-0,0821	-0,2155	-0,1324	-0,0299
X_4	-0,2569	0,1167	-0,3530	1,0000	0,0839	-0,2616	-0,1340	0,1067	0,1781	-0,1898
X_5	-0,3022	0,3017	0,1402	0,0839	1,0000	0,1871	-0,5370	-0,1981	0,0997	-0,0109
X_6	0,0263	0,2467	0,5136	-0,2616	0,1871	1,0000	0,1459	0,0977	0,1964	0,1124
X_7	0,1523	-0,0976	-0,0821	-0,1340	-0,5370	0,1459	1,0000	0,3888	0,1682	0,0835
X_8	-0,0835	0,0969	-0,2155	0,1067	-0,1981	0,0977	0,3888	1,0000	0,5150	0,2677
X_9	-0,1046	0,1372	-0,1324	0,1781	0,0997	0,1964	0,1682	<u>0,5150</u>	1,0000	0,1590
X_{10}	-0,4158	0,2810	-0,0299	-0,1898	-0,0109	0,1124	0,0835	0,2677	0,1590	1,0000

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 6.5. Wartości znormalizowane danych wejściowych.

Państwo	Miasto	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
	Brno	0,20	0,48	0,93	0,20	0,47	0,67	0,00	0,29	0,17	0,00
	Czeskie Budziejowice	0,55	0,55	0,36	0,65	0,56	0,18	0,00	0,39	0,39	0,04
	Hradec Králové	1,00	1,00	0,24	0,39	0,78	0,27	0,00	0,33	0,36	0,13
	Chomutov Jirkov	0,33	0,33	0,06	0,54	0,48	0,27	0,00	0,23	0,00	0,00
	Iglawa	0,92	1,00	0,18	0,72	0,63	0,27	0,00	0,27	0,31	0,01
	Mariańskie Łaźnie	0,65	0,78	0,00	1,00	0,41	0,39	0,00	0,63	1,00	0,10
	Opawa	0,54	0,67	0,17	0,65	0,78	0,50	0,00	0,44	0,60	0,11
	Ostrawa	0,44	0,72	0,41	0,08	0,66	0,72	0,00	0,32	0,20	0,05
	Pardubice	0,56	0,67	0,33	0,57	0,55	0,27	0,00	0,28	0,21	0,09
	Plizno	0,86	0,80	0,66	0,39	0,76	0,34	0,02	0,34	0,43	0,01
	Cieplice	0,57	0,59	0,17	0,31	0,31	0,27	0,00	0,00	0,12	0,00
	Uście nad Łabą	0,06	0,20	0,51	0,69	0,75	0,33	0,02	0,34	0,34	0,10
	Zlin	0,62	0,58	0,47	0,98	0,97	0,27	0,02	0,31	0,31	0,05
	Gdynia	0,62	1,00	0,77	0,35	0,99	1,00	0,02	0,37	0,56	0,17
	Lublin	0,87	0,78	0,42	0,20	0,41	0,33	0,02	0,37	0,36	1,00
	Tychy	0,97	0,91	0,17	0,26	1,00	0,27	0,00	0,37	0,41	0,49
	Bańska Bystrzyca	0,65	0,66	0,14	0,42	0,49	0,27	0,00	1,00	0,36	0,28
	Bratislava	0,22	0,00	0,89	0,15	0,71	0,68	0,00	0,32	0,43	0,17
	Koszyce	0,02	0,00	0,15	0,07	0,68	0,04	0,00	0,35	0,62	0,00
	Preszów	0,41	0,38	0,28	0,64	0,55	0,01	0,00	0,27	0,16	0,00
	Žyjina	0,38	0,19	0,25	0,77	0,40	0,00	0,00	0,32	0,26	0,00
	Budapeszt	0,00	0,33	1,00	0,00	0,40	0,27	0,00	0,28	0,30	0,00
	Debreczyn	0,50	0,73	0,09	0,06	0,75	0,19	0,00	0,30	0,30	0,00
	Segedyn	0,29	0,43	0,24	0,25	0,00	0,49	1,00	0,71	0,52	0,20

Źródło: opracowanie własne.

stowarzyszeń transportowych z Lublina i Warszawy. Każda z dziesięciu osób wyselekcjonowanej grupy ekspertów została poproszona o przydzielenie wag z przedziału $[0;1]$ do wszystkich cech. W wyniku przeprowadzonych wywiadów określono wartości wag najczęściej przypisywane cechom (tab. 6.6) i przyjęto je jako miarodajne do dalszej procedury obliczania wskaźnika metodą TOPSIS.

Tab. 6.6. Wartość wag przyporządkowana poszczególnym wskaźnikom.

x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
0,25	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,50	1,00

Źródło: opracowanie własne na podstawie wywiadów pogłębionych z grupą ekspertów.

W kolejnym kroku przeskalowano znormalizowane wartości wszystkich cech o wielkość wag i otrzymano nową tablicę danych (tab. 6.7). Zgodnie z opisaną procedurą wartości te, po weryfikacji, jako stymulanty stały się podstawą do obliczenia odległości euklidesowych wszystkich wartości cech poszczególnych systemów transportu trolejbusowego od wzorca antyidealnego A^- (tab. 6.8) i wzorca idealnego A^+ (tab. 6.9). Jedna z badanych cech (x_1) opisująca średni wiek taboru była destymulantą, więc sprowadzono ją do wartości stymulant.

Tab. 6.7. Wartości znormalizowane przeskalowane względem wartości wag.

Państwo	Miasto	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
Czechy	Brno	0,05	0,48	0,46	0,20	0,47	0,67	0,00	0,29	0,08	0,00
	Czeskie Budziejowice	0,14	0,55	0,18	0,65	0,56	0,18	0,00	0,39	0,19	0,04
	Hradec Králové	0,25	1,00	0,12	0,39	0,78	0,27	0,00	0,33	0,18	0,13
	Chomutov Jirkov	0,08	0,33	0,03	0,54	0,48	0,27	0,00	0,23	0,00	0,00
	Igława	0,23	1,00	0,09	0,72	0,63	0,27	0,00	0,27	0,15	0,01
	Mariańskie Łaźnie	0,16	0,78	0,00	1,00	0,41	0,39	0,00	0,63	0,50	0,10
	Opawa	0,13	0,67	0,09	0,65	0,78	0,50	0,00	0,44	0,30	0,11
	Ostrawa	0,11	0,72	0,20	0,08	0,66	0,72	0,00	0,32	0,10	0,05
	Parubice	0,14	0,67	0,16	0,57	0,55	0,27	0,00	0,28	0,10	0,09
	Pilzno	0,21	0,80	0,33	0,39	0,76	0,34	0,01	0,34	0,21	0,01
Polska	Cieplice	0,14	0,59	0,08	0,31	0,31	0,27	0,00	0,00	0,06	0,00
	Uście nad Łabą	0,01	0,20	0,26	0,69	0,75	0,33	0,01	0,34	0,17	0,10
	Zlín	0,15	0,58	0,23	0,98	0,97	0,27	0,01	0,31	0,15	0,05
	Gdynia	0,15	1,00	0,39	0,35	0,99	1,00	0,01	0,37	0,28	0,17
	Lublin	0,22	0,78	0,21	0,20	0,41	0,33	0,01	0,37	0,18	1,00
	Tychy	0,24	0,91	0,08	0,26	1,00	0,27	0,00	0,37	0,21	0,49
	Bańska Bystrzyca	0,16	0,66	0,07	0,42	0,49	0,27	0,00	1,00	0,18	0,28
	Bratisława	0,06	0,00	0,45	0,15	0,71	0,68	0,00	0,32	0,22	0,17
	Koszycy	0,00	0,00	0,08	0,07	0,68	0,04	0,00	0,35	0,31	0,00
	Preszów	0,10	0,38	0,14	0,64	0,55	0,01	0,00	0,27	0,08	0,00
Węgry	Žylna	0,10	0,19	0,13	0,77	0,40	0,00	0,00	0,32	0,13	0,00
	Budapeszt	0,00	0,33	0,50	0,00	0,40	0,27	0,00	0,28	0,15	0,00
	Debreczyn	0,13	0,73	0,05	0,06	0,75	0,19	0,00	0,30	0,15	0,00
	Segedyn	0,07	0,43	0,12	0,25	0,00	0,49	0,50	0,71	0,26	0,20

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 6.8. Wartość odległości euklidesowej wskaźników od wzorca negatywnego.

Państwo	Miasto	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
Czechy	Brno	0,05	0,48	0,46	0,20	0,47	0,67	0,00	0,29	0,08	0,00
	Cz. Budziejowice	0,14	0,55	0,18	0,65	0,56	0,18	0,00	0,39	0,19	0,04
	Hradec Králové	0,25	1,00	0,12	0,39	0,78	0,27	0,00	0,33	0,18	0,13
	Chomutov Jirkow	0,08	0,33	0,03	0,54	0,48	0,27	0,00	0,23	0,00	0,00
	Iglawa	0,23	1,00	0,09	0,72	0,63	0,27	0,00	0,27	0,15	0,01
	Mariańskie Łaźnie	0,16	0,78	0,00	1,00	0,41	0,39	0,00	0,63	0,50	0,10
	Opawa	0,13	0,67	0,09	0,65	0,78	0,50	0,00	0,44	0,30	0,11
	Ostrawa	0,11	0,72	0,20	0,08	0,66	0,72	0,00	0,32	0,10	0,05
	Pardubice	0,14	0,67	0,16	0,57	0,55	0,27	0,00	0,28	0,10	0,09
	Pilzno	0,21	0,80	0,33	0,39	0,76	0,34	0,01	0,34	0,21	0,01
Polska	Cieplice	0,14	0,59	0,08	0,31	0,31	0,27	0,00	0,00	0,06	0,00
	Uście nad Łabą	0,01	0,20	0,26	0,69	0,75	0,33	0,01	0,34	0,17	0,10
	Zlín	0,15	0,58	0,23	0,98	0,97	0,27	0,01	0,31	0,15	0,05
	Gdynia	0,15	1,00	0,39	0,35	0,99	1,00	0,01	0,37	0,28	0,17
	Lublin	0,22	0,78	0,21	0,20	0,41	0,33	0,01	0,37	0,18	1,00
	Tychy	0,24	0,91	0,08	0,26	1,00	0,27	0,00	0,37	0,21	0,49
	Bańska Bystrzyca	0,16	0,66	0,07	0,42	0,49	0,27	0,00	1,00	0,18	0,28
	Bratysława	0,06	0,00	0,45	0,15	0,71	0,68	0,00	0,32	0,22	0,17
	Koszycy	0,00	0,00	0,08	0,07	0,68	0,04	0,00	0,35	0,31	0,00
	Preszów	0,10	0,38	0,14	0,64	0,55	0,01	0,00	0,27	0,08	0,00
Słowacja	Žylina	0,10	0,19	0,13	0,77	0,40	0,00	0,00	0,32	0,13	0,00
	Budapeszt	0,00	0,33	0,50	0,00	0,40	0,27	0,00	0,28	0,15	0,00
	Debreczyn	0,13	0,73	0,05	0,06	0,75	0,19	0,00	0,30	0,15	0,00
Węgry	Segedyn	0,07	0,43	0,12	0,25	0,00	0,49	0,50	0,71	0,26	0,20

Źródło: opracowanie własne.

Tab. 6.9. Wartość odległości euklidesowej wskaźników od wzorca pozytywnego.

Państwo	Miasto	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀
Czechy	Bрно	-0,20	-0,52	-0,04	-0,80	-0,53	-0,33	-0,50	-0,71	-0,42	-1,00
	Czeskie Budziejowice	-0,11	-0,45	-0,32	-0,35	-0,44	-0,82	-0,50	-0,61	-0,31	-0,96
	Hradec Králové	0,00	0,00	-0,38	-0,61	-0,22	-0,73	-0,50	-0,67	-0,32	-0,87
	Chomutov Jirkov	-0,17	-0,67	-0,47	-0,46	-0,52	-0,73	-0,50	-0,77	-0,50	-1,00
	Iglawa	-0,02	0,00	-0,41	-0,28	-0,37	-0,73	-0,50	-0,73	-0,35	-0,99
	Mariánské Lázně	-0,09	-0,22	-0,50	0,00	-0,59	-0,61	-0,50	-0,37	0,00	-0,90
	Opawa	-0,12	-0,33	-0,41	-0,35	-0,22	-0,50	-0,50	-0,56	-0,20	-0,89
	Ostrava	-0,14	-0,28	-0,30	-0,92	-0,34	-0,28	-0,50	-0,68	-0,40	-0,95
	Pardubice	-0,11	-0,33	-0,34	-0,43	-0,45	-0,73	-0,50	-0,72	-0,40	-0,91
	Pilzno	-0,04	-0,20	-0,17	-0,61	-0,24	-0,66	-0,49	-0,66	-0,29	-0,99
Polska	Cieplice	-0,11	-0,41	-0,42	-0,69	-0,69	-0,73	-0,50	-1,00	-0,44	-1,00
	Uście nad Łabą	-0,24	-0,80	-0,24	-0,31	-0,25	-0,67	-0,49	-0,66	-0,33	-0,90
	Zlín	-0,10	-0,42	-0,27	-0,02	-0,03	-0,73	-0,49	-0,69	-0,35	-0,95
	Gdynia	-0,10	0,00	-0,11	-0,65	-0,01	0,00	-0,49	-0,63	-0,22	-0,83
	Lublin	-0,03	-0,22	-0,29	-0,80	-0,59	-0,67	-0,49	-0,63	-0,32	0,00
	Tychy	-0,01	-0,09	-0,42	-0,74	0,00	-0,73	-0,50	-0,63	-0,29	-0,51
	Bańska Bystrzyca	-0,09	-0,34	-0,43	-0,58	-0,51	-0,73	-0,50	0,00	-0,32	-0,72
	Bratysława	-0,19	-1,00	-0,05	-0,85	-0,29	-0,32	-0,50	-0,68	-0,28	-0,83
	Koszycy	-0,25	-1,00	-0,42	-0,93	-0,32	-0,96	-0,50	-0,65	-0,19	-1,00
	Preszów	-0,15	-0,62	-0,36	-0,36	-0,45	-0,99	-0,50	-0,73	-0,42	-1,00
Słowacja	Žylina	-0,15	-0,81	-0,37	-0,23	-0,60	-1,00	-0,50	-0,68	-0,37	-1,00
	Budapeszt	-0,25	-0,67	0,00	-1,00	-0,60	-0,73	-0,50	-0,72	-0,35	-1,00
	Debreczyn	-0,13	-0,27	-0,45	-0,94	-0,25	-0,81	-0,50	-0,70	-0,35	-1,00
	Segedyn	-0,18	-0,57	-0,38	-0,75	-1,00	-0,51	0,00	-0,29	-0,24	-0,80

Źródło: opracowanie własne.

W wyniku końcowych obliczeń wskaźnika syntetycznego C_i powstała jedna wartość dla każdego systemu transportu trolejbusowego opisująca go ze względu na dziesięć zmiennych niezależnych $X_1 - X_{10}$ (tab. 6.10).

Tab. 6.10. Wartość wskaźnika syntetycznego.

Państwa	Miasta	d^+	d^-	Wskaźnik syntetyczny C_i
Czechy	Brno	1,81	1,12	0,38
	Czeskie Budziejowice	1,72	1,14	0,40
	Hradec Králové	1,63	1,44	0,47
	Chomutow Jirkow	1,95	0,87	0,31
	Igława	1,67	1,46	0,47
	Mariańskie Łaźnie	1,49	1,62	0,52
	Opawa	1,45	1,43	0,50
	Ostrawa	1,73	1,28	0,43
	Pardubice	1,71	1,14	0,40
	Pilzno	1,63	1,34	0,45
	Cieplice	2,07	0,80	0,28
	Uście nad Łabą	1,72	1,18	0,41
	Zlin	1,59	1,58	0,50
Polska	Gdynia	1,35	1,88	0,58
	Lublin	1,52	1,48	0,49
	Tychy	1,50	1,57	0,51
Słowacja	Bańska Bystrzyca	1,52	1,44	0,49
	Bratysława	1,85	1,17	0,39
	Koszyce	2,20	0,83	0,28
	Preszów	1,95	0,98	0,34
	Żylina	2,02	0,96	0,32
Węgry	Budapeszt	2,07	0,83	0,29
	Debreczyn	1,94	1,12	0,37
	Segedyn	1,77	1,17	0,40

Źródło: opracowanie własne.

Najwyższa odnotowana wartość wskaźnika syntetycznego C_i wyniosła 0,58 dla Gdyni, zaś najniższa 0,28 dla Koszyc na Słowacji. Średnia wartość wskaźnika C_i dla wszystkich 24 badanych systemów transportu trolejbusowego wyniosła 0,42. Jedenaście miast znalazło się powyżej średniej, a trzynaście odnotowało wyniki poniżej tej wartości.

W celu lepszej percepcji wyników dokonano uporządkowania liniowego i wyznaczono typy rozwojowe na podstawie kryteriów statystycznych, wy-

korzystając średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe z wartości miernika syntetycznego⁷.

Grupa (typ) I - Wysoki poziom rozwoju

$$x_i \geq \bar{x} + \sigma_x$$

Grupa (typ) II - Średni - wysoki (ponadprzeciętny) poziom rozwoju

$$\bar{x} \leq x_i < \bar{x} + \sigma_x$$

Grupa (typ) III - Średni - niski (przeciętny) poziom rozwoju

$$\bar{x} - \sigma_x \leq x_i < \bar{x}$$

Grupa (typ) IV - Niski poziom rozwoju

$$x_i < \bar{x} - \sigma_x$$

W następstwie pogrupowania wyników do czterech typów rozwojowych otrzymano następujący podział: cztery systemy zostały zaklasyfikowane do najlepszej (I) grupy rozwojowej i była ona najmniej liczna, następnie w ponadprzeciętnej grupie (II) znalazło się siedem systemów transportu trolejbusowego. W grupie przeciętnej (III) ulokowało się osiem badanych systemów transportu i był to najliczniejszy typ. W najsłabszej grupie o niskim poziomie rozwoju (IV typ) znalazło się pięć miast.

Grupowanie wyników do czterech typów rozwojowych zostało przedstawione w tabeli 6.11 i zilustrowane na rycinie 6.4. Wśród miast, które zaklasyfikowano do najlepszej grupy znalazły się dwa miasta polskie – Gdynia i Tychy, które w badanym okresie regularnie inwestowały w tabor trolejbusowy oraz prowadziły inwestycje dofinansowane z programów Unii Europejskiej. Pozostałe dwa miasta to Zlin, który (podobnie do wymienionych polskich miast) prowadził politykę dynamicznego rozwoju oraz Mariańskie Łaźnie. Wynik tego systemu transportu trolejbusowego należy traktować dwojako. Z jednej strony jest to najmniejszy system ze wszystkich badanych, zlokalizowany w najmniejszym mieście. Relatywnie niewielkie inwestycje gwarantują bardzo dobry wynik. Z drugiej strony znakomita sytuacja w jakiej znajduje się ten system nie koresponduje z atmosferą, która w Mariańskich Łaźniach panuje wokół trolejbusów. Jest to jeden z trzech systemów transportu trolejbusowego, spośród 24 zbadanych, któremu grozi likwidacja. W drugiej grupie rozwojowej (ponadprzeciętnej) znalazło się trzecie z polskich miast posiadających transport trolejbusowy – Lublin z wynikiem zaledwie 0,005 gorszym od wyniku Zlinu (ostatniego miasta w najlepszej grupie).

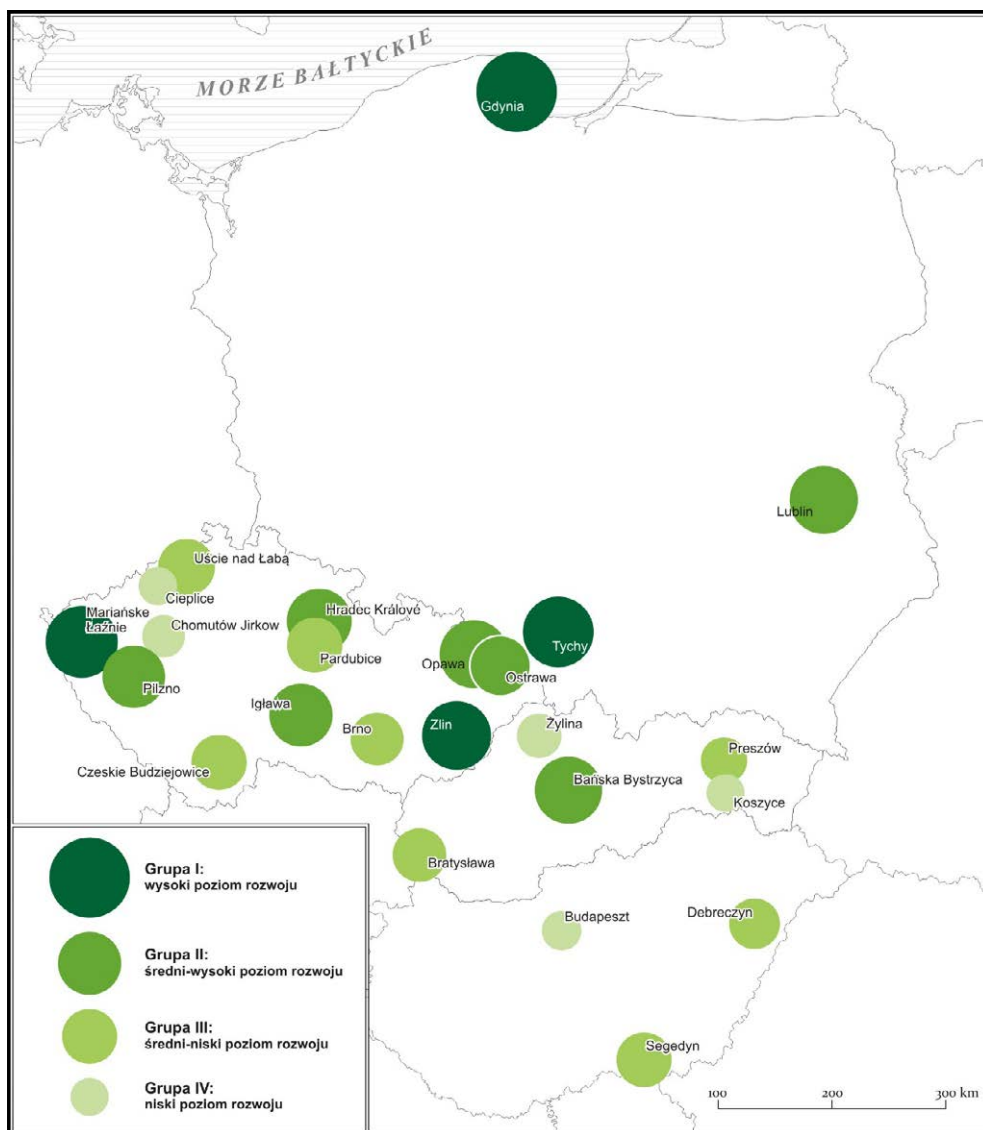
⁷ Kozera A., Kozera C., 2011, Poziom życia ludności i jego zróżnicowanie w krajach Unii Europejskiej, *Journal of Agrobusiness and Rural Development*, nr 4(22), s. 123-133; Wysocki F., Lira J., 2003, *Statystyka opisowa*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Poznań.

Tab. 6.11. Podział sieci trolejbusowych na cztery grupy rozwojowe.

Państwo	Miasto	Wartość wskaźnika syntetycznego	Poziom rozwoju komunikacji trolejbusowej – podział na grupy
Polska	Gdynia	0,58 (0,582)	I
Czechy	Mariańskie Łaźnie	0,52 (0,521)	I
Polska	Tychy	0,51 (0,511)	I
Czechy	Zlin	0,50 (0,498)	I
	Opawa	0,50 (0,496)	II
Polska	Lublin	0,49 (0,493)	II
Słowacja	Bańska Bystrzyca	0,49 (0,486)	II
Czechy	Hradec Králové	0,47 (0,469)	II
	Igława	0,47 (0,467)	II
	Pilzno	0,45 (0,452)	II
	Ostrawa	0,43 (0,425)	II
	Uście nad Łabą	0,41 (0,408)	III
	Czeskie Budziejowice	0,40 (0,400)	III
	Pardubice	0,40 (0,400)	III
Węgry	Segedyn	0,40 (0,398)	III
Słowacja	Bratysława	0,39 (0,388)	III
Czechy	Brno	0,38 (0,383)	III
Węgry	Debreczyn	0,37 (0,367)	III
Słowacja	Preszów	0,34 (0,335)	III
	Žylna	0,32 (0,323)	IV
Czechy	Chomutów Jirkow	0,31 (0,309)	IV
Węgry	Budapeszt	0,29 (0,286)	IV
Czechy	Cieplice	0,28 (0,279)	IV
Słowacja	Koszyce	0,28 (0,275)	IV

Źródło: opracowanie własne.

Spośród 24 zbadanych sieci trolejbusowych trzy polskie systemy plasują się wśród sześciu najlepszych, odpowiednio na pierwszym, trzecim i szóstym miejscu. Przeprowadzone obliczenia wskaźnika syntetycznego metodą TOP-SIS wskazały, że polskie miasta posiadające komunikację trolejbusową rozwijały ją najlepiej w regionie Europy Środkowo-Wschodniej. Mimo, iż komunikacja trolejbusowa nie jest popularna w Polsce, to trzy przedsiębiorstwa eksploatujące trolejbusy efektywnie pozyskiwały środki inwestycyjne i realizowały politykę ekspansji i rozwoju.



Ryc. 6.4. Wartość wskaźnika syntetycznego oraz zagregowana wyników w grupy rozwojowe.

Źródło: opracowanie własne.

Wśród badanych systemów komunikacji trolejbusowej w Czechach, Polsce, na Słowacji i Węgrzech najgorsze wyniki uzyskały systemy transportu trolejbusowego z Węgier. Budapeszt uplasował się w ostatniej (IV) grupie, z trzecim wynikiem od końca, a Debreczyn i Segedyn w grupie przeciętnej (III). Nieznacznie lepsza sytuacja jest na Słowacji, gdzie dwie sieci trolejbusowe (Zylina i Koszyce) zostały przypisane do ostatniego typu rozwojowego, dwie

(Bratysława i Preszów) do trzeciego typu, a Bańska Bystrzyca do drugiego typu. Czeskie sieci trolejbusowe zostały sklasyfikowane we wszystkich czterech typach rozwojowych. Wyniki dwóch systemów trolejbusowych z najgorszej (IV) grupy korespondują z planami miast co do dalszej ich eksploatacji. Dotyczyło to Chomutowa i Koszyc, gdzie trolejbusy zagrożone są likwidacją, a wartości wskaźnika syntetycznego oddają brak wieloletnich inwestycji i marginalne znaczenie podsystemu w komunikacji zbiorowej.

W wyniku przeprowadzonej procedury metodą TOPSIS udowodniono wysoki poziom rozwoju polskich systemów transportu trolejbusowego i przydatność metody do przedstawiania rozwoju podsystemów komunikacji zbiorowej. W najbliższych latach, w wyniku prowadzonych inwestycji, rezultaty te nie ulegną zmianie i prawdopodobnie Lublin znajdzie się w grupie o najwyższym poziomie rozwoju. Na awans mogłaby także liczyć komunikacja trolejbusowa w Budapeszcie, gdzie zapowiedziano inwestycje taborowe i infrastrukturalne o znacznej wartości finansowej.

6.3. Krajowe dokumenty i polityka transportowa Unii Europejskiej w odniesieniu do komunikacji trolejbusowej

Rozwój i funkcjonowanie komunikacji miejskiej, w tym podsystemu transportu trolejbusowego, jest w Polsce także determinowane przez zapisy zawarte w dokumentach strategicznych Unii Europejskiej. Na podstawie uwarunkowań wynikających z polityk prowadzonych na poziomie europejskim ustalane są priorytety rozwojowe, w tym inwestycje, a także alokacje środków w ramach programów operacyjnych.

Wśród dokumentów determinujących funkcjonowanie komunikacji miejskiej należy wymienić: *Białą księgę. Europejska polityka transportowa w horyzoncie do 2010 r.: czas wyborów*⁸, *Zieloną księgę. W kierunku nowej kultury mobilności w mieście*⁹ i *Białą księgę. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu*¹⁰. Pierwszy z wymienionych dokumentów traktował o takich działaniach, jak rozwój zintegrowanego transportu oparty o wspólny system biletowy, wprowadzanie alternatywnych źródeł energii w transporcie, stymulowanie podaży i promocja dobrych praktyk. W *Białej księdze* zapisano, że: „Transport publiczny powinien osiągać poziom wygody, jakości i prędkości

⁸ Biała Księga. Europejska polityka transportowa w horyzoncie do 2010 r.: czas wyborów, COM (2001) 370, 2001, Komisja Europejska, Bruksela.

⁹ Zielona księga. W kierunku nowej kultury mobilności w mieście, COM (2007) 551, 2007 Komisja Europejska, Bruksela.

¹⁰ Biała księga. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu, COM (2011) 144, 2011, Komisja Europejska, Bruksela.

dostosowany do oczekiwań mieszkańców” oraz, że rozwój przestrzenny miast powinien pociągać za sobą rozwój transportu zbiorowego. Drugi z wymienionych dokumentów – *Zielona księga*, nawiązuje do ustaleń zawartych w *Białej księdze* z 2001 r. i stwierdza, że należy podjąć działania zmierzające do uatrakcyjnienia alternatywnych względem transportu indywidualnego, sposobów poruszania się, w tym transportu pieszego, zbiorowego itp. Wśród wskazanych działań stymulujących zmianę zachowań komunikacyjnych wymienione zostały m.in. budowa parkingów Park&Ride, wydzielanie pasów dla autobusów (trolejbusów) oraz wdrażanie inteligentnych systemów transportowych. W *Zielonej księdze* z 2007 r. wymienia się cechy transportu, na które należy zwrócić szczególną uwagę, aby komunikacja zbiorowa stała się atrakcyjna. Wśród atrybutów transportu, które trzeba poprawiać znalazły się szybkość (prędkość), niezawodność, wygoda i częstotliwość. Podkreślono, że transport zbiorowy poza dostępnością musi też prezentować określony (wysoki) standard jakości.

W marcu 2011 r. ogłoszono nową politykę transportową Unii Europejskiej ponownie zatytułowaną *Biała księga*. Zgodnie z tytułem nowej dyrektywy unijnej, strategia traktuje o szczególnym znaczeniu efektywności energetycznej, kierując uwagę na transport pieszy, rowerowy i zbiorowy. W dokumencie stwierdza się, że rozwijając transport zbiorowy na szeroką skalę zwiększa się jego popularność. Promuje się również stosowanie paliw alternatywnych w zasilaniu pojazdów komunikacji miejskiej oraz wprowadzenie odpłatności dla samochodów osobowych za korzystanie z dróg w miastach, szczególnie w dzielnicach centralnych. Strategię rozwoju transportu należy oprzeć na jego jakości, dostępności i niezawodności, przede wszystkim z powodu rosnących oczekiwań związanych ze starzeniem się społeczeństwa. W dokumencie szczególną uwagę zwrócono na integrację różnych podsystemów transportu zbiorowego jako jeden z najbardziej istotnych postulatów rozwojowych.

Analizowany okres determinuje zainteresowanie dokumentami strategicznymi, które powstawały szczególnie po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej. Jednym z najważniejszych dokumentów jest *Polityka transportowa Państwa na lata 2006-2025*. W zakresie komunikacji miejskiej dokument ten porusza zagadnienie „wsparcia ze strony samorządów miast realizacji polityki zrównoważonego rozwoju, odwrócenie niekorzystnych tendencji w przekształcaniach przestrzennych oraz rozwoju systemów transportowych i podtrzymanie korzystnych zmian”¹¹. W strategii wymienia się narzędzia służące wykonaniu polityki transportowej, w tym obowiązek tworzenia polityk transportowych (ze szczególnym uwzględnieniem dużych miast), promowaniu

¹¹ Polityka Transportowa Państwa na lata 2006-2025, 2006, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa.

integracji podsystemów transportu, promowaniu transportu elektrycznego, wprowadzeniu priorytetu dla transportu zbiorowego itp.

W 2013 r. Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej opublikowało, przyjęty przez rząd, dokument zatytułowany *Strategia rozwoju transportu do roku 2020 (z perspektywą do roku 2030)*¹². W zakresie celów odnoszących się do komunikacji miejskiej zawiera on tezy o sprawnym funkcjonowaniu sieci transportowej miasta. Są to sformułowania dość ogólne. Większą szczegółowością charakteryzują się działania służące osiągnięciu celów. Wśród nich wymieniono integrację podsystemów transportu, w tym organizacyjną, taryfową, funkcjonalną, położenie nacisku na rozwój transportu szynowego w aglomeracjach, stworzenie priorytetu dla transportu zbiorowego w ruchu miejskim, wsparcie rozwoju infrastruktury dla komunikacji pieszej i rowerowej.

Wśród dokumentów krajowych należy wymienić także *Krajową Strategię Rozwoju Regionalnego 2010-2020: Regiony, Miasta, Obszary Wiejskie*¹³. Dokument traktuje o braku alternatywy dla transportu indywidualnego w postaci prywatnych samochodów, precyzuje, że komunikacja miejska nie stała się konkurencyjna, przez co zwiększa się zanieczyszczenie powietrza, emisja hałasu oraz kongestia miast. W publikacji nie podano rozwiązań, które mogłyby zmienić tą sytuację.

W kolejnym dokumencie strategicznym *Krajowa Polityka Miejska*¹⁴, omawiane są zagadnienia niekontrolowanej suburbanizacji i jej konsekwencje dla transportu. Podnosi się konieczność tworzenia aglomeracji miejskich i zintegrowanego zarządzania nimi, w celu poprawy sytuacji transportowej. Zwrócono uwagę na poprawę jakości infrastruktury transportowej miast, ze szczególnym uwzględnieniem transportu publicznego. Przy braku efektywnie funkcjonującego, zintegrowanego systemu transportowego nieopłacalnym stanie się dojazd do miast z dalszych odległości.

W rozdziale 4.3 przedstawiono finansowanie komunikacji trolejbusowej z funduszy unijnych. W latach 2004-2006 istotne znaczenie miały regulacje płynące ze Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego, a w latach 2007-2013 kluczowe znaczenie spełniał Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko, który w priorytecie VII („Transport przyjazny środowisku”) odnosił się do finansowania infrastruktury transportu miejskiego w obszarach metropolitalnych¹⁵. Działanie szczegółowe 7.3 obejmowa-

¹² Strategia rozwoju transportu do roku 2020 (z perspektywą do roku 2030), 2013, Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa.

¹³ Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2010-2020: Regiony, Miasta, Obszary Wiejskie, 2010, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa.

¹⁴ Założenia Krajowej Polityki Miejskiej do roku 2020, 2012, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa.

¹⁵ Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko, NSRO 2007-2014, Szczegółowy opis priorytetów, wersja 3.12, 2013, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa.

ło rozwój transportu publicznego przyjaznego środowisku. Finansowanie ukierunkowane zostało na integrację podsystemów transportowych, a wsparcie mogło dotyczyć wyłącznie kolei miejskiej, tramwajów, metra i trolejbusów.

W przedstawionych dokumentach, zarówno unijnych jak i krajowych, zwraca się szczególną uwagę na rozwój zintegrowanego transportu publicznego w obszarach miejskich. Z treści strategii rysuje się ewolucja podejścia do transportu proekologicznego, przyjaznego środowisku. W ciągu piętnastu lat uwagę skierowano głównie na transport szynowy (tramwaj, metro, kolej miejska) i trolejbusowy. Komunikacja trolejbusowa w okresie po akcesji Polski do Unii Europejskiej zyskała silne umocowanie w prawie polskim determinowane przez prawodawstwo Komisji Europejskiej.

7. Perspektywy rozwoju komunikacji trolejbusowej w Polsce

7.1. Analiza możliwości rozwoju istniejących systemów transportu trolejbusowego

Regulacje Unii Europejskiej zakładają rozwój środków transportu zasilanego energią elektryczną, w szczególności pojazdów transportu publicznego, kosztem zmniejszenia o połowę liczby autobusów o napędzie konwencjonalnym do 2030 r. oraz całkowitą ich eliminację do 2050 r.¹ U podstaw decyzji Komisji Europejskiej leży dbałość o środowisko i chęć obniżenia emisji CO₂ do atmosfery, a także uniezależnienie rynku europejskiego od zagranicznych dostaw paliw płynnych. Polityka horyzontalna Unii Europejskiej może być stabilnym fundamentem rozwoju komunikacji trolejbusowej w Polsce. Wpływa ona na lepsze postrzeganie tej formy komunikacji. Transport trolejbusowy dzięki swym zaletom ekologicznym i eksploatacyjnym doskonale wpisuje się w koncepcję tzw. „electromobility” i szerzej w koncepcję „smart city” (inteligentnego miasta), które efektywnie gospodaruje swymi zasobami w oparciu o zasadę równoważonego rozwoju².

O. Wyszomirski podjął w swojej pracy badawczej³ temat tworzenia planów rozwoju transportu i zauważa, że „problemy transportowe współczesnych miast z jednej strony oraz konieczność oszczędności energii i ochrony środowiska naturalnego z drugiej, skłaniają do przyjęcia polityki zrównoważonego rozwoju transportu na obszarach zurbanizowanych. Warunkiem skutecznej realizacji takiej polityki jest jej zaplanowanie na poziomie strategicznym. Istnieje więc potrzeba tworzenia planów zrównoważonego rozwoju transportu w miastach, jako zasadniczych elementów pla-

¹ Biała księga. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu, COM (2011) 144, 2011, Komisja Europejska, Bruksela.

² Wołek M., 2013b, Transport trolejbusowy w kształtowaniu zrównoważonej mobilności miejskiej na przykładzie Gdyni, Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, nr 7-8, s. 42-46.

³ Wyszomirski O., 2014, Plany zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego w miastach, a wyzwania transportu miejskiego, Logistyka, nr 2, s. 399-408.

nów zrównoważonej mobilności w miastach. Głównym celem polityki transportowej współczesnego miasta powinna być bowiem zrównoważona mobilność na jego obszarze osiągnięta w znacznym stopniu za pomocą zrównoważonego rozwoju transportu". Obok planów zrównoważonego rozwoju transportu miejskiego, stosunkowo nowym narzędziem są także plany mobilności miejskiej⁴.

Priorytety rozwojowe transportu w polskich uwarunkowaniach prawnych są ukierunkowane polityką Unii Europejskiej. Dzięki nim zyskuje on na znaczeniu i ma szansę dalszego rozwoju współfinansowanego z programów operacyjnych.

Komunikacja trolejbusowa uzależniona od zasilania trakcyjnego była uciążliwa w eksploatacji. Poszukiwano rozwiązań umożliwiających „uelastycznienie” trolejbusów. W wyniku rozwoju technologii pojawiły się alternatywne sposoby zasilania układu napędowego trolejbusów przez zabudowanie agregatów spalinowych spełniających rolę prądnicy, akumulatorów o dużej pojemności energetycznej lub zasobników superkondensatorowych. Przesłanką kierującą uwagę przewoźników na poprawę warunków eksploatacyjnych stały się przede wszystkim wysokie koszty utrzymania rezerwy autobusów na ewentualność zaniku zasilania w sieci trakcyjnej, poważnego zerwania przewodów jezdnych lub długotrwałej przebudowy ulicy. Trolejbusy pozostające w zajezdni nie zarabiały na swoje utrzymanie, a autobusy kursujące na liniach trolejbusowych generowały większe koszty, przez co komunikacja trolejbusowa wypadła w bilansie ekonomicznym negatywnie.

Perspektywy wykorzystania alternatywnych źródeł zasilania trolejbusów, w szczególności baterie trakcyjne korespondujące w zakresie ograniczenia wpływu na środowisko z polityką krajową i unijną, stwarzają możliwości rozwijania połączeń komunikacji trolejbusowej w miastach i na obszarach z nimi związanych. Odnosząc dzisiejsze możliwości techniczne do planów znajdujących się w dokumentach miejskich Gdyni, Lublina i Tychów, należy uznać je za realne i prawdopodobne. W niniejszym rozdziale przedstawiono plany rozwoju systemów transportu trolejbusowego w miastach z istniejącym systemem trolejbusowym.

Wśród dokumentów dotyczących strategii rozwoju komunikacji miejskiej w zakresie podsystemu trolejbusowego w Gdyni szczególnie istotne są trzy z nich, opracowane w latach 2004⁵, 2009⁶ i 2014⁷. Dwie strategie (2004 i 2014)

⁴ Wołek M., 2014b, SUMP (Sustainable Urban Mobility Plan) jako narzędzie kształtowania zrównoważonej mobilności miejskiej, *Logistyka*, nr 2, s. 389-398.

⁵ Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego w Gdyni w latach 2004-2013, 2004, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia.

⁶ Plan zrównoważonego transportu miejskiego w Gdyni 2008-2015, 2009, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia.

⁷ Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Gdyni oraz miast i gmin objętych porozumieniami komunalnymi na lata 2014-2025, 2014, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia.

zostały przyjęte w formie uchwały Rady Miasta, a dokument z 2009 r. miał charakter opracowania wewnętrznego przygotowanego w ramach projektu BUSTRIP (por. tab. 7.1).

Tab. 7.1. ransport trolejbusowy w dokumentach strategicznych Gdyni.

Dokumenty	Lata	Ranga	Założenia
Polityka transportowa miasta	1998	Uchwała Rady Miasta	<p>W celu poprawy jakości podróżowania transportem zbiorowym, [...], należy m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kontynuować proces modernizacji taboru autobusowego i trolejbusowego w celu podnoszenia jakości funkcjonalnej, komfortu podróżowania i ograniczenia uciążliwości transportu zbiorowego dla środowiska, - kontynuować modernizację sieci trakcyjnej zasilającej trolejbusy, - doprowadzić do pełnego uwzględnienia wymogów niepełnosprawnych użytkowników. <p>W celu ograniczenia negatywnego wpływu transportu na środowisko i warunki życia mieszkańców należy m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rozbudować komunikację trolejbusową (w oparciu o analizę efektywności), - egzekwować wymagania dotyczące cech i stanu technicznego pojazdów, zwłaszcza w zakresie emisji spalin i hałasu.
Strategia rozwoju Gdyni	2003	Uchwała Rady Miasta	Rozwijanie komunikacji trolejbusowej jako przyjaznej dla środowiska oraz współtworzącej unikatowy wizerunek miasta.
Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego w Gdyni 2004-2013	2004	Uchwała Rady Miasta	Rozwój komunikacji trolejbusowej jako przyjaznej dla środowiska oraz współtworzącej unikatowy wizerunek miasta, poprzez przedłużenie sieci trolejbusowej oraz budowę nowej zajezdni. Dalsza wymiana taboru (przede wszystkim trolejbusów) nie odpowiadającego standardom europejskim.
Studium uwarunkowań i kierunków	2008	Uchwała Rady Miasta	Wprowadzenie nowych linii autobusowych i trolejbusowych na terenach rozwojowych miasta. Budowa systemu sterowania i zarządzania ruchem ulicznym umożliwiającym nadawanie priorytetu dla autobusów i trolejbusów oraz bieżąca informacja dla pasażerów na przystankach. Rozbudowa sieci trolejbusowej w znaczeniu metropolitalnym.
Plan	2009	Dokument wewnętrzny przygotowany w ramach projektu BUSTRIP	Rozwój zintegrowanego i zrównoważonego systemu transportowego, tak aby stwarzać mieszkańcom możliwość do życia, spędzania wolnego czasu i podróżowania w bezpiecznym, przyjaznym i zdrowym środowisku. Rozwój czystych i przyjaznych środków transportu.

Porozumienie między Burmistrzami	2011	Uchwała Rady Miasta	Opracowanie i realizacja działań na rzecz zrównoważonej polityki energetycznej.
Plan	2014	Uchwała Rady Miasta	Wykorzystywanie pojazdów w jak największym stopniu przyjaznych środowisku naturalnemu, opartych o niskoemisyjne, alternatywne technologie zasilania. Poprawa integracji środków transportu przyjaznych środowisku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wołek M., 2013, Plan Zrównoważonego Rozwoju Transportu Zbiorowego dla Gdyni 2014-2025.

Ostatnim dokumentem, w którym szczegółowo zaprezentowano możliwe kierunki rozwoju komunikacji trolejbusowej był *Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego w Gdyni 2004-2013*⁸ przyjęty w 2004 r. Przedstawiono w nim konkretne plany inwestycyjne w zakresie rozwoju infrastruktury i taboru trolejbusowego w Gdyni i Sopocie (tab. 7.2).

Tab. 7.2. Inwestycje związane z komunikacją trolejbusową zaplanowane w Gdyni i w Sopocie od 2004 r.

Nazwy zadań	Najważniejsze zadania	Długość trasy w jedną stronę	Czas realizacji	Nakłady
Trasa "Dąbrówka - Kacze Buki"	budowa sieci od istniejącej pętli przy „Euromarkecie” do Kaczych Buków ul. Nowowiczlińską, Rdestową, Chwaszczyńską i Starochwaszczyńską, wraz z budową pętli z dwoma torami trakcji w Kaczych Bukach	4,1 km	2005	8,6 mln zł
Trasa "Dąbrowa"	budowa odgałęzienia sieci od linii do Kaczych Buków do pętli przy ul. Miętowej, ul. Nowowiczlińską i Miętową, wraz z dwoma torami trakcji na pętli przy ul. Miętowej	1,2 km	2005	
Skrzyżowanie Świętojańska / / 10 Lutego	budowa dodatkowych relacji skrajnych	x	2005	0,13 mln zł

⁸ Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego w Gdyni, op. cit.

Nazwy zadań	Najważniejsze zadania	Długość trasy w jedną stronę	Czas realizacji	Nakłady
Zajezdnia trolejbusowa	budowa nowoczesnej zajezdni trolejbusowej przy ul. Zakręt do Oksywia (wraz z trakcją w ul. Zakręt do Oksywia)	x	2006	14,0 mln zł
Trasa "Sopot - Gdańsk Oliwa" (finansowana przez Sopot)	przedłużenie sieci od pętli przy ul. Reja do pętli tramwajowej w Oliwie, alejami Niepodległości i Grunwaldzką	2,9 km	2006	3,0 mln zł
Trasa "Chylońska"	budowa odcinka sieci na ul. Chylońskiej, od ul. Morskiej do ul. Owsianej - odcinek pozwalający na aktywizację węzła integracyjnego trolejbus - SKM przy przystanku Gdynia Cisowa	0,6 km	2007	Brak danych
Trasa "Fikakowo"	budowa odgałęzienia sieci od linii w ul. Chwaszczyńskiej do projektowanej pętli w Fikakowie, ul. Gryfa Pomorskiego - odcinek do nowego osiedla z intensywną zabudową wielorodzinną	1,2 km	2007	Brak danych
Trasa "Witomino"	budowa odcinka sieci od pętli trolejbusowo-autobusowej Węzeł Franciszki Cegielskiej do pętli Witomino Leśniczówka, ul. Kielecką, Rolniczą, Wielkokacką i II MPS, wraz z dwoma torami trakcji na pętli Witomino Leśniczówka	3,0 km	2010	Brak danych
Trasa „Rumia”	przedłużenie sieci od skrzyżowania ul. Morskiej z Chylońską do pętli autobusowej przy dworcu PKP w Rumi, ul. Morską, Sobieskiego i Starowiejską	4,3 km	2013	Brak danych

Źródło: Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego w Gdyni w latach 2004-2013, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia 2004.

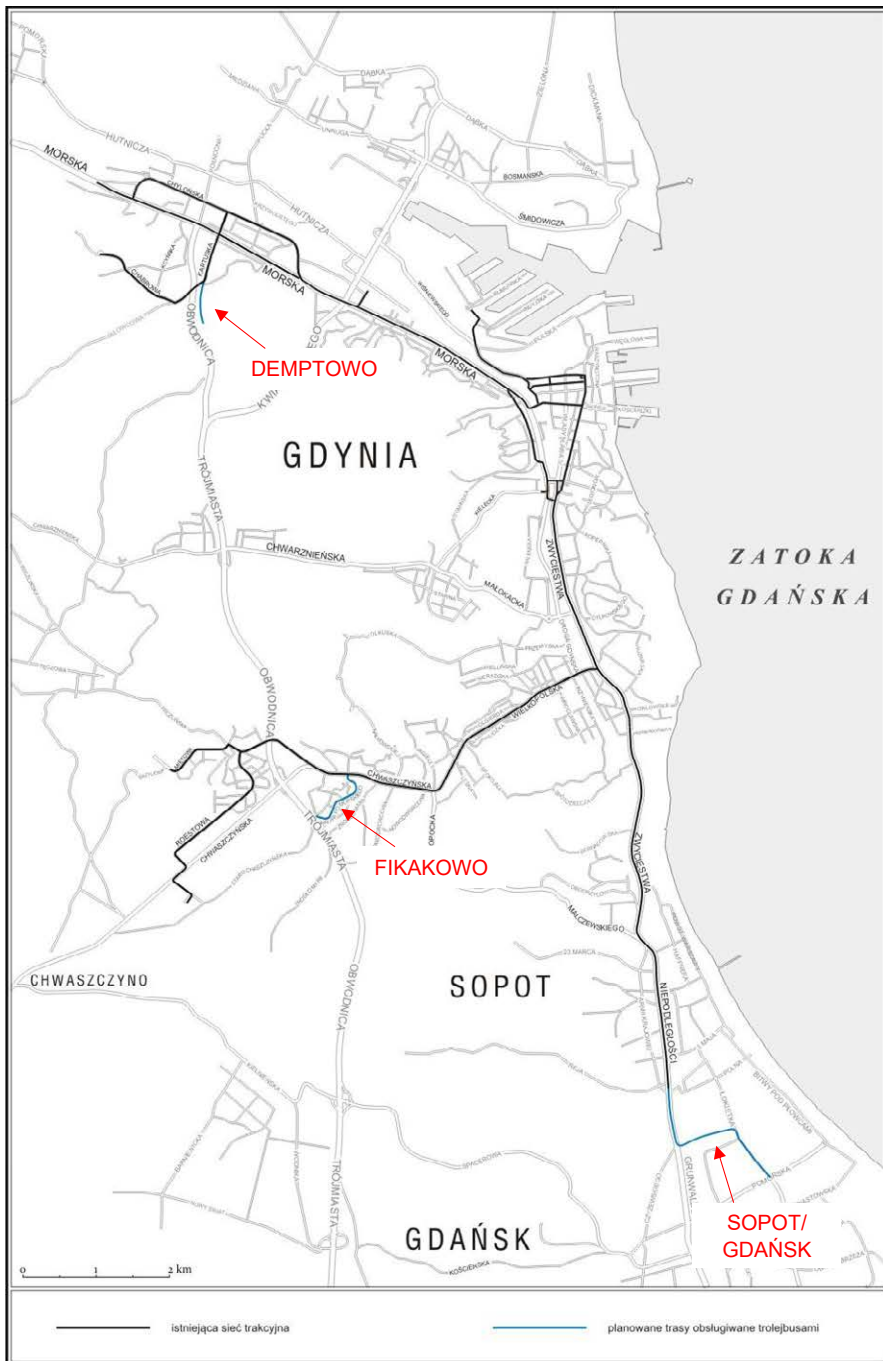
Spośród zaplanowanych inwestycji wykonano pierwsze cztery. Wybudowano dwie nowe trasy trolejbusowe w dzielnicy Dąbrowa. Przebudowano skrzyżowanie trakcji trolejbusowej na ul. Świętojańskiej i 10 Lutego oraz oddano do użytku nową zajezdnię trolejbusową w dzielnicy Grabówek. Wykonanie pozostałych przedsięwzięć zostało odłożone w niesprecyzowaną przyszłość, z powodu braku odpowiednich środków finansowych lub braku konsensusu politycznego w przypadku tras obejmujących sąsiednie miasta (Gdańsk, Rumia). Dokumenty opracowywane w kolejnych latach nie zmieniały planów przyjętych w 2004 r. i należy je traktować jako obowiązujące, choć bez wyznaczonego okresu realizacji.

Na szczególną uwagę zasługują te inwestycje, o których władze miejskie przypominają w lokalnych mediach. Wedle deklaracji największy priorytet ma trasa „Fikakowo” oraz zmodyfikowana wersja przebiegu fragmentu „Sopot – Gdańsk Oliwa”. Dodatkowo w ostatnich latach zapoczątkowano dyskusję publiczną na temat planu linii trolejbusowej „Demptowo” (ryc. 7.1). Pierwsza z wymienionych tras ma połączyć gęsto zaludnione osiedle z centrum miasta⁹, druga zakładała integrację podsystemu trolejbusowego obsługującego Sopot i Gdynię z podsystemem tramwajowym w Gdańsku (pętla w Oliwie), zaś trzecia trasa eliminowała lokalną dzielnicową linię autobusową, nową trolejbusową łączącą dzielnicę z centrum miasta¹⁰.

Trasa łącząca Gdańsk, Sopot i Gdynię została zmodyfikowana zgodnie z aktualnymi potrzebami władz Sopotu i ponownie stała się priorytetem dla tego miasta. Pierwotnie nową trasę trolejbusową projektowano w ciągu alei Niepodległości w Sopocie i Grunwaldzkiej w Gdańsku, ale oddanie do użytku w 2010 r. hali widowiskowo-sportowej na granicy obu miast, oddalanej od tego ciągu spowodowało modyfikację przebiegu trasy. Zaplanowano ją w ciągu ulic Łokietka w Sopocie i Gospody w Gdańsku przebiegających bezpośrednio przy obiekcie sportowym. Modyfikacja trasy polegałaby na odbiciu z głównej arterii tzw. Trasą Zieloną do hali sportowo-widowiskowej i dalej ul. Gospody do przecięcia z linią tramwajową w ul. Pomorskiej (w niektórych wariantach trasa projektowana byłaby aż do pętli tramwajowej w Jelitkowie). Plan integracji sieci tramwajowej z trolejbusową należy uznać za ważny i potrzebny. Jednakże „wybiegowość” trasy nie gwarantuje dużych potoków pasażerskich,

⁹ W ostatnich latach do pętli przy ul. Lipowej na Fikakowie dojeżdżała wewnątrzdzielnicowa linia 153 obsługiwana przez midibusy, która łączyła osiedle ze Szkołą Podstawową nr 20 na ul. Starochwaszczyńskiej. Mieszkańcy osiedla, ze względu na dużą różnicę wzniesień postulowali o utworzenie całodziennej, całotygodniowej linii komunikacji miejskiej kursującej do śródmieścia.

¹⁰ Podobnie jak w przypadku Fikakowa, omawiana trasa w dzielnicy Demptowo to krótkie odgałęzienie względem trasy trolejbusowej biegnącej od ul. Morskiej do pętli w dzielnicy Pustki Cisowskie. Zamiana linii autobusowej na trolejbusową wiązałaby się z realizacją postulatów mieszkańców o zapewnienie obsługi transportem publicznym do centrum miasta.



Ryc. 7.1. Schemat sieci trolejbusowej w Gdyni i Sopocie z planowanymi trasami, w tym m.in. trasą do osiedla Fikakowo.

Źródło: opracowanie własne.

w szczególności z powodu nieregularnego wykorzystania hali sportowo-widowiskowej. W związku z tym operator komunikacji trolejbusowej – Przedsiębiorstwo Komunikacji Trolejbusowej w Gdyni, sugeruje wykorzystanie alternatywnego źródła zasilania – baterii trakcyjnych, jako rozwiązania kompromisowego bez konieczności budowy trakcji.

Wszystkie przedstawione trasy w gdyńskim systemie trolejbusowym mogłyby zostać wykonane przy wykorzystaniu baterijnego zasilania, które ogranicza negatywne postrzeganie trolejbusów z uwagi na sieć trakcyjną, a jednocześnie poprawia bilans ekonomiczny odcinków. Jako wzorcową przedstawiono linię do os. Fikakowo, która według deklaracji władz Gdyni ma zostać wykonana do 2016 r.¹¹

Doświadczenia uzyskane dzięki dotychczasowej eksploatacji trolejbusów z bateriami trakcyjnymi oraz realizacja przedstawionej koncepcji umożliwia wprowadzenie przyjaznej środowisku komunikacji na obszary miasta, gdzie opłacalność tego typu przedsięwzięć była dotychczas dyskusyjna. Rozwój technologii bateryjnych daje nadzieję na jeszcze lepsze wyniki eksploatacyjne trolejbusów w ruchu bez zasilania sieciowego i staje się szansą dla wszystkich polskich systemów trolejbusowych.

Organizacja transportu publicznego w Lublinie przebiegała w latach 1989-2013 odmiennie od sytuacji w Gdyni. W okresie akcesji Polski do Unii Europejskiej nie istniał w Lublinie zarząd transportu publicznego¹². W 2004 r. decyzją Rady Miasta przyjęto do realizacji *Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego w Lublinie na lata 2005-2013*¹³. W dokumencie tym zdefiniowano problemy transportu publicznego oraz szeroko określono możliwości rozwoju. Mimo zmniejszającej się roli podsystemu trolejbusowego w Lublinie, jego udział w całkowitej pracy komunikacji zbiorowej był nadal stosunkowo duży. Zarysowanie przyszłości trolejbusów stanowiło ważny element planu. Założono w nim znaczny rozwój komunikacji trolejbusowej i zwiększenie udziału podsystemu trolejbusowego w transporcie miejskim. Przewidziano utworzenie wielu nowych tras (por. zał. 8).

Zakres rozwoju komunikacji trolejbusowej w Lublinie znacznie przewyższał plany gdyńskie. Większość z założonych inicjatyw została zrealizowana lub

¹¹ Zob. szerzej: Bartłomiejczyk M., Połom M., 2011b, Dwa lata eksploatacji trolejbusów z baterijnym źródłem zasilania w Gdyni, *Pojazdy Szynowe*, nr 3/2011, s. 68-71; Bartłomiejczyk M., Połom M., 2011a, Trolejbusy z baterijnym źródłem zasilania. Doświadczenia eksploatacyjne i koncepcja liniowego zastosowania w Gdyni, *Technika Transportu Szynowego*, nr 5-6, s. 76-80.

¹² Zarząd Transportu Miejskiego w Lublinie powstał w 2009 r., do tego czasu funkcję nadzorczą sprawował wyznaczony referat Urzędu Miasta.

¹³ *Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego w Lublinie na lata 2005-2013*, 2004, Urząd Miasta Lublina, Lublina.

jest w trakcie wykonywania. Kolejne strategie z lat 2010¹⁴ i 2012¹⁵ nie zmieniały wiodącej roli komunikacji trolejbusowej. W związku z dynamicznym rozwojem tras, po których mogą kursować trolejbusy pojawiła się możliwość tworzenia wielu nowych linii w oparciu o rozbudowany tabor trolejbusowy wyposażony w alternatywne źródła zasilania. Żadna nowa trasa nie stanowiła alternatywy dla zlikwidowanego w 1994 r. połączenia w centrum Lublina, w związku z tym zainteresowanie władz miasta i dyrekcji Zarządu Transportu Miejskiego w Lublinie kierowało się ku innowacyjnym rozwiązaniom alternatywnego zasilania układów napędowych w trolejbusach. Pod uwagę brano rozwiązania umożliwiające jazdę w sytuacji awaryjnej lub przy stałym wykorzystaniu na linii, jako rozwiązania docelowego^{16,17}.

Główną determinantą funkcjonowania obecnego układu połączeń trolejbusowych w Lublinie jest od 1994 r. wyłączenie z ruchu kołowego fragmentu ul. Krakowskie Przedmieście. Autobusom kursującym tą ulicą zmieniono trasy, natomiast linie trolejbusowe z powodu braku innej możliwości przebiegu zlikwidowano. Również centralny fragment systemu komunikacji trolejbusowej wyłączony został z ruchu. Udział komunikacji trolejbusowej w całkowitej pracy transportu publicznego w Lublinie systematycznie malał, ze względu na brak funkcjonalności połączeń. Ze względów technicznych istniała możliwość zbudowania objazdu, ale musiałby on zostać poprowadzony wąskimi uliczkami o zabytkowej zabudowie. Nie uzyskano zgody na tego typu inwestycję. Zaprezentowane w rozdziale 4.3 liczne inwestycje infrastrukturalne wykonane w Lublinie od 2008 r., współfinansowane z programów unijnych nie eliminowały opisanego problemu. Realną zmianę mogłyby wprowadzić alternatywne źródła zasilania w trolejbusach. Nowe pojazdy uzyskano w ramach wykonywanych projektów dla Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego. Wyposażone zostały one w agregaty spalinowe (30 trolejbusów) i baterie trakcyjne (50 trolejbusów). Znaczna liczba pojazdów wyposażonych w alternatywne źródła zasilania umożliwia projektowanie nowych połączeń w ciągu ulic niewyposażonych w infrastrukturę trakcyjną.

Dla Zarządu Transportu Miejskiego w Lublinie przygotowano koncepcję wprowadzenia komunikacji trolejbusowej na obszarach pozbawionych infrastruktury sieciowej. Przeprowadzono obliczenia dla czterech tras,

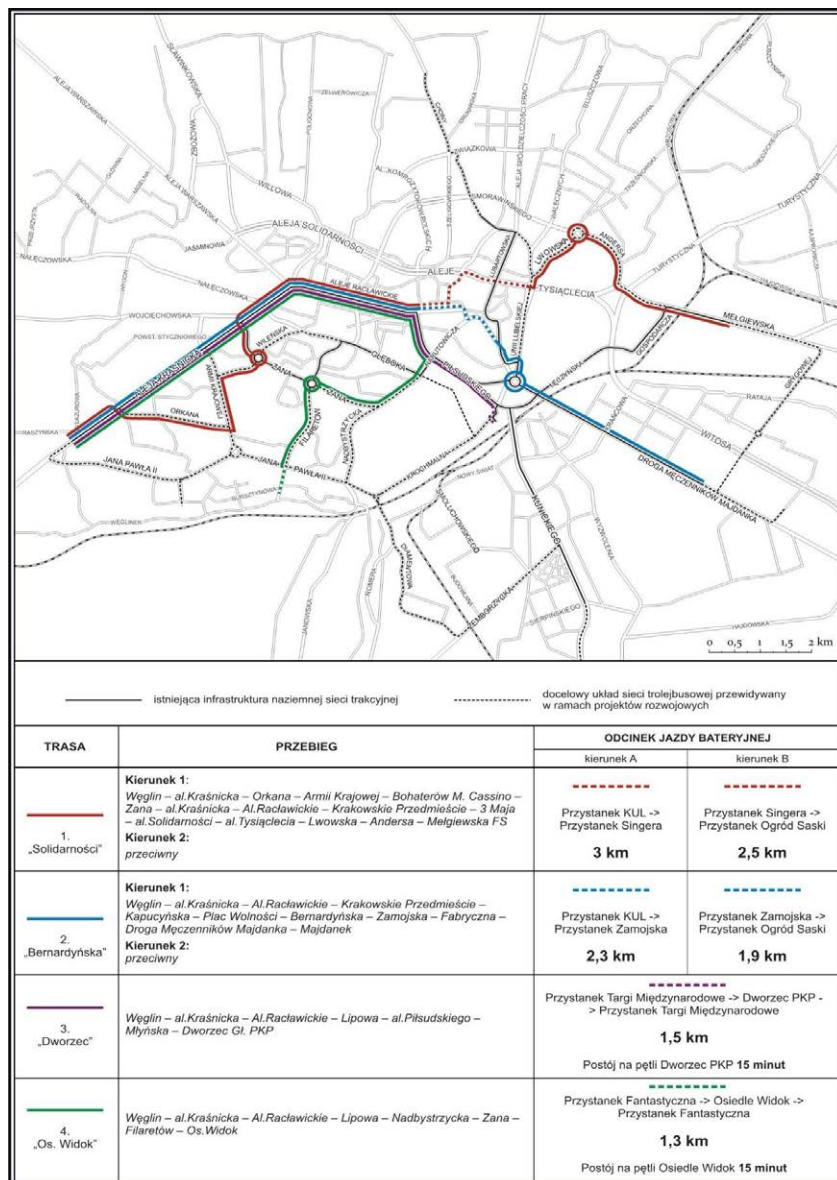
¹⁴ Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego w Lublinie na lata 2010-2015, 2010, Zarząd Transportu Miejskiego w Lublinie, Lublin.

¹⁵ Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla gminy Lublin i gmin sąsiadujących, z którymi gmina Lublin zawarła porozumienie w zakresie organizacji publicznego transportu zbiorowego, Zarząd Transportu Miejskiego w Lublinie, Lublin 2012.

¹⁶ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2013a, op. cit.

¹⁷ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2013b, op. cit.

wyznaczonych przez Zarząd Transportu Miejskiego w Lublinie. Ich przebieg zilustrowano na rycinie 7.2^{18, 19}.



Ryc. 7.2. Schemat przebiegu projektowanych tras obsługiwanych trolejbusami wykorzystującymi alternatywne źródła zasilania w Lublinie.

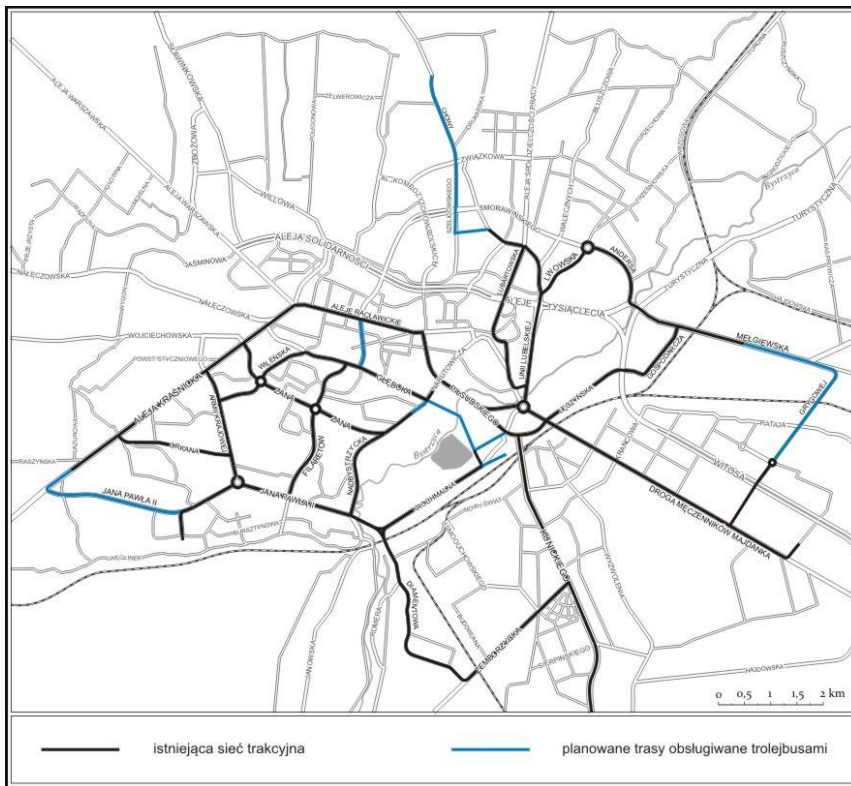
Źródło: Opracowanie własne.

¹⁸ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2013a, op. cit.

¹⁹ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2013b, op. cit.

Z obliczeń^{20,21} wynika, że istnieje uzasadnienie techniczne obsługi wyznaczonych tras trolejbusami wykorzystującymi alternatywne źródło zasilania. Poddane koncepcje zweryfikowano pod względem ekonomicznym i organizacyjnym. Proponowane rozwiązania nie budziły wątpliwości stając się remedium na zdeorganizowany układ infrastruktury trakcji trolejbusowej.

W przyszłości należy spodziewać się utrzymania tempa rozwoju komunikacji trolejbusowej w Lublinie przy możliwości wykorzystania alternatywnych źródeł zasilania. Transport publiczny w Lublinie ma szansę zmienić proporcje udziału podsystemów na rzecz komunikacji trolejbusowej. Na rysunku 7.3 przedstawiono potencjalne kierunki rozwoju przestrzennego infrastruktury trakcyjnej, które są przyjęte przez władze lokalne w odniesieniu do perspektywy 2014-2020.



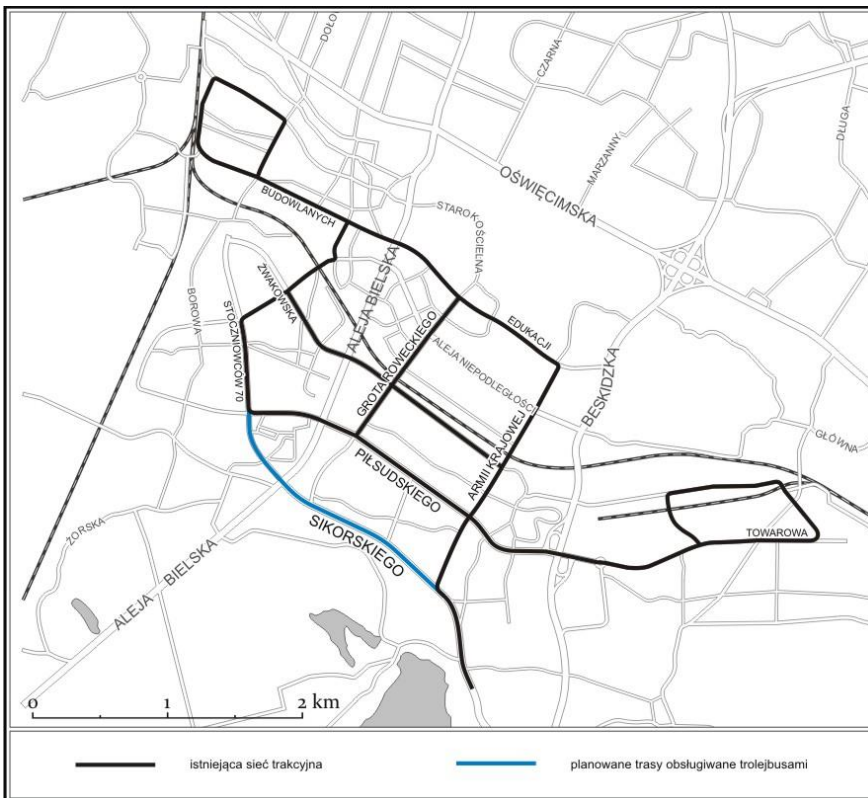
Ryc. 7.3. Planowane kierunki rozwoju transportu trolejbusowego w Lublinie w latach 2014-2020.

Źródło: Opracowanie własne.

²⁰ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2013a, op. cit.

²¹ Połom M., Bartłomiejczyk M., 2013b, op. cit.

Sytuacja komunikacji trolejbusowej w Tychach różniła się od tej w Gdyni i w Lublinie. Na przełomie wieków XX i XXI rozważano likwidację tego podsystemu transportu motywując to jego niewielkim udziałem, zdekapitalizowaniem taboru i infrastruktury. Ośrodkiem przedstawiającym propozycję likwidacji trolejbusów w Tychach był Miejski Zarząd Komunikacji. Miała tu więc miejsce sytuacja odwrotna niż w Gdyni. Przy silnym adwersarzu w postaci MZK i silnej pozycji rynkowej przewoźników autobusowych trudno było planować rozwój. Po przetrwaniu trudnego dla Tyskich Linii Trolejbusowych okresu (głównie dzięki postawie załogi i prezesa spółki), pojawiły się szanse na rozwój komunikacji trolejbusowej. Realizując projekt unijny (rozdz. 4.3) planowano odbudowanie potencjału, nie uwzględniając rozwoju, z wyłączeniem niewielkiego przedłużenia traktacji trolejbusowej do dworca kolejowego PKP Tychy. W wyniku przeprowadzonych przetargów pojawiły się oszczędności, które planuje się wydać na inwestycję trakcyjną związaną z budową trasy w ciągu ul. Sikorskiego i Stoczniowców 70 (ryc. 7.4).



Ryc. 7.4. Przebieg projektowanej trasy trolejbusowej w Tychach.

Źródło: Opracowanie własne.

Nowa infrastruktura umożliwi uruchomienie szóstej linii trolejbusowej w Tychach. Będzie tym samym realizacją planu z lat 80. Sytuacja taboru w Tychach jest znakomita. Na 21 trolejbusów 15 zostało wyposażonych w baterie trakcyjne. Przez pewien czas funkcjonowała linia testowa F obsługiwana takimi trolejbusami, które przez fragment trasy poruszały się przy zasilaniu bateryjnym.

Role komunikacji trolejbusowej w systemie transportu publicznego w Tychach determinuje *Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla obszaru właściwości organizatora publicznego transportu zbiorowego - Gminy Tychy*²² przyjęty uchwałą Rady Miasta w 2013 r. W strategii zawarto informacje o „ograniczeniu negatywnego wpływu transportu na środowisko poprzez wprowadzanie rozwiązań i technologii napędnych zmniejszających hałas oraz emisję zanieczyszczeń do środowiska, np. w postaci rozwoju przewozów trolejbusowych”. Po wykonaniu projektu modernizacji infrastruktury trakcyjnej oraz odnowieniu parku taborowego przyszłość komunikacji trolejbusowej w Tychach należy uznawać za stabilną, jednak bez większych szans na jej rozwój przestrzenny.

7.2. Identyfikacja zagrożeń dla komunikacji trolejbusowej

Z punktu widzenia funkcjonalności komunikacja trolejbusowa zyskała dzięki rozwojowi technologii alternatywnych, w szczególności bateryjnych źródeł zasilania (por. rozdz. 7.1.). Dalszy rozwój takich rozwiązań technologicznych może stać się jednak największym zagrożeniem dla utrzymania trolejbusów w systemie transportu publicznego.

W aspekcie funkcjonowania transportu przyjaznego środowisku istotne jest źródło zasilania. W przypadku komunikacji trolejbusowej i autobusów elektrycznych (elektrobusów) jest nią energia elektryczna. Różnicuje je brak infrastruktury sieci trakcyjnej w przypadku elektrobusów. Dla osób podnoszących argumenty przeciw komunikacji trolejbusowej, brak konieczności rozwieszania sieci trakcyjnej jest bardzo istotny.

Polscy producenci autobusów dla komunikacji miejskiej rozwijają także produkcję elektrobusów. Sukcesy w sprzedaży tego typu pojazdów na rynkach krajowym i zagranicznym²³ osiąga w szczególności firma Solaris Bus & Coach z Bolechowa. Doświadczenia związane z wdrażaniem do produkcji autobusów elektrycznych ma także inny polski producent, firma AMZ

²² Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla obszaru właściwości organizatora publicznego transportu zbiorowego – Gminy Tychy, 2013, Miejski Zarząd Transportu w Tychach, Tychy.

²³ Wołoszyn R., 2012, Dwunastometrowy Solaris Urbino electric: dopełnienie oferty, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 10, s. 10-14.

z Kutna^{24, 25}. Produkcję autobusów elektrycznych zamierza rozpocząć lubelska firma Ursus, która zdobyła doświadczenie z napędami elektrycznymi realizując zamówienie na 38 trolejbusów dla MPK w Lublinie. W 2014 r. zapowiedziano wykonanie prototypowego pojazdu, a w 2015 r. wprowadzono go do próbnej eksploatacji w Lublinie²⁶. Autobus nazwany *Ekovolt* promowany jest jako „prototyp zbudowany w zakładach Ursusa przy współpracy z inżynierami z Politechniki Lubelskiej i przy wsparciu władz miasta. Sam Ursus, znany głównie z produkcji maszyn rolniczych, utworzył nawet wspólną spółkę (Ursus Bus) z producentem autobusów – AMZ Kutno”²⁷. Nadzieje związane z europejskim rynkiem komunikacji miejskiej ma chiński producent autobusów elektrycznych, firma BYD²⁸, który zamierza rozpocząć produkcję takich pojazdów w Polsce.

Rozpoczęcie eksploatacji autobusów elektrycznych w miastach pozbawionych podsystemu transportu elektrycznego może być zasadne środowiskowo oraz spełniać uwarunkowania programów operacyjnych finansowanych z budżetu Unii Europejskiej. W perspektywie na lata 2014-2020 przewiduje się dofinansowanie infrastruktury i taboru elektrycznego. W przypadku istniejących systemów transportu elektrycznego zasadne pozostaje rozwijanie tych środków komunikacji ze względów ekonomicznych^{29, 30}. Mimo to wiele miast, w tym np. Kraków, rozważa wprowadzenie autobusów elektrycznych równoległe do komunikacji tramwajowej. W tym celu miasto to prowadzi testy różnych elektrobusesów w normalnym reżimie codziennej eksploatacji³¹.

Dzisiejsza technologia bateryjna, mimo jej dynamicznego rozwoju, nie pozwala na jednoznaczne określenie żywotności akumulatorów, a więc częstotliwości i kosztów ich wymiany. Dodatkowo ograniczona pojemność wpływa na wielkość pracy przewozowej możliwej do wykonania bez doładowywania baterii. Zwiększanie pojemności baterii wpływa na jej wielkość i masę, co w konsekwencji ogranicza przestrzeń przeznaczoną dla pasażerów. Kon-

²⁴ Pawelski Z., Maciejczyk A., Wróbel T., 2014, Prototype of electric bus of AMZ Kutno, Journal of KONES, nr 1, s. 197-204.

²⁵ Pawelski Z., Maciejczyk A., 2014, Projekt prototypowego układu napędowego do autobusu elektrycznego AMZ Kutno, Logistyka, nr 3, s. 4999-5006.

²⁶ Transport Publiczny, <http://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/ekovolt-juz-jezdz-po-ulicach-lublina-49648.html> (dostęp: 15.06.2015)

²⁷ Ibidem.

²⁸ Transport Publiczny, <http://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/chinski-byd-rozważa-produkcje-elektrobusesow-w-polsce-49671.html> (dostęp: 15.06.2015)

²⁹ Molecki A., 2014, Rozwój autobusów elektrycznych w oparciu o istniejące sieci tramwajowe, Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, nr 12, s. 16-19.

³⁰ Bartłomiejczyk M., Połom M., 2015, Uwagi na marginesie artykułu Adama Moleckiego Rozwój autobusów elektrycznych w oparciu o istniejące sieci tramwajowe, Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, nr 1-2, s. 46-49.

³¹ Spider'sWeb, <http://www.spidersweb.pl/2014/06/elektryczne-autobusy.html> (dostęp: 15.06.2015)

cepcja powiązania nowoczesnych rozwiązań bateryjnych z możliwością doładowywania z sieci trakcyjnej trolejbusowej wydaje się być najlepszym i najłatwiejszym sposobem wprowadzenia autobusów elektrycznych na szeroką skalę.

Dla zobrazowania sytuacji komunikacji trolejbusowej w Polsce wykonano analizę SWOT³². Metoda ta umożliwia określenie pozycji transportu trolejbusowego w całym systemie transportu publicznego, jak i kierunków jego dalszego rozwoju. Umożliwia też budowę planów strategicznych.

Aby transport trolejbusowy w Polsce mógł dalej funkcjonować, podjęto próbę odpowiedzi na następujące pytania:

- jakich zagrożeń transport trolejbusowy powinien unikać?
- jakie szanse należy wykorzystać?
- w jaki sposób należy poprawić słabe strony?
- jakie mocne strony transportu trolejbusowego powinny stać się podstawą jego dalszego funkcjonowania i rozwoju?

Odpowiedzi na te pytania umożliwiają skuteczne zarządzanie rozwojem transportu trolejbusowego.

Analizę przeprowadzono w trzech płaszczyznach obejmujących identyfikację cech transportu trolejbusowego, identyfikację cech otoczenia (m.in. konkurencyjnych podsystemów transportu publicznego i indywidualnego), określenie pozycji transportu trolejbusowego (operatorów) i kierunków jego dalszego rozwoju. W celu przeprowadzenia rzetelnej analizy nie jest konieczne wyszczególnienie wszystkich czynników, ale zidentyfikowanie czynników kluczowych, najważniejszych dla obecnego i przyszłego funkcjonowania systemów transportu trolejbusowego.

Mocne strony:

- wysoka zdolność przewozowa,
- korzyści skali w Gdyni i Lublinie,
- niezauważalne szczyty przewozowe,
- dobry układ linii trolejbusowych obsługujących główne dzielnice mieszkaniowe o dużym zagęszczeniu ludności oraz centra miast,
- przebieg linii trolejbusowych po głównych, wielopasmowych arteriach komunikacyjnych,
- bardzo dobrej jakości tabor trolejbusowy,
- wyremontowana znaczna część infrastruktury trakcyjnej poprawiająca płynność jazdy,
- umiarkowana konkurencja ze strony samochodu osobowego,
- znacznie niższy poziom hałasu niż w innych środkach transportu publicznego,

³² Tylińska R., 2005, Analiza SWOT instrumentem w planowaniu rozwoju, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.

- brak emisji spalin w miejscu eksploatacji,
- możliwość odzyskiwania energii przez nowoczesne niskopodłogowe trolejbusy,
- mała wrażliwość na niskie temperatury.
- Słabe strony:
- wrażliwość komunikacji trolejbusowej na kongestię w ruchu drogowym,
- niewielka skala przewozów w Tychach,
- wyższy koszt funkcjonowania (koszt 1 wozokilometra) niż komunikacji autobusowej,
- brak konkurencji na rynku producentów taboru trolejbusowego i infrastruktury trakcyjnej,
- mniejsza elastyczność w zmianie układu połączeń względem transportu autobusowego,
- ograniczony rozwój sieci trakcyjnej (nie każda ulica może zostać w nią wyposażona),
- wysoki koszt rozbudowy trakcji,
- uzależnienie od dostawcy energii elektrycznej,
- negatywna percepcja trakcji trolejbusowej przez część mieszkańców.

Szanse:

- duży nacisk Unii Europejskiej na ochronę środowiska, szczególnie w miastach,
- rozwój technologii bateryjnych, uniezależniających komunikację trolejbusową od infrastruktury trakcyjnej,
- wprowadzenie bezobsługowego zasilania – eliminacja części etatów – ograniczenie kosztów funkcjonowania,
- rozwój proekologicznej komunikacji trolejbusowej kształtującej unikatowy, zdrowy wizerunek miasta,
- polityka transportowa sprzyjająca rozwojowi transportu zbiorowego, wprowadzająca priorytet w postaci wydzielonych pasów ruchu i zarządzania sterowaniem ruchu ulicznego,
- polityka transportowa zmniejszająca atrakcyjność wykorzystywania samochodu osobowego (opłaty parkingowe, strefy ruchu uspokojonego),
- wprowadzenie zasilania komunikacji trolejbusowej tzw. zieloną energią,
- brak stabilności cen na rynku paliw płynnych,
- podwyższenie świadomości ekologicznej społeczeństwa,
- atrakcja – wizytówka miasta.

Zagrożenia:

- wysokie koszty osobowe wpływające na koszty funkcjonowania komunikacji trolejbusowej (większy stan zatrudnienia niż w komunikacji autobusowej),

- wysokie koszty wymiany baterii trakcyjnych przy ich relatywnie krótkiej żywotności,
- wyższy koszt taboru trolejbusowego i technicznego od taboru autobusowego, przy podobnej zdolności przewozowej,
- wzrost liczby samochodów osobowych,
- utrata pasażerów przez transport publiczny na rzecz samochodu osobowego,
- nieprzychylność części władz samorządowych,
- zmiana przepisów prawa,
- możliwość uszkodzenia sieci trakcyjnej,
- dynamiczny rozwój nowych technologii (związanych w szczególności z alternatywnymi źródłami zasilania).

Za najsłabszą stronę transportu trolejbusowego w trzech polskich miastach, w których funkcjonuje ten podsystem należy uznać wyższe koszty jego eksploatacji, natomiast najmniej istotną ze słabych stron jest ograniczony rozwój trakcji.

Najbardziej istotną mocną stroną transportu trolejbusowego jest brak emisji spalin w miejscu eksploatacji. Jest to cecha, która najbardziej odróżnia trolejbusy od autobusów.

Wśród największych zagrożeń dla komunikacji trolejbusowej zidentyfikowano rozwój technologii paliw alternatywnych oraz postęp w projektowaniu baterii akumulatorów. W przypadku wykorzystania tego typu rozwiązań w transporcie trolejbusowym uzyskuje się szansę rozwoju przestrzennego oraz zmniejszenie ograniczonej elastyczności ruchowej. Jednak bardzo dynamiczny rozwój technologii bateryjnych może doprowadzić do obniżeniach cen tego typu rozwiązań, a w konsekwencji silnej konkurencji ze strony autobusów elektrycznych.

Moda na ekologię, która ogarnęła wszystkie dziedziny życia, stała się największą szansą dla komunikacji trolejbusowej³³. Duży nacisk Unii Europejskiej poprzez regulacje w zakresie zrównoważonego rozwoju transportu umożliwia stabilny rozwój istniejących systemów transportu trolejbusowego.

Wynik analizy pokazuje, że komunikacja trolejbusowa w Polsce wyróżnia się stosunkowo dużą liczbą mocnych stron, w szczególności dzięki procesowi rozwoju i modernizacji, który był prowadzony od 2004 r. przy wsparciu środków z funduszy europejskich. Największym zagrożeniem jest działalność lobby autobusowego, które może zniwelować przewagę trolejbusów, zwłaszcza w aspektach środowiskowych, przez wprowadzenie do eksploatacji autobusów elektrycznych.

Stan komunikacji trolejbusowej w Polsce zaprezentowano w poprzednich rozdziałach rozprawy, a poziom jej rozwoju odniesiony do innych systemów w Europie Środkowo-Wschodniej został przeanalizowany w rozdziale 6.2.

³³ Drob-Żaba E., 2006, op. cit.

Mimo bardzo dobrej sytuacji podsystemu trolejbusowego w Polsce pojawiają się zagrożenia jego dalszego rozwoju, a nawet funkcjonowania.

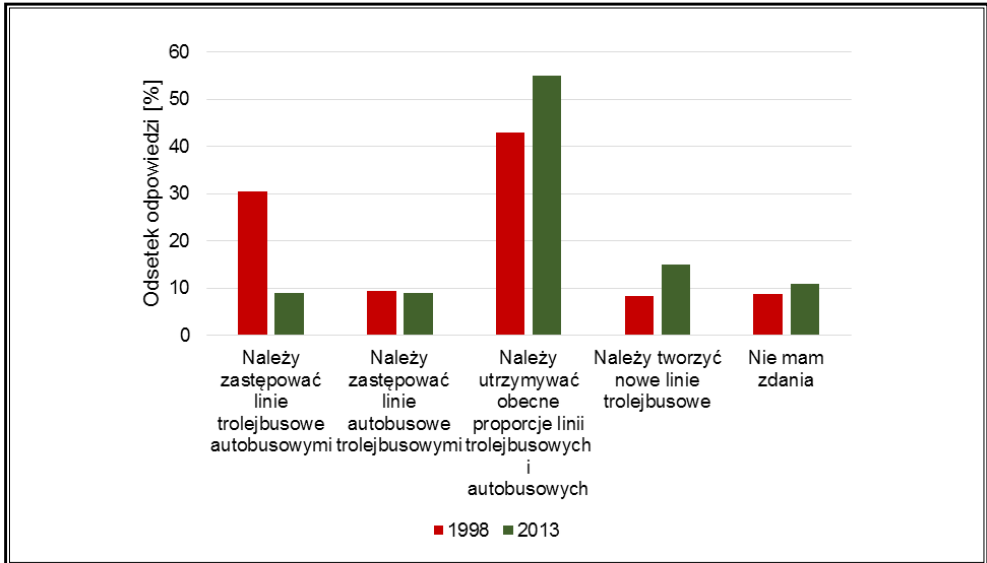
Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni regularnie bada zmianę percepcji komunikacji trolejbusowej wśród pasażerów. Systematycznie prowadzone badania ankietowe preferencji i zachowań komunikacyjnych mieszkańców Gdyni pokazują poprawę oceny transportu trolejbusowego (tab. 7.3). Na rycinie 7.5 zilustrowano dużą zmianę w ocenach komunikacji trolejbusowej, która nastąpiła w latach 1998-2013, czyli od wydzielenia spółki trolejbusowej (por. rozdział 4.1) do ostatniego, przeprowadzonego badania preferencji przez ZKM w Gdyni. Każdorazowo próba badawcza stanowi 1% mieszkańców miasta w wieku 16-75 lat. Dobór próby jest losowy i warstwowy. Sposób doboru respondentów pozwala na uznanie badań za reprezentatywne.

Tab. 7.3. Preferencje komunikacyjne mieszkańców Gdyni w latach 1996-2013.

Opinia	% odpowiedzi								
	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2013
Należy zastępować linie trolejbusowe autobusowymi	22,63	30,48	27,79	27,79	16,80	15,95	12,00	8,56	9,00
Należy zastępować linie autobusowe trolejbusowymi	-	9,43	10,79	10,79	7,90	10,76	9,00	8,51	9,00
Należy utrzymywać obecne proporcje linii trolejbusowych i autobusowych	38,74	43,03	43,38	43,38	42,50	41,87	52,00	50,68	55,00
Należy tworzyć nowe linie trolejbusowe	23,29	8,25	7,15	7,15	13,20	16,69	9,00	10,33	15,00
Nie mam zdania	15,34	8,81	10,89	10,89	19,60	14,73	18,00	21,92	11,00

Źródło: Opracowanie na podstawie Hebel, 2012; Preferencje i zachowania komunikacyjne mieszkańców Gdyni Raport z badań marketingowych 2013, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia 2013.

Z przedstawionych danych wynika, że polityka transportowa Gdyni prowadzona w głównej mierze przez Zarząd Komunikacji Miejskiej, promujący komunikację przyjazną środowisku, znacząco zmienia preferencje pasażerów na korzyść trolejbusów. Zapewne podobne wyniki otrzymanoby z badań przeprowadzonych w Lublinie i Tychach, gdzie wymiana taboru i poprawa infrastruktury trakcyjnej wpłynęła na podniesienie standardu i jakości podróży. Niewielki odsetek przeciwników komunikacji trolejbusowej



Ryc. 7.5. Zmiana ocen komunikacji trolejbusowej w Gdyni w latach 1998-2013.

Źródło: Opracowanie na podstawie Hebel, 2012; Preferencje i zachowania komunikacyjne mieszkańców Gdyni Raport z badań marketingowych 2013, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia 2013.

(w Gdyni ok. 10%) oznacza brak zagrożeń wewnętrznych. Jednakże rozwój technologii bateryjnych należy uznać za silne zagrożenie zewnętrzne (por. rozdz. 7.1).

W Lublinie i Tychach organizatorzy transportu miejskiego prowadzili badania oceny wykonywanych usług nieregularnie. Nie badano jednak opinii respondentów w odniesieniu do samego systemu trolejbusowego. Ze względu na brak odpowiednich badań w Lublinie i Tychach nie ma możliwości porównania wyników uzyskanych w Gdyni.

Poza trzema istniejącymi systemami transportu trolejbusowego w ostatnich dziesięciu latach (2004-2013) brano pod uwagę możliwość utworzenia nowych sieci. Plany uruchomienia transportu trolejbusowego pojawiały się w Łodzi, Olsztynie i Poznaniu. Najwcześniej, od 2004 r. tego typu analizy wykonywano w Olsztynie przygotowując koncepcję wprowadzenia transportu zasilanego alternatywnymi paliwami lub energią elektryczną. Niezbyt poprawna kalkulacja kosztów w zakresie budowy infrastruktury praktycznie zrównała wartość inwestycji trolejbusowej z wariantem tramwajowym³⁴.

³⁴ Przed rozpoczęciem przygotowywania ekspertyzy traktującej o wyborze potencjalnego środka transportu miejskiego w Olsztynie lokalne media publikowały artykuły o przyszłej linii tramwajowej. Należy więc domniemywać, że celem politycznym od samego początku, było uruchomienie transportu tramwajowego.

Władze Olsztyna zdecydowały się więc na komunikację tramwajową³⁵. W studium wykonalności tego projektu z 2008 r. odrzucono komunikację trolejbusową jako „nieekonomiczną w warunkach Olsztyna, a także ryzykowną z powodu zmiennej polityki cenowej i podatkowej w sektorze energii w Polsce, a także niskiego poziomu niezawodności takiego systemu, co ma znaczenie w sytuacji przystępowania do nowej inwestycji transportowej”³⁶. Było to o tyle nieracjonalne, że argument, który przedstawiano przeciw trolejbusom, w przypadku transportu tramwajowego był pominięty.

Możliwość uruchomienia transportu trolejbusowego analizowały także władze Łodzi i Poznania. W odróżnieniu od Olsztyna, gdzie transport miejski funkcjonował wyłącznie w oparciu o autobusy, w tych miastach istniały sieci tramwajowe. Władze obu miast poszukiwały możliwości uruchomienia proekologicznego transportu, który nie wymagałby tak znaczących nakładów jak budowa nowych tras tramwajowych. Zarówno w Łodzi i w Poznaniu wykonano jedynie wstępne analizy. Po przekazaniu opinii publicznej wstępnych planów dotyczących trolejbusów spotkały się one z negatywnym odbiorem społecznym w obu miastach.

Łódzkie plany uruchomienia transportu trolejbusowego dotyczyły zbudowania pierwszej trasy, która połączyłaby pętlę przy ul. Wydawniczej z Brusami. Trasa biegłaby przez Śródmieście i Retkinię. Trolejbusy miały zastąpić autobusy. Inwestycję planowano sfinansować ze środków pochodzących z budżetu unijnego w ramach nowej perspektywy na lata 2014-2020. Władze Łodzi pozytywnie podchodziły do pomysłu Zarządu Dróg i Transportu (organizatora transportu w Łodzi), jednak inne spojrzenie prezentowali przedstawiciele transportowych organizacji pozarządowych. Uważali oni, że transport trolejbusowy byłby drogim uzupełnieniem obecnie funkcjonującego systemu transportu miejskiego w Łodzi, opartego głównie na tramwajach³⁷.

W odniesieniu do poznańskich planów opublikowano w Gazecie Wyborczej, w dniu 11.10.2013 r., artykuł zatytułowany „Będą trolejbusy? Władze Poznania tego chcą”³⁸. Autorka przytaczała w nim opinie ekspertów, którzy podchodzili do pomysłu sceptycznie. Projekt miał dotyczyć możliwości

³⁵ Zob. szerzej: Tramwaje w Olsztynie – historia, plany, budowa i przyszłość, <http://olsztynskietramwaje.pl> (dostęp: 30.09.2015)

³⁶ Studium Wykonalności dla projektu: Modernizacja i rozwój zintegrowanego systemu transportu zbiorowego w Olsztynie, International Management Services Sp. z o.o., Kraków-Olsztyn 2012, s. 61.

³⁷ Trolejbusy w Łodzi. Po 2015 roku pojadą z ulicy Wydawniczej na Brus i Zdrowie, http://www.mmlodz.pl/artukul/trolejbusy-w-lodzi-po-2015-roku-pojada-z-ulicy-wydawniczej_2776848,artgal,t,id,tm.html (dostęp: 30.09.2015)

³⁸ Leśniewska J., 2013, Będą trolejbusy? Władze Poznania tego chcą, Gazeta Wyborcza, http://poznan.wyborcza.pl/poznan/1,36001,14758710,Beda_trolejbusy__Wladze_Poznania_tego_chca.html (dostęp: 30.09.2015)

zastąpienia planowanych tras tramwajowych trolejbusowymi: na ul. Nowonaramowickiej, do Dworca Wschodniego oraz na Garaszewie. Podobnie jak w przypadku Olsztyna także w tej dyskusji padały argumenty nieoparte faktami, a raczej nacechowane emocjonalnie. Głównym argumentem, który podnoszono przeciwko trolejbusom była konieczność budowy od podstaw nowego systemu transportu elektrycznego, choć w rzeczywistości można byłoby go powiązać z transportem tramwajowym.

Mimo znaczących środków pochodzących z Unii Europejskiej, przeznaczonych na transport miejski zasilany energią elektryczną, w perspektywie budżetowej na lata 2014-2020 brakuje społecznego przyzwolenia na uruchomienie nowych sieci trolejbusowych w Polsce.

Podsumowanie

Transport trolejbusowy w Polsce jest najmniej popularnym rodzajem miejskiego transportu zbiorowego wśród trzech najważniejszych jego rodzajów, obok autobusowego i tramwajowego. W pracy podjęto próbę zbadania transportu trolejbusowego i identyfikacji czynników determinujących jego funkcjonowanie w latach 1989-2013. Był to okres przemian gospodarczo-politycznych w Polsce, obejmujący przejście od gospodarki centralnie sterowanej do wolnorynkowej po przystąpienie do Unii Europejskiej. W przyjętym do badań okresie, w Polsce funkcjonowało sześć systemów transportu trolejbusowego, których liczba uległa redukcji do trzech. Sieci istniejące w całym okresie badań znajdowały się w Gdyni z Sopotem, Lublinie i Tychach. Systemy, które zlikwidowano, funkcjonowały w Dębicy ze Straszęcinem, Słupsku i Warszawie z Piasecznem.

Przeprowadzone badania pozwoliły na wielopłaszczyznową charakterystykę transportu trolejbusowego w Polsce. Do wykonania badań niezbędna była kwerenda w wielu instytucjach. W jej następstwie zebrano, poza literaturą szereg materiałów niepublikowanych. Otrzymano je od przewoźników i organizatorów transportu, a także z izb gospodarczych transportu miejskiego. Inwentaryzacja terenowa sieci trolejbusowych w Polsce oraz wziętych do badań porównawczych sieci w Czechach, na Słowacji i Węgrzech poszerzyła zakres danych do analizy. Skonstruowano bogatą bazę, składającą się w dużej części z niepublikowanych danych dla lat 2004-2013. Umożliwiło to porównanie 24 systemów transportu trolejbusowego w Europie Środkowo-Wschodniej. Samodzielnie wykonane opracowania kartograficzne wpłynęły na poprawę odbioru treści rozprawy.

Podstawowy cel prowadzonych badań, czyli identyfikacja i analiza wpływu zmian organizacyjnych, prawnych i ekonomicznych zaistniałych w okresie transformacji gospodarczej i akcesji Polski do Unii Europejskiej na funkcjonowanie transportu trolejbusowego, został w pełni zrealizowany. Cel główny pracy osiągnięto przy pomocy celów pomocniczych. Cel poznawczy, określony jako identyfikacja przemian funkcjonowania transportu trolejbusowego w Polsce w latach 1989-2013 oraz próba wskazania przyczyn różni-

cowania poziomu jej rozwoju w poszczególnych miastach został także w pełni wykonany. Rozdziały o charakterze empirycznym (4, 5 i 6) prezentują charakterystykę funkcjonowania systemów transportu trolejbusowego, tj. infrastruktury, taboru, pracy eksploatacyjnej, podaży usług, projektów inwestycyjnych itp. Wykorzystano szereg mierników za pomocą, których zbadano wymienione aspekty. Syntetyczny obraz transportu trolejbusowego w Polsce na tle miast środkowo-europejskich zaprezentowano w rozdziale 6. Uzupełniające znaczenie w realizacji celu poznawczego miał rozdział 3, w którym omówiono czynniki i uwarunkowania wpływające na istnienie i funkcjonowanie transportu trolejbusowego w Polsce przed 1989 r.

Celem metodycznym było stworzenie koncepcji badania funkcjonowania podsystemu transportu zbiorowego w miastach na przykładzie komunikacji trolejbusowej. Zaproponowana autorska koncepcja porównania funkcjonowania podsystemu trolejbusowego w różnych ośrodkach przy wykorzystaniu standardowych mierników stosowanych w geografii komunikacji (por. rozdz. 5) i dodatkowo miernika wzorcowego (por. rozdz. 6.2) została zweryfikowana pozytywnie.

W ramach celu aplikacyjnego przedstawiono czynniki, które wpływały na funkcjonowanie transportu trolejbusowego w Polsce oraz określono silne i słabe cechy tego transportu w Polsce (por. rozdz. 4, 5, 7.2). Wnioski płynące z badań mogą posłużyć do usprawnienia prowadzenia polityki transportowej. Dodatkowo w rozdziale 7.1 w oparciu o istniejące uwarunkowania i dostępne rozwiązania przedstawiono możliwości rozwoju transportu trolejbusowego w Polsce.

W nawiązaniu do celu pracy została sformułowana teza rozprawy, która stanowi, że *Transport trolejbusowy w Polsce funkcjonuje w obsłudze transportowej miast i rozwija się głównie dzięki przemianom organizacyjnym, które zaistniały w okresie transformacji gospodarczej oraz w wyniku akcesji Polski do Unii Europejskiej*. W celu udowodnienia tej tezy postawiono pięć tez pomocniczych.

Pierwsza teza pomocnicza dotyczyła zależności pomiędzy funkcjonowaniem komunikacji trolejbusowej w Polsce, a polityką transportową Unii Europejskiej. Studia dokumentów krajowych i unijnych pozwoliły zweryfikować pozytywnie tę tezę i potwierdzić, że istnieje zależność między funkcjonowaniem i rozwojem transportu trolejbusowego w Polsce, a działaniami podejmowanymi przez Unię Europejską. W rozdziale 6.3 wykonana została analiza treści dokumentów strategicznych Unii Europejskiej i polityki prowadzonej na poziomie krajowym. Wśród najważniejszych opracowań europejskich znalazły się *Biała Księga. Europejska polityka transportowa w horyzoncie do 2010 r.: czas wyborów*, *Zielona Księga. W kierunku nowej kultury mobilności w mieście* i *Biała Księga. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transpor-*

tu. Dokumenty te determinowały działania ukierunkowane na rozwój zintegrowanego i proekologicznego (nieemisyjnego) transportu zbiorowego na obszarach zurbanizowanych we wszystkich krajach wspólnotowych. Polska polityka transportowa musiała także odpowiedzieć na postulaty płynące z opracowań unijnych oraz przejść proces dostosowania do ich wymogów.

W analizowanym okresie powstające dokumenty krajowe, w tym *Polityka transportowa Państwa na lata 2006-2025, Strategia rozwoju transportu do roku 2020 (z perspektywą do roku 2030), Krajowa strategia Rozwoju Regionalnego 2010-2020: Regiony, Miasta, Obszary Wiejskie, Krajowa Polityka Miejska*, uwzględniały postulaty organizowania zintegrowanego transportu proekologicznego. W dokumentach tych wskazywano priorytetową rolę transportu elektrycznego, w szczególności na obszarach miejskich. Dokumenty strategiczne dotyczące kształtowania transportu miejskiego na poziomie krajowym i europejskim determinowały dziedziny, które mogły być finansowane ze środków unijnych. Wśród nich znajdował się miejski transport zasilany energią elektryczną. Analiza tych działań pośrednio potwierdza przyjętą tezę szczegółową.

W drugiej tezie pomocniczej założono, że programy Unii Europejskiej finansowania inwestycji w transporcie proekologicznym znacząco wpłynęły na zachowanie i rozwój komunikacji trolejbusowej w Polsce. Tezę tę zweryfikowano pozytywnie dzięki analizie porównawczej funkcjonowania systemów transportu trolejbusowego w Polsce przeprowadzonej w rozdziale 5 oraz po przedstawieniu wszystkich projektów wykonanych przy współfinansowaniu z funduszy Unii Europejskiej (por. rozdz. 4.3). Brak środków na inwestycje taborowe i infrastrukturalne przyczynił się do likwidacji sieci trolejbusowych w Słupsku i Warszawie oraz ograniczenia zakresu jego funkcjonowania w Lublinie. Przystąpienie Polski do Unii Europejskiej i możliwość finansowania miejskiego transportu proekologicznego, w szczególności elektrycznego, z funduszu spójności spowodowały rozwój trzech istniejących w tym okresie sieci trolejbusowych. Wartość projektów i ich zakres rzeczowy wielokrotnie przewyższyły wcześniejsze inwestycje. Reasumując te sieci trolejbusowe, które przetrwały okres regresu i dotrwały do akcesji Polski do Unii Europejskiej miały szansę na dalsze funkcjonowanie i rozwój.

W trzeciej tezie pomocniczej przyjęto, że funkcjonowanie i rozwój transportu trolejbusowego w Polsce zależą od wykazania realnych kosztów funkcjonowania, który to proces wiąże się z oddzieleniem funkcji przewoźnika od organizatora oraz transferu technologii. Tezę zweryfikowano w dwojaki sposób. Podjęto próbę opisu przekształceń organizacyjnych przedsiębiorstw transportu miejskiego w miastach, w których eksploatowano podsystemy trolejbusowe i zdefiniowania uogólnionych etapów tego procesu (por. rozdz. 4.1). Ponadto pośrednią weryfikacją zależności wynikającej z tezy było zbadanie funkcjonowania poszczególnych systemów trolejbusowych, które wykonano w rozdziale 5. Nakładając cezury czasowe poszczególnych etapów

przekształceń (wykazanych w rozdz. 4.1) na wartości mierników (przedstawione w rozdz. 5) uzyskano możliwość określenia wpływu procesu reorganizacji transportu miejskiego na funkcjonowania podsystemu trolejbusowego.

Udowodniono, że transport trolejbusowy najlepiej rozwijał się w tych ośrodkach, gdzie wykazano realne koszty jego funkcjonowania przez wydzielenie odrębnych operatorów. W Gdyni i Tychach, gdzie ten proces nastąpił w 1998 r., po ustabilizowaniu sytuacji ekonomicznej i zapewnieniu finansowania inwestycji taborowych z budżetów miast, transport trolejbusowy rozwijał się efektywniej niż w Lublinie. W tym mieście regres pracy eksploatacyjnej postępował, aż do wykonania pierwszych inwestycji współfinansowanych z funduszy unijnych. Przeprowadzenie reformy organizacji transportu miejskiego polegającej na pięciu etapach przekształceń warunkowało uzyskanie realnych kosztów funkcjonowania transportu trolejbusowego i określenia jego dalszej roli. W pozostałych miastach nie przeprowadzono tego rodzaju procesu. W Dębicy system trolejbusowy uległ likwidacji wraz z rozwiązaniem Igloopolu, a w Słupsku i Warszawie brak reform przyczynił się do zawieszenia przewozów. W Słupsku trolejbusy pozostawały w obsłudze organizatora i przewoźnika jako jednego podmiotu. W pracy scharakteryzowano trudności wynikające z takiego statusu. Trolejbusy warszawskie, mimo, że wyodrębniono organizatora przewozów, pozostawiono w strukturze przewoźnika autobusowego, co przyczyniło się do likwidacji systemu. Mniejszościowy udział transportu trolejbusowego i odmienne źródło zasilania w postaci energii elektrycznej, stanowiły problem dla operatora autobusowego. Przepuszczalnie gdyby system trolejbusowy w Warszawie znalazł się pod wspólnym zarządem z siecią tramwajową to miałby szansę na dalsze funkcjonowanie.

Zbadano także uwarunkowania techniczne, w których następowały przemiany funkcjonowania transportu trolejbusowego. Wykazano, że kluczową rolę odgrywała dyfuzja innowacji w zakresie rozwiązań sieci trakcyjnej oraz wdrożenie produkcji trolejbusów niskopodłogowych marki Solaris.

W czwartej tezie pomocniczej założono, że procesy regresywne związane z fazą kryzysu transformacyjnego, utrzymywały się w transporcie trolejbusowym dłużej niż w innych działach gospodarki¹. Wynika to z faktu, że transformacja ustrojowa nie była procesem przebiegającym w jednakowym tempie. Cechowała się ona zróżnicowaną dynamiką. W pracy udowodniono, że zapaść w transporcie miejskim charakterystyczna dla pierwszych lat okresu trans-

¹ Zob. szerzej: Tarkowski M., 2008, Centra i peryferie rozwoju społeczno-gospodarczego Polski w okresie transformacji ustrojowej, Wydawnictwo Bernardinum, Gdynia-Pelplin; Kleer J., 2003, Drogi do gospodarki rynkowej. Na marginesie doświadczeń transformacyjnych w Niemczech Wschodnich, Polsce i Rosji, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.

formacji, gdy przeniesiono odpowiedzialność za jej finansowanie i organizację na samorządy, miała charakter głębszy i dłużej trwała w systemach trolejbusowych. Wynikało to z kilku powodów. Przede wszystkim miejski transport elektryczny wymagał większych nakładów, którymi nie dysponowały samorządy. O ile uruchomienie produkcji trolejbusów w Słupsku w połowie lat 80. XX wieku wpłynęło na poprawę stanu taboru (por. rozdz. 4.2), to brak odpowiednich środków na jego systematyczne odtwarzanie w dekadzie lat 90. XX wieku spowodował znaczne pogorszenie sytuacji (por. rozdz. 5.1). Niedoinwestowane zaplecze techniczne i infrastruktura techniczna wpływały negatywnie na codzienne utrzymanie sprawności transportu trolejbusowego. Ponadto dzięki inwestycjom prowadzonym w transporcie autobusowym uzyskiwano szybszy efekt modernizacji i na nich głównie skupiano uwagę.

W pracy udowodniono, że procesy regresywne w transporcie trolejbusowym trwały głównie do końca lat 90. XX wieku, zaś w literaturze traktującej o transformacji gospodarki przyjmuje się, że był to okres 1990-1994. Wśród najważniejszych wydarzeń wpływających na pozytywną weryfikację tej tezy należy wymienić likwidację systemów transportu trolejbusowego w Dębicy, Słupsku i Warszawie, liczne problemy w Gdyni i Tychach, łącznie z rozważaniem planów likwidacji tych sieci (por. rozdz. 5), a także regres pracy eksploatacyjnej w tym okresie w większości systemów trolejbusowych, szczególnie w Lublinie. Okresem, który definitywnie zakończył procesy regresywne był początek XXI wieku, gdy uruchomiono w Polsce produkcję trolejbusów marki Solaris oraz gdy pojawiła się możliwość finansowania inwestycji ze środków Unii Europejskiej.

Piąta teza pomocnicza dotyczyła porównania rozwoju i funkcjonowania transportu trolejbusowego w Polsce oraz w wybranych krajach Europy Środkowo-Wschodniej. Do grupy porównawczej wybrano Czechy, Słowację i Węgry, a więc kraje, w których tempo i kierunek reform społeczno-gospodarczych był podobny do przemian w Polsce. Wyniki kwerendy i analiza roczników statystycznych komunikacji miejskiej pozwoliła na utworzenie bazy danych dla 24 systemów transportu trolejbusowego obejmujących lata 2004-2013. Zawężenie okresu analizy wynikało z konieczności stworzenia jednolitej i porównywalnej bazy danych. Wyselekcjonowano grupę dziesięciu wskaźników, które pogrupowano ze względu na opisywane przez nie cechy transportu trolejbusowego. Były wśród nich główne mierniki przyjęte w literaturze przedmiotu związane z funkcjonowaniem transportu miejskiego w zakresie taboru i infrastruktury, pracy eksploatacyjnej, udziału transportu trolejbusowego w systemie komunikacji zbiorowej, dynamiki zmian długości tras, linii, wielkość pracy eksploatacyjnej i udziału w całym systemie transportu zbiorowego w przyjętym dziesięcioleciu oraz nakładów środków inwestycyjnych pozyskanych z funduszy Unii Europejskiej. Dzięki zastosowaniu nowatorskiej w geografii społeczno-ekonomicznej wielokryte-

rialnej analizy danych metodą TOPSIS (por. rozdz. 1.3) uzyskano wartości wskaźnika syntetycznego dla badanych systemów (por. rozdz. 6.2) Po uporządkowaniu liniowym wyników wykonano hierarchizację systemów transportu trolejbusowego w wybranych krajach Europy Środkowo-Wschodniej. Wyniki pozwoliły pozytywnie zweryfikować postawioną tezę szczegółową i całkowicie potwierdzić, że sieci transportu trolejbusowego w Polsce rozwijały się efektywniej od innych tego typu systemów w badanych krajach. W podziale na cztery grupy rozwojowe 24 zbadanych systemów, w najlepszej grupie, znalazły się dwa polskie miasta Gdynia i Tychy, a w drugiej, „ponadprzeciętnej” grupie usytuował się Lublin.

Pozytywna weryfikacja pięciu tez pomocniczych pozwoliła na potwierdzenie tezy głównej. Proces transformacji gospodarczej miał dwa oblicza, z jednej strony mógł osłabić funkcjonowanie transportu miejskiego przenosząc odpowiedzialność za jego organizację i finansowanie na samorządy, z drugiej dawał szansę przekształceń organizacyjnych i wykazania realnych kosztów funkcjonowania transportu trolejbusowego. Wśród sześciu badanych systemów trzy przetrwały najtrudniejszy okres, po części przechodząc udaną reorganizację przedsiębiorstw transportowych, a pozostałe uległy likwidacji.

Znaczący wpływ na funkcjonowanie i rozwój transportu trolejbusowego w Polsce ma członkostwo kraju w Unii Europejskiej. Jej polityka ukierunkowana jest na rozwój zintegrowanego, proekologicznego transportu publicznego. Fundusz spójności i inne europejskie źródła finansowania inwestycji w proekologicznym transporcie miejskim w znaczny sposób wpłynęły na współczesny obraz komunikacji trolejbusowej w Polsce.

W pracy podjęto także próbę analizy możliwości rozwoju transportu trolejbusowego w Polsce oraz identyfikacji zagrożeń. W rozdziale 7 scharakteryzowano plany rozwoju sieci trolejbusowych i wzrostu udziału transportu trolejbusowego w systemach komunikacyjnych Gdyni, Lublina i Tychów. Udowodniono, że szansą rozwoju transportu trolejbusowego jest możliwość wykorzystania alternatywnych źródeł zasilania, w szczególności baterii trakcyjnych. Wykorzystanie tego typu rozwiązań czynią transport trolejbusowy bardziej elastycznym i efektywnym ekonomicznie bez konieczności utrzymywania znacznych rezerw autobusów. Umożliwiają wytyczenie linii trolejbusowych na obszarach peryferyjnych, gdzie częstotliwość kursowania nie jest wysoka, a zasadność budowy infrastruktury trakcyjnej byłaby wątpliwa. Szybki rozwój technologii akumulatorów jest jednocześnie największym zagrożeniem dla transportu trolejbusowego w klasycznym ujęciu, czyli zasilanego z sieci trakcyjnej. Wzrost pojemności baterii, zmniejszenie ich wagi i obniżenie ceny może spowodować dynamiczny rozwój technologii autobusów elektrycznych. Dla adwersarzy transportu trolejbusowego, którzy uważają, że sieć trakcyjna negatywnie wpływa na przestrzeń publiczną i zakłóca jej estetykę, brak konieczności budowy takiej infrastruktury jest najlepszym

argumentem w działaniach postulujących likwidację transportu trolejbusowego.

W przekonaniu autora, pomimo licznych zagrożeń, przed transportem trolejbusowym, ze względu na jego aspekt proekologiczny, rysują się dobre perspektywy, a zagadnienie to warte jest podejmowania dalszych badań, w tym geograficznych.

Bibliografia

- de Almeida A., Inverno C., Santos L., 2009, Integration of Renewable Energies for Trolleybus and Mini-Bus Lines in Coimbra, *World Electric Vehicle Journal*, nr 3, s. 1-12.
- Andersson P. G., Johansson T., 2005, Trådbuss Landskrona. Om trådbussens återkomst till Sverige, Trivector, Lund.
- Anisiewicz R., 2004, Wybrane aspekty funkcjonowania komunikacji trolejbusowej w Gdyni [w:] T. Lijewski, J. Kitowski (red.) *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*, t. X, Komisja Geografii Komunikacji PTG, Wydział Ekonomii Uniwersytetu Rzeszowskiego, Warszawa – Rzeszów, s. 367-381.
- Arazim J., Dyk M., Šour J., 2002, Trolejbusy v pražských ulicích, *Wydawnictwo Dopravní Magazin*, Praga.
- Aspenberg N. C., 1996, Trolleybussene i Norge, *Wydawnictwo Baneforlaget*, Oslo.
- Bajer J., Binder M., Kovařík J., Kubeš J., Kysela L., Marek J., Schinko J., Stropková J., 2009, 100 let městské v Českých Budějovicích, *Wydawnictwo Milan Binder*, Czeskie Budziejowice.
- Bajer J., Kohout V., Kysela L., Rusý Z., Wolf V., 2002, Mariánské Lázně, 1902-1952-2002, 100 let městské dopravy, *Wydawnictwo Wolf*, Uście nad Łabą.
- Bajer J., Novák V., Vobecný J., 2009, Povídaní o tramvajích, trolejbusyech a také autobusech v Jiglavě, 1909-2009, *Wydawnictwo Wolf*, Uście nad Łabą.
- Bárta B., Horník J., Krivý B., Kysela L., Novotný V., Zítka L., 2005, Dopravní podnik města Děčína, 1950-2005, *Wydawnictwo Wolf*, Uście nad Łabą.
- Bartłomiejczyk M., 2010a, Analýza efektívnosti rekuperace trolejbusové dopravy metodou Monte Carlo, *Sešit Katedry Elektrotechniky*, s. 41-46.
- Bartłomiejczyk M., 2010b, Trolejbus z autonomicznym źródłem zasilania, *Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej*, nr 27, s. 43-47.
- Bartłomiejczyk M., Dombrowski J., Połom M., Wyszomirski O., 2012a, Conversion of a diesel engine bus into a trolleybus, *Zakład Poligrafii Fundacji Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego*, Gdańsk.

- Bartłomiejczyk M., Dombrowski J., Połom M., Wyszomirski O., 2012b, Konwersja autobusów z silnikiem diesla na trolejbus, Zakład Poligrafii Fundacji Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Bartłomiejczyk M., Hamacek S., Połom M., 2013, The opportunity for the development of trolleybus transport with the support of European Union funds [w:] M. Bartłomiejczyk, S. Hamacek (red.), II Workshop Netfei, VSB Ostrava, s. 51-54.
- Bartłomiejczyk M., Mirchevski S., 2014, Reducing of energy consumption in public transport—Results of experimental exploitation of super capacitor energy bank in Gdynia trolleybus system, Power Electronics and Motion Control Conference and Exposition (PEMC), 16th International, s. 94-101.
- Bartłomiejczyk M., Połom M., 2010, Eksploatacja i rozwój infrastruktury i taboru Przedsiębiorstwa Komunikacji Trolejbusowej w Gdyni, TTS Technika Transportu Szynowego, nr 7-8, s. 18-21.
- Bartłomiejczyk M., Połom M., 2011a, Trolejbusy z bateryjnym źródłem zasilania. Doświadczenia eksploatacyjne i koncepcja liniowego zastosowania w Gdyni, Technika Transportu Szynowego, nr 5-6, s. 76-80.
- Bartłomiejczyk M., Połom M., 2011b, Dwa lata eksploatacji trolejbusów z bateryjnym źródłem zasilania w Gdyni, Pojazdy Szynowe, nr 3, s. 68-71.
- Bartłomiejczyk M., Połom M., 2012, Trolejbus versus Elektrobus [w:] M. Bartłomiejczyk, M. Połom (red.), Vybrané aspekty provozování veřejné dopravy v střední a východní Evropě, Polskie Towarzystwo Geograficzne, Oddział Katowicki, Sosnowiec, s. 129-142.
- Bartłomiejczyk M., Połom M., 2013, Próbną eksploatacją zasobnika superkondensatorowego w gdyńskiej sieci trolejbusowej, TTS Technika Transportu Szynowego, nr 6, s. 40-44.
- Bartłomiejczyk M., Połom M., 2014, Przestrzenne aspekty efektywności hamowania odzyskowego w komunikacji trolejbusowej, Logistyka, nr 6, s. 1726-1734.
- Bartłomiejczyk M., Połom M., 2015, Uwagi na marginesie artykułu Adama Moleckiego Rozwój autobusów elektrycznych w oparciu o istniejące sieci tramwajowe, Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, nr 1-2, s. 46-49.
- Bartłomiejczyk M., Styskala V., Hrbac R., Połom M., 2013, Trolleybus with traction batteries for autonomous running [w:] Proceedings of the 7th International Scientific Symposium on Electrical Power Engineering Elektroenergetika, Technical University of Kosice, s. 204-206.
- Berezowski S., 1975, Zarys geografii komunikacji, PWN, Warszawa.
- Berezowski S., 1980, Metody badań w geografii ekonomicznej, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.
- Bianza H., Wyszomirski O., 1990, 60 lat komunikacji miejskiej w Gdyni, Transport Miejski, nr 6, s. 112-114.

- Bieliński Z., 1991, Koszty i wpływy w komunikacji miejskiej w latach 1988 i 1989, *Transport Miejski*, nr 3, s. 64-70.
- Björklund S., Soop Ch., Rosenqvist K., Ydstedt A., 2000, *New Concepts for Trolley Buses in Sweden*, KFB, Swedish Transport and Communications Research Board, ScanTech Development AB, Malmö.
- Blacker K., 2002, *The London Trolleybus, Vol. 1, 1931-1945*, Wydawnictwo Capital Transport, Harrow Weald.
- Blacker K., 2004, *The London Trolleybus, Vol. 2, 1946-1962*, Wydawnictwo Capital Transport, Harrow Weald.
- Błaszczak G. A., 2008, Nowoczesne trolejbusy w Rzymie, *Biuletyn Komunikacji Miejskiej*, nr 99, s. 53-54.
- Bocheński T., Palmowski T., 2015, *Polskie porty morskie i rola kolei w ich obsłudze na przełomie XX i XXI wieku*, Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin.
- Bogusławski J., 2002, Inżynieria komunikacyjna [w:] O. Wyszomirski (red.), *Gospodarowanie w komunikacji miejskiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 31-56.
- Bogusławski J., 2006, Gdynia rozbudowuje sieć trolejbusową, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 1, s. 27-31.
- Bogusławski J., 2006, Gdynia rozbudowuje sieć trolejbusową, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 1, s. 27-31.
- Bogusławski J., Grzelec K., Wyszomirski O., 1998, Polityka transportowa Gdyni, *Transport Miejski*, nr 4, s. 2-4.
- Brazis, V., Latkovskis L., Grigans L., 2010, Simulation of trolleybus traction induction drive with supercapacitor energy storage system. *Latvian Journal of Physics and Technical Sciences* 47(5), s. 33-47.
- Brunton L.J., 2000, Why not the trolleybus?, *Electric, Hybrid and Fuel Cell Vehicles*, IEE Seminar, s. 5/1-5/7.
- Budyn J., 1988, Trolejbusy w Dębicy, *Transport Miejski*, nr 10, s. 238.
- Chojnicki Z., 1977, Dylematy kwantyfikacji w geografii [w:] Z. Chojnicki (red.), *Metody ilościowe i modele w geografii*, PWN, Warszawa, s. 9-15.
- Chojnicki Z., 1999, *Podstawy metodologiczne i teoretyczne geografii*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Poznań.
- Chojnicki Z., 2010, *Koncepcje i studia metodologiczne i teoretyczne w geografii*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Chojnicki Z., Czyż T., 1973, *Metody taksonomii numerycznej w regionalizacji geograficznej*, PWN, Warszawa.
- Chojnicki Z., Dziewoński K., 1978, Podstawowe zagadnienia metodologiczne rozwoju geografii ekonomicznej, *Przegląd Geograficzny*, T. L, Z. 2, s. 205-221.
- Ciechański A., 2013, *Rozwój i regres sieci kolei przemysłowych w Polsce (1881-2010) w świetle materiałów archiwalnych*, *Prace Geograficzne*, nr 243, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.

- Ciechański A., Taylor Z., 2010, Polskie przedsiębiorstwa publicznego transportu regionalnego i miejskiego w warunkach gospodarki rynkowej, *Przeгляд Komunikacyjny*, nr 7-8, s. 20-25.
- Ciesielski M., 1992, *Gospodarowanie w transporcie miejskim*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań.
- Cisłak J., 2003, Gdyńskie trolejbusy, *Rocznik Gdyński*, nr 15, s. 253-262.
- Costa Á., Fernandes R., 2012, Urban public transport in Europe: Technology diffusion and market organisation, *Transformation Research Part A: Policy and Practice*, nr 2(46), s. 269-284.
- Cypel J., 1982, Polski trolejbus rodem z Gdyni, *Młody Technik*, nr 6, s. 39-41.
- Čiampor M., Kobza V., Matala M., 2010, 60 rokov MHD v Banskej Bystrici, Wydawnictwo Martin Matala, Brno.
- Domański R., 1969, O stosowaniu hipotez statystycznych w badaniach geograficzno-ekonomicznych, *Czasopismo Geograficzne*, T. XL, Z. 4, s. 441-455.
- Dózsa G., Elek I., Pitrik J., 2009, 30 éves a szegedi trolibusz, Wydawnictwo Opár, Segedyn.
- Drob-Żaba E., 2006, Analiza TOWS/SWOT komunikacji trolejbusowej w mieście Tychy, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 9, s. 22-29.
- Dutkiewicz P., 2005, *Tramwaje w Poznaniu*, Wydawnictwo Kolpress, Poznań.
- Dyr T., 2006, Wsparcie rozwoju transportu publicznego z funduszy strukturalnych w pierwszym okresie członkostwa Polski w Unii Europejskiej, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 9, s. 2-10.
- Dyr T., 2013a, Inwestycje taborowe Tyskich Linii Trolejbusowych, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 6, s. 26-32.
- Dyr T., 2013b, Wsparcie rozwoju trakcji elektrycznej w komunikacji miejskiej z funduszy Unii Europejskiej (1), *TTS Technika Transportu Szybowego*, nr 7-8, s. 54-67.
- Dziadek S., 1986, Sieć komunikacyjna w ośrodkach zurbanizowanych, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. K. Adamieckiego, Katowice.
- Dziadek S., 1991, *Systemy transportowe ośrodków zurbanizowanych*, PWN, Warszawa.
- Dziadek S., 1992, *Geografia transportu Polski, w zarysie*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. K. Adamieckiego, Katowice.
- Dziuba W., 1988, Nowoczesne rozwiązania napędów trolejbusów, *Transport Miejski*, nr 10, s. 245-248.
- Falvo M.C., 2012, An environmental sustainable transport system: A trolley-buses Line for Cosenza city, *Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM)*, 2012 International Symposium on, s. 1479-1485.
- Fiala P., Mirkos J., 2000, *Trolejbusy v Brně*, Wydawnictwo Transportowe WOLF, Uście nad Łabą.

- Firlej K., Żmija D., 2014, Transfer wiedzy i dyfuzja innowacji jako źródło konkurencyjności przedsiębiorstw w Polsce, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kraków.
- Gadziński J., 2013, Funkcjonowanie lokalnego systemu transportowego na tle współczesnych procesów urbanizacyjnych. Przykład aglomeracji poznańskiej, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Gajdoš F., Holubecký L., Pustelník Š., Kajlová B., 1991, 100 rokov mestskej hromadnej dopravy v Košiciach, Wydawnictwo Wschodniosłowackie, Koszyce.
- Gonzales-Palomas D., 2000, Environmental friendly electric transport for large cities. The case of Mexico City, Industrial Electronics, ISIE 2000. Proceedings of the 2000 IEEE International Symposium on, s. KL1-KL4.
- Goździewicz J., 2001, Trollino już na trasie, Transport Miejski, nr 4, s. 29.
- Goździewicz J., 2003, Trolejbus retro w Gdyni, Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, nr 1-2, s. 64.
- Górny J., 2013, Kolejowe regionalne przewozy pasażerskie w Polsce w świetle polityki transportowej Unii Europejskiej, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Górny J., 2014, Renesans tramwaju [w:] Biała Księga Mobilności, Stowarzyszenie Transportu Publicznego, Warszawa, s. 68-80.
- Gregory N., 1970, Metody statystyki w geografii, PWN, Warszawa.
- Grisa I., 2009, 110 let městské hromadné dopravy v Ústí nad Labem, 1899-2009, DPM. Ústí nad Labem, Uście nad Łabą.
- Gromadzki M., Józefowicz M., 2003, Gdyńska komunikacja trolejbusowa – rys historyczny [w:] 60 lat komunikacji trolejbusowej w Gdyni. 1943-2003, maszynopis w Zarządzie Komunikacji Miejskiej w Gdyni.
- Gromadzki M., Józefowicz M., 2004, Gdyńska komunikacja trolejbusowa, Rocznik Gdyński, nr 16, s. 273-283.
- Gromadzki M., Wensierski J., 2004, Najnowsza historia gdyńskiej komunikacji miejskiej – przewoźnicy w sieci komunikacyjnej ZKM w Gdyni [w:] Zbiór referatów z konferencji z okazji jubileuszu 75-lecia komunikacji miejskiej w Gdyni, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia, s. 47-58.
- Grzelec K., 2003, Komunikacja trolejbusowa w Gdyni. Perspektywy, możliwości oraz uwarunkowania funkcjonowania i rozwoju, [w:] 60 lat komunikacji trolejbusowej w Gdyni. 1943-2003, maszynopis w Zarządzie Komunikacji Miejskiej w Gdyni.
- Grzelec K., 2004a, Komunikacja trolejbusowa w Gdyni, Transport Miejski, nr 1, s. 41-61.
- Grzelec K., 2004b, Komunikacja trolejbusowa w Gdyni. Perspektywy, możliwości oraz uwarunkowania funkcjonowania i rozwoju, Transport Miejski, nr 1, s. 11-16.
- Grzelec K., Wensierski J., Wyszomirski O., 2013, Funkcjonowanie Zarządu Komunikacji Miejskiej w Gdyni w latach 1992-2012, Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, nr 1-2, s. 26-31.

- Grzelec K., Wyszomirski O., 2010, Eksploatacyjne, ekonomiczne i społeczne uwarunkowania rozwoju komunikacji trolejbusowej na przykładzie Gdyni, *Technika Transportu Szynowego*, nr 5-6, s. 55-59.
- Grzywocz B., 1984, Trolejbus w Tychach, *Transport Miejski*, nr 5, s. 154-157.
- Gwarda K., 2012, Szanse i bariery działań proekologicznych w aglomeracji miejskiej na przykładzie miasta Gdynia, *Logistyka*, nr 6, s. 793-803.
- Gwiazda M., 1983, Powstanie i rozwój komunikacji miejskiej w Gdyni (część 1: lata 1927-1945), *Rocznik Gdyni*, nr 4, s. 41-49.
- Gwiazda M., 1984, Powstanie i rozwój komunikacji miejskiej w Gdyni (część 2: lata 1945-1979), *Rocznik Gdyni*, nr 5, s. 47-63.
- Hamacek Š. Bartłomiejczyk M., Hrbáč R., Mišák S., Stýskala V., 2014, Energy recovery effectiveness in trolleybus transport, *Electric Power Systems Research*, nr 112, s. 1-11.
- Harak M., 2014, *Autobusy a trolejbusy výhodního bloku*, Wydawnictwo Grada, Praga.
- Hebel K., 2012, Kierunki rozwoju komunikacji trolejbusowej w świetle wyników badań marketingowych w Gdyni, *Logistyka*, nr 3, s. 787-792.
- Hebel K., Wołek M., Wyszomirski O., 2012, Percepcja transportu trolejbusowego w świetle wyników badań preferencji i zachowań komunikacyjnych mieszkańców, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomia Transportu i Logistyka*, nr 44, s. 117-131.
- Hellwig Z., 1968, Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr, *Przegląd Statystyczny*, R. XV, Z. 4, s. 307-327.
- Hwang C.-L., Yoon K., 1981, Multiple Attribute Decision Making, *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, nr 186, Springer.
- Iles R., 2005, *Public Transport in Developing Countries*, Emerald Group Publishing Ltd., Bingley.
- Jakab L., Németh Z. A., 2008, *75 év az áramszedők alatt, 1933-2008*, Wydawnictwo GMN Repro, Budapeszt.
- Janc K., 2009, Zróżnicowanie przestrzenne kapitału ludzkiego i społecznego w Polsce, seria: *Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego Uniwersytetu Wrocławskiego*, 8, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Wrocław.
- Jarzmik M., 2008, Aktualne wymagania inwestycyjne przy budowie nowej zajezdni komunikacji miejskiej – na przykładzie Przedsiębiorstwa Komunikacji Trolejbusowej Sp. z o.o. w Gdyni, *Biuletyn Komunikacji Miejskiej*, nr 99, s. 48-52.
- Jażdżewska I., 2013, *Statystyka dla geografów*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Jeżerys B. M., 2000, Metoda SWOT [w:] U. Gołaszewska-Kaczan (red.), *Analiza strategiczna*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok, s. 85-86.

- Józefowicz M., Połom M., 2004, Solaris Trollino – podbój Europy, *Transport i Komunikacja*, nr 2-3, s. 42-43.
- Józefowicz M., Wyszomirski O., 2004, Rozwój gdyńskiej komunikacji miejskiej w latach 1929-2004 [w:] *Zbiór referatów z konferencji z okazji jubileuszu 75-lecia komunikacji miejskiej w Gdyni*, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia, s. 3-46.
- Kacprzak J., Kozierkiewicz M., 1997, Układy napędowe i układy sterowania trolejbusów, *Seria Monografie*, nr 28, Politechnika Radomska im. K. Pułaskiego, Radom.
- Kaczmarczyk J., 1994, 50 lat trolejbusów w Gdyni, *Transport Miejski*, nr 3, s. 10-11.
- Kauf S., 2013, Logistyka miasta jako podstawa kształtowania zachowań komunikacyjnych, *Studia Miejskie*, nr 10, s. 57-66.
- Kenning L., Schindler M., 2008, *Obusse in Deutschland*, Band 1, Wydawnictwo Kenning, Nordhorn.
- Khorovitch B., 2004, The trolleybus in a modern city: state-of-the-art. and future perspectives, *Public Transport International*, nr 53(4), s. 53-57.
- Kleer J., 2003, Drogi do gospodarki rynkowej. Na marginesie doświadczeń transformacyjnych w Niemczech Wschodnich, Polsce i Rosji, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.
- Kliucininkas L., Matulevicius J., 2009, Comparative Analysis of Bus and Trolleybus Related GHGs Emissions and Costs in Lithuania, 5th International Vilnius Conference EURO Mini Conference “Knowledge-Based Technologies and OR Methodologies for Strategic Decisions of Sustainable Development” (KORS-2009), s. 187-191.
- Kliucininkas L., Matulevicius J., Martuzevicius D., 2012, The life cycle assessment of alternative fuel chains for urban buses and trolleybuses, *Journal of Environmental Management*, nr 99, s. 98-103.
- Kołodziejcki H., 2008, Pojęcie, zakres i zasięg działania transportu miejskiego [w:] O. Wyszomirski (red.), *Transport miejski. Ekonomia i organizacja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 12-14.
- Kołoś A., 2006, Rozwój przestrzenny a współczesne funkcjonowanie miejskiego transportu szynowego w Polsce, *Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego*, Kraków.
- Komarow W. M., 1984, Sieć tramwajowa i trolejbusowa w układzie komunikacyjnym Moskwy, *Transport Miejski*, nr 6, s. 184-185.
- Komornicki T., 2000, Potoki towarowe polskiego handlu zagranicznego a międzynarodowe powiązania transportowe, *Prace Geograficzne*, nr 177, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
- Komornicki T., 2011, Przemiany mobilności codziennej Polaków na tle rozwoju motoryzacji, *Prace Geograficzne*, nr 227, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
- Komornicki T., Śleszyński P. (red.), 2009, *Studia nad lokalizacją regionalnych portów lotniczych na Mazowszu*, *Prace Geograficzne*, nr 220, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.

- Komornicki T., Śleszyński P., Rosik P., Pomianowski W., 2010, Dostępność przestrzenna jako przesłanka kształtowania polskiej polityki transportowej, z. 241, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, Warszawa.
- Kopta T., 1999, Trolejbusy wołają o ratunek, *Transport Miejski*, nr 10, s. 19-21.
- Korzeniewski J., 1998, 85 lat trolejbusów wrocławskich, *Transport Miejski*, nr 1, s. 11-12.
- Kossowski T., 2006, Modelowanie struktury sieci transportowej regionu wielkopolskiego, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Kostrubiec B., 1982, Taksonomia numeryczna w badaniach geograficznych, *Acta Universitatis Wratislaviensis*, 589, *Studia Geograficzne*, 38.
- Koval P., Švorc P., 1999, *Mestská hromadná doprava v Prešove, 1949-1999*, Wydawnictwo Multimediu, Preszów.
- Kozera A., Kozera C., 2011, Poziom życia ludności i jego zróżnicowanie w krajach Unii Europejskiej, *Journal of Agrobusiness and Rural Development*, nr 4(22), s. 123-133
- Koziarski S., 1990a, Sieci tramwajowe w Polsce, cz. I, *Transport Miejski*, nr 8, s. 5-13.
- Koziarski S., 1990b, Sieci tramwajowe w Polsce, cz. II, *Transport Miejski*, nr 9, s. 191-194.
- Koziarski S., 1992, Sieć kolejowa Polski w latach 1842-1918, Państwowy Instytut Naukowy – Instytut Śląski, Opole.
- Koziarski S., 1993, Sieć kolejowa Polski w latach 1918-1992, Państwowy Instytut Naukowy – Instytut Śląski, Opole.
- Koziarski S., 2004, *Rozwój przestrzenny sieci autostrad na świecie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole.
- Koziarski S., 2005, *Transport w Europie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole.
- Koziarski S., 2007, *Transport lądowy na świecie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole.
- Koziarski S., 2009, *Transport na Śląsku*, Państwowy Instytut Naukowy – Instytut Śląski, Opole.
- Koziarski S., 2011, *Przekształcenia infrastruktury transportowej w Polsce*, Wydawnictwo Uniwersytetu Opolskiego, Opole.
- Kozlov K., Maszkiewicz S., 2009, *Київський тролейбус*, Wydawnictwo Kij, Kijów.
- Kraemer-Johnson G., Bishop J., 2007, *Trolleybus memories – Brighton*, Wydawnictwo Ian Allan, Hershham.
- Krajewski P., Mackiewicz M., Łaskiewicz E., Stefaniak A., Stopolska J., 2010, *Mapa potencjału społeczno-ekonomicznego gmin województwa pomorskiego. Raport metodologiczny i analityczny*, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gdańsk.
- Krüger R., Pofahl U., Schindler M., Zietemann A., 2000, *Stadtverkehr Eberswalde*, Wydawnictwo GVE, Berlin.

- Kühne R., 2010, Electric buses – An energy efficient urban transportation means, *Energy*, nr 35, s. 4510-4513.
- Laskowski K., 1986, Czy istnieją techniczno-organizacyjne warunki produkcji krajowego trolejbusu?, *Transport Miejski*, nr 11, s. 244-245.
- Laskowski K., 1988, Kierunki rozwoju produkcji taboru trolejbusowego w Kapenie [w:] Konferencja naukowo-techniczna pt. „Zastosowanie trakcji trolejbusowej w obsłudze komunikacyjnej miast”, *Referaty*, s. 135-138.
- Lehmann J., 2012, 60 Jahre obus in Solingen, *Stadtwerke Solingen*, Solingen.
- Lehmuskoski V., 2012, Plans for introducing trolleybuses in the city of Helsinki, *HSL*, Helsinki.
- Lelek B., Wolf V., 2001, Trolejbus ŠKODA 21TrACI v pravidelném provozu v Hradci Králové, *Městská Doprava*, nr 1, s. 14.
- Lesley L., 1989, Assessment of an eastern European city's public transport system, *Transportation Research Part A: General*, nr 2(23), s. 129-137.
- Leśniewska J., 2013, Będą trolejbusy? Władze Poznania tego chcą, *Gazeta Wyborcza*, http://poznan.wyborcza.pl/poznan/1,36001,14758710,Beda_trolejbusy_Wladze_Poznania_tego_chca.html (dostęp: 30.09.2015)
- Lijewski T., 1977, *Geografia transportu Polski*, PWN, Warszawa.
- Maik W., 2012, Podstawy teoretyczno-metodologiczne studiów geograficzno-miejskich. Studium z metodologii geografii miast, *Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy*, Bydgoszcz.
- Maksimow A. N., 2004, *Gorodskoj elektrotransport, Trolleybus*, *Uczebnik, Izdatelskij centr Akademija*, Moskwa.
- Martinek B. (red.), 2005, 100 let městské dopravy, 1905-2005, *MDP Opava*, Opava.
- Małachowski M., 1990, Układ komunikacji miejskiej [w:] E. Adrjanowska (red.), *Gdynia, Środowisko – Przestrzeń – Gospodarka*, *Towarzystwo Miłośników Gdyni*, Gdynia, s. 143-156.
- Materiały konferencji naukowo-technicznej pt. „Zastosowanie trakcji trolejbusowej w obsłudze komunikacyjnej miast”, *Referaty*, 15-16.12.1988, *Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji*, Kraków.
- Mazur E., 1998, *Transport a środowisko przyrodnicze Polski*, *Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, Szczecin.
- Michniak D., Więckowski M., Stępnik M., Rosik P., 2015, The impact of selected planned motorways and expressways on the potential accessibility of the Polish-Slovak borderland with respect to tourism development, *Moravian Geographical Reports*, nr 1(23), s. 13-20.
- Mickiewicz D., 1988, Trolejbusy w Słupsku. Trakcja trolejbusowa w układzie komunikacyjnym miasta, *Transport Miejski*, nr 10, s. 234-236.
- Mikołajów L., 1988, Trolejbus przegubowy Van Hool AG 280 T – jedno z interesujących rozwiązań, *Transport Miejski*, nr 10, s. 244-245.
- Molecki A., 2014, Rozwój autobusów elektrycznych w oparciu o istniejące sieci tramwajowe, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 12, s. 16-19.

- Mori, I., Hori Y., Asaoka S., 2008, Capacitor Trolley Bus in Shanghai, ECaSS Forum, nr 3.
- Nalazek D., 2000, Historia komunikacji trolejbusowej w Polsce, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 3, s. 20-29.
- Nadolski P., Walczak D., Danyluk Z., Turzański B., 2015, *Tramwaje dolnośląskie, Tom II, Historia tramwajów i trolejbusów w Legnicy*, Wydawnictwo Eurosprinter, Rybnik.
- Niewczas A., Pieniak D., Rymarz J., 2011, Wybrane problemy rozwoju komunikacji miejskiej na przykładzie miasta Lublin, *Zeszyty Naukowe WSEI. Transport i Informatyka*, nr 1, s. 73-78.
- Nordelöf A., Messagie M., Tillman A.-M., Söderman M.L., Mierlo J.V., 2014, Environmental impacts of hybrid, plug-in hybrid, and battery electric vehicles—what can we learn from life cycle assessment?, *International Journal of Life Cycle Assessment*, nr 11, s. 1866-1890.
- d'Orey J. (red.), 2007, *Troleicarros de Coimbra: 60 anos de História*, Wydawnictwo Ficha Técnica, Porto.
- Ostaszewicz J., 1985, Tendencje rozwojowe trakcji trolejbusowej, *Transport Miejski*, nr 5, s. 127-130.
- Ostaszewicz J., 1986, Rozwój komunikacji trolejbusowej na świecie, *Transport Miejski*, nr 4, s. 82-87.
- Ostaszewicz J., 1988a, Komunikacja trolejbusowa na świecie, *Transport Miejski*, nr 7, s. 160-164.
- Ostaszewicz J., 1988b, Trolejbusy na świecie, *Transport Miejski*, nr 7, s. 121-125.
- Ostaszewicz J., 1988c, Trolejbusy w Słupsku. Pierwsze przymiarki przed 50 laty, *Transport Miejski*, nr 10, s. 231-232.
- Ostaszewicz J., 1998, Trolejbusy na świecie, *Transport Miejski*, nr 6, s. 26-28.
- Ostaszewicz J., 2002, Trendy rozwoju komunikacji trolejbusowej w Europie Zachodniej, *Transport Miejski*, nr 11, s. 22-24.
- Owen N., 1974, *History of the British Trolleybus*, Wydawnictwo David & Charles, Londyn.
- Panek T., 2009, *Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej*, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie – Oficyna Wydawnicza, Warszawa.
- Parysek J.J., Wojtasiewicz L., 1979, *Metody analizy regionalnej i metody planowania regionalnego*, Studia KPZK PAN, Tom LXIX.
- Pawelski Z., Maciejczyk A., 2014, Projekt prototypowego układu napędowego do autobusu elektrycznego AMZ Kutno, *Logistyka*, nr 3, s. 4999-5006.
- Pawelski Z., Maciejczyk A., Wróbel T., 2014, Prototype of electric bus of AMZ Kutno, *Journal of KONES*, nr 1, s. 197-204.
- Pawłowska B., 2013, *Zrównoważony rozwój transportu na tle współczesnych procesów społeczno-ekonomicznych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Peczyński L., 2015, *Warszawskie trolejbusy (cz. II)*, iZTM, nr 9(91), s. 17-23.

- Pierun J., 1988, Trolejbusy w Słupsku. Trolejbus przegubowy WPK Słupsk 280E, *Transport Miejski*, 10, s. 236-238.
- Pierun J., Przystawski R., 1988, Trolejbusy w Słupsku. Rzeczywisty rozwój komunikacji trolejbusowej w Słupsku, *Transport Miejski*, nr 10, s. 233-234.
- Pijet-Migoń E., 2013, Zmiany rynku lotniczych przewozów pasażerskich w Polsce po akcesji do Unii Europejskiej, *Rozprawy Naukowe Instytutu Geografii i Rozwoju Regionalnego*, nr 25, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław.
- Piskozub A., 1979, *Zarys najnowszych dziejów transportu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- Podivín L., 2012, 50 let trolejbusové dopravy v Pardubicích, 1952-2002, Wydawnictwo Lithos Pardubice, Pardubice.
- Podivín L., 2012, 60 let pardubických trolejbusů 1952-2012 ve vzpomínkách pamětníků, Wydawnictwo Klubu Przyjaciół Pardubic, Pardubice.
- Podoski J., 1958, *Trolejbusy*, Wydawnictwo Arkady, Warszawa.
- Podoski J., 1977, *Transport w miastach*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- Podsiadły S., Musur A., 1998, 70 lat komunikacji miejskiej w Lublinie, 1929-1999, Wydawnictwo ARS SERVIS, Lublin.
- Połom M., 2005, Pierwszy na świecie trolejbus Mercedes – Benz O405N, *Zajezdnia*, nr 1(6), s. 6-7.
- Połom M., 2011a, Innowacje wzmacniające konkurencyjność komunikacji trolejbusowej, *Infrastruktura Transportu*, nr 4, s. 36-39.
- Połom M., 2011b, Projekt rewitalizacji i rozwoju komunikacji trolejbusowej w Gdyni współfinansowany ze środków unijnych, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 6, s. 25-30.
- Połom M., 2011c, Trolejbus najważniejszym ogniwem zrównoważonego transportu miejskiego w Gdyni, *Biuletyn Komunikacji Miejskiej*, nr 118, s. 87-89.
- Połom M., 2013a, Trolleybus transport in Europe [w:] M. Wołek, O. Wyszomirski (red.), *The Trolleybus as an Urban Means of Transport in the Light of the Trolley Project*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 25-33.
- Połom M., 2013b, Trolejbusy w obsłudze komunikacyjnej Słupska w latach 1985-1999, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 1-2, s. 36-42.
- Połom M., 2014, Koncepcja wzrostu znaczenia elektromobilności w transporcie zbiorowym Trójmiasta, *Problemy Transportu i Logistyki*, nr 27, s. 181-194.
- Połom M., 2015, Przestrzenne aspekty produkcji i eksportu autobusów w Polsce w okresie 1989-2014, *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, nr 25(1), s. 56-72.
- Połom M., Bartłomiejczyk M., 2010, Eksploatacja i rozwój infrastruktury oraz taboru przedsiębiorstwa komunikacji trolejbusowej w Gdyni, *Technika Transportu Szynowego*, nr 7-8, s. 18-21.

- Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011a, Alternatywne źródła zasilania w trolejbusach – przegląd rozwiązań stosowanych w miastach europejskich, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 7-8, s. 16-20.
- Połom M., Bartłomiejczyk M. (red.), 2011b, Determinants of functioning of trolleybus transport in selected cities of the European Union, Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin.
- Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011c, Konwersja autobusów niskopodłogowych na trolejbusy w Gdyni, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 5, s. 20-25.
- Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011d, Promocja elektrycznego transportu miejskiego. Projekt TROLLEY, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 12, s. 42-45.
- Połom M., Bartłomiejczyk M., 2011e, Trolleybuses in the city of Gdynia. A historical and geographical study [w:] M. Bartłomiejczyk, M. Połom (red.) *Determinants of functioning of trolleybus transport in selected cities of the European Union*, Wydawnictwo Bernardinum, Gdańsk – Pelplin, s. 119-139.
- Połom M., Bartłomiejczyk M., 2012, Odbudowa zabytkowego trolejbusu Škoda w Gdyni, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 1-2, s. 40-49.
- Połom M., Bartłomiejczyk M., 2013a, Perspektywa wykorzystania napędu alternatywnego w lubelskiej komunikacji trolejbusowej (1), *Technika Transportu Szynowego*, nr 6, s. 68-70.
- Połom M., Bartłomiejczyk M., 2013b, Perspektywa wykorzystania napędu alternatywnego w lubelskiej komunikacji trolejbusowej (2), *Technika Transportu Szynowego*, nr 10, s. 26-32.
- Połom M., Bartłomiejczyk M., 2015, Ewolucja projektu konwersji autobusów niskopodłogowych na trolejbusy w Gdyni, *Logistyka*, nr 4, str. 5374-5382.
- Połom M., Palmowski T., 2009, Funkcjonowanie i rozwój komunikacji trolejbusowej w Gdyni, Wydawnictwo Bernardinum, Gdynia – Pelplin.
- Połom M., Tarnawski R., 2011, Wsparcie modernizacji i rozwoju komunikacji miejskiej w Lublinie z funduszy strukturalnych, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 10, s. 35-41.
- Połom M., Turzański B., 2011, Doświadczenia Solaris Bus&Coach w produkcji trolejbusów, *TTS Technika Transportu Szynowego*, nr 4, s. 42-49.
- Połom M., Turzański B., 2014, Historia przegubowych trolejbusów Ikarus 280 w Polsce, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 12, s. 8-10.
- Połom M., Turzański B., Bartłomiejczyk M., 2015, Produkcja i sprzedaż trolejbusów Solaris Trollino w latach 2011–2014, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 4, s. 8-12.
- Potrykowski M., Taylor Z., 1982, *Geografia transportu. Zarys problemów, modeli i metod badawczych*, PWN, Warszawa.

- Powałka A., 2010, Komunikacja trolejbusowa w Tychach, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 5, s. 19-24.
- Powałka A., Soczówka A., 2011, The trolleybus system of Tychy – past, present and perspectives on development [w:] M. Bartłomiejczyk, M. Połom (red.), *Determinants of functioning of trolleybus transport in selected cities of the European Union*, Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin, s. 105-118.
- Powałka A., Tkocz M., 2010, Zlikwidowane sieci trolejbusowe w Polsce, *Acta Geographica Silesiana*, nr 7, s. 55-60.
- Powałka A., Tkocz M., 2012, Komunikacja trolejbusowa a krajobraz kulturowy miasta Tychy, *Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego Polskiego Towarzystwa Geograficznego*, nr 18, s. 149-159.
- Pudło J., 2011, *Trolejbusy w Polsce*, Wydawnictwo Księży Młyn, Łódź.
- Rataj M., 1988, Dlaczego likwidowano trolejbusy?, *Transport Miejski*, nr 6, s. 125-128.
- Rataj M., 1997, Doświadczenia zagraniczne w komunikacji trolejbusowej, *Transport Miejski*, nr 3, s. 18-20.
- Ratajczak W., 1999, *Modelowanie sieci transportowych*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Ratajczak W., 2002, Nierozwiązane problemy analizy regresji w badaniach geograficznych [w:] H. Rogacki (red.), *Możliwości i ograniczenia zastosowań metod badawczych w geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 75-86.
- Ratajczak W., 2003, *Analiza regresji a składowe główne* [w:] H. Rogacki (red.), *Problemy interpretacji metod badawczych stosowanych w geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej*, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 61-70.
- Rebstöck R., 2009, *Zlatá éra trolejbusu*, Wydawnictwo Dr. Radovan Rebstöck, Suszyce.
- Rechłowicz M., Soczówka A., 2012, Publiczny transport zbiorowy w przestrzeni konurbacji rybnickiej, *Prace Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego*, nr 77, Sosnowiec.
- Rezková H. (red.), 2013, *Historie městské hromadné dopravy v Hradci Králové, 1928-2013*, Wydawnictwo Vlkov, Hradec Králové.
- Rogat J., 2003, The electric trolleybus system of Quito, *Asia-Pacific Environmental Innovation Strategies (APEIS) and Research on Innovative and Strategic Policy Options*.
- Rosetti G. et al., 2008, The back of the Trolleybus in Rome, *Ingegneria Ferroviaria Journal*, nr 1.
- Rosik P., 2012, Dostępność lądowa przestrzeni Polski w wymiarze europejskim, *Prace Geograficzne*, nr 233, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
- Rosik P., Stępiak M., Komornicki T., 2015, The decade of the big push to roads in Poland: Impact on improvement in accessibility and territorial cohesion from a policy perspective, *Transport Policy*, nr 37, s. 134-146.

- Rozkwitalska C., 1984, Komunikacja trolejbusowa w NRD, *Transport Miejski*, nr 5, s. 163-164.
- Rozkwitalska C., 1993, Miejska komunikacja zbiorowa w Polsce – stan, ocena, kierunki zmian, *Transport Miejski*, nr 3, s. 1-5.
- Rozkwitalska C., 1995, Oddziaływanie miejskiego transportu na środowisko, *Transport Miejski*, nr 2, s. 6-11.
- Rozkwitalska C., Rudnicki A., Suchorzewski W., 2000, Rozwój miejskiej komunikacji zbiorowej w Polsce w latach 1995-2000 i kierunki rozwoju po 2000 roku (Synteza), Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.
- Reich R. (red.), 1996, Historia komunikacji miejskiej w Olsztynie (1946-1996), MPK Olsztyn, Olsztyn.
- Rulaff M., 2013, Projekt Trolley jako przykład promowania ekologicznego transportu zbiorowego, *Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie*, nr 60, s. 89-96.
- Runge A., Runge J., 2008, Słownik pojęć z geografii społeczno-ekonomicznej, Wydawnictwo Videograf Edukacja, Chorzów.
- Runge J., 1992, Wybrane zagadnienia analizy przestrzennej w badaniach geograficznych, Uniwersytet Śląski, Katowice.
- Runge J., 2007, Metody badań w geografii społeczno-ekonomicznej – elementy metodologii, wybrane narzędzia badawcze, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
- Rutka G., 2001, Premiera pierwszego polskiego niskopodłogowego trolejbusu Solaris Trollino 12T, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 3, s. 12-13.
- Soczówka A., 2012, Zróżnicowanie struktury przestrzennej komunikacji miejskiej w konurbacji katowickiej, *Prace Wydziału Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego*, nr 76, Sosnowiec.
- Sońta W., 2012, Zmiany organizacyjno-prawne przedsiębiorstw transportu miejskiego, *Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 12, s. 28-32.
- Sopov V.I., Biryukov V.V., Vorfolomeyev G.N., 2006, Increase of Efficiency of The Power Supply System of a Trolleybus, *Strategic Technology, The 1st International Forum*, s. 336-337.
- Starowicz W., 2007, Jakość przewozów w miejskim transporcie zbiorowym, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
- Staszak-Winkler J., 2011, „Mamo, tato, wybieram ekotransport” – promocja gdyńskiej komunikacji trolejbusowej, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 3, s. 14-18.
- Stejskal A. (red.), 2002, Trolejbusy upostřed století. 50 let trolejbusu v Ostravě, Wydawnictwo Printo, Ostrawa.
- Stempień J.R., Rostocki W.A., 2013, Wywiady eksperckie i wywiady delfickie w socjologii – możliwości i konsekwencje wykorzystania. Przykłady doświadczeń badawczych, *Przegląd Socjologiczny*, nr 1, s. 87-100

- Stępnia M., Rosik P., 2013, Accessibility improvement, territorial cohesion and spillovers: a multidimensional evaluation of two motorway sections in Poland, *Journal of Transport Geography*, nr 31, s. 154-163.
- Stępnia M., Rosik P., 2015, From improvements in accessibility to the impact on territorial cohesion: the spatial approach, *Journal of Transport and Land Use* (w druku).
- Stiasny M., 2005a, Trolejbusy w Landskronie, *Zajezdnia*, nr 1, s. 11.
- Stiasny M., 2005b, Zwijanie trakcji, *Zajezdnia*, nr 1(6), s. 8.
- Sto dvacet let městské hromadné dopravy v Brně, 1869-1989, *Miejskiej Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Brnie*, Brno.
- Sto let městské dopravy v Ústí nad Labem, 1899-1999, *Wydawnictwo MAIL grafické studio*, Pilzno.
- Stolle K.-D., 2007, *Der Obus in Oldenburg*, Wydawnictwo Kenning, Berlin.
- Stolt L., 2002, *Trådbussen i Sverige, del I-III*, Samlingsvolym, Wydawnictwo Trafik-Nostalgiska Förlaget, Sztokholm.
- Strawiński W., 1988, Polskie trolejbusy, *Transport Miejski*, nr 10, s. 3-4 (okł.).
- Stróżyński M., Kozłowski M., 1988, Ocena możliwości zastosowania polskich trolejbusów na terenach górzystych [w:] *Konferencja naukowo-techniczna pt. „Zastosowanie trakcji trolejbusowej w obsłudze komunikacyjnej miast”*, Referaty, s. 117-134.
- Szałucki K., Wyszomirski O., 1991a, Restrukturyzacja komunikacji miejskiej w aglomeracji gdańskiej. Część I. Sytuacja komunikacji miejskiej w aglomeracji gdańskiej na początku 1991 r., *Transport Miejski*, nr 7, s. 127-129.
- Szałucki K., Wyszomirski O., 1991b, Restrukturyzacja komunikacji miejskiej w aglomeracji gdańskiej. Część II. Koncepcja zmian w organizacji zarządzania komunikacją miejską w aglomeracji gdańskiej, *Transport Miejski*, nr 8, s. 208-209.
- Szałucki K., Wyszomirski O., 1991c, Restrukturyzacja komunikacji miejskiej w aglomeracji gdańskiej. Część III. Organizacja komunikacji miejskiej przez Związek Transportowy, *Transport Miejski*, nr 9, s. 208-209.
- Szałucki K., Wyszomirski O., 1998, Powstanie Przedsiębiorstwa Komunikacji Trolejbusowej jako kolejny etap restrukturyzacji gdyńskiej komunikacji miejskiej, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 3, s. 22-24.
- Szczepański M. (red.), 1996, *Tychy 1939-1993: monografia miasta: praca zbiorowa*, Zarząd i Rada Gminy Tychy, Tychy.
- Tarkhov S., 2000, *Empire of the trolleybus vol. 1 Russia - троллейбусная империя Том 1 Россия*, Wydawnictwo Rapid Transit Publications, Londyn.
- Tarkhov S., Kozlov K., Olander A., 2010, *Електротранспорт України*, Wydawnictwo Warto, Kijów.
- Tarkowski M., 2008, Centra i peryferie rozwoju społeczno-gospodarczego Polski w okresie transformacji ustrojowej, *Wydawnictwo Bernardinum*, Gdynia – Pelplin.
- Tarnawski R., Turżański B., 2008, Trolejbusy w Polsce, *Biuletyn Komunikacji Miejskiej Izby Gospodarczej Komunikacji Miejskiej*, nr 99, s. 44-47.

- Taylor Z., 1980a, Studia z zakresu dyfuzji innowacji w geografii transportu, [w:] M. Potrykowski, Z. Taylor (red.), *Metody ilościowe i modele w geografii transportu*, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Warszawa, s. 5-10.
- Taylor Z., 1980b, Uwagi na temat zastosowań metod ilościowych i modeli w geografii transportu, [w:] M. Potrykowski, Z. Taylor (red.), *Metody ilościowe i modele w geografii transportu*, Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk, Warszawa, s. 5-10.
- Taylor Z., 1999, Przestrzenna dostępność miejsc zatrudnienia, kształcenia i usług a codzienna ruchliwość ludności wiejskiej, *Prace Geograficzne*, nr 244, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
- Taylor Z., 2007, Rozwój i regres sieci kolejowej w Polsce, *Monografie*, nr 7, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
- Taylor Z., Ciechański A., 2008, Przekształcenia własnościowe przedsiębiorstw transportu miejskiego w Polsce – część I, *Przegląd Geograficzny*, t. 80, nr 4, s. 495-514.
- Taylor Z., Ciechański A., 2009, Przekształcenia własnościowe przedsiębiorstw transportu miejskiego w Polsce – część II, *Przegląd Geograficzny*, t. 81, nr 2, s. 205-236.
- Taylor Z., Ciechański A., 2010, Organizational and ownership transformation in Poland's urban transport companies, *Transport Reviews*, nr 4, s. 407-434.
- Taylor Z., Ciechański A., 2013, Bezpośrednie inwestycje zagraniczne w polskim transporcie, *Monografie*, nr 15, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa
- Tica S., Busarčević D., 2005, Elements for defining policy of trolleybuses traffic development [CD] [w:] UITP-Bus Committee, 3th Trolleybus meeting.
- Tica S., Busarčević D., 2006a, Elements for defining policy of trolleybuses traffic development [CD] [w:] UITP-Bus Committee, 4th Trolleybus meeting.
- Tica S., Busarčević D., 2006b, Elements for defining policy of trolleybuses traffic development [CD] [w:] UITP-Bus Committee, 5th Trolleybus meeting.
- Tica S., Filipić S., Živanović P., Bajčetić S., 2011, Development of trolleybus passenger transport subsystems in terms of sustainable development and quality of life in cities, *International Journal for Traffic and Engineering*, nr 1(4), s. 196-205.
- Tica S., Mišanović S., 2005, Trolley bus subsystem of public transport – experience in development and exploitation [CD] [w:] UITP-Bus Committee, 2nd Trolleybus meeting.
- Tłoczyński D., 2010, Finansowanie i kontraktowanie usług w transporcie miejskim [w:] O. Wyszomirski (red.), *Transport miejski. Ekonomika i organizacja*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 190-194.
- Tomanek R., 2002, Konkurencyjność transportu miejskiego, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań.
- Trolejbusy radzieckie zdobywają świat, 1988, *Transport Miejski*, nr 10, s. 240.

- Turzański B., 2011, History of trolleybus transport in Lublin [w:] M. Bartłomiejczyk, M. Połom (red.), Determinants of functioning of trolleybus transport in selected cities of the European Union, Wydawnictwo Bernardinum, Pelplin, s. 93-104.
- Tuszyński M., 2015, Rozwój proekologicznego transportu zbiorowego w Gdyni, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 8, s. 28-34.
- Tylińska R., 2005, Analiza SWOT instrumentem w planowaniu rozwoju, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.
- Twaróg B., 1999, Rozsądek woła o ratunek!, *Transport Miejski*, nr 12, s. 19-23.
- Walford N., 2011, *Practical Statistics for Geographers and Earth Scientists*, Wiley-Blackwell, Chichester.
- Wendt J. (red.), 2002, Wybrane zagadnienia geografii transportu, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
- Wiczkowski Z., 1989, Doświadczenia z eksploatacji trolejbusów w Słupsku, *Transport Miejski*, nr 4, s. 83-85.
- Williams P., 1998, The Electric Trolleybus: its role in future transport systems, International conference on urban transport and the environment for the 21st century N°4, Lisbon, PORTUGAL (09/1998), s. 471-480.
- Wiśniewski R., 2013, Społeczno-demograficzne uwarunkowania dojazdów do pracy do Białegostoku, *Prace Geograficzne*, nr 171, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Warszawa.
- Wiśniewski Sz., 2015, Zróżnicowanie dostępności transportowej miast w województwie łódzkim, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.
- Wojcieszak J., 2000, 120 lat komunikacji miejskiej w Poznaniu, Wydawnictwo Miejskie, Poznań.
- Wołek M., 2011, Stosunek mieszkańców do trolejbusów jako czynnik społeczny determinujący rozwój komunikacji trolejbusowej: analiza wybranych miast Europy Środkowo-Wschodniej w ramach projektu Trolley, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomia Transportu i Logistyka*, nr 41, s. 105-117.
- Wołek M., 2012, Projekt TROLLEY jako platforma współpracy środowisk transportowych w Europie Środkowo-Wschodniej, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 10, s. 16-18.
- Wołek M., 2013a, Promocja transportu trolejbusowego w świetle analizy studiów przypadków Gdyni i Salzburga, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 7, s. 21-25.
- Wołek M., 2013b, Transport trolejbusowy w kształtowaniu zrównoważonej mobilności miejskiej na przykładzie Gdyni, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 7-8, s. 42-46.
- Wołek M., 2014a, Stan obecny i perspektywy rozwoju transportu trolejbusowego w Gdyni, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 4, s. 20-25.
- Wołek M., 2014b, SUMP (Sustainable Urban Mobility Plan) jako narzędzie kształtowania zrównoważonej mobilności miejskiej, *Logistyka*, nr 2, s. 389-398.

- Wołek M., Wyszomirski O. (eds.), 2013, *The Trolleybus as an Urban Means of Transport in the Light of the Trolley Project*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Wołek M., Wyszomirski O., 2014, Promocja trolejbusu jako środka transportu publicznego na przykładzie miast uczestniczących w projekcie Trolley, *Logistyka*, nr 4, s. 3413-3423.
- Wołoszyn R., 2012, Dwunastometrowy Solaris Urbino electric: dopełnienie oferty, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 10, s. 10-14.
- Wysocki F., 2010, Przegląd metod rozwiązywania wielokryterialnych problemów decyzyjnych - zastosowania w procesach nawigacyjnych, *Prace Wydziału Nawigacyjnego Akademii Morskiej w Gdyni*, Gdynia.
- Wysocki F., Lira J., 2003, *Statystyka opisowa*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Poznań.
- Wyszomirski O., 1989, Warunki podróżowania komunikacją miejską (wg badań ankietowych), *Transport Miejski*, nr 8, s. 169-172.
- Wyszomirski O., 1996, Restrukturyzacja komunikacji miejskiej w Polsce. Zakres, założenia i efekty, *Transport Miejski*, nr 8, s. 10-14.
- Wyszomirski O. (red.), 1997, *Komunikacja miejska w gospodarce rynkowej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Wyszomirski O. (red.), 2002, *Gospodarowanie w komunikacji miejskiej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Wyszomirski O., 2006, Gospodarowanie w gałęziach i rodzajach transportu: Transport miejski [w:] W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król (red.), *Transport*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 213-248.
- Wyszomirski O., 2010, Restrukturyzacja transportu zbiorowego w Polsce w latach 1990-2010, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 5, s. 7-12.
- Wyszomirski O., 2012a, Dwadzieścia lat funkcjonowania Zarządu Komunikacji Miejskiej w Gdyni, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 8, s. 4-12.
- Wyszomirski O., 2012b, Efektywność ekonomiczna konwersji używanych autobusów na trolejbusy przez PKT Sp. z o.o. w Gdyni w latach 2004-2010, *Logistyka*, nr 3, s. 2477-2482.
- Wyszomirski O., 2013, Funkcjonowanie transportu trolejbusowego w miastach partnerskich projektu Trolley, *Transport Miejski i Regionalny*, nr 8, s. 4-10.
- Wyszomirski O., 2014, Plany zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego w miastach a wyzwania transportu miejskiego, *Logistyka*, nr 2, s. 399-408.
- Wyszomirski O., Grzelec K., 1992, Ocena funkcjonowania komunikacji miejskiej w Gdyni, *Transport Miejski*, nr 10, s. 15-18.
- Wyszomirski O., Hebel K., 2013, 70 lat trolejbusów w Gdyni, *Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe*, nr 7-8, s. 48-56.
- Zajczkowski A., 1983, 100 lat trolejbusów, *Transport Miejski*, nr 2, s. 42-45.

- Zalewski W., 2012, Zastosowanie metody TOPSIS do oceny kondycji finansowej spółek dystrybucyjnych energii elektrycznej, *Economics and Management*, nr 4, s. 137-145.
- Zienkiewicz K., Przytocka M., 2007, Historia komunikacji miejskiej w Olsztynie, 1907-2007, Wydawnictwo Anet 2, Olsztyn.
- Zimmermann N., 2009, Trikken i Drammen, 1909-1967. Trolleybussen i Drammen – en pioner i norsk samferdselshistorie, Wydawnictwo Brakar, Drammen.
- 50 let trolejbusové dopravy v Opavě, 2002, MHD Opava, Opawa.

Spis dokumentów

- Biała księga. Europejska polityka transportowa w horyzoncie do 2010 r.: czas wyborów, COM (2001) 370, Komisja Europejska, Bruksela 2001.
- Biała księga. Plan utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu, COM (2011) 144, Komisja Europejska, Bruksela 2011.
- Dz. U. 1990 nr 16 poz. 95.
- Dz. U. 1997 nr 9 poz. 43 ze zm.
- Dz. U. 2009 nr 157 poz. 1240.
- Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2010-2020: Regiony, Miasta, Obszary Wiejskie, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2010.
- Materiały informacyjne Przedsiębiorstwa Komunikacji Trolejbusowej Sp. z o.o. w Gdyni.
- Materiały niepublikowane Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego Sp. z o.o. w Lublinie.
- Materiały niepublikowane Miejskiego Zakładu Komunikacji Sp. z o.o. w Słupsku.
- Materiały niepublikowane Miejskich Zakładów Autobusowych Sp. z o.o. w Warszawie.
- Materiały niepublikowane Przedsiębiorstwa Komunikacji Trolejbusowej Sp. z o.o. w Gdyni.
- Materiały niepublikowane Tyskich Linii Trolejbusowych Sp. z o.o. w Tychach.
- Materiały niepublikowane Miejskiego Zarządu Komunikacji w Tychach.
- Materiały niepublikowane Zarządu Komunikacji Miejskiej w Gdyni.
- Materiały niepublikowane Zarządu Transportu Miejskiego w Lublinie.
- Opis techniczny projektu budowlano-wykonawczego przebudowy transportu publicznego w Tychach – modernizacja i budowa sieci trakcji trolejbusowej, Materiały wewnętrzne TLT, Tychy 2009.
- Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla Gdyni oraz miast i gmin objętych porozumieniami komunalnymi na lata 2014-2025, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia 2014.

- Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla gminy Lublin i gmin sąsiadujących, z którymi gmina Lublin zawarła porozumienie w zakresie organizacji publicznego transportu zbiorowego, Zarząd Transportu Miejskiego w Lublinie, Lublin 2012.
- Plan zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego dla obszaru właściwości organizatora publicznego transportu zbiorowego – Gminy Tychy, Miejski Zarząd Transportu w Tychach, Tychy 2013.
- Plan zrównoważonego transportu miejskiego w Gdyni 2008-2015, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia 2009.
- Polityka Transportowa Państwa na lata 2006-2025, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2006.
- Porter L., UK Local Authority Perspective on Trolleybus Future, materiały niepublikowane UITP.
- Preferencje i zachowania komunikacyjne mieszkańców Gdyni Raport z badań marketingowych 2013, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia 2013.
- Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko, NSRO 2007-2014, Szczegółowy opis priorytetów, wersja 3.12, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2013.
- Rodziewicz C., Grzelec K., Karolak A., Wolański M., 2013, Raport o stanie komunikacji miejskiej w Polsce w latach 2000-2012, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.
- Strategia rozwoju transportu do roku 2020 (z perspektywą do roku 2030), Ministerstwo Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, Warszawa 2013.
- Studium Wykonalności dla projektu: Modernizacja i rozwój zintegrowanego systemu transportu zbiorowego w Olsztynie, International Management Services Sp. z o.o., Kraków – Olsztyn 2012.
- Studium wykonalności projektu „Rozwój transportu proekologicznego na Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta”, Urząd Miasta Gdyni, Gdynia 2008.
- Założenia Krajowej Polityki Miejskiej do roku 2020, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2012.
- Zielona księga. W kierunku nowej kultury mobilności w mieście, COM (2007) 551, Komisja Europejska, Bruksela 2007.
- Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego w Gdyni w latach 2004-2013, Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, Gdynia 2004.
- Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego w Lublinie na lata 2005-2013, Urząd Miasta Lublina, Lublin 2004.
- Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego w Lublinie na lata 2010-2015, Zarząd Transportu Miejskiego w Lublinie, Lublin 2010.

Spis materiałów statystycznych

- Hromadná doprava osôb (MHD) v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky v číslach, 2004, Združenie prevádzkovateľov hromadnej dopravy osôb v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky, Bratislava.
- Hromadná doprava osôb (MHD) v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky v číslach, 2005, Združenie prevádzkovateľov hromadnej dopravy osôb v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky, Bratislava.
- Hromadná doprava osôb (MHD) v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky v číslach, 2006, Združenie prevádzkovateľov hromadnej dopravy osôb v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky, Bratislava.
- Hromadná doprava osôb (MHD) v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky v číslach, 2007, Združenie prevádzkovateľov hromadnej dopravy osôb v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky, Bratislava.
- Hromadná doprava osôb (MHD) v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky v číslach, 2008, Združenie prevádzkovateľov hromadnej dopravy osôb v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky, Bratislava.
- Hromadná doprava osôb (MHD) v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky v číslach, 2009, Združenie prevádzkovateľov hromadnej dopravy osôb v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky, Bratislava.
- Hromadná doprava osôb (MHD) v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky v číslach, 2010, Združenie prevádzkovateľov hromadnej dopravy osôb v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky, Bratislava.
- Hromadná doprava osôb (MHD) v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky v číslach, 2011, Združenie prevádzkovateľov hromadnej dopravy osôb v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky, Bratislava.
- Hromadná doprava osôb (MHD) v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky v číslach, 2012, Združenie prevádzkovateľov hromadnej dopravy osôb v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky, Bratislava.
- Hromadná doprava osôb (MHD) v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky v číslach, 2013, Združenie prevádzkovateľov hromadnej dopravy osôb v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky, Bratislava.

- Komunikacja miejska w liczbach, 2004, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.
- Komunikacja miejska w liczbach, 2005, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.
- Komunikacja miejska w liczbach, 2006, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.
- Komunikacja miejska w liczbach, 2007, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.
- Komunikacja miejska w liczbach, 2008, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.
- Komunikacja miejska w liczbach, 2009, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.
- Komunikacja miejska w liczbach, 2010, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.
- Komunikacja miejska w liczbach, 2011, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.
- Komunikacja miejska w liczbach, 2012, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.
- Komunikacja miejska w liczbach, 2013, Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, Warszawa.
- Výroční zpráva za rok 2004, Sdružení dopravních podniků ČR, Praga.
- Výroční zpráva za rok 2005, Sdružení dopravních podniků ČR, Praga.
- Výroční zpráva za rok 2006, Sdružení dopravních podniků ČR, Praga.
- Výroční zpráva za rok 2007, Sdružení dopravních podniků ČR, Praga.
- Výroční zpráva za rok 2008, Sdružení dopravních podniků ČR, Praga.
- Výroční zpráva za rok 2009, Sdružení dopravních podniků ČR, Praga.
- Výroční zpráva za rok 2010, Sdružení dopravních podniků ČR, Praga.
- Výroční zpráva za rok 2011, Sdružení dopravních podniků ČR, Praga.
- Výroční zpráva za rok 2012, Sdružení dopravních podniků ČR, Praga.
- Výroční zpráva za rok 2013, Sdružení dopravních podniků ČR, Praga.

Spis źródeł internetowych

- Elektroline a.s., www.elektroline.cz (dostęp: 30.10.2011)
- Esko Praha spol. s.r.o., www.esko-praha.cz (dostęp: 30.10.2011)
- Dziesięć lat temu zlikwidowano słupskie trolejbusy, <http://www.gp24.pl> (dostęp: 10.04.2014)
- Furrer-Frey AG, www.furreyfrey.ch (dostęp: 30.10.2011)
- Izba Gospodarcza Komunikacji Miejskiej, www.igkm.pl (dostęp: 15.07.2014)
- Kapena S.A., www.kapena.com.pl (dostęp: 28.04.2015)
- Kummler-Matter AG, www.kuma.ch (dostęp: 15.01.2011)
- Mamo, tato, wybieram ekotransport, www.wyberamekotransport.pl (dostęp: 17.06.2014)
- Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Lublinie, www.mpk.lublin.pl (dostęp: 10.07.2014)
- Miejski Zarząd Komunikacji w Tychach, www.mzk.pl (dostęp: 10.09.2013)
- Portal Funduszy Europejskich – Program Rozwój Polski Wschodniej, <http://www.polskawschodnia.2007-2013.gov.pl/> (dostęp: 01.06.2015)
- Poznańczyk, <http://www.poznancyk.com/pewuka.html> (dostęp: 10.02.2015)
- Promoting electric public transport TROLLEY, www.trolley-project.eu (dostęp: 10.2014)
- Sdružení dopravních podniků ČR, www.sdp-cr.cz (dostęp: 15.07.2014)
- Solaris Bus & Coach, www.solarisbus.com (dostęp: 05.01.2015)
- Spider'sWeb, <http://www.spidersweb.pl/2014/06/elektryczne-autobusy.html> (dostęp: 15.06.2015)
- Tramwaje w Olsztynie – historia, plany, budowa i przyszłość, <http://olsztynskietramwaje.pl> (dostęp: 30.09.2015)
- Transport Publiczny, <http://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/ekovolt-juz-jezdzi-po-ulicach-lublina-49648.html> (dostęp: 15.06.2015)
- Trolejbusy w Łodzi. Po 2015 roku pojedą z ulicy Wydawniczej na Brus i Zdrowie, <http://www.mmlodz.pl/arttykul/trolejbusy-w-lodzi-po-2015-roku-pojada-z-ulicy-wydawniczej,2776848,artgal,t,id,tm.html> (dostęp: 30.09.2015)
- TrolleyMotion, www.trolleyemotion.com (dostęp: 10.04.2014)
- Trollina wszystkich krajów..., www.trollino.mashke.org (dostęp: 08.01.2015)
- Združenie prevádzkovateľov hromadnej dopravy osôb v mestských aglomeráciách Slovenskej republiky, www.zdruzeniemhd.sk (dostęp: 15.07.2014)
- Zarząd Komunikacji Miejskiej w Gdyni, www.zkmgdynia.pl (dostęp: 15.06.2014, 08.01.2015)

Spis rycin

Ryc. 1.1. Rozmieszczenie sieci trolejbusowych w Polsce - istniejących, zlikwidowanych oraz niezrealizowanych (planowanych), w latach 1912-2013	8
Ryc. 1.2. Najważniejsze wydarzenia w dziedzinie transportu trolejbusowego w Polsce w latach 1989-2013	9
Ryc. 2.1. Klasyfikacja pionowa transportu	24
Ryc. 2.2. Klasyfikacja pozioma transportu	25
Ryc. 3.1. Prototypowy trolejbus Jelcz Pr110UE wyprodukowany przez KPNA w Słupsku w trakcie uroczystości otwarcia pierwszej linii trolejbusowej w Słupsku	51
Ryc. 3.2. Jedna z hal warsztatowych zajezdni trolejbusowej w Gdyni Redłowie na początku XXI wieku	59
Ryc. 3.3. Jedna z hal warsztatowych zajezdni trolejbusowej w Lublinie na Helenowie na początku XXI wieku	59
Ryc. 3.4. Jeden z gdyńskich trolejbusów marki ZiU 9 na pętli trolejbusowej przy dworcu kolejowym Gdynia Chylonia	62
Ryc. 3.5. Prototypowy trolejbus zbudowany w gdyńskim oddziale WPK przygotowany do wystawy taboru komunikacji miejskiej z okazji Krajowego Zjazdu Komunikacji Miejskiej w Gdańsku (1976 r.)	63
Ryc. 3.6. Schemat przebiegu tras trolejbusowych istniejących, zlikwidowanych, niezrealizowanych i planowanych w latach 1943-2013 w Gdyni	64
Ryc. 3.7. Schemat przebiegu tras trolejbusowych istniejących i zlikwidowanych w latach 1952-2013 w Lublinie	65
Ryc. 3.8. Schemat przebiegu tras trolejbusowych istniejących, niezrealizowanych i planowanych w latach 1982-2013 w Tychach	66
Ryc. 3.9. Schemat przebiegu tras trolejbusowych istniejących, niezrealizowanych i planowanych w latach 1988-1992 w Dębicy	67
Ryc. 3.10. Schemat przebiegu tras trolejbusowych istniejących, niezrealizowanych i planowanych w latach 1983-1999 w Słupsku	68
Ryc. 3.11. Schemat przebiegu tras trolejbusowych istniejących, niezrealizowanych i planowanych w latach 1983-1995 w Warszawie	69
Ryc. 4.1. Przekształcenia organizacyjne komunikacji miejskiej w Gdyni	74
Ryc. 4.2. Przekształcenia organizacyjne komunikacji miejskiej w Lublinie	76

Ryc. 4.3. Przekształcenia organizacyjne komunikacji miejskiej w Tychach	77
Ryc. 4.4. Ujęcie syntetyczne przekształceń organizacyjnych komunikacji trolejbusowej	78
Ryc. 4.5. Udział poszczególnych producentów w produkcji trolejbusów w Polsce w latach 1989-2013	84
Ryc. 4.6. Eksport trolejbusów wyprodukowanych w Polsce na tle sprzedaży krajowej w latach 1989-2013	87
Ryc. 4.7. Przestrzenna dystrybucja sprzedaży trolejbusów marki Solaris w latach 2001-2013.....	88
Ryc. 4.8. Trolejbus Škoda 21TrACI w Pilźnie	90
Ryc. 4.9. Trolejbus Solaris Trollino zakupiony w ramach projektu, odświetlenie udekorowany w dniu uruchomienia nowej trasy trolejbusowej do pętli przy ul. Miętowej	95
Ryc. 4.10. Schemat inwestycji infrastrukturalnych współfinansowanych ze środków unijnych wykonanych w Gdyni w latach 2005-2013	102
Ryc. 4.11. Dwa nowe trolejbusy zakupione w ramach projektu	103
Ryc. 4.12. Stanowiska dyżurnych wraz z tablicą synoptyczną układu zasilania sieci trakcyjnej w Centrum Dyspozycji Mocy i Ruchu (22.04.2011 r.)	104
Ryc. 4.13. Budowa sieci trakcyjnej na skrzyżowaniu ulic Roztocze i al. Kraśnickiej, 23.09.2007 r.	111
Ryc. 4.14. Jedyny trolejbus zakupiony w ramach projektu współfinansowanego ze środków ZPORR – Solaris Trollino 12AC, 11.04.2010 r.	112
Ryc. 4.15. Schemat inwestycji infrastrukturalnych, współfinansowanych ze środków unijnych, wykonanych w Lublinie w latach 2006-2013	113
Ryc. 4.16. Trzy Solarisy Trollino 12S z partii nowych trolejbusów zakupionych przez MPK Lublin w ramach projektu realizowanego z funduszy RPO, 15.04.2011 r.	116
Ryc. 4.17. Trolejbus marki Bogdan T701 na ul. Grygowej	117
Ryc. 4.18. Schemat inwestycji infrastrukturalnych, współfinansowanych ze środków unijnych, wykonanych w Tychach w latach 2010-2013	120
Ryc. 4.19. Jeden z piętnastu zakupionych trolejbusów Solaris Trollino 12MB w Tychach, 07.03.2014 r.	121
Ryc. 5.1. Dynamika zmian sumarycznej długości tras trolejbusowych w Polsce w latach 1989-2013	124
Ryc. 5.2. Długość tras trolejbusowych w miastach z transportem trolejbusowym, w latach 1989-2013	125
Ryc. 5.3. Schemat rozwoju infrastruktury trakcyjnej w Gdyni w 1989 r.	127
Ryc. 5.4. Schemat rozwoju infrastruktury trakcyjnej w Gdyni w 2013 r.	128
Ryc. 5.5. Schemat rozwoju infrastruktury trakcyjnej w Lublinie w 1989 r.	129
Ryc. 5.6. Schemat rozwoju infrastruktury trakcyjnej w Lublinie w 2013 r.	130
Ryc. 5.7. Schemat rozwoju infrastruktury trakcyjnej w Tychach w 1989 r.....	131
Ryc. 5.8. Schemat rozwoju infrastruktury trakcyjnej w Tychach w 2013 r.	132

Ryc. 5.9. Zajeżdźnia trolejbusowa w Gdyni – widok na zadaszony plac postojowy oraz hale warsztatowe i lakiernię	133
Ryc. 5.10. Liczba trolejbusów w inwentarzu poszczególnych operatorów trolejbusowych w latach 1989-2013	134
Ryc. 5.11. Liczba trolejbusów ogółem w inwentarzu i liczby trolejbusów w ruchu we wszystkich przedsiębiorstwa trolejbusowych w Polsce w latach 1989-2013	136
Ryc. 5.12. Zmiany poziomu wykorzystania taboru trolejbusowego w eksploatacji liniowej w Polsce w latach 1989-2013 (%)	137
Ryc. 5.13. Trolejbus Mercedes Benz O405NE zbudowany w warsztatach PKT Gdynia, udekorowany z okazji 65. rocznicy uruchomienia transportu trolejbusowego w Gdyni w 2008 r	140
Ryc. 5.14. Trolejbus Solaris Urbnio 12 – ostatni pojazd przebudowany z autobusu niskopodłogowego w Gdyni	143
Ryc. 5.15. Częściowo niskopodłogowy trolejbus MPK/Jelcz M121E „Ekobus” zbudowany w warsztatach MPK w Lublinie w 2001 r.	144
Ryc. 5.16. Proces produkcji trolejbusu MPK/Jelcz M121E w Lublinie (2011 r.).....	145
Ryc. 5.17. Pierwszy z trzech trolejbusów Solaris Trollino 12DCR, wyprodukowanych w Tychach	146
Ryc. 5.18. Roczna praca przewozowa systemów trolejbusowych w latach 1989-2013	148
Ryc. 5.19. Dynamika zmiany pracy przewozowej systemów trolejbusowych w latach 1989-2013 (1989=100%)	149
Ryc. 5.20. Długość linii trolejbusowych w poszczególnych miastach Polski w latach 1989-2013	149
Ryc. 5.21. Dynamika zmian sumarycznej długości linii trolejbusowych w Polsce w latach 1989-2013	151
Ryc. 5.22. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Gdyni w 1989 r.	153
Ryc. 5.23. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Gdyni w 2013 r.	154
Ryc. 5.24. Trasa linii nr 326 obsługiwanej trolejbusami zabytkowymi w latach 2012-2013 z pobliskimi atrakcjami turystycznymi	155
Ryc. 5.25. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Lublinie w 1989 r.	157
Ryc. 5.26. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Lublinie w 2013 r.	158
Ryc. 5.27. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Tychach w 1989 r.	162
Ryc. 5.28. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Tychach w 2013 r.	163
Ryc. 5.29. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Dębicy w 1992 r.	164
Ryc. 5.30. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Słupsku w 1999 r.	166
Ryc. 5.31. Schemat przebiegu linii trolejbusowych w Warszawie w 1995 r.	169
Ryc. 5.32. Natężenie ruchu trolejbusów (liczba kursów) w Gdyni i Sopocie na tle gęstości zaludnienia w 2013 r.	172
Ryc. 5.33. Natężenie ruchu trolejbusów (liczba kursów) w Lublinie na tle gęstości zaludnienia w 2013 r.	173

Ryc. 5.34. Natężenie ruchu trolejbusów (liczba kursów) w Tychach na tle gęstości zaludnienia w 2013 r.	174
Ryc. 5.35. Średnia prędkość komunikacyjna transportu trolejbusowego w latach 1989-2013	175
Ryc. 5.36. Sumaryczna wielkość wybranych wskaźników w transporcie trolejbusowym w Polsce w latach 1989-2013	177
Ryc. 5.37. Wykres rozrzutu wartości sumarycznej długości tras i sumarycznej długości linii w latach 1989-2013 (AB)	178
Ryc. 5.38. Wykres rozrzutu wartości liczby trolejbusów w ruchu i sumarycznej długości linii w latach 1989-2013 (BC)	179
Ryc. 5.39. Wykres rozrzutu wartości sumarycznej liczby wozokilometrów i sumarycznej długości linii w latach 1989-2013	179
Ryc. 5.40. Wykres rozrzutu wartości sumarycznej liczby wozokilometrów i liczby trolejbusów w ruchu w latach 1989-2013 (CD)	180
Ryc. 5.41. Wykres rozrzutu wartości sumarycznej długości tras i liczby trolejbusów w ruchu w latach 1989-2013 (AC).....	180
Ryc. 5.42. Wykres rozrzutu wartości sumarycznej długości tras i sumarycznej liczby wozokilometrów w latach 1989-2013 (AD)	181
Ryc. 5.43. Koszt 1 wozokilometra w komunikacji autobusowej i trolejbusowej w Gdyni, Lublinie i Tychach w latach 1990-2013	184
Ryc. 5.44. Liczba kierowców zatrudnionych w komunikacji trolejbusowej w latach 1989-2013.....	185
Ryc. 5.45. Wielkość pracy przewozowej w transporcie trolejbusowym w Gdyni, Lublinie i Tychach w latach 1989-2013 przypadająca na 1 zatrudnionego kierowcę	186
Ryc. 6.1. Czynne sieci trolejbusowe w państwach europejskich w latach 1989-2013	188
Ryc. 6.2. Rozmieszczenie sieci trolejbusowych w Europie w 2013 r. (z wyłączeniem Federacji Rosyjskiej).....	189
Ryc. 6.3. Wyselekcjonowana grupa wskaźników cząstkowych.....	196
Ryc. 6.4. Wartość wskaźnika syntetycznego oraz zagregowana wyników w grupy rozwojowe	208
Ryc. 7.1. Schemat sieci trolejbusowej w Gdyni i Sopocie z planowanymi trasami, w tym m.in. trasą do osiedla Fikakowo	219
Ryc. 7.2. Schemat przebiegu projektowanych tras obsługiwanych trolejbusami wykorzystującymi alternatywne źródła zasilania w Lublinie	222
Ryc. 7.3. Planowane kierunki rozwoju transportu trolejbusowego w Lublinie w latach 2014-2020	223
Ryc. 7.4. Schemat przebiegu projektowanej trasy trolejbusowej w Tychach	224
Ryc. 7.5. Zmiana ocen komunikacji trolejbusowej w Gdyni w latach 1998-2013	231

Spis tabel

Tab. 3.1. Daty uruchomienia i likwidacji sieci trolejbusowych w Polsce	52
Tab. 3.2. Chronogram rozwoju transportu trolejbusowego w Polsce w latach 1912-1989	53
Tab. 3.3. Jednostkowe koszty i wpływ w komunikacji trolejbusowej w Polsce w 1989 r.	56
Tab. 3.4. Typy trolejbusów eksploatowanych w grudniu 1989 r. w polskich miastach	62
Tab. 4.1. Główni producenci elementów sieci trakcyjnej trolejbusowej w Europie	82
Tab. 4.2. Park taborowy PKT w Gdyni według typów pojazdów oraz ich mocy jednostkowej (stan na wrzesień 2008 r.)	99
Tab. 4.3. Inicjatywy edukacyjne, promocyjne i rozwojowe podjęte w zakresie miejskiego transportu elektrycznego w Trójmieście, finansowane ze środków europejskich w latach 2004-2013	106
Tab. 4.4. Projekty współfinansowane ze środków unijnych, dotyczące transportu miejskiego w Lublinie	110
Tab. 4.5. Harmonogram zakupu 70 trolejbusów w latach 2012-2015 w ramach projektu „Zintegrowany System Miejskiego Transportu Publicznego w Lublinie	117
Tab. 5.1. Wskaźniki opisujące poziom rozwoju tras transportu trolejbusowego w 2013 r.	126
Tab. 5.2. Trolejbusy konwertowane w Gdyni w latach 2004-2010	140
Tab. 5.3. Trolejbusy konwertowane w Gdyni w latach 2011-2014	142
Tab. 5.4. Wartości współczynnika korelacji Pearsona obliczone dla sześciu par mierników	178
Tab. 5.5. Koszty 1 wozokilometra [w zł] w latach 1990, 2000 i 2013 transportu autobusowego i trolejbusowego w Gdyni, Lublinie i Tychach	183
Tab. 6.1. Przykłady zastosowania zasilania pomocniczego w trolejbusach w ruchu regularnym	192
Tab. 6.2. Systemy komunikacji trolejbusowej w Europie wykorzystujące alternatywne źródła zasilania w trolejbusach w końcu 2013 r.	192
Tab. 6.3. Dane wejściowe opracowane na podstawie dziesięcioletniej serii danych z lat 2004-2013	193
Tab. 6.4. Korelacja Pearsona wartości danych wejściowych	199

Tab. 6.5. Wartości znormalizowane danych wejściowych	200
Tab. 6.6. Wartość wag przyporządkowana poszczególnym wskaźnikom	201
Tab. 6.7. Wartości znormalizowane przeskalowane względem wartości wag	202
Tab. 6.8. Wartość odległości euklidesowej wskaźników od wzorca negatywnego	203
Tab. 6.9. Wartość odległości euklidesowej wskaźników od wzorca pozytywnego	204
Tab. 6.10. Wartość wskaźnika syntetycznego	205
Tab. 6.11. Podział sieci trolejbusowych na cztery grupy rozwojowe	207
Tab. 7.1. Transport trolejbusowy w dokumentach strategicznych Gdyni	215
Tab. 7.2. Inwestycje związane z komunikacją trolejbusową zaplanowane w Gdyni i Sopocie od 2004 r.	216
Tab. 7.3. Preferencje komunikacyjne mieszkańców Gdyni w latach 1996-2013 ...	231

Spis załączników

Zał. 1.	Słownik terminów z zakresu transportu trolejbusowego	273
Zał. 2.	Natężenie ruchu trolejbusów w Gdyni i Sopocie w 2013 r. według rozkładu w dni powszednie (A), soboty (B), niedziele i święta (C).....	274
Zał. 3.	Natężenie ruchu trolejbusów w Lublinie w 2013 r. według rozkładu w dni powszednie (A), soboty (B), niedziele i święta (C)	275
Zał. 4.	Natężenie ruchu trolejbusów w Tychach w 2013 r. według rozkładu w dni powszednie (A), soboty (B), niedziele i święta (C)	276
Zał. 5.	Obiekty usytuowane wzdłuż linii trolejbusowych w izochronie dziesięciu minut dojścia pieszego w Gdyni w 2013 roku	277
Zał. 6.	Obiekty usytuowane wzdłuż linii trolejbusowych w izochronie dziesięciu minut dojścia pieszego w Lublinie w 2013 roku	278
Zał. 7.	Obiekty usytuowane wzdłuż linii trolejbusowych w izochronie dziesięciu minut dojścia pieszego w Tychach w 2013 roku	279
Zał. 8.	Inwestycje związane z rozwojem komunikacji trolejbusowej w Lublinie w latach 2005-2013	280

Agregat prądowórczy (spalinowy) – pomocniczy silnik spalinowy, zasilający prądnicę, z której energia elektryczna kierowana jest do podstawowego układu napędowego trolejbusu (elektrycznego).

Baterie trakcyjne – baterie akumulatorów. Jest to układ akumulatorowy zamontowany w trolejbusie, który służy do magazynowania energii elektrycznej, wykorzystywanej przy przejeździe na odcinku pozbawionym sieci trakcyjnej lub podobnie jak agregat prądowórczy, może posłużyć w sytuacji awaryjnej. Wśród najpopularniejszych technologii baterii trakcyjnych znajdują się niklowo-kadmowe i litowo-jonowe.

Drażek pantografu – zwany także odbierakiem prądu. Element trolejbusu, który wyróżnia go zewnętrznie od autobusu. Służy do pobierania przez trolejbus energii elektrycznej z naziemnej sieci trakcyjnej. Ze względu na konstrukcję trolejbusów i zasilania ich energią prądu stałego, spotyka się dwa drażki pantografów umieszczone równolegle na dachu trolejbusu, które ślizgają się po przewodach sieci trakcyjnej (zazwyczaj miedzianych), umieszczonych nad jezdnią.

Konwersja – charakterystyczna dla kilku miast Europy Środkowo-Wschodniej, w tym Gdyni i Lublina przebudowa autobusów na trolejbusy. Polega ona na wymontowaniu z autobusu wszystkich elementów wyposażenia związanych ze spalinowym układem napędowym, a w to miejsce zamontowania elektrycznego układu napędowego typowego dla trolejbusów.

Napęd asynchroniczny – najpopularniejszy typ napędu wśród nowych trolejbusów. Głównym elementem układu napędowego jest silnik asynchroniczny zasilany energią prądu przemiennego.

Napęd oporowy – prosty układ napędowy stosowany w trolejbusach, także w Polsce (np. w Jelczach produkowanych w Gdyni i Słupsku, Solarisach montowanych w Tychach i Mercedesach konwertowanych w Gdyni). Jego funkcjonowanie polega na wykorzystaniu silnika prądu stałego, którego pracą steruje się za pomocą styczników łącząc oporniki w odpowiednią konfigurację. Napęd oporowy zalicza się do konstrukcji archaicznych, nieenergooszczędnych i zawodnych.

Napęd tyrystorowy (impulsowy, tranzystorowy) – napęd wykorzystujący silnik prądu stałego. Do jego sterowania wykorzystuje się przerywacz prądu (chopper) zbudowany z tyrystorów (starsze rozwiązania) lub tranzystorów (nowsze rozwiązania). Napęd ten charakteryzuje się większą niezawodnością, a z punktu widzenia pasażera płynnością rozruchu i hamowania.

Podstacja – stacja elektroenergetyczna, element układu zasilania transportu trolejbusowego. Jest zasilana z publicznej sieci energetycznej. W Polsce są to stacje transformatorowo-prostownikowe. Wynika to ze stosowanego w transporcie trolejbusowym zasilania prądem stałym (600V). Przetwarzają więc one prąd przemienny z sieci publicznej (zazwyczaj 15kV) na prąd stały.

Relacja skrzyżowana – w przypadku klasycznego systemu transportu trolejbusowego funkcjonującego w oparciu o trolejbusy, które nie posiadają alternatywnych źródeł zasilania najbardziej istotny jest poziom rozbudowy skrzyżowań i funkcjonujących w ramach nich relacji skrzyżowanych. Im większa liczba relacji skrzyżowanych tym łatwiej kształtuje się układ połączeń i reaguje na sytuacje awaryjne.

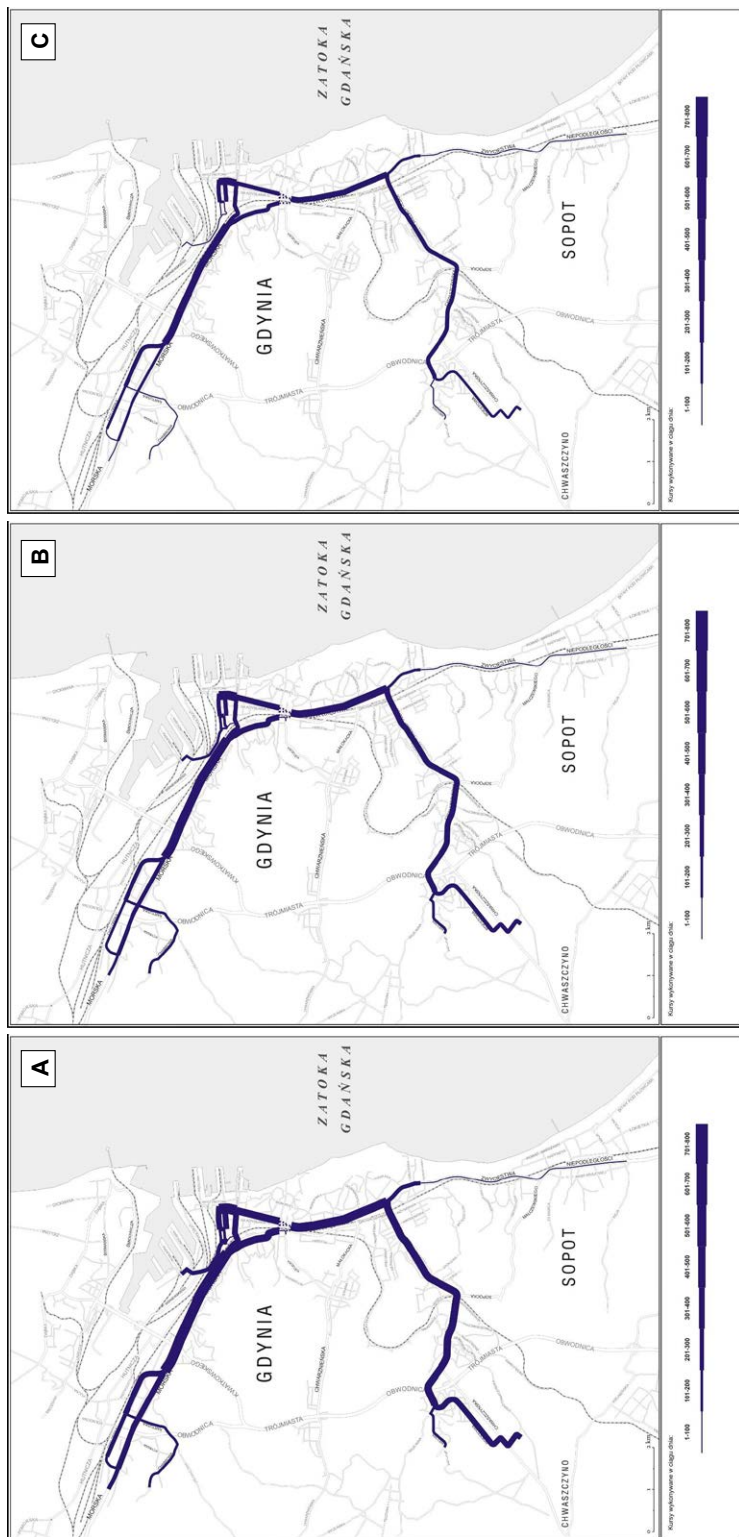
Superkondensator – rodzaj kondensatora elektrolitycznego montowanego w trolejbusie lub po stronie układu zasilania (np. na podstacji trakcyjnej). Służy do magazynowania energii elektrycznej (głównie z hamowania odzyskowego trolejbusu, gdy silnik podczas hamowania działa jako prądnica i zwraca energię elektryczną do sieci trakcyjnej). Jego największą zaletą jest bardzo krótki czas ładowania i rozładowywania, np. w porównaniu do baterii akumulatorów.

System trolejbusowy – zbiór wszystkich elementów składających się na funkcjonowanie komunikacji trolejbusowej, w tym zaplecze techniczne (zajezdnie, warsztaty, place postojowe), infrastruktura trakcyjna (napowietrzna sieć trakcyjna, układ zasilania), tabor (liniowy – trolejbusy i techniczny), a także organizacja i zarządzanie transportem trolejbusowym.

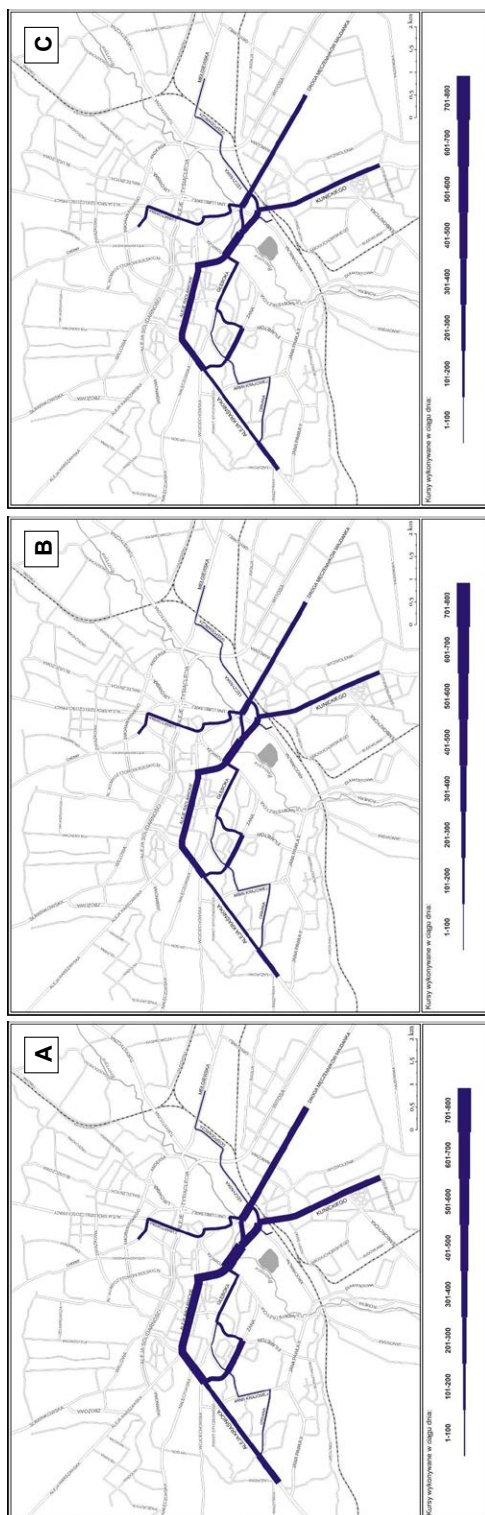
Układ zasilania – zbiór urządzeń, które służą do wytworzenia lub przetworzenia energii elektrycznej i dostarczenia jej do trolejbusów. W Polsce przewoźnicy trolejbusowi nie są producentami energii elektrycznej. Systemy trolejbusowe zasilane są z publicznej sieci energetycznej. W układzie zasilania następuje zmiana napięcia wejściowego na 600V prądu stałego (w podstacjach trakcyjnych) i przekazanie go do sieci trakcyjnej za pomocą kabli zasilających.

Zał. 1. Słownik terminów z zakresu transportu trolejbusowego

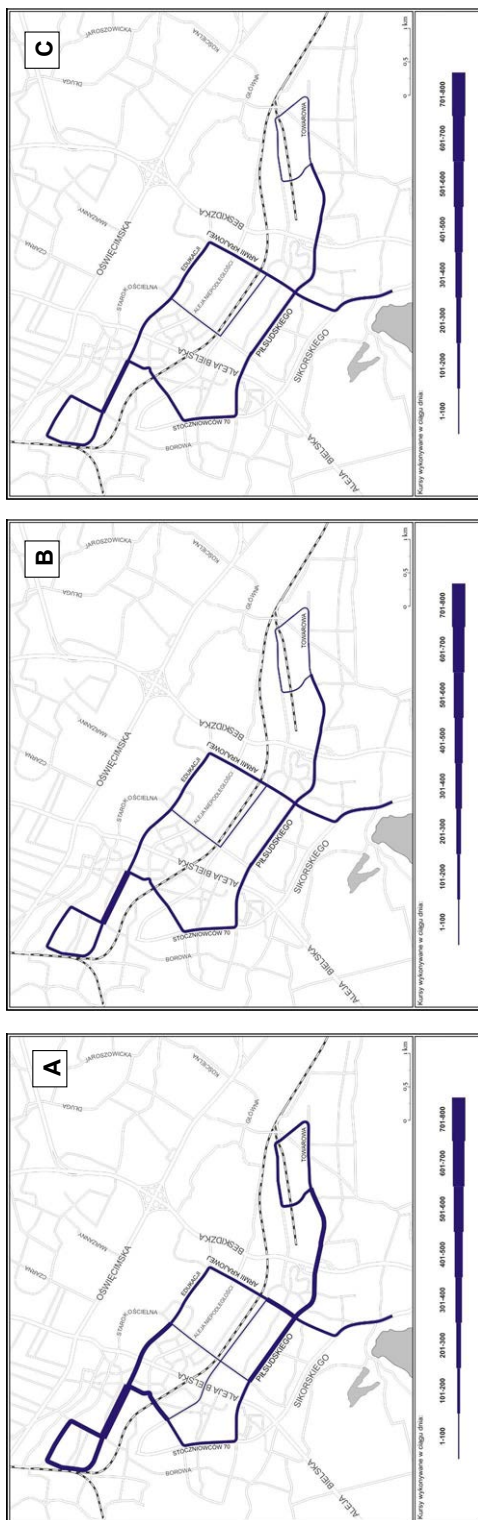
Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.



Zał. 2. Natężenie ruchu trolejbusów w Gdyni i Sopocie w 2013 r. według rozkładu w dni powszednie (A), soboty (B), niedziele i święta (C)
 Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

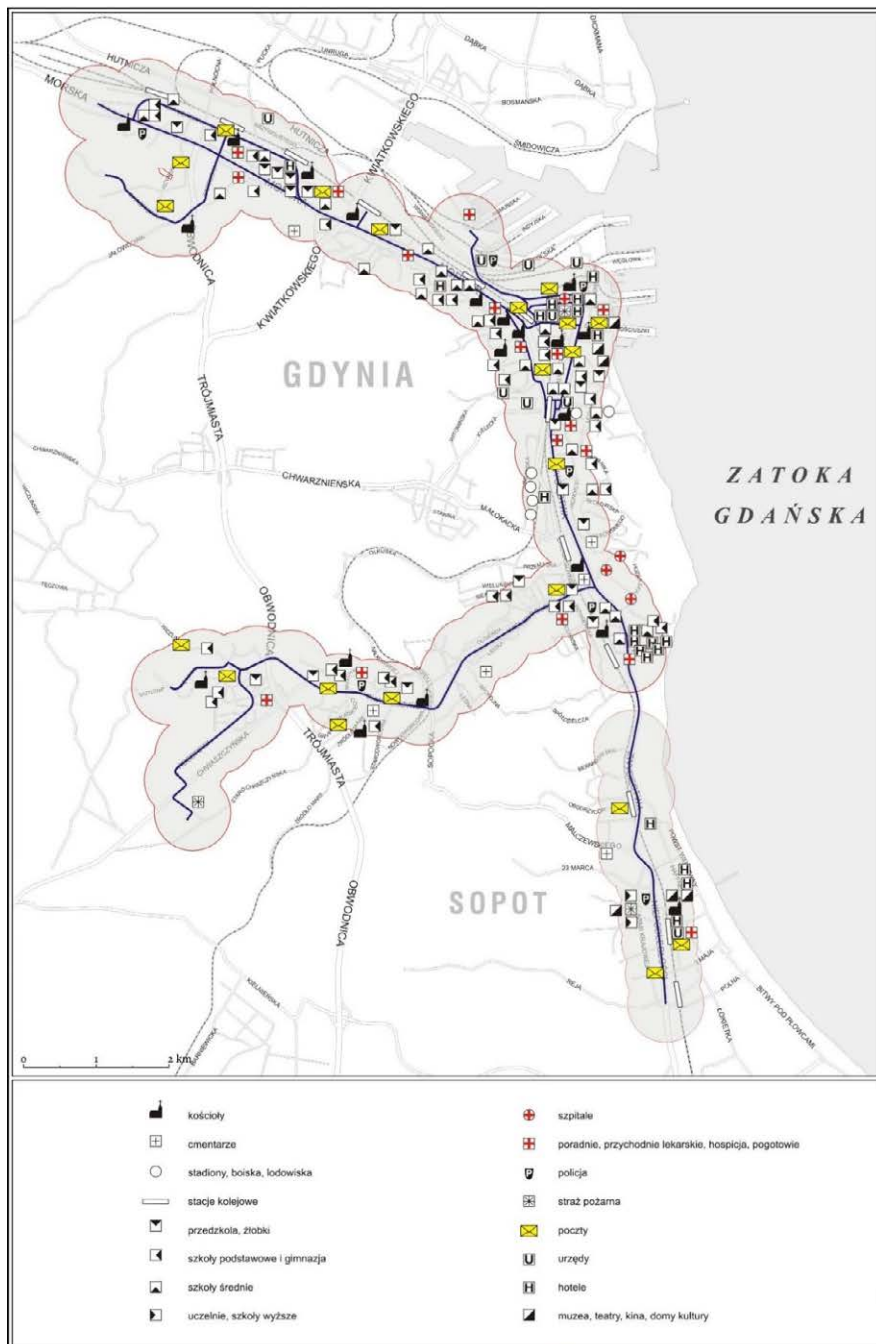


Zał. 3. Natężenie ruchu trolejbusów w Lublinie w 2013 r. według rozkładu w dni powszednie (A), soboty (B), niedziele i święta (C).
Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.



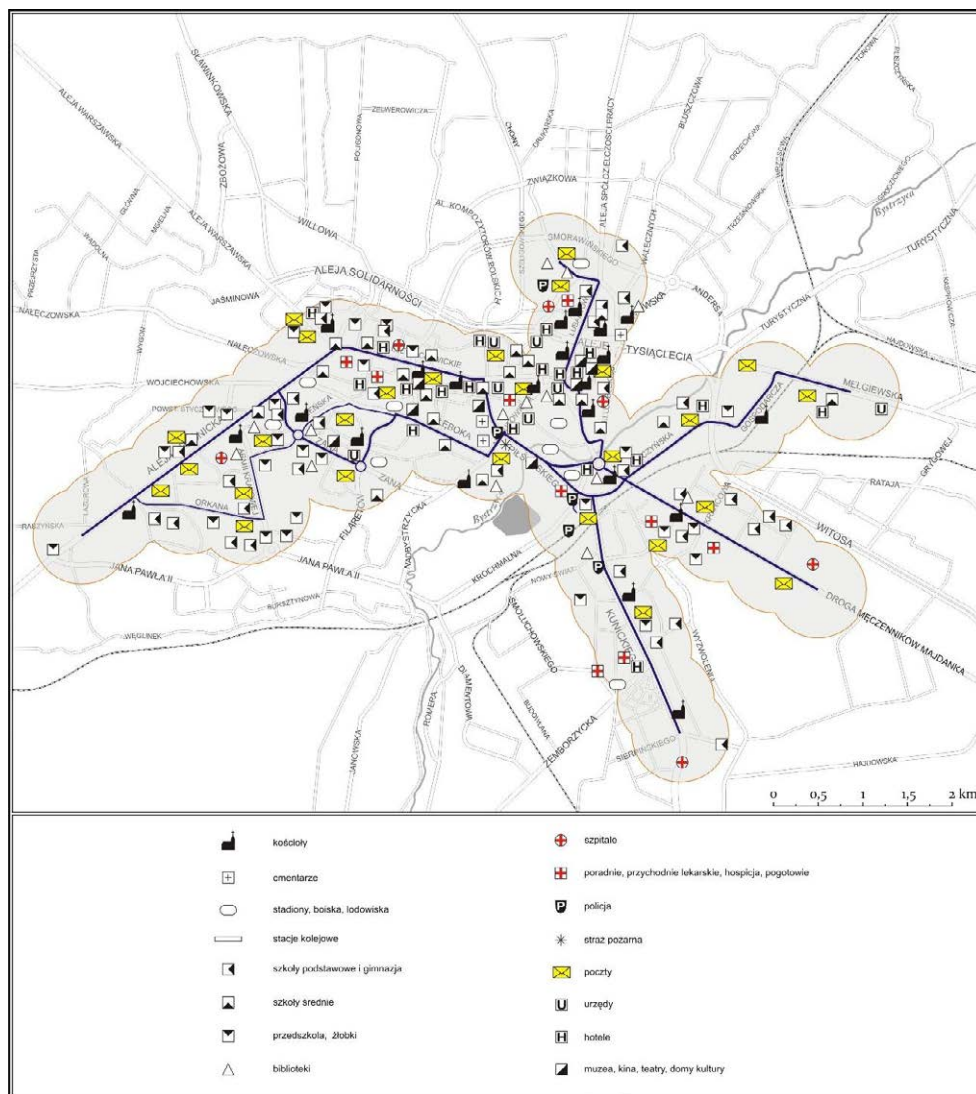
Zał. 4. Natężenie ruchu trolejbusów w Tychach w 2013 r. według rozkładu w dni powszednie (A), soboty (B), niedziele i święta (C).

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.



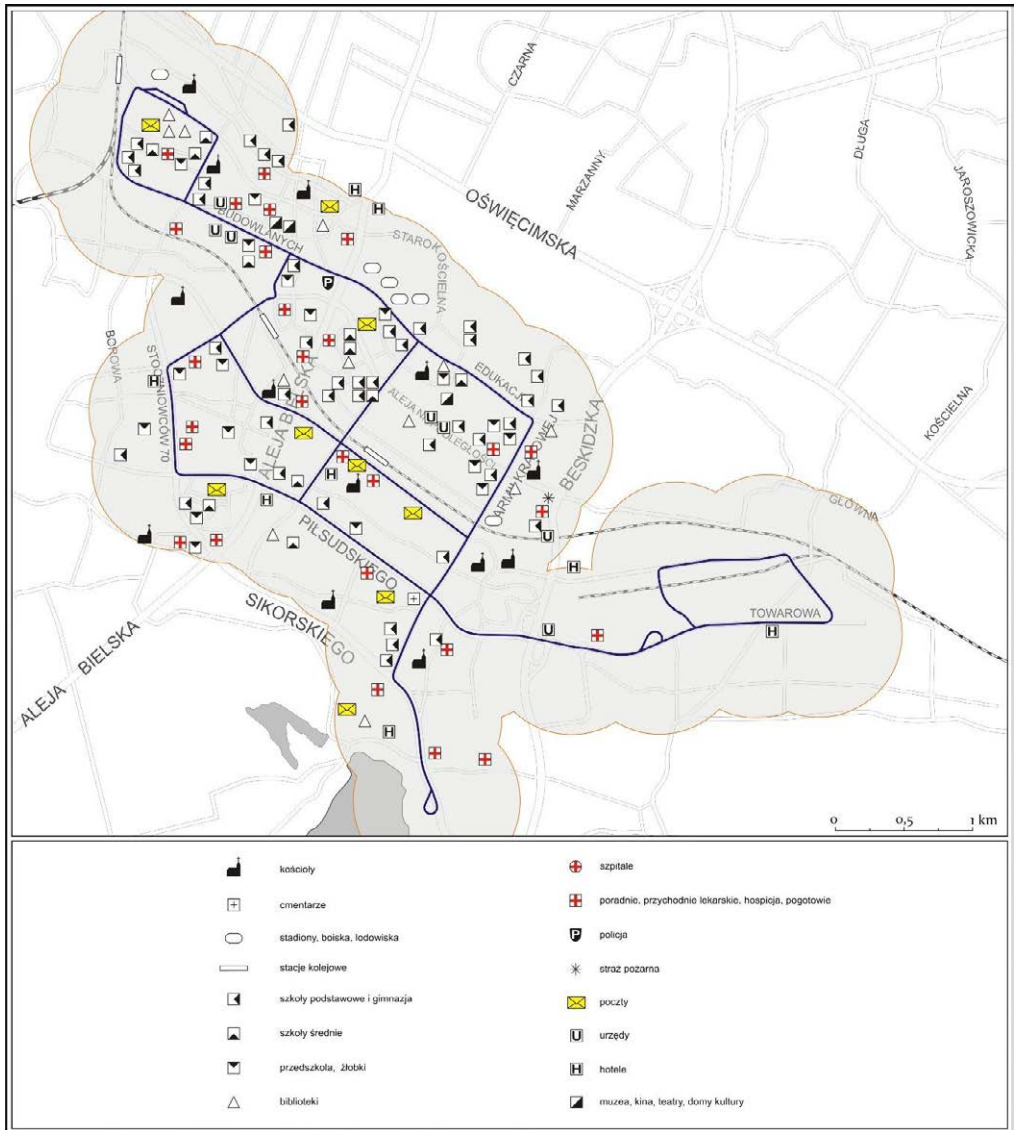
Załącznik 5. Obiekty usytuowane wzdłuż linii trolejbusowych w izochronie dziesięciu minut dojazdu pieszo w Gdyni w 2013 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.



ZaŁ. 6. Obiekty usytuowane wzdŁuz linii trolejbusowych w izochronie dziesiÄciu minut dojÄcia pieszo w Lublinie w 2013 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.



Zał. 7. Obiekty usytuowane wzdłuż linii trolejbusowych w izochronie dziesięciu minut dojścia pieszo w Tychach w 2013 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie materiałów rozproszonych.

Zał. 8. Inwestycje związane z rozwojem komunikacji trolejbusowej w Lublinie w latach 2005-2013.

Nazwa zadania	Czas realizacji	Oczekiwane rezultaty	Nakłady [zł]
Budowa dodatkowej relacji skrajnej z al. Piłsudskiego w ul. Narutowicza	2005-2007	- możliwość uruchomienia „szybkiego”, tzn. omijającego al. Raclawickie połączenia trolejbusowego rejonu Dworca PKP i wschodnich dzielnic miasta z południowo-zachodnim kompleksem dzielnic mieszkaniowych: LSM-Czuby - wzrost popytu na usługi komunikacji trolejbusowej	0,6 mln
Modernizacja i przebudowa istniejącej sieci w ciągu ul. Lubartowskiej na odcinku od al. Solidarności do ul. Unickiej	2005-2007	- poprawa warunków ruchu trolejbusów (szybkość przejazdu i niezawodność) w kierunku północnym; kolejny etap modernizacji sieci, po zrealizowanym już odcinku Królewska – Lubartowska (do al. Solidarności) – ograniczenie kongestii	0,4 mln
Modernizacja sieci oraz relacji skrajnych na skrzyżowaniach: Filaretów – Zana, al. Kraśnicka – Zana, al. Kraśnicka – al. Raclawickie	2005-2007	- poprawa warunków ruchu trolejbusów (szybkość przejazdu i niezawodność) na odcinkach o największym natężeniu ruchu - przygotowanie infrastruktury do zwiększenia intensywności ruchu trolejbusów wskutek rozbudowy sieci w kierunku południowej części Czubów - ograniczenie kongestii	1,5 mln
Modernizacja istniejących podstacji i centrum dyspozytorskiego	2005-2007	- wzrost niezawodności komunikacji trolejbusowej (system łączności z pozycjonowaniem pojazdów umożliwiający aktywne zarządzanie ruchem, zwłaszcza w sytuacjach nagłych, tj. awarii, wypadków itp.) - poprawa bezpieczeństwa osobistego pasażerów trolejbusów (system łączności z pozycjonowaniem) - obniżenie kosztów funkcjonowania podstacji - przygotowanie centrum dyspozytorskiego do zwiększenia liczby trolejbusów w ruchu wskutek rozbudowy sieci	3,2 mln
„Trasa Abramowice” (1,0 km) - budowa sieci od pętli Abramowice do nowej pętli przy skrzyżowaniu ulic Abramowickiej i Makowej	2005-2007	- przybliżenie trolejbusu do Szpitala Neuropsychiatrycznego i zabudowań w południowej części Abramowic - poprawa bezpieczeństwa ruchu (aktualnie pętla zlokalizowana jest w obrębie skrzyżowania)	3,0 mln (sieć 1,0 mln, pętla 0,35 mln, skrzyżowanie 1,65 mln)

Nazwa zadania	Czas realizacji	Oczekiwane rezultaty	Nakłady [zł]
<p>„Trasa Felin” (1,9 km) – budowa sieci od istniejącej pętli „Majdanek” do Os. Jagiellońskiego z budową pętli i modernizacją ul. Doświadczalnej</p>	2005-2007	<ul style="list-style-type: none"> - objęcie komunikacją trolejbusową Osiedla Jagiellońskiego – peryferyjnie położonego osiedla mieszkaniowego z intensywną (wysoką) zabudową wielorodzinną - objęcie komunikacją trolejbusową miejskich terenów inwestycyjnych na południe od Drogi Męczenników Majdanka - objęcie komunikacją trolejbusową Instytutu Agrofizyki PAN oraz Akademii Rolniczej (strefa dogodnego dojścia pieszego) - znaczący wzrost popytu na usługi komunikacji trolejbusowej (objęcie obszaru rozwojowego, już dziś obsługiwanego 6 liniami autobusowymi) - możliwość ograniczenia komunikacji autobusowej 	4,0 mln (sieć 1,9 mln, pętla 0,35 mln, układ drogowy 1,75 mln)
<p>„Trasa Krakowskie Przedmieście-Chodźki” – przywrócenie ruchu trolejbusów na ul. Krakowskie Przedmieście od ul. Lipowej do ul. 3 Maja, budowa sieci w ciągu ulic 3 Maja, Dolna 3 Maja, Prusa, Jaczewskiego (1,8 km) wraz z przebudową skrzyżowania ul. Dolna 3 Maja z al. Solidarności i zainstalowaniem sygnalizacji świetlnej</p>	2007-2008	<ul style="list-style-type: none"> - poprawa funkcjonalności sieci komunikacji trolejbusowej – znacząca poprawa dostępności Śródmieścia dla trolejbusu - możliwość połączenia komunikacją trolejbusową zespołu południowo-zachodnich dzielnic mieszkaniowych (LSM-Czuby) i Śródmieścia z Akademią Medyczną, Szpitalem Wojewódzkim, Szpitalem Onkologicznym i Szpitalami Klinicznymi oraz z Komendą Miejską Policji - objęcie komunikacją trolejbusową obszarów miasta stanowiących najważniejsze cele ruchu – znaczący wzrost popytu na usługi komunikacji trolejbusowej - możliwość ograniczenia komunikacji autobusowej na substytucyjnych trasach - korzyści dla środowiska – odcinek obejmując podjazdy pod górę 	10,6 mln (sieć 1,8 mln, układ drogowy 8,8 mln)
<p>„Trasa Zana – Nadbystrzycka” (1,9 km) – budowa sieci w ul. Zana od ul. Filaretów do Nadbystrzyckiej i w ul. Nadbystrzyckiej do Głębokiej</p>	2009	<ul style="list-style-type: none"> - objęcie komunikacją trolejbusową osiedli mieszkaniowych: Prusa i Zana oraz Politechniki Lubelskiej, wzrost popytu na usługi komunikacji trolejbusowej umożliwiające lepsze wykorzystanie trolejbusów w ciągu ul. Narutowicza - możliwość ograniczenia komunikacji autobusowej 	1,9 mln

Nazwa zadania	Czas realizacji	Oczekiwane rezultaty	Nakłady [zł]
Trasa „Czuby-Zachód” (4,8 km) – budowa sieci w ciągu ulic Orkana, Armii Krajowej, Bohaterów Monte Cassino, Wileńska, Głęboka (do skrzyżowania z ul. Filaretów)	2010	<ul style="list-style-type: none"> - objęcie komunikacją trolejbusową zachodniej części dzielnicy mieszkaniowej Czuby (osiedla Łęgi, Ruta i Blonie) LSM (osiedla Sienkiewicza, Słowackiego i Mickiewicza) oraz przybliżenie komunikacji trolejbusowej do Miasteczka Akademickiego (obszary intensywnej zabudowy wielorodzinnej) - znaczący wzrost popytu na usługi komunikacji trolejbusowej (objęcie obszaru obsługiwanego 10 liniami autobusowymi) - możliwość ograniczenia komunikacji autobusowej 	5,0 mln
Budowa podstacji transformatorowej „Czuby”	2010	<ul style="list-style-type: none"> - możliwość dalszej rozbudowy sieci trakcyjnej 	1,5 mln
Budowa dwóch nowych podstacji transformatorowych	2009	<ul style="list-style-type: none"> - warunek dalszego rozwoju sieci komunikacji trolejbusowej 	3,0 mln
Trasa „Narutowicza – Hempla – Kołtąja” (1,0 km) – budowa sieci w ciągu ulic Narutowicza (od al. Piłsudskiego), Hempla, Kołtąja do ul. Krakowskie Przedmieście	2009	<ul style="list-style-type: none"> - w połączeniu z trasą „Krakowskie Przedmieście – Chodźki” zapewnienie dogodnego przejazdu trolejbusu przez Śródmieście w relacji północ-południe, generującej duże potoki pasażerskie - znaczący wzrost popytu na usługi komunikacji trolejbusowej (właściwa obsługa trolejbusem całego obszaru Śródmieścia) - możliwość ograniczenia komunikacji autobusowej 	1,0 mln
Trasa „Czuby-Południe” (3,0 km) – budowa sieci w ciągu ulic Bohaterów Monte Cassino (od al. Kraśnickiej do ul. Armii Krajowej) i Armii Krajowej (od ul. Orkana), Jana Pawła II i Filaretów (do ronda przy ZUS)	2011	<ul style="list-style-type: none"> - wprowadzenie komunikacji trolejbusowej na obszary intensywnej zabudowy wielorodzinnej w południowej części miasta - znaczący wzrost popytu na usługi komunikacji trolejbusowej - możliwość ograniczenia komunikacji autobusowej 	3,0 mln
Trasa „Osiedle Poręba” (1,2 km) – budowa odgałęzienia od trasy „Czuby-Południe” do Osiedla Poręba, do nowoprojektowanej pętli przy ul. Agatowej wraz z budową odcinka ulicy i pętli.	2011	<ul style="list-style-type: none"> - wprowadzenie komunikacji trolejbusowej na obszary intensywnej zabudowy wielorodzinnej w południowo-zachodniej części miasta, w tym na tereny rozwojowe budownictwa wielorodzinnego - wzrost popytu na usługi komunikacji trolejbusowej - możliwość ograniczenia komunikacji autobusowej 	2,3 mln (sieć 1,2 mln, układ drogowy 1,1 mln)

Nazwa zadania	Czas realizacji	Oczekiwane rezultaty	Nakłady [zł]
<p>Trasa „Choiny” (5,0 km) – budowa sieci w ciągu ulic: Nowa Biernackiego (od ul. Jaczewskiego), Szeligowskiego do nowej pętli przy ul. Choiny (za WOKA), z budową ok. 400 m ul. Nowa Biernackiego</p>	2012	<ul style="list-style-type: none"> - wprowadzenie komunikacji trolejbusowej na obszary intensywnej zabudowy wielorodzinnej w północnej części miasta - znaczący wzrost popytu na usługi komunikacji trolejbusowej - możliwość ograniczenia komunikacji autobusowej 	5,0 mln
<p>Trasa „Czuby-Wschód” (4,8 km) – budowa sieci w ciągu ulic Jana Pawła II (od ul. Filaretów) i Nadbystrzyckiej (do ul. Zana) oraz w ciągu nowej ul. Muzycznej od Nadbystrzyckiej do Dworca PKP</p>	2013	<ul style="list-style-type: none"> - trolejbus jako podstawowy środek komunikacji miejskiej w zespole dzielnic mieszkaniowych LSM-Czuby - szybkie połączenie zespołu dzielnic LSM-Czuby z Dworcem kolejowym i autobusowym, z pominięciem objętej kongestią al. Piłsudskiego - uzyskanie alternatywnego dla al. Piłsudskiego połączenia trolejbusowego w kierunku Wschód-Zachód, wzrost sprawności funkcjonowania komunikacji trolejbusowej - wzrost popytu na usługi komunikacji trolejbusowej - możliwość ograniczenia komunikacji autobusowej 	3,8 mln
<p>Trasa „Akademicka” (3,0 km) – budowa sieci w ciągu ulic Sowińskiego – Poniatowskiego – al. Smorawińskiego (do ul. Szeligowskiego)</p>	2013	<ul style="list-style-type: none"> - uruchomienie stycznego do Śródmieścia połączenia dwóch największych zespołów dzielnic mieszkaniowych LSM-Czuby i Czechów-Choiny poprzez Os. Miasteczko Akademickie - trolejbus jako podstawowy środek komunikacji miejskiej obsługujący Os. Miasteczko Akademickie - znaczący wzrost popytu na usługi komunikacji trolejbusowej - możliwość ograniczenia komunikacji autobusowej 	3,0 mln

Źródło: Zintegrowany Plan Rozwoju Transportu Publicznego w Lublinie na lata 2005-2013, Urząd Miasta Lublina, Lublina 2004.

