

Gdańska komunikacja miejska – rozwój i prognozy

Wojciech Owczarzak, Sławomir Sommer, Stanisław Taryma

Rozwinięty system transportu publicznego ma kluczowe znaczenie dla komfortu życia mieszkańców – ułatwia im dostęp do miejsc pracy, szkół, uczelni wyższych, miejsc rekreacji itp. Zwiększona w ten sposób mobilność ma ogromne znaczenie dla rozwoju gospodarki na danym obszarze. Co więcej, transport publiczny zmniejsza zagęszczenie ruchu, co ma korzystny wpływ na stan infrastruktury drogowej oraz środowisko. Artykuł ten przedstawia rozwój i prognozy komunikacji miejskiej na terenie Gdańska.

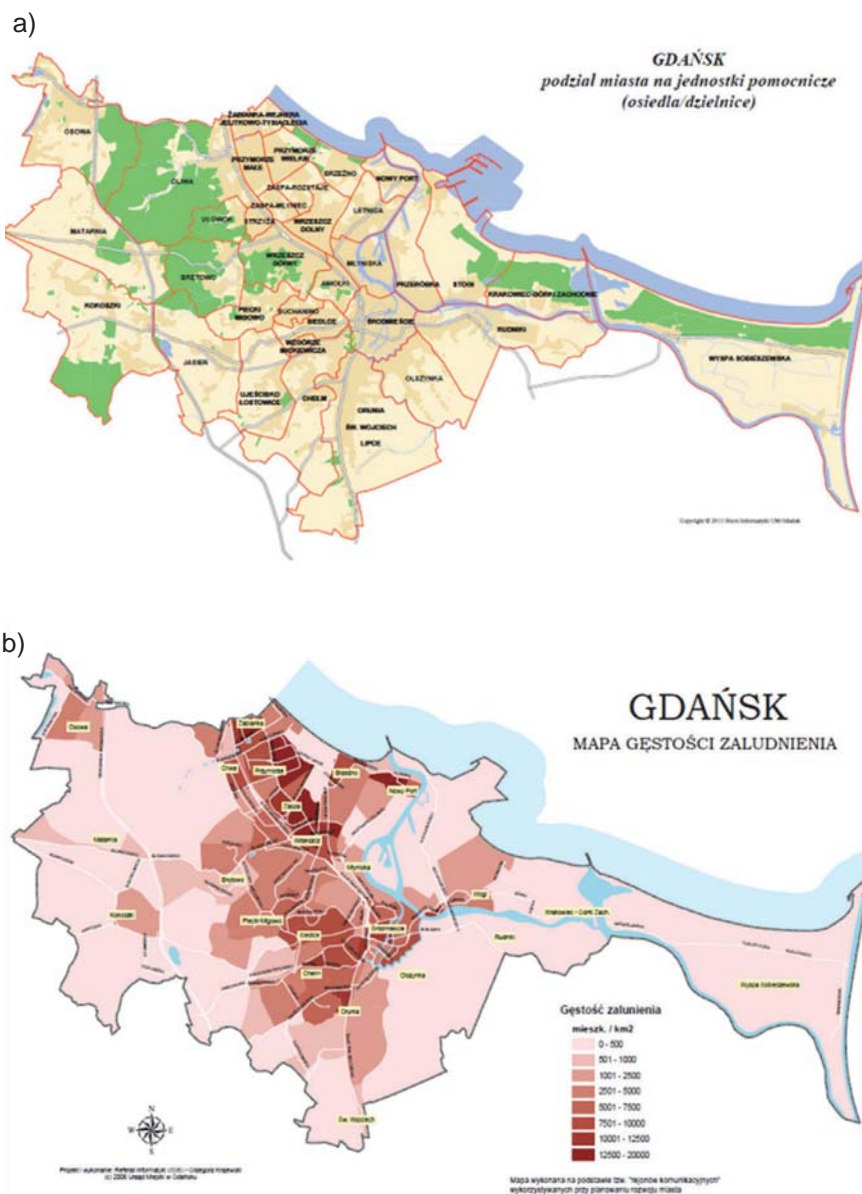
Słowa kluczowe: transport publiczny, inwestycje.

Gdańsk, będący ośrodkiem aglomeracji gdańskiej, liczy 460 427 mieszkańców i zajmuje powierzchnię 261,96 km². Jest to czwarty pod względem powierzchni obszar metropolitalny w Polsce. Wraz z Gdynią i Sopotem tworzy Trójmiasto [20, 22]. Miasto dzieli się na 6 dzielnic – Wrzeszcz, Śródmieście, Oliwę, Południe, Zachód, Port – i 24 jednostki urbanistyczne oraz 161 rejonów komunikacyjnych (rys. 1a) [23].

Głównym czynnikiem decydującym o liczbie osób wybierających transport publiczny jest liczba miejsc pracy oraz ich rozproszenie. Największe zapotrzebowanie na komunikację miejską można zaobserwować w osiach północ-południe (rys. 1b). Znajdują się tam obszary o wyjątkowo wysokiej dynamice wzrostu zaludnienia. Na liczbę osób korzystających z transportu publicznego wpływa także wysoka aktywność zawodowa, chęć zdobywania wykształcenia oraz podnoszenia kwalifikacji, co wymaga od mieszkańców Gdańska częstego przemieszczania się [23]. Poniżej przedstawiono wykres obrazujący liczbę osób korzystających z transportu publicznego w latach 2009–2013.

W latach 2000–2005 nastąpił znaczny spadek liczby osób korzystających z transportu publicznego (tramwajowego o 13,85%, a autobusowego o 31%). Spadek ten związany był głównie ze wzrostem liczby osób korzystających z transportu indywidualnego. Dzięki modernizacji taboru i budowie nowych linii oraz z powodu częstych zatorów w ruchu drogowym w późniejszych latach można zaobserwować odwrotną tendencję – znaczny wzrost (o 13,7%) (rys. 2).

Ważnym czynnikiem wpływającym na propagowanie transportu publicznego jest ograniczenie natężenia ruchu



Rys. 1. Podział administracyjny Gdańska (a) oraz mapa gęstości zaludnienia (b)
Źródło: [6, 7].

Tab. 1. Tereny zielone w Gdańsku

Tereny leśne	4,618 ha
Tereny zieleni rekreacyjno-wypoczynkowe	530 ha
Ogrody działkowe	957 ha

drogowego, a co za tym idzie – jego negatywnego wpływu na środowisko. W przypadku Gdańska mamy do czynienia z lasami państwowymi, komunalnymi, pasem nadmorskim, parkami, zieleńcami, skwerami, terenami rekreacyjno-wypoczynkowymi, ogródkami działkowymi oraz zielenią przyuliczną i osiedlową [27] (rys. 3). W tabeli 1 przedstawiono powierzchnie zajmowane przez tereny zielone, a w tabeli 2 wyszczególniono najważniejsze obiekty przyrodnicze Gdańska.

Gdańska komunikacja tramwajowa

Gdańska komunikacja tramwajowa opiera się na funkcjonowaniu kilkunastu linii, w skład których wchodzi 211 przystanków, obejmujących swym zasięgiem 6 wymienionych wcześniej głównych dzielnic tego miasta. Łączna dłu-



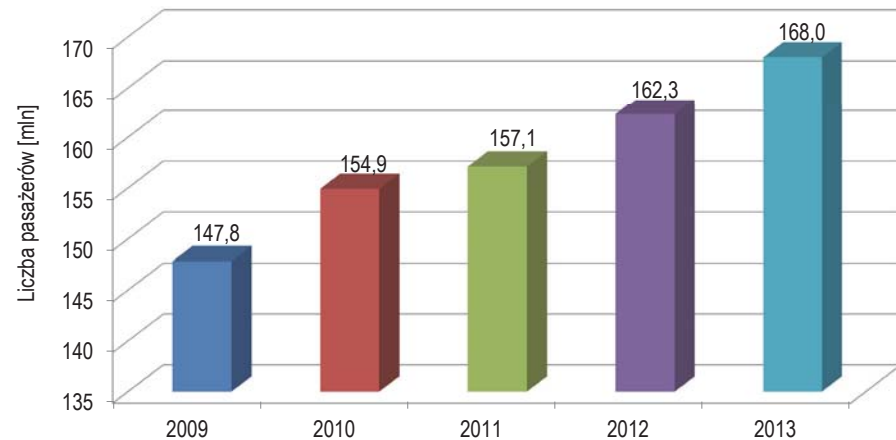
Rys. 3. Gdańskie tereny zielone

Źródło: [9].

gość torowiska wynosi obecnie 52,2 km o rozstawie szyn 1435 mm. W głównej mierze są to torowiska wydzielone (85%), przez co są one mało podatne na zatory

w ruchu drogowym. Tramwaje zasilane są z sieci jezdnej prądem stałym o napięciu 600 V [21]. Aktualny schemat linii tramwajowych przedstawiono na rys. 4.

W tabeli 3 przedstawiono stan taboru tramwajowego w latach 2001, 2007, 2013. Jak widać, liczba tramwajów uległa znacznej redukcji, co jednak nie wpłynęło na jakość przewozów. Nowe modele charakteryzują się większą liczbą miejsc dla



Rys. 2. Zestawienie przewozów tramwajowych oraz autobusowych w latach 2009–2013

Źródło: materiały otrzymane od gdańskiego ZTM.

Tab. 2. Najważniejsze obiekty przyrodnicze na terenie gminy miasta Gdańska

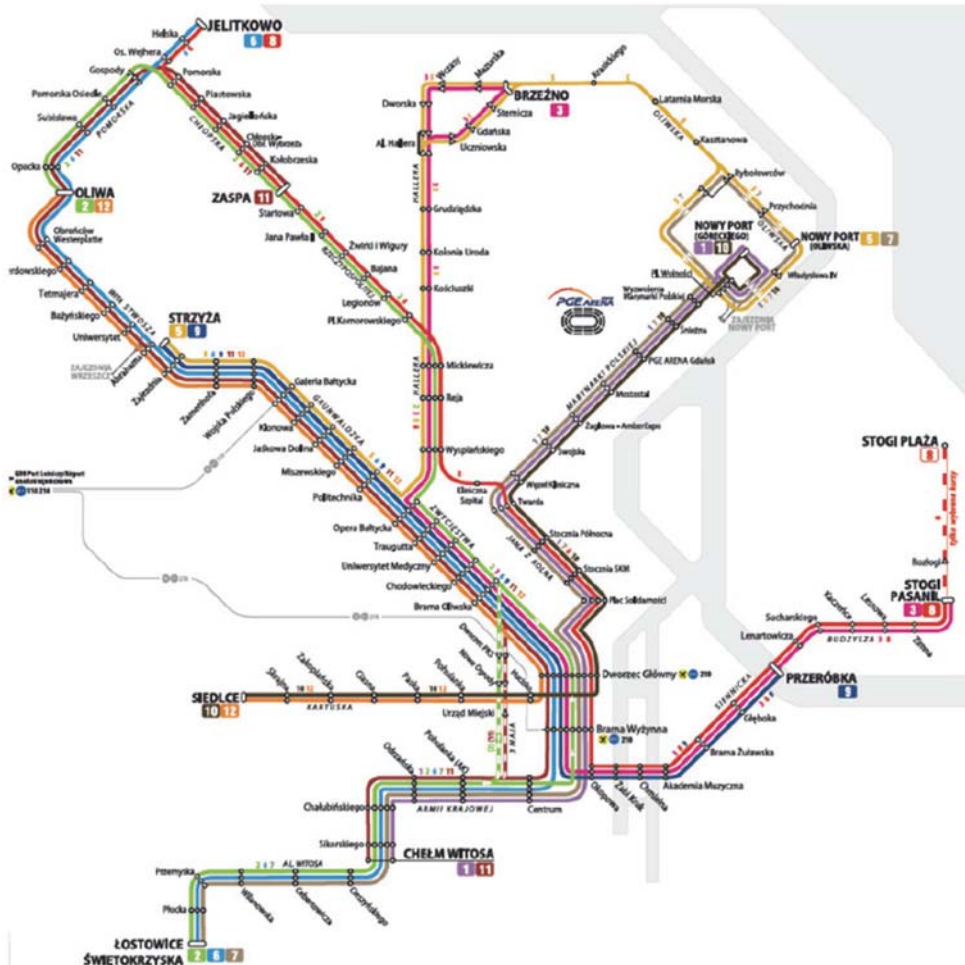
Najważniejsze obiekty przyrodnicze na terenie gminy miasta Gdańska	
- lasy Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego	- lasy komunalne okolic Wrzeszcza,
- Lasy Oliwskie,	- żarnowczyńska poligonu wojskowego w okolicy Jasienia,
- kompleks terenów zielonych między Jelitkowem a Brzeźnem,	- lasy otomińskie,
- pas plaży i wydm między Jelitkowem a Świbnem,	- zróżnicowana roślinność strefy krawędzowej wysoczyzny nad Żuławami,
- tereny zieleni wzdłuż Potoku Oliwskiego,	- łąki i szuwały nad Martwą Wisłą i Wisłą Śmiałą,
- kompleksy leśne Stogów i Wyspy Sobieszewskiej,	- Żuławy Wiślane,
- tereny muraw i szuwarów w części przemysłowej Stogów	- enklawy zbiorowisk naturalnych w obszarach rolniczych wysoczyzny

ródło: [26].

Tab. 3. Stan taboru tramwajowego w latach 2001, 2007, 2013

31.12.2001 r.		
Model	Liczba	Łączna liczba
105 N	30	224
105 Na	188	
114 Na	2	
NGd 99	4	
31.12.2007 r.		
N8C	2	216
105 Na	205	
114 Na	2	
NGd 99	4	
NGT602	3	
31.12.2013 r.		
N8C-MF01	46	147
105 Na	57	
114 Na	2	
NGd 99	4	
NGT6-2	3	
120NaG	35	

Źródło: materiały otrzymane od gdańskiego ZKM.



Rys. 4. Aktualny schemat sieci tramwajowej
Źródło: materiały otrzymane od gdańskiego ZTM.

pasażerów oraz większą niezawodnością. Ostatnia z wymienionych cech związana jest z mniejszym zapotrzebowaniem na tramwaje rezerwowe, wykorzystywane w czasie remontów bądź awarii aktualnie użytkowanych pojazdów. Przystarzałe

wozy 105Na zastąpiono nowymi N8C-MF01 oraz 120NaG. Poniższe charakterystyki potwierdzają, iż zmiana ta skierowała transport tramwajowy w dobrym kierunku, tworząc go bardziej komfortowy i bezpieczny.

Tab. 4. Charakterystyka tramwaju

Rodzaj wagonu	silnikowy
Liczba członów	1
Liczba osi	4
Liczba silników x moc godz. [kW]	4 x 41,5
Prędkość maksymalna [km/h]	70
Szerokość toru [mm]	1435
Długość całkowita [mm]	13 500
Masa własna [kg]	17 000
Liczba miejsc ogółem	125
Liczba miejsc siedzących	20
Udział niskiej podłogi [%]	15

Źródło: [17].

Charakterystyki wybranych modeli tramwajów:

□ 105 Na

Na fot. 1 przedstawiono zmodernizowaną wersję wagonu Konstal 105N. Najważniejszą zmianą było wprowadzenie przełącznika układu rozruchowego, co wpłynęło na znaczną oszczędność pobieranej energii. Odgrodzono kabinę motorniczego, a za nią zamontowano szafę bezpiecznikową. Zrezygnowano z instalowania podłużnych i poziomych szybek na czole oraz kasetonów na tablice liniowe nad drzwiami. Jest to jeden z najpopularniejszych tramwajów w Polsce, jednak ze względu na to, iż odbiega od współczesnych standardów, zostaje on stopniowo wycofywany z obrotu bądź jest modernizowany [17]. Charakterystykę tego tramwaju zawiera tabela 4.

□ Moderus Beta MF 01(N8C)

Jest to zmodernizowana wersja wagonów Düwag N8C, wykonana przez firmę Modertrans z Poznania (fot. 2). Człon środkowy jest niskopodłogowy, co umożliwia



Fot. 1. Konstal 105Na
Źródło: [8].



Fot. 2. Moderus Beta MF 01(N8C)
Źródło: [14].

Tab. 5. Charakterystyka tramwaju

Rodzaj wagonu	silnikowy
Liczba członów	3
Liczba osi	8
Liczba silników x moc godz. [kW]	2 x 150
Prędkość maksymalna [km/h]	70
Szerokość toru [mm]	1435
Długość całkowita [mm]	26 648
Masa własna [kg]	35 750
Liczba miejsc ogółem	175
Liczba miejsc siedzących	54
Udział niskiej podłogi [%]	15

Źródło: [17].

szybką i bezpieczną wymianę pasażerów. Dla poprawy bezpieczeństwa tramwaj wyposażony został w klatkę bezpieczeństwa dla motorniczego oraz gięte panoramiczne szyby (w kabinie oraz członie środkowym). Dodatkowo pojazd wyposażono w monitoring wewnętrzny, zewnętrzny oraz system łączności (odbiornik GPS i radiotelefon). Dla ułatwienia podróży zainstalowano system informacji pasażerskiej

Tab. 6. Charakterystyka tramwaju

Rodzaj wagonu	silnikowy
Liczba członów	5
Liczba osi	6
Liczba silników x moc godz. [kW]	4 x 105
Prędkość maksymalna [km/h]	70
Szerokość toru [mm]	1435
Długość całkowita [mm]	30 120, 31 820
Masa własna [kg]	40 000, 42 000
Liczba miejsc ogółem	300
Liczba miejsc siedzących	40, 61
Udział niskiej podłogi [%]	100

Źródło: [17].

(tablice wewnętrzne i zewnętrzne oraz zapowiedzi głosowe) [17, 19]. Charakterystykę techniczną przedstawia tabela 5.

□ 120 NaG SWING

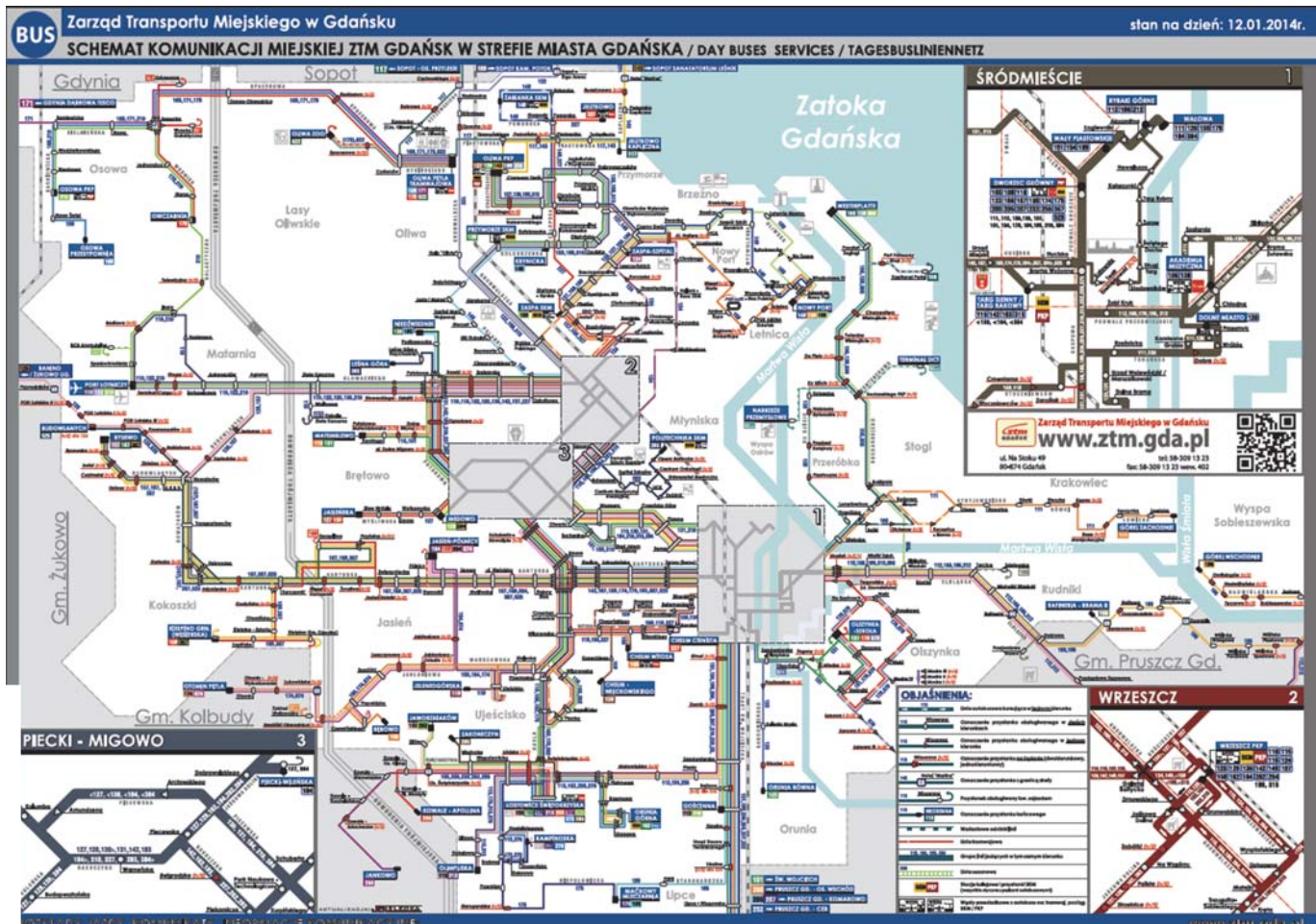
Fot. 3 przedstawia odnowioną wersję wagonów 120N. Zmianie uległa głównie stylistyka, a mianowicie wygląd partii czołowych, bocznych i wnętrza. Tramwaj posiada 4 silniki napędowe (tab. 6), za-



Fot. 3. Pesa 120 NaG SWING

Źródło: [15].

silane poprzez indywidualne falowniki, które są umiejscowione na dachu. Pojazd charakteryzuje się jednoprzestrzennym wnętrzem, co zwiększa komfort podróży oraz jej bezpieczeństwo. Dodatkowym udogodnieniem jest z pewnością wysuwana rampa, ułatwiająca wjazd wózka inwalidzkiego lub dziecięcego [17, 18].



ys. 5. Schemat komunikacji autobusowej w Gdańsku
ródło: materiały otrzymane od gdańskiego ZTM.



Fot. 4. Mercedes 0405 N
Źródło: [12].



Fot. 5. Solaris Urbino 12
Źródło: [13].

Gdańska komunikacja autobusowa

Zarząd Transportu Miejskiego w Gdańsku jest organizatorem i zleceniodawcą przewozów autobusowych w tym mieście. Do głównych przewoźników możemy zaliczyć takie spółki, jak: ZKM Gdańk, Warbus czy PKS Gdańsk. Swym zasięgiem obejmuje 74 linie dzienne oraz 11 lini nocnych, które są przedstawione na rys. 5 [25].

W tabeli 7 przedstawiono stan taboru autobusowego w latach 2001, 2007, 2013. Tutaj, podobnie jak w przypadku taboru tramwajowego, obserwujemy spadek liczby pojazdów, jednak – dzięki nowemu taborowi o znacznie korzystniejszych charakterystykach (przedstawionych poniżej) – nie wpływa to niekorzystnie na przepustowość transportu autobusowego.

Charakterystyki wybranych modeli autobusów:

□ Mercedes O405 N

Na fot. 4 przedstawiono pojedynczy, niskowięściowy pojazd z silnikiem umiejscowionym w tylnym zwisie w wersji dwu- lub trzywiesciowej, wywodzący się od modelu O 405. Były one pierwszą dostępną w Polsce większą partią autobusów niskopodłogowych. Największą ich flotę posiadają Gdańsk oraz Łódź [24]. Charakterystykę autobusu przestawiono w tabeli 8.

□ Solaris Urbino 12

Na fot. 5 pokazano jeden z najpopularniejszych autobusów niskopodłogowych w Polsce. Jego konstrukcja bazuje na Neoplanach serii 4000, różniąc się od nich przede wszystkim sylwetką nadwozia

Tab. 8. Charakterystyka autobusu

Silnik	Mercedes-Benz OM447
Pojemność silnika [dm ³]	11,97
Moc silnika [KM]	250
Ilość miejsc ogółem	108
Ilość miejsc siedzących	40
Długość [mm]	11 795
Szerokość [mm]	2500
Wysokość [mm]	2933
Wysokość podłogi [mm]	320/340/635
Udział niskiej podłogi [%]	15

Źródło: [24].

Tab. 9. Charakterystyka autobusu

Silnik	DAF PE183
Pojemność silnika	9,19
Moc silnika	255
Ilość miejsc ogółem	105
Ilość miejsc siedzących	35
Długość	12 000
Szerokość	2 550
Wysokość	2 850
Wysokość podłogi	320/340/340
Udział niskiej podłogi [%]	15

Źródło: [24].

Tab. 7. Stan taboru autobusowego w latach 2001, 2007, 2013

31.12.2001 r.			31.12.2007 r.			31.12.2013 r.		
Model	Liczba	Łączna liczba	Model	Liczba	Łączna liczba	Model	Liczba	Łączna liczba
Ikarus 280	90	216	Ikarus 280	34	225	Midibusy	7	147
Ikarus 260	31		Ikarus 260	19		Merc.0530(citaro)	1	
Jelcz M-11	37		Jelcz M-11	5		Merc. 0405 N	40	
Man, Merc.	3		Merc. 530	1		Neop.4020/3	7	
Merc. 0405 N	15		Merc 0405N	15		Neop.4016	8	
Neop. 4020/3	11		Neop. 4020	11		ManNL 263,283	24	
Neop. 4016	23		Neop. 4016	23		Urbino 12	44	
Otoyol-Iveco	2		Man NL263,283	24		Man NG313	3	
Urbino12	4		Urbino 12	29		Urbino 18	44	
			Man NG 313	3		Merc.0405 GN2	26	
		Urbino 18	14	Merc. 628 LF	10			
		Merc.0405NiN1	21	Merc. 628 G	12			
		Merc. 0405GN2	26	Minibusy	6			

Źródło: materiały otrzymane od gdańskiego ZKM.

Gdański projekt komunikacji miejskiej

Oprócz dbałości o rozwój taboru ważne jest dostosowanie infrastruktury transportu do nowych potrzeb mieszkańców Gdańska. Cele i zadania w tym zakresie ujmuje Gdański Projekt Komu-

znacznym nachyleniem terenu. Jest to dwutorowa trasa o długości 2,758 km, którą można podzielić na 3 odcinki wzdłuż ulicy Witosa, Nowej Warszawskiej i Nowej Łódzkiej. Obejmuje 5 przystanków posiadających dwa perony zewnętrzne, położonych w rejonie skrzyżowań. Średnia odległość między przystankami wynosi 0,552 m;

- 2) zakup 35 jednostek firmy PESA, zdolnych do poruszania się po terenie o dużym kącie nachylenia terenu, charakteryzujących się większą skutecznością hamowania na zjazdach i wjazdach;
- 3) modernizację zajezdni tramwajowej we Wrzeszczu, która jest największą zajezdnią w mieście. W ramach projektu przewidziano dostosowanie jej do obsługi pojazdów niskopodłogowych (fot. 7). W tabeli 10 przedstawiono niektóre cele z tym związane. Dodatkowo przewidziano także m.in. remont i ulepszenie w pełni zautomatyzowanej myjni z zamkniętym obiegiem wody, przebudowę systemu grzewczego i wentylacyjnego, wymianę bram wjazdowych do hal;
- 4) przebudowę torowisk, sieci zasilających oraz modernizację elektroenergetyki. Projekt zakładał poprawę stanu 12 odcinków sieci tramwajowych, dzięki czemu został podniesiony komfort jazdy oraz jej bezpieczeństwo, a także pewność zasilania i zmniejszenie strat energetycznych. Przewidziano także:
 - budowę stacji prostownikowej „Brzeźno” u zbiegu ul. Hallera oraz ul. Chrobrego,

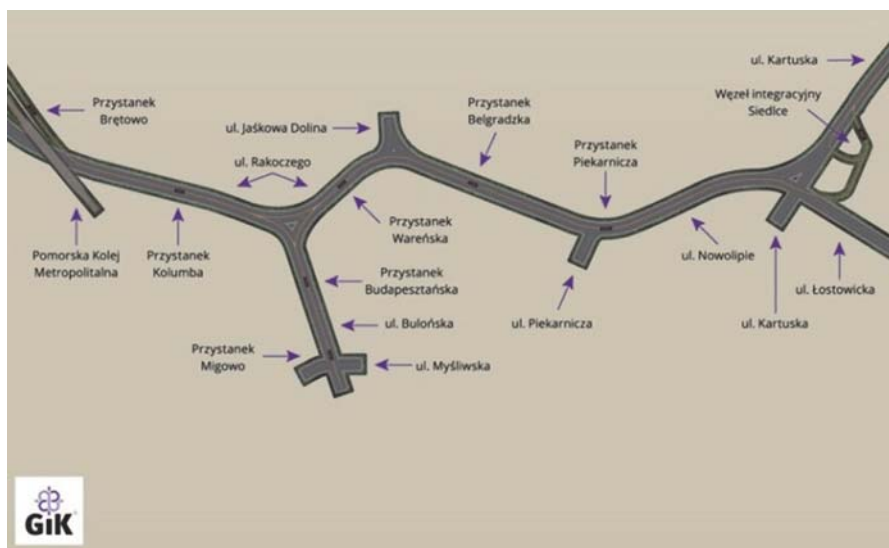


Fot. 7. System podnośników w zmodernizowanej zajezdni we Wrzeszczu
Źródło: [11].

Tab. 10. Zakres modernizacji zajezdni tramwajowej we Wrzeszczu

Modernizacja torowiska	Modernizacja i naprawa głównej hali napraw	Modernizacja i naprawa dużej hali napraw
<ul style="list-style-type: none"> - Wydzielenie torów komunikacyjnych do wjazdu oraz wyjazdu - Wydzielenie toru oględzin i segregacji, gdzie dokonywana jest wstępna selekcja mająca na celu skierowanie pojazdu na tory postojowe, tory drobnych napraw lub konserwacji, naprawy kwalifikowane - Wydzielenie torów konserwacji z myjnią - Wydzielenie torów do napraw drobnych oraz kwalifikowanych - Wydzielenie torów postojowe, odstawcze - Wymiana ok. 50 zwrotnic - Wymiana ok. 3 000 metrów bieżących zabudowanego toru - Wymiana lub naprawa nawierzchni międzytorza 	<ul style="list-style-type: none"> - Wydłużenie kanałów naprawczych - Modernizacja torowiska wewnątrz hali i wjazdu do niej - Zakup kompletu podnośników kolumnowych hydraulicznych, pomostów przeglądowych - Modernizacja dźwigów - Modernizacja warsztatu tokarsko-ślusarskiego i stolarskiego 	<ul style="list-style-type: none"> - Dostosowanie hali do wymagań stawianych przez tabor niskopodłogowy - Budowa tokarki podtorowej - Budowa i montaż stanowisk z podnośnikami do unoszenia całego nadwozia tramwaju - Montaż pomostów przeglądowo-naprawczych - Budowa stanowisk do obsługi urządzeń elektrycznych oraz elektronicznych

Źródło: [23].



Rys. 8. Trasa linii tramwajowej na Piecki–Migowo
Źródło: [1].



Rys. 9. Planowane przystanki na trasie Siedlce–PKM oraz Rakocznego–Myśliwska
Źródło: [5].

- budowę systemu zdalnego sterowania stacjami prostownikowymi,
 - wymianę wyłączników szybkich w stacjach prostowników,
 - przebudowę układów sterowania zwrotnicami tramwajów;
- 5) budowę parkingu samochodowego typu *park&ride* (na ok. 200 pojazdów) oraz rowerowego typu *bike&ride* (na ok. 270 pojazdów). Mają one na celu umożliwienie osobom dojeżdżającym z przedmieść pozostawienie swoich samochodów (rowerów) na wyznaczonym parkingu i kontynuowanie podróży środkami komunikacji miejskiej. Oba obiekty znajdują się na pętli Świętokrzyska.

Etap IIIB

W ramach tego etapu realizowana jest budowa nowej linii tramwajowej, łączącej Śródmieście Gdańskie z dzielnicą Piecki-Migowo (rys. 8). Będzie to dwutorowa linia tramwajowa na odcinku Pętla Siedlce-przystanek Pomorskiej Kolei Metropolitalnej (PKM) Brętowo z odgałęzieniem w ul. Bulońskiej (około 3600 m torów podwójnych). Na początku nowej trasy (istniejącej już pętli „Siedlce”) umiejscowiono węzeł integracyjny tramwajowo-autobusowy wraz z miejscami postojowymi dla samochodów osobowych, rowerów i taksówek. Poniżej znajduje się schemat omawianego odcinka (rys. 8) wraz z planowanymi przystankami (rys. 9) [1, 5]:

Dodatkowo projekt przewiduje rozbudowę infrastruktury technicznej oraz przebudowę skrzyżowań, przystanków, przejść dla pieszych, chodników oraz ścieżek rowerowych. Co więcej, specjalnie dla nowo powstałej linii został przewidziany zakup dodatkowych 5 tramwajów dwukierunkowych. Wizualizację przystanków Pętla Siedlce i Przystanek Wareńska pokazano na rys. 10.

Planowane inwestycje

Kolejnym krokiem ma być realizacja etapu IIIC, który swoim zakresem obejmuje przebudowę infrastruktury tramwajowej w ul. Siennickiej i ul. Lenartowicza, od I. Elbląskiej do ul. Sucharskiego. Modernizowany odcinek to dwutorowa linia tramwajowa o długości ok. 4,4 km toru ojedynczego wraz z pętlą Przeróbka. Do planowanych prac należą m.in.: przebudowa torów, przystanków, rozjazdów skrzyżowań. Dla osiągnięcia zamierzonego celu niezbędne jest także dostosowanie samych ulic (Siennickiej oraz



Rys. 10. Wizualizacje GIK Sp. z o.o. – Pętla Siedlce (a) i Przystanek Warnerńska (b)
Źródło: [5].

Lenartowicza). Przebudowane zostaną skrzyżowania, przejazdy torowo-uliczne, przejścia dla pieszych. Przewidziana została również budowa pasa autobusowo-tramwajowego „PAT” oraz przystanków typu „Wiedeńskiego”. Dodatkowo inwestycja obejmuje m.in. przebudowę sieci trakcyjnej, oświetlenia czy sygnalizacji świetlnej [2].

Podsumowanie

Gdańsk jest jednym z największych miast w Polsce, a tym samym jest ważny pod względem gospodarczym, edukacyjnym i kulturowym. Ciągła modernizacja komunikacji miejskiej jest niezbędna w zrównoważonym rozwoju tego obszaru. Zastosowane modyfikacje oraz planowane zmiany w znacznym stopniu przyczyniają się do zmniejszenia natężenia ruchu, a co za tym idzie – do poprawy

komfortu i bezpieczeństwa podróży oraz zmniejszenia negatywnego oddziaływania transportu publicznego na środowisko naturalne. Co więcej, nowoczesny tabor oraz system informacji pasażera zapewniają wygodę podróży. Komunikacja miejska staje się realną alternatywą dla transportu indywidualnego.

Bibliografia:

1. Etap III B, Zadania zrealizowane: http://www.gik.gda.pl/67/inwestycje/gdanski_projekt_komunikacji_miejskiej_etap_iii/etap_iii_b_zadanie_realizowane.html (dostęp z dnia 11.03.2014 r.).
2. Etap III C, Zadania do realizacji: http://www.gik.gda.pl/125/inwestycje/gdanski_projekt_komunikacji_miejskiej_etap_iii/etap_iii_c_zadanie_do_realizacji.html (dostęp z dnia 11.03.2014 r.).

3. Gdański Projekt Komunikacji Miejskiej: <http://www.gdansk.pl/plik,17609.html> (dostęp z dnia 13.04.2014 r.).
4. Gdański Projekt Komunikacji Miejskiej – etap III A: <http://www.gdansk.pl/ue,1215,14762.html> (dostęp z dnia 10.04.2014 r.).
5. Gdański Projekt Komunikacji Miejskiej – etap III B: <http://www.gdansk.pl/ue,1215,28936.html> (dostęp z dnia 13.04.2014 r.).
6. http://gis.gdansk.pl/wp-content/uploads/2012/11/Gdansk_gestosc_zaludn.pdf (dostęp z dnia 8.03.2014 r.).
7. <http://gis.gdansk.pl/wp-content/uploads/2012/11/jedn-pom-2011.pdf> (dostęp z dnia 8.03.2014 r.).
8. http://tramwaje.gdansk.info/details.php?image_id=1145 (dostęp z dnia 1.02.2014 r.).
9. http://www.gdansk.pl/download/2004_02/6197_small.jpg (dostęp z dnia 6.05.2014 r.).
10. http://www.gik.gda.pl/39/inwestycje/gdanski_projekt_komunikacji_miejskiej_etap_iii.html (dostęp z dnia 8.03.2014 r.).
11. <http://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Zajezdnia-we-Wrzeszczu-szykuje-siena-nowe-tramwaje-n39104.html#> (dostęp z dnia 26.03.2014 r.).
12. <http://www.zkm.pl/autobusy/mercedes-benz-0405n> (dostęp z dnia 18.05.2014 r.).
13. <http://www.zkm.pl/autobusy/solaris-urbino-12> (dostęp z dnia 17.04.2014 r.).
14. <http://www.zkm.pl/tramwaje1/duewag-n8c> (dostęp z dnia 9.04.2014 r.).
15. <http://www.zkm.pl/tramwaje1/pesawing> (dostęp z dnia 4.03.2014 r.).
16. Jacobson K., *Chełm, nowa linia w Gdańsku*, „Świat Kolei” 2008, nr 4.
17. Lubka A., Stiasny M., *Atlas tramwajów*, Kolpress, Poznań 2011.
18. Opis producenta: http://koleje.webd.pl/therud/prospekty/120Na_gdansk.pdf (dostęp z dnia 12.05.2014 r.).
19. Opis producenta: http://www.modertrans.pl/index.php?modertrans=wiecej&nr_post=18 (dostęp z dnia 9.05.2014 r.).
20. *Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym w 2013 r.*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2013.
21. Program ochrony środowiska przed hałasem dla miasta Gdańska: http://www.gdansk.pl/bip/subpages/akty_prawne/pliki/2013/URM_2013_6_1050.pdf (dostęp z dnia 11.04.2014 r.).
22. *Rocznik demograficzny*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2013.
23. *Rozwój proekologicznego systemu transportu tramwajowego w Gdańsku etap IIIA, Studium wykonalności dla zadań inwestycyjnych i modernizacyjnych przewidzianych do realizacji w latach 2008–2011*, Gdański Projekt Komunikacji Miejskiej, Warszawa, listopad 2008.
24. Stiasny M., *Atlas autobusów*, Poznański Klub Modelarzy Kolejowych, Poznań 2008.
25. Strona domowa ZTM Gdańsk: <http://www.ztm.gda.pl/hmvc/index.php/sipinfo/wiecej/oztm> (dostęp z dnia 3.04.2014 r.).
26. System przyrodniczy miasta: <http://www.gdansk.pl/plik,18545.html> (dostęp z dnia 13.04.2014 r.).
27. System przyrodniczy miasta: <http://www.gdansk.pl/srodowisko,1240,659.html> (dostęp z dnia 13.04.2014 r.).

Podziękowania

Pragniemy w tym miejscu podziękować Zarządowi Transportu Miejskiego oraz Zakładowi Komunikacji Miejskiej w Gdańsku za udzieloną pomoc w postaci udostępionych materiałów, bez których napisanie powyższego artykułu nie byłoby możliwe.

Autorzy:

mgr inż. **Wojciech Owczarzak** – Politechnika Gdańska, Wydział Mechaniczny
mgr inż. **Stawomir Sommer** – Politechnika Gdańska, Wydział Mechaniczny
dr hab. inż. **Stanisław Taryma**, prof. nadzw. PG – Politechnika Gdańska, Wydział Mechaniczny

Public transport in Gdańsk – the development and outlook for the future

Developed public transportation system is crucial to the quality of life for citizens, facilitating their workplaces, schools, universities, places of entertainment etc. This increased mobility has a huge impact on the economy in the area. Furthermore public transport reduces traffic congestion what has a positive impact on the road infrastructure and environment. This article presents the state of transportation in Gdansk, which is one of the largest cities in Poland, and thus important in terms of economy, education and culture. Its continuous modernization is essential to the sustainable development of the area.

Keywords: public transport, investment.

IX KONFERENCJA NAUKOWO–TECHNICZNA Zintegrowany transport publiczny w obsłudze miast i regionów

PublicTrans 2014

Zakopane, 22–24 października 2014

Informacje o konferencji:

SITK RP O/Radom, 26-600 Radom, ul. prof. W. Krukowskiego 1
Tel./fax.: 48 360 26 97, tel. kom.: 695 985 185
e-mail: sitkrp_radom@wp.pl, www.sitkrpradom.pl