

UNIwersytet Gdański  
Wydział Oceanografii i Geografii

**Dawid Pilch**

**NOWA LINIA SZYBKIEJ KOLEI MIEJSKIEJ W  
KONTEKŚCIE PROBLEMÓW KOMUNIKACYJNYCH  
POŁUDNIOWYCH DZIELNIC GDAŃSKA**

Praca licencjacka  
wykonana  
pod kierunkiem  
dr. Marcina Połoma  
w Zakładzie Rozwoju Regionalnego

**Gdańsk 2020**

*Kierunek studiów:* **Gospodarka Przestrzenna**  
*Zakres seminarium dyplomowego:* **Rozwój lokalny i regionalny**  
*Numer albumu:* **253684**

## Spis treści

|  |    |
|--|----|
| Wstęp .....  | 4  |
| 1. Charakterystyka obszaru badań.....  | 6  |
| 1.1. Delimitacja obszaru badań.....  | 6  |
| 1.2. Sieć transportowa i drogowa w obszarze badań .....  | 8  |
| 1.3. Podaż komunikacyjna a wydajność sieci transportowej .....   | 11 |
| 2. Analiza proponowanego przebiegu nowego odcinka kolei miejskiej.....   | 16 |
| 2.1. Przebieg trasy i lokalizacja stacji.....  | 16 |
| 2.2. Analiza dostępności stacji planowanej linii kolejowej .....   | 19 |
| 3. Analiza korzyści płynących z powstania nowego odcinka kolei miejskiej .....   | 24 |
| 3.1. Warunki podróży przed i po oddaniu nowej trasy .....  | 24 |
| 3.2. Problem integracji taryfowej przewoźnika miejskiego i kolejowego, w kontekście ewentualnej budowy linii kolei miejskiej ..... | 28 |
| 3.3. Proponowane zmiany w układzie linii komunikacji miejskiej obsługujących węzeł Łostowice Świętokrzyska.....                    | 31 |
| Podsumowanie.....  | 35 |
| Spis literatury.....   | 37 |
| Spis źródeł internetowych .....  | 39 |
| Spis tablic .....  | 41 |
| Spis rycin .....   | 42 |

## Wstęp

Rozwój miast stawia przed nimi szereg problemów. Jednym z nich jest wzrost zapotrzebowania na sprawny i szybki transport miejski. W obliczu zjawiska „rozlewania się miast” z jakim zdecydowanie spotyka się wiele z nich, rozwój komunikacji publicznej staje się problematyczny i kosztowny. Dodatkowo rosnący wskaźnik motoryzacji sprzyja występowaniu kongestii, która obciąża istniejące systemy transportowe (Starowicz, 2011). Z takimi problemami w ciągu ostatnich dekad spotkał się również Gdańsk. Mimo postrzegania rozwoju jako pozytywnego aspektu pociągnął on za sobą wiele negatywnych zjawisk. Jednym z nich stał się intensywny rozwój mieszkalnictwa szczególnie w południowej części miasta. Rejon ten ze względu na niskie ceny gruntów został wzbogacony o wiele osiedli mieszkalnych. Powstawały one jednak w znacznym oddaleniu od centrum miasta przy braku odpowiedniej infrastruktury transportowej. Gwałtowny wzrost liczby mieszkańców spowodował zwiększenie się natężenia ruchu na drogach, które nie są odpowiednio przystosowane co powoduje powstawanie kongestii. Sieć komunikacyjna w tym rejonie, oparta na liniach autobusowych, stała się niewydolna ze względu na występującą kongestię oraz niewystarczające możliwości przewozowe. Remedium na problemy komunikacyjne gdańskiego „Południa” miał być rozwój sieci tramwajowej w tym rejonie. Ukończona w 2012 roku linia tramwajowa docierająca do węzła integracyjnego Łostowice Świętokrzyska stała się najważniejszym ciągiem komunikacyjnym w tej części miasta. Mimo że na linii osiągnięta została maksymalna przepustowość, a tramwaje w szczycie komunikacyjnym odjeżdżają z wysoką częstotliwością, pojazdy już od pierwszych przystanków są przepełnione. Prawdziwym przełomem i rozwiązaniem występujących w południowych dzielnicach miasta problemów komunikacyjnych mogłoby okazać się wydłużenie obecnie istniejącej linii szybkiej kolei miejskiej do węzła integracyjnego Łostowice Świętokrzyska.

Celem niniejszej pracy jest określenie jak linia szybkiej kolei miejskiej mogłaby wpłynąć na południową część miasta oraz czy dzięki niej możliwe będzie rozwiązanie występujących tam problemów. W opracowaniu podjęto próbę scharakteryzowania obszaru badań pod względem demograficznym i transportowym. Jednym z celów jest również dokładna analiza przedstawionego w koncepcji przebiegu linii oraz lokalizacji stacji ze szczególnym uwzględnieniem ich zasięgów. Analiza demograficzna oraz przestrzenna możliwa była dzięki wykorzystaniu danych o gęstości zaludnienia oraz wykorzystaniu

oprogramowania geoinformatycznego QGIS 3.4.12 Madeira. Również za pomocą tego oprogramowania zostały przygotowane mapy.

Początkowa część pracy charakteryzuje obszar badań. Zawiera szczegółową delimitację oraz charakterystykę demograficzną i przestrzenną tak zwanego gdańskiego „Południa”. Przedstawiono sieć drogową i transportową w obszarze badań z uwzględnieniem niektórych problemów. Następnie poruszono kwestię podaży komunikacyjnej w odniesieniu do wydajności sieci transportowej. Wykorzystano w tym celu pogłębioną analizę demograficzną, zlokalizowano obszary występowania kongestii, przeanalizowano wyniki Gdańskiego Badania Ruchu z 2016 roku oraz przeanalizowano opinie mieszkańców w postaci wyników ankiet w popularnym serwisie Trójmiasto.pl. Następny rozdział traktuje o samej koncepcji przebiegu oraz lokalizacji stacji proponowanej linii kolei miejskiej. Zawiera szczegółową analizę przebiegu oraz proponowanych rozwiązań w zakresie konstrukcji stacji lub torowiska. Następną kwestią poruszoną w drugim rozdziale niniejszej pracy jest dostępność piesza i komunikacyjna do planowanych stacji. Na podstawie danych o gęstości zaludnienia została oszacowana liczba ludności mająca dostęp pieszy do stacji oraz dostęp komunikacyjny wraz z wykazaniem łącznego czasu podróży. W ostatnim rozdziale przedstawiono korzyści płynące z ewentualnej budowy przedmiotowego odcinka linii kolei miejskiej. Porównane zostały możliwości przewozowe istniejącej linii tramwajowej z planowaną linią SKM. Następnie porównano czasy podróży z wybranych punktów analizowanego obszaru do kampusu głównego Uniwersytetu Gdańskiego obecnie i po oddaniu inwestycji wraz z możliwymi do wyboru trasami podróży. Poruszony został również problem integracji taryfowej w kontekście powstania dodatkowego odcinka kolei miejskiej. Ostatnią kwestią poruszoną w niniejszym opracowaniu jest proponowany układ sieci linii komunikacji publicznej w obszarze badań. Został on zaprojektowany z myślą o integracyjnym podejściu do komunikacji miejskiej.

Głównymi pozycjami źródłowymi dla opracowania niniejszej pracy były koncepcja przebiegu linii przedstawiona przez Pomorskie Towarzystwo Miłośników Kolei Żelaznych w debacie Gazety Wyborczej, która odbyła się w dniu 3 kwietnia 2019 roku, Gdańskie Badanie Ruchu z 2016 roku oraz artykuły prasowe z serwisów Trójmiasto.pl oraz Gazeta Wyborcza. Równie przydatne okazały się dane o gęstości zaludnienia przygotowane przez Biuro Rozwoju Gdańska z 2019. Należy jednak podkreślić, że sam pomysł nowego odcinka kolei miejskiej w Gdańsku nie jest jeszcze oficjalnie analizowany i nie są dostępne żadne profesjonalne koncepcje czy studia wykonalności.

## **1. Charakterystyka obszaru badań**

Gdańskie Południe to obecnie najszybciej rozwijający się rejon miasta. Niskie koszty gruntów spowodowały pojawienie się wielu nowych inwestycji deweloperskich polegających na budowie osiedli mieszkalnych. Niskie ceny mieszkań zachęciły zarówno gdańszczan jak i osoby z innych części kraju do przeprowadzki w ten rejon miasta. W ten sposób w okresie dekady obszar ten zwiększył liczbę mieszkańców niemal dwukrotnie. Niestety wraz z rozwojem zabudowy mieszkalnej nie nadąża rozwój infrastruktury transportowej oraz podaż transportu publicznego, a mieszkańcom na co dzień towarzyszy kongestia i zatłoczenie w komunikacji miejskiej.

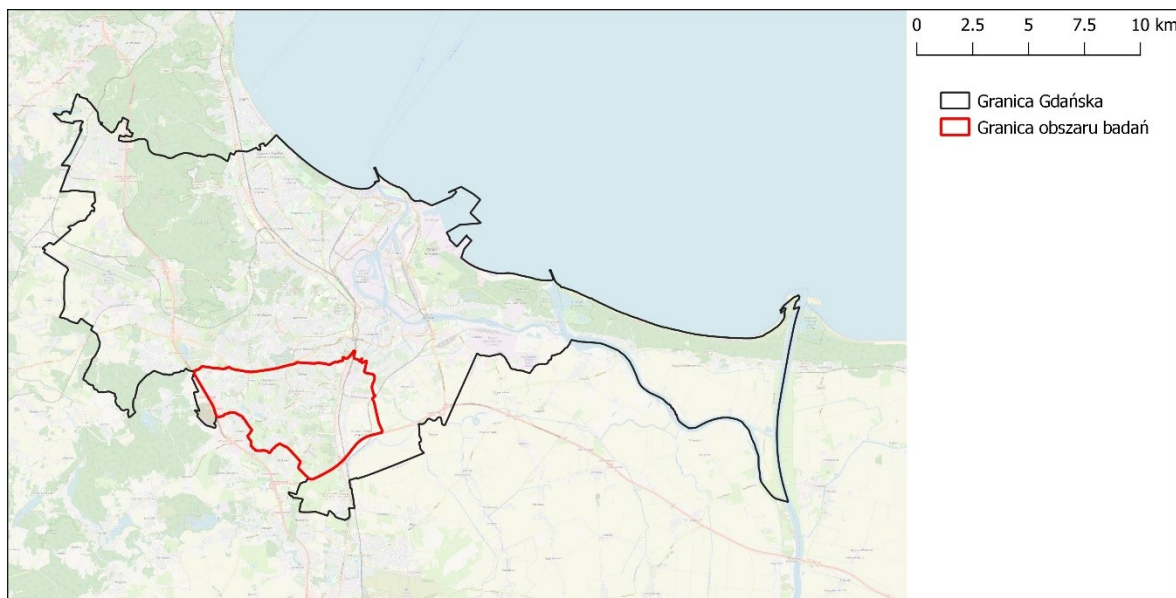
### **1.1. Delimitacja obszaru badań**

Zwyczajowo „Południem” w Gdańsku nazywa się tereny położone na górnym tarasie, do których zalicza się takie jednostki jak Chełm, Orunia Górna, Łostowice, Zakoniczyn, Ujeścisko, Maćkowy, Szadółki i Jasień. Do 28 października 2010 roku wszystkie te jednostki wchodziły w skład jednej dzielnicy „Chełm (z dzielnicą Gdańsk Południe)”. Następnie na mocy uchwały Rady Miasta Gdańska nr LIII/1550/10 została ona podzielona na trzy odrębne jednostki: Chełm, Jasień i Ujeścisko-Łostowice. Kolejna zmiana podziału administracyjnego miała miejsce 30 sierpnia 2018 roku i polegała ona na wyodrębnieniu z jednostki pomocniczej Chełm nowej dzielnicy „Orunia Górna – Gdańsk Południe” (uchwała Rady Miasta Gdańska nr LVI/1670/18).

Ze względu na przebieg planowanej nowej trasy szybkiej kolei miejskiej na gdańskie „Południe”, niewłaściwym byłoby ograniczenie obszaru badań tylko do dzielnic znajdujących się na górnym tarasie miasta. W badaniach należy uwzględnić również Orunię, ponieważ jedną ze stacji planuje się zlokalizować w centralnej części tej dzielnicy. Północna część Jasienia nie powinna podlegać badaniom z powodu dużej odległości od planowanej linii, a przez to znikomego jej wpływu na poprawę sytuacji komunikacyjnej w tej części miasta. Dodatkowo jest tam zlokalizowana stacja Pomorskiej Kolei Metropolitalnej, która obsługuje wskazaną dzielnicę. Podobnie powinno podejść się do północnej części dzielnicy Chełm. Jest ona obsługiwana przez linie tramwajowe na satysfakcjonującym poziomie, a czas dojazdu tramwajem do stacji Gdańsk Śródmieście w porównaniu do wykorzystania nowej linii kolei miejskiej nadal byłby krótszy. Dojście piesze do stacji planowanej przy ulicy Madalińskiego byłoby dłuższe niż czas przejazdu tramwajem (ryc. 1.1, ryc. 1.2).

Analizowany obszar ma powierzchnię 27,21 km<sup>2</sup>. W roku 2019 na jego terenie zameldowanych było 86 064 osób. Współczynnik gęstości zaludnienia wyniósł więc 3 162,95 os./km<sup>2</sup>. Obszar badań jest zaludniony nierównomiernie. Występują tereny o zabudowie typowo miejskiej, gdzie znajdują się większe skupiska ludności i są one rozproszone. Część obszaru to tereny, które przypominają zabudowę typowo wiejską o niewielkim zagęszczeniu ludności. Pozostałe tereny pozostają niezabudowane (ryc. 1.3).

Ryc. 1.1. Mapa Gdańska z zaznaczonym obszarem badań



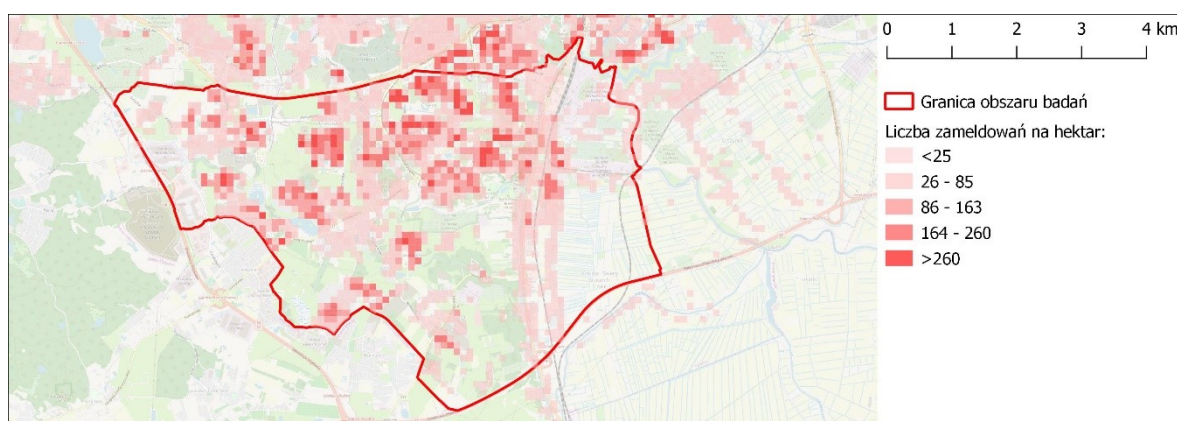
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Open Street Map

Ryc. 1.2. Mapa obszaru badań na tle podziału administracyjnego Gdańska



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Open Street Map, Otwarty Gdańsk – Granice dzielnic w Gdańsku

Ryc. 1.3. Mapa obszaru badań na tle gęstości zaludnienia



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych o gęstości zaludnienia z Biura Rozwoju Gdańska z 2019 roku oraz Open Street Map

## 1.2. Sieć transportowa i drogowa w obszarze badań

Obszar badań ograniczony jest Południową Obwodnicą Gdańska (fragment drogi ekspresowej S7), Obwodnicą Trójmiejską (S6) oraz gdańską trasą wschód-zachód (Aleja Armii Krajowej). Są to drogi o wysokiej przepustowości. Wewnątrz obszaru podlegającemu analizie głównymi ciągami komunikacyjnymi są ulice Witosa, Warszawska, Jabłoniowa, Przywidzka, Guderskiego, Świętokrzyska, Małomiejska, Podmiejska, Niepołomska, Starogardzka, Cienista, Wilanowska, Aleja Vaclava Havla oraz Trakt Świętego Wojciecha. Tylko dwie ostatnie z wymienionych dróg są dwupasmowe, przy czym Trakt Świętego Wojciecha tylko w części jej przebiegu (ryc. 1.4). Zważywszy, że południowe dzielnice Gdańska zamieszkuje około 100 tysięcy osób w tym obszarze często występuje zjawisko kongestii. Dodatkowo wiele ulic jest w złym stanie technicznym, a także natężenie ruchu znacznie zwiększają mieszkańcy sąsiednich gmin podróżujący do pracy w centrum Gdańska. Rozproszeniu ruchu nie sprzyja brak wystarczającej liczby drogowych połączeń między osiedlami i dzielnicami. Powoduje to kumulację ruchu na istniejących drogach o niskiej przepustowości.



Ryc. 1.4. Mapa sieci drogowej na obszarze badań

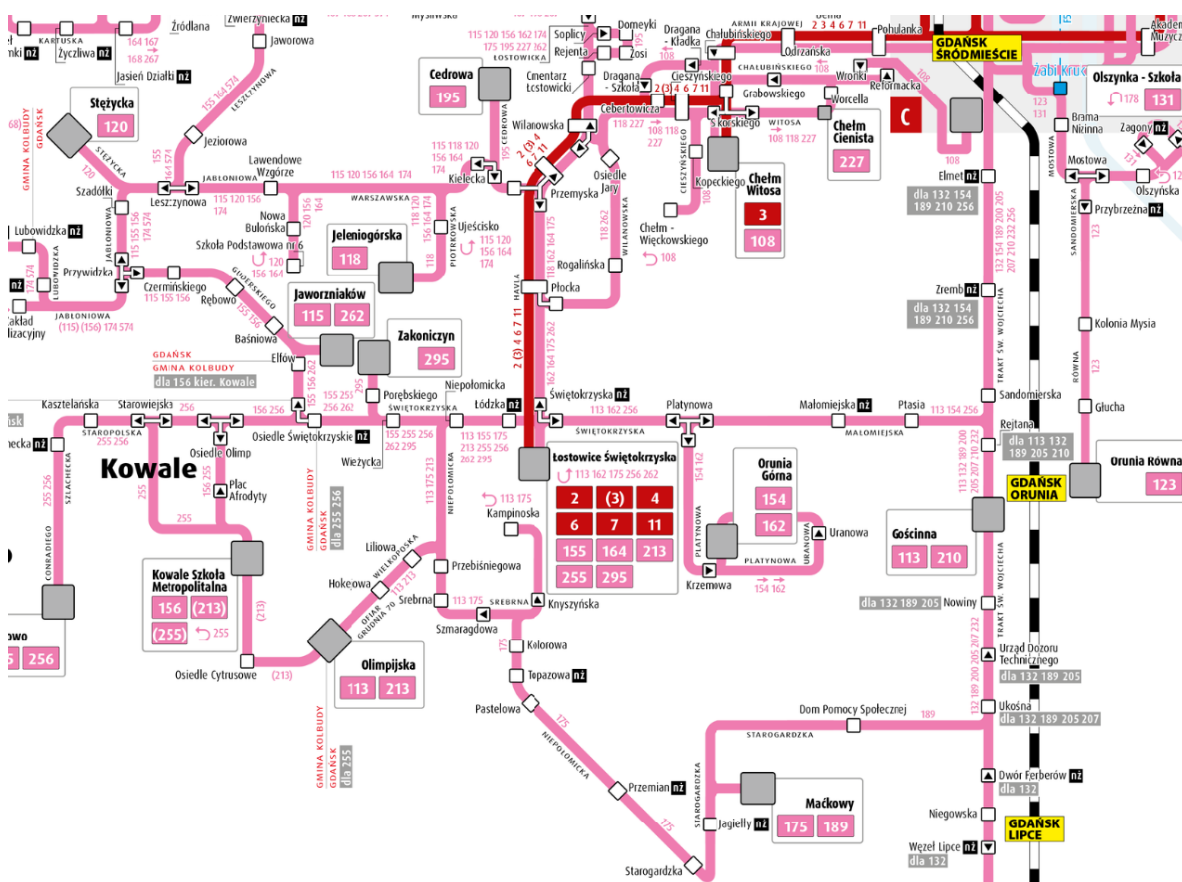


Źródło: Opracowanie własne na podstawie Open Street Map

W całym obszarze badań nie znalazł się ani jeden buspas. Stanowi to duży problem dla funkcjonowania transportu zbiorowego w obliczu powszechnie występującej kongestii, ponieważ duża jego część wykonywana jest za pomocą linii autobusowych. Jedynie wzdłuż ulicy Witosa i alei Vaclava Havla znajduje się torowisko tramwajowe. Obecnie stanowi ono najważniejszy szlak komunikacyjny na południu Gdańska. Jest ono zakończone pętlą Łostowice Świątkowska, która stanowi kraniec linii tramwajowych z kierunku centrum i pozostałych dzielnic dolnego tarasu oraz autobusowych w kierunku oddalonych osiedli. Węzeł zapewnia wygodne przesiadki „drzwi w drzwi” dzięki odpowiedniej konstrukcji przystanków, których jedna krawędź stanowi przystanek tramwajowy, a druga autobusowy. Pętla wyposażona jest również w parking Park&Ride, biletomaty, Punkt Obsługi Klienta ZTM oraz tablice Systemu Informacji Pasażerskiej. Dlatego też pętla Łostowice Świątkowska odpowiada ustawowej definicji węzła przesiadkowego (Bul, 2017). Swoje trasy rozpoczyna tam pięć linii tramwajowych oraz pięć autobusowych. Linie 2 i 4 łączą pętlę ze Śródmieściem, Wrzeszczem Dolnym, Zaspą i Przymorzem. Linia 6 kursuje przez Śródmieście, Wrzeszcz Górny, Strzyżę, Oliwę do Jelitkova, a wspomaga ją linia 11, kursująca na skróconej trasie do Strzyży. Linia 7 komunikuje południową część Gdańska z Nowym Portem. Linia 155 łączy pętlę, Łostowice, Szadółki, Jasień oraz zlokalizowaną tam stację PKM. Linia 164 kursuje od pętli przez Ujeścisko oraz Jasień do Kiełpinka i kończy swoją trasę na tamtejszej stacji PKM. Autobusy linii 213 dojeżdżają przez Łostowice do osiedla Cztery Pory Roku oraz wybrane kursy do Szkoły Metropolitalnej w Kowalach. Linia 255 dowozi do tramwaju pasażerów z Jankowa i Kowal, a linia 295 z Zakoniczyna. Dodatkowo pętlę obsługuje kilka linii, które nie kończą ani nie zaczynają tam swoich tras. Linia 113 łączy osiedle Cztery Pory Roku, osiedle Moje Marzenie, Łostowice z Orunią.

Autobusy linii 162 z Oruni Górnej przez pętlę oraz Aleję Vaclava Havla kursują przez Piecki Migowo do dworca PKP we Wrzeszczu. Linia 175 łączy Maćkowy, osiedle Moje Marzenie, Łostowice, pętlę i węzeł przesiadkowy Siedlce. Linia 256 kursuje z Jankowa, przez Kowale, Łostowice, pętlę, Orunię do Dworca Głównego. Autobusy linii 262 rozpoczynają kursowanie na pętli Jaworzniaków i łączą osiedle Świętokrzyskie, Łostowice, osiedla na wschód od alei Vaclava Havla, Piecki-Migowo z dworcem PKP we Wrzeszczu. Poza wyżej wymienionymi liniami komunikacyjnymi obsługującymi węzeł przesiadkowy obszar badań obsługuje jeszcze kilka innych połączeń. Tramwaje linii 3 rozpoczynają swoją trasę na pętli Chełm Witosa, a kończą w Brzeźnie. Linia 108 łączy osiedla Chełmu z Dworcem Głównym. Linia 118 łączy bezpośrednio Dworzec Główny z pętlą Ujeścisko. Z Chełmu do Jelitkowa przez Piecki-Migowo, Brętowo, Wrzeszcz Górny, Zaspę i Przymorze kursuje linia 227. Linia 115 łączy os. Świętokrzyskie, Szadółki, Ujeścisko, Suchanino, Aniołki z dworcem we Wrzeszczu. Ponadto Ujeścisko, południowy Jasień i Szadółki obsługują linie rozpoczynające kursowanie na węzle Siedlce i są to linie: 120 (do pętli Stężycka), 156 (do pętli Kowale Szkoła Metropolitalna) oraz 174 (do pętli Otomin lub Stara Piła). Orunię obsługują linie kursujące Traktem Świętego Wojciecha do Pruszcza Gdańskiego (132, 200, 205, 207, 232), linia 154 do Oruni Górnej oraz linia 189 do Maćkowych (ZTM Gdańsk) (ryc. 1.5.).

Ryc. 1.5. Fragment schematu sieci komunikacji miejskiej w Metropolii Trójmiejskiej, przedstawiający sieć komunikacyjną w obszarze badań



Źródło: MZKZG – Schemat sieci komunikacji miejskiej w Metropolii Trójmiejskiej

### 1.3. Podaż komunikacyjna a wydajność sieci transportowej

Według danych demograficznych na obszarze badań (wraz z częściami dzielnic znajdującymi się poza podstawowym terenem podlegającym analizie) 22% z zameldowanych mieszkańców to osoby w wieku przedprodukcyjnym. Brak szkół średnich zlokalizowanych w południowych dzielnicach miasta powoduje duże potrzeby komunikacyjne wśród młodzieży. Ludność w wieku produkcyjnym stanowi 64% mieszkańców (tab. 1.1). Obszar analizy charakteryzuje się wysokim procentowym udziałem terenów mieszkalnych, a niskim terenów usługowo-handlowych oraz przemysłowych, co powoduje występowanie dużych potrzeb przewozowych w kierunku centralnych dzielnic miasta, w których zlokalizowana jest większość miejsc pracy. Dodatkowo na obszarze badań występuje wysoki współczynnik przyrostu rzeczywistego oraz bardzo wysoki w skali miasta przyrost naturalny. Ponadto większość niezabudowanych terenów jest przeznaczona według planów miejscowych na zabudowę mieszkalną. Stale więc zwiększa się liczba osób zamieszkujących analizowany teren (tab. 1.2).

Tab. 1.1. Ludność z podziałem na wiek oraz przyrost naturalny na analizowanym obszarze

| DZIELNICA                    | WIEK   |         |        | SUMA    | PRZYRÓST NATURALNY |
|------------------------------|--------|---------|--------|---------|--------------------|
|                              | 0 – 17 | 18 – 64 | >64    |         |                    |
| Chełm                        | 5 990  | 19 490  | 6 728  | 32 208  | 133                |
| Jasień                       | 4 656  | 11 750  | 1 401  | 17 807  | 349                |
| Orunia-Święty Wojciech-Lipce | 2 217  | 8 929   | 3 017  | 14 163  | -98                |
| Orunia Górna-Gdańsk Południe | 4 729  | 13 019  | 1 940  | 19 688  | 288                |
| Ujeścisko-Łostowice          | 6 669  | 17 173  | 2 404  | 26 244  | 311                |
| SUMA                         | 24 261 | 70 361  | 15 488 | 110 110 | 923                |
| UDZIAŁ PROCENTOWY            | 22%    | 64%     | 14%    | 100%    |                    |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Gdańsk w liczbach - mieszkańcy

Tab. 1.2. Przyrost rzeczywisty ludności na obszarze badań w latach 2014 – 2018

| DZIELNICA                    | ROK    |         |         |         |         | PRZYRÓST RZECZYWISTY |
|------------------------------|--------|---------|---------|---------|---------|----------------------|
|                              | 2014   | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    |                      |
| Chełm*                       | 46 619 | 50 049  | 50 566  | 51 055  | 51 896  | 2 277                |
| Jasień                       | 12 270 | 13 640  | 14 968  | 16 269  | 17 807  | 5 537                |
| Orunia-Święty Wojciech-Lipce | 15 249 | 14 968  | 14 749  | 14 435  | 14 163  | -1 086               |
| Ujeścisko-Łostowice          | 21 800 | 22 785  | 23 849  | 24 794  | 26 244  | 4 444                |
| SUMA                         | 98 938 | 101 442 | 104 132 | 106 553 | 110 110 | 11 172               |

\* w 2018 roku do liczby ludności dzielnicy Chełm dodano liczbę ludności wyodrębnionej z niej nowej dzielnicy Orunia Górna-Gdańsk Południe

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Gdańsk w liczbach - mieszkańcy

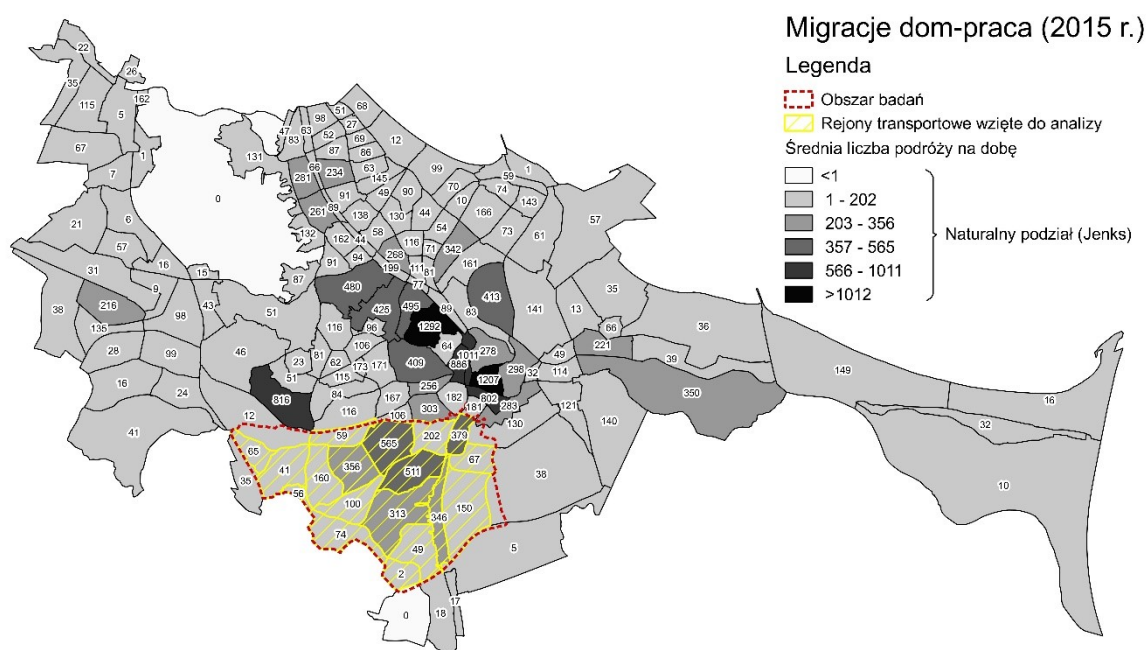
W ciągu 8 lat liczba pojazdów zarejestrowanych na 1000 osób zwiększyła się o 15% i w 2016 roku wskaźnik motoryzacji wyniósł w Gdańsku 687,7 (Gdańsk w liczbach - transport). Oznacza to, że na obszarze badań liczba pojazdów w roku 2016 wynosiła około 58 852. Należy wspomnieć, że dane te dotyczą tylko pojazdów zarejestrowanych w Gdańsku. Nie obejmują samochodów zarejestrowanych w innych miastach lub należących do osób niezameldowanych na terenie miasta. Niedorozwój transportu publicznego w kontekście procesu suburbanizacji sprawia, że zwiększa się liczba pojazdów również poza granicami miasta. Czynniki te wraz z niską przepustowością dróg na obszarach objętych analizą sprzyjają występowaniu kongestii. Zjawisko to występuje zarówno w porannym jak i popołudniowym szczycie komunikacyjnym. W szczycie porannym niedrożne stają się wloty na skrzyżowania w kierunku centralnych dzielnic miasta. Najbardziej uwidacznia się to na przykład na skrzyżowaniach alei Vaclava Havla z aleją Armii Krajowej, ulicy Niepołomickiej z ulicą Świętokrzyską lub Traktu Świętego Wojciecha z ulicą Sandomierską. W szczycie popołudniowym następuje zmiana kierunku podróży i zatory pojawiają się przy wlotach na skrzyżowania w kierunku osiedli mieszkaniowych oraz sąsiednich gmin. Kongestia występuje wtedy na przykład na ulicy Przywidzkiej w kierunku

wjazdu na Obwodnicę Trójmiasta, na ulicy Podmiejskiej, Małomiejskiej oraz Świętokrzyskiej w kierunku gminy Kolbudy i na ulicy Warszawskiej w kierunku Jasienia. Fakt, iż nie istnieje na obszarze badań żaden buspas powoduje ogromne opóźnienia w komunikacji autobusowej. Opóźnienia w połączeniu z niewystarczającą częstotliwością i pojemnością pojazdów istotnie wpływają na komfort podróży transportem publicznym jak i na jego odbiór przez mieszkańców.

W 2016 roku wykonano Gdańskie Badanie Ruchu. Dotyczyło ono przemieszczeń i preferencji transportowych na obszarze Gdańska. W tym celu przeprowadzono szereg badań terenowych i były to badania ankietowe w gospodarstwach domowych oraz w Porcie Lotniczym Gdańsk im. Lecha Wałęsy, badania napelnienia w środkach transportu publicznego oraz pomiary natężenia ruchu drogowego. Całe miasto zostało podzielone na 161 rejonów komunikacyjnych. W każdym z nich za pomocą losowej próby adresowej wytypowano gospodarstwa domowe, w których przeprowadzano wywiady. Badaniu ankietowemu poddano 10 115 osób, co stanowiło 2,44% populacji miasta (bez osób poniżej 6 roku życia). Za pomocą ankiet zebrano dane o 21 312 podróżach. Rozpoznane zostały lokacje, do których podróżują mieszkańcy oraz relacje, w ramach których się przemieszczają. Wyróżniono między innymi relacje takie jak dom – praca, dom – nauka oraz dom – inne. Dane zostały uporządkowane w macierze zawierające liczby przejazdów między poszczególnymi rejonami komunikacyjnymi z uwzględnieniem podziału na relację podróży. Wyłoniono rejony, w których rozpoczyna i kończy się najwięcej podróży i dwa z nich znajdują się w obszarze badań. Były to osiedla Ujeścisko i Orunia Górna a łączna liczba rozpoczynających i kończących się tam podróży stanowi odpowiednio 5,28% i 5,21% całości. Wskazuje to na duże znaczenie tego rejonu miasta w kwestii funkcjonowania transportu (Gdańskie Badania Ruchu 2016). Stosując odpowiednią segregację w macierzach danych o liczbie podróży w rejonach komunikacyjnych udało się wyodrębnić podróże rozpoczynające i kończące się w obszarze badań z zachowaniem podziału na relacje. Wyniki takiej konfiguracji danych wskazują na wysoką koncentrację zakończeń podróży w celu dotarcia do pracy w dzielnicach Śródmieście, Aniołki, Wrzeszcz Górny, Oliwa oraz Jasień. Wysoka jest również liczba migracji w relacji dom – praca wewnątrz obszaru badań (ryc. 1.6). W relacji dom – nauka sytuacja wygląda podobnie jednak tutaj destynacje są bardziej skupione w rejonach, gdzie znajdują się uczelnie wyższe (Uniwersytet Gdański, Politechnika Gdańska, Gdański Uniwersytet Medyczny) (ryc. 1.7).

Należy jednak wziąć pod uwagę fakt, iż dane przedstawione w Gdańskim Badaniu Ruchu odnoszą się do stanu na rok 2016. Przez ostatnie lata liczba ludności południowych dzielnic Gdańska zwiększyła się, a zatem urosła również liczba podróży. W wyżej wymienionym badaniu ankietowano osoby tylko zameldowane w mieście i później wyniki badań rozszerzono na liczbę zameldowań. Nie wzięto pod uwagę osób nie posiadających meldunku w Gdańsku. Ponadto liczba podróży była szacowana tylko w granicach miasta i wyniki badania nie zawierają liczby podróży spoza terenu miasta. Mimo intensywnego rozwoju mieszkalnictwa w obszarze badań nie obserwuje się równie dynamicznego powstawania miejsc pracy ani szkół średnich. Mając na uwadze powyższe należy założyć, że liczba podróży zarówno motywowanych dotarciem do pracy jak i do szkoły obecnie jest zdecydowanie wyższa.

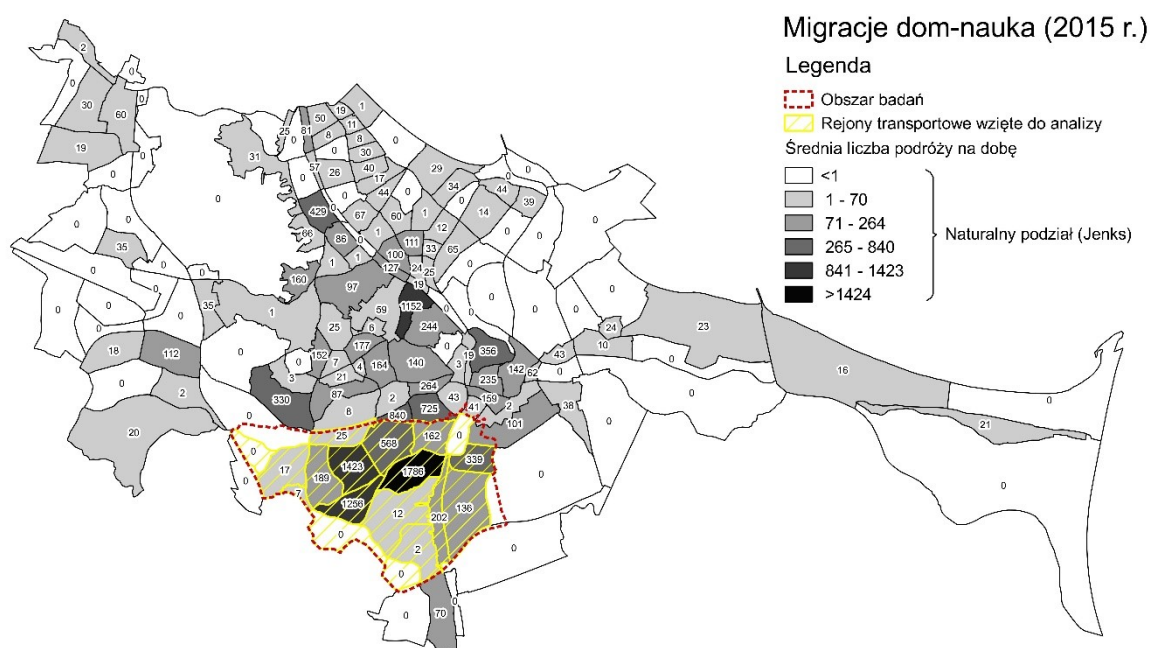
Ryc. 1.6. Podróże w relacji dom – praca, których lokalizacje początkowe znajdują się w obszarze badań



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Gdańskich Badań Ruchu z 2016 roku



Ryc. 1.7. Podróże w relacji dom – nauka, których lokalizacje początkowe znajdują się w obszarze badań



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Gdańskich Badań Ruchu z 2016 roku

W trójmiejskiej prasie, w szczególności internetowej, często pojawia się temat komunikacji miejskiej i jej niewydolności. Mieszkańcy w komentarzach nie szczędzą uwag oraz pomysłów, które miałyby poprawić funkcjonowanie transportu miejskiego, a odważna wizja wydłużenia linii SKM na południe Gdańska rozwijała się wśród nich. W jednym z artykułów zapytano czytelników za pomocą ankiety czy trasa kolejowa na południe Gdańska pomogłaby rozwiązać problemy komunikacyjne tej dzielnicy i aż 60% z około 3100 ankietowanych uznało, że budowa nowej linii SKM to najlepszy sposób na poprawę komunikacji w tym rejonie (Stąporek, 2019). Następnie we wrześniu redakcja tego samego portalu zapytała użytkowników, który z pomysłów na poprawę sytuacji transportowej jest najlepszy. 52% z około 2700 respondentów opowiedziało się za budową linii SKM nawet jeśli miałoby to ograniczyć rozwój sieci drogowej (Koprowski, 2019). W innej ankiecie załączonej w artykule z listopada 2019 zapytano mieszkańców czy uda się wydłużyć linię SKM. Blisko trzy czwarte z 3500 osób, które wzięły udział w badaniu, wierzy, że linię kolei miejskiej uda się wydłużyć. 24% uważa, że projekt uda się zrealizować w kilka lat, a 46% uważa, że linia powstanie nie wcześniej niż za 10 lat (Zięba, 2019). Przytoczone dane ukazują potrzebę nowych rozwiązań komunikacyjnych wśród mieszkańców Gdańska i pozwalają przypuszczać, że nowa linia szybkiej kolei miejskiej mogłaby te potrzeby zrealizować.

## **2. Analiza proponowanego przebiegu nowego odcinka kolei miejskiej**

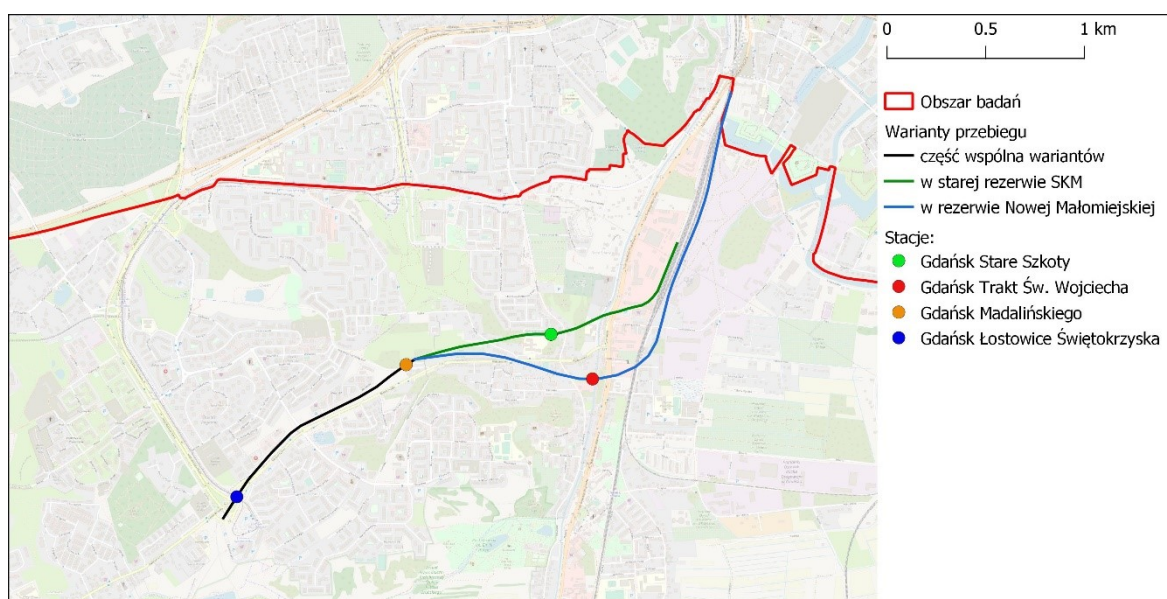
### **2.1. Przebieg trasy i lokalizacja stacji**

Od lat 80. ubiegłego wieku planowano, że południowa część Gdańska będzie sypialnią zamieszkiwaną przez setki tysięcy mieszkańców. Wiązało się to również koniecznością skomunikowania tych terenów najwydajniejszym środkiem transportu jakim była wówczas i dalej pozostaje szybka kolej miejska. Rozwój aglomeracji planowano oprócz na sieci szybkiej kolei miejskiej, dlatego też dawne plany zagospodarowania przestrzennego zakładały budowy nowych tras kolejowych zarówno na tzw. dolnym jak i górnym tarasie Gdańska (Piskorski, 1985). Miały powstać między innymi Przymorska SKM łącząca Sopot ze stacją Gdańsk Zaspą Towarową biegnąca wzdłuż pasa nadmorskiego, linia kokoszkowska biegnąca po trasie zbliżonej do współczesnej linii PKM czy Południowa SKM stanowiąca przedłużenie istniejącej linii od stacji Gdańsk Główny przez Orunię, Chełm, Ujeścisko, Szadółki do Kiełpinka, gdzie miałyby się włączyć w linię kokoszkowską (Bogusławski, 1972). W planach obecne były rezerwy na te przedsięwzięcia jednak wskutek niekorzystnej sytuacji gospodarczej w kraju nie powstał żaden z zakładanych odcinków, aż do 2015 roku, kiedy linię SKM wydłużono o około półtora kilometra do stacji Gdańsk Śródmieście. Podejście władz miejskich do komunikacji w Gdańsku zmieniło się w ostatniej dekadzie i skierowało uwagę w stronę rozwoju sieci tramwajowej. Nie były więc już potrzebne rozległe rezerwy pod linie kolejowe i tereny te w większości przeznaczono na inne cele, głównie na zabudowę mieszkaniową (Bogusławski, 2015). Jednakże rezerwa Południowej SKM nie została jeszcze całkowicie zabudowana, a planowana równolegle do niej ulica Nowa Małomiejska wciąż nie została wykonana. Dlatego też powstanie połączenia kolejowego na gdańskie „Południe” dalej wydaje się możliwe.

Współczesne koncepcje nowego odcinka linii szybkiej kolei miejskiej zakładają powstanie dwutorowego, zelektryfikowanego odcinka linii kolejowej stanowiącej przedłużenie istniejącej trasy od stacji Gdańsk Śródmieście do węzła integracyjnego Łostowice Świętokrzyska. Dwa powstałe warianty zostały anonimowo opracowane przez specjalistów zrzeszonych w Pomorskim Towarzystwie Miłośników Kolei Żelaznych. Pierwszy zakłada powstanie torowiska kolejowego w niezabudowanej, dawnej rezerwie dla linii SKM, a drugi w miejscu rezerwy pod ulicę Nową Małomiejską (ryc. 2.1.).



Ryc. 2.1. Warianty przebiegu nowej linii szybkiej kolei miejskiej



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Debata „Gazety...”, 2019; Jamroz, 2019c; Open Street Map

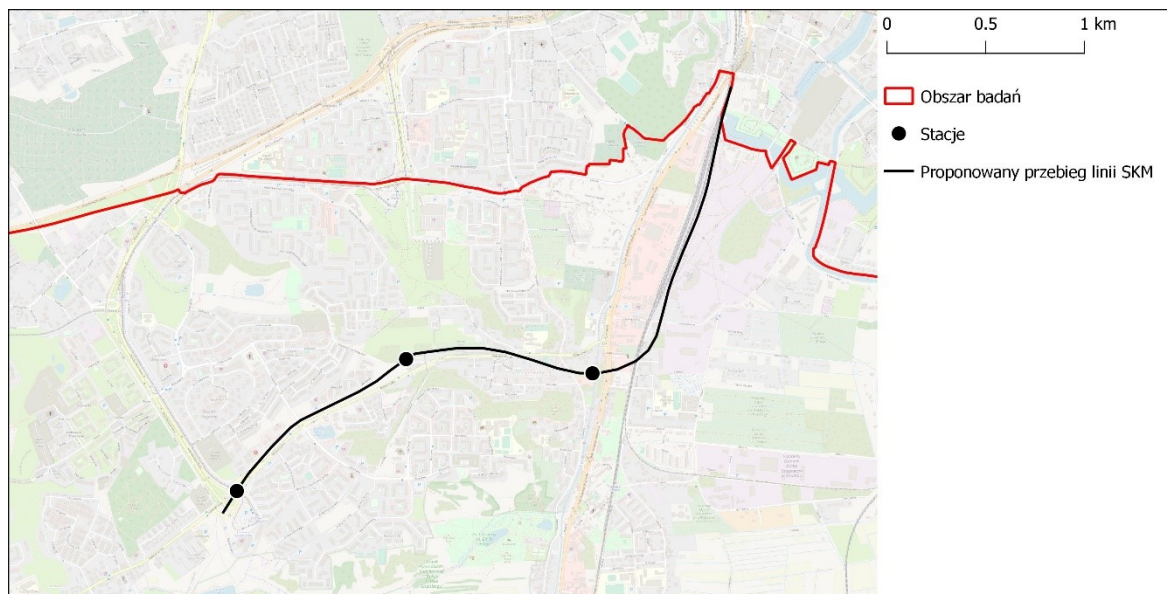
Pierwotna koncepcja zakładała, że torowisko nowej linii szybkiej kolei miejskiej będzie wychodzić z istniejącego układu torowego stacji towarowej Gdańsk Południowy lub z nowej pary torów wybudowanych w ramach planowanej przez PKP PLK inwestycji pt. „Zwiększenie przepustowości ciągu Tczew – Gdynia wraz z dobudową odcinków nowych torów szlakowych oraz przebudową stacji Zajęczkowo Tczewskie” (Szymajda, 2018). Rozwiązanie to generowałoby kilka niedogodności. Pociągi SKM musiałyby przekraczać tory główne linii dalekobieżnej przed stacją Gdańsk Główny lub na stacji Gdańsk Południowy, na których odbywa się intensywny ruch pociągów regionalnych, dalekobieżnych i towarowych, co powodowałoby opóźnienia wynikające z konieczności przepuszczania się pociągów. Dodatkowo konieczne mogłoby się okazać omijanie przez pociągi SKM stacji Gdańsk Śródmieście. Ponadto projekt torowiska musiałby zakładać – pokonanie, na odcinku 800 metrów około 25-metrowej różnicy wysokości, aby pociągi mogły dotrzeć do pierwszej stacji zlokalizowanej za ulicą Zamiejską. Odcinek ten miałby być poprowadzony estakadą nad Traktem Świętego Wojciecha, Kanałem Raduni, ulicą Brzezi oraz ulicą Zamiejską. Stacja, której roboczo nadano nazwę Gdańsk Stare Szkoty, miałaby znaleźć się pod boiskami sportowymi Szkoły Podstawowej nr 56. Znajdowałaby się częściowo w wykopie ograniczonym ściankami szczelnymi i przykrytym płytą, a częściowo na estakadzie nad ulicą Zamiejską, przy której zlokalizowane byłoby wejście na stację. Przystanek miałby posiadać jeden peron wyspowy. Za boiskami linia przez krótki odcinek prowadziłaby nasypem, aby następnie przekroczyć wiaduktem ulicę Ptasią (Debata –

gdansk.pl). Za wiaduktem torowisko stopniowo przechodziłoby w wykop, by na wysokości ulicy Madalińskiego zostało przykryte płytą. W tym miejscu miałyby być zlokalizowana następna stacja (Gdańsk Oruńskie Przedmieście lub Gdańsk Madalińskiego), która również posiadałaby jeden peron wyspowy. Na dalszym odcinku torowisko miałoby przebiegać w przykrytym wykopie w kierunku południowo-zachodnim wzdłuż ulicy Świętokrzyskiej do węzła integracyjnego Łostowice Świętokrzyska. Stacja miałaby posiadać trzy tory. Środkowy miałby się kończyć w obrębie stacji. Dwa skrajne tory umożliwiałyby wydłużenie linii. Obsługa pociągów odbywałaby się z dwóch peronów wyspowych (Jamroz, 2019c). Istniejący węzeł integracyjny zostałby rozbudowany o możliwość przesiadki do pociągów SKM. Jednakże planowane zejście do stacji byłoby oddalone od obecnego przystanku tramwajowego dla wysiadających i autobusowego dla wsiadających w kierunku odleglejszych osiedli aż o około 130 metrów. Natomiast istniejący przystanek tramwajowy dla wsiadających i przystanek autobusowy dla wysiadających z kierunku peryferyjnych osiedli byłby oddalony od zejścia na stację aż o 250 metrów. Takie odległości mogłyby zniechęcać pasażerów do przesiadek, dlatego istotne byłoby rozważenie reorganizacji węzła po wybudowaniu stacji.

Drugi wariant biegnący rezerwą ulicy Nowej Małomiejskiej jest korzystniejszy, ponieważ zakłada budowę nowego torowiska od stacji Gdańsk Śródmieście po wschodniej stronie linii kolejowej nr 9 Gdańsk Główny – Warszawa Wschodnia, którą pokonywałoby estakadą. Takie rozwiązanie pozwoliłoby na wyeliminowanie konieczności przepuszczania pociągów regionalnych i dalekobieżnych przez miejskie oraz nie istniałaby konieczność omijania stacji Gdańsk Śródmieście. Dodatkowo linia osiągałaby niższe wartości nachylenia, ze względu na wcześniejsze rozpoczęcie wznoszenia poziomu torowiska. Linia kolejowa miałaby się wzniesć na estakadzie, przejść nad ulicą Sandomierską i stopniowo skręcać w kierunku zachodnim. Dalej estakada pozwalałaby na bezkolizyjne przekroczenie Traktu Świętego Wojciecha oraz ulicy Raduńskiej. Między tymi ulicami na estakadzie miałyby znaleźć się pierwsza stacja na budowanym odcinku (Gdańsk Trakt Świętego Wojciecha). Stacja posiadałaby jeden peron wyspowy. Wejście na stację byłoby zapewnione za pomocą wejść z ulicy Raduńskiej oraz z zachodniej i wschodniej strony Traktu Świętego Wojciecha. Wejścia znalazłby się w niewielkiej odległości od istniejących przystanków autobusowych co umożliwiłoby wygodne przesiadki bez konieczności przechodzenia przez ulicę. Następnie torowisko na estakadzie biegłoby dalej na zachód, gdzie przecięłoby ulicę Małomiejską. Za ulicą Małomiejską estakada zlokalizowana byłaby za starymi barakami

pracowniczymi i na ich wysokości miałyby się zakończyć, aby torowisko mogło zostać zlokalizowane na dalszym odcinku na nasypie w kierunku stacji Gdańsk Madalińskiego (Jamroż, 2019c). Tam wariant przebiegu w rezerwie Nowej Małomiejskiej łączyłby się z pierwotnym, opisanym powyżej. Ze względu na wiele korzyści płynących z ewentualnej realizacji wariantu przebiegu w rezerwie ulicy Nowej Małomiejskiej to on będzie wykorzystany do dalszych analiz w niniejszej pracy (ryc. 2.2.).

Ryc. 2.2. Wariant proponowanych przebiegów linii SKM wybrany do dalszych analiz



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Debata „Gazety ...”, 2019; Jamroż, 2019c; Open Street Map

## 2.2. Analiza dostępności stacji planowanej linii kolejowej

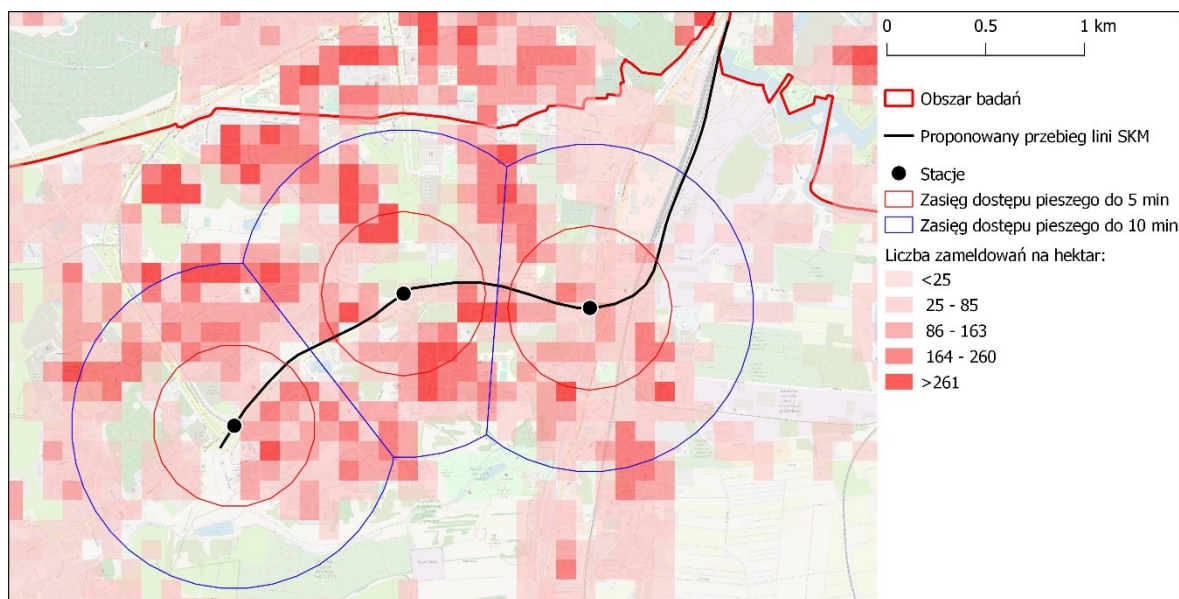
Dla dalszych analiz prędkość pieszego poruszania się przyjęto na poziomie 5 km/h (Śleszyński, 2014), dlatego też izochrony, które będą określały zasięg dotarcia do stacji w czasie do 5 minut i do 10 minut, będą odległe od stacji odpowiednio o 417 i 834 metry. W zasięgu dojścia do stacji w czasie do 5 minut zameldowanych jest łącznie 10 165 osób, natomiast w zasięgu dojścia do stacji w czasie do 10 minut zameldowanych jest łącznie aż 34 005 osób (tab. 2.1.). Należy jednak pamiętać, że te wartości są niższe niż w rzeczywistości, ponieważ opracowanie nie bierze pod uwagę osób niezameldowanych na tym obszarze. Tak wysokie wartości są uwarunkowane wysoką gęstością zaludnienia terenów, na których miałyby powstać stacje nowej linii szybkiej kolei miejskiej (ryc.2.3).

Tab. 2.1. Liczba zameldowań w zasięgu dojścia pieszego w czasie do 5 i do 10 minut

| stacja                         | do 5 min | do 10 min |
|--------------------------------|----------|-----------|
| Gdańsk Trakt Św. Wojciecha     | 2 938    | 9 179     |
| Gdańsk Madalińskiego           | 3 027    | 13 315    |
| Gdańsk Łostowice Świętokrzyska | 4 200    | 11 511    |
| SUMA                           | 10 165   | 34 005    |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych o gęstości zaludnienia z Biura Rozwoju Gdańska z 2019 roku

Ryc. 2.3. Zasięg dostępu pieszego do stacji na tle gęstości zaludnienia



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych o gęstości zaludnienia z Biura Rozwoju Gdańska z 2019 roku, Open Street Map

Stacja Gdańsk Trakt Św. Wojciecha miałaby zostać zlokalizowana w centrum dzielnicy Orunia. Jest to obszar o niższej gęstości zaludnienia, dlatego że liczba zameldowanych osób znajdujących się w zasięgu tej stacji jest mniejsza niż w przypadku pozostałych odcinków. Niska liczba osób zamieszkujących w pobliżu stacji zostałaby zrekompensowana przez pasażerów przesiadających się z autobusów. W zasięgu planowanej stacji znajduje się głównie zabudowa mieszkaniowa osiedli takich jak Oruńskie Przedmieście, Ptaszniki, ulicy Zamiejskiej i Hebanowskiego oraz zlokalizowanych za linią kolejową numer 9. Dodatkowo w zasięgu znajdują się placówki oświatowe - Szkoła Podstawowa nr 16 i Szkoła Podstawowa nr 56 oraz wejście do Parku Oruńskiego.

Następną stację, Gdańsk Madalińskiego, zaplanowano w okolicy skrzyżowania ulic Madalińskiego i Małomiejskiej. W jej zasięgu znalazłaby się gęsto zaludniona część dzielnicy Orunia Górna, chełmskie osiedla przy ulicy Cieszyńskiego, Więckowskiego, Ptasiej, Suchanka i Jabłońskiego oraz deweloperskie Osiedle Barbakan i Osiedle Piastów. Dodatkowo w zasięgu stacji znajduje się Szkoła Podstawowa nr 19 oraz Galeria Chełm.



Końcowa stacja, Gdańsk Łostowice Świętokrzyska, położona byłaby u zbiegu ulicy Świętokrzyskiej oraz Alei Vaclava Havla, w bezpośrednim sąsiedztwie węzła integracyjnego Łostowice Świętokrzyska. Takie położenie zapewni dużą liczbę pasażerów spoza zamieszkujących w okolicy. Dzięki dołączeniu do obecnych w obrębie tej okolicy środków transportu także pociągów szybkiej kolei miejskiej, ten węzeł przesiadkowy stałby się jednym z ważniejszych w Gdańsku.

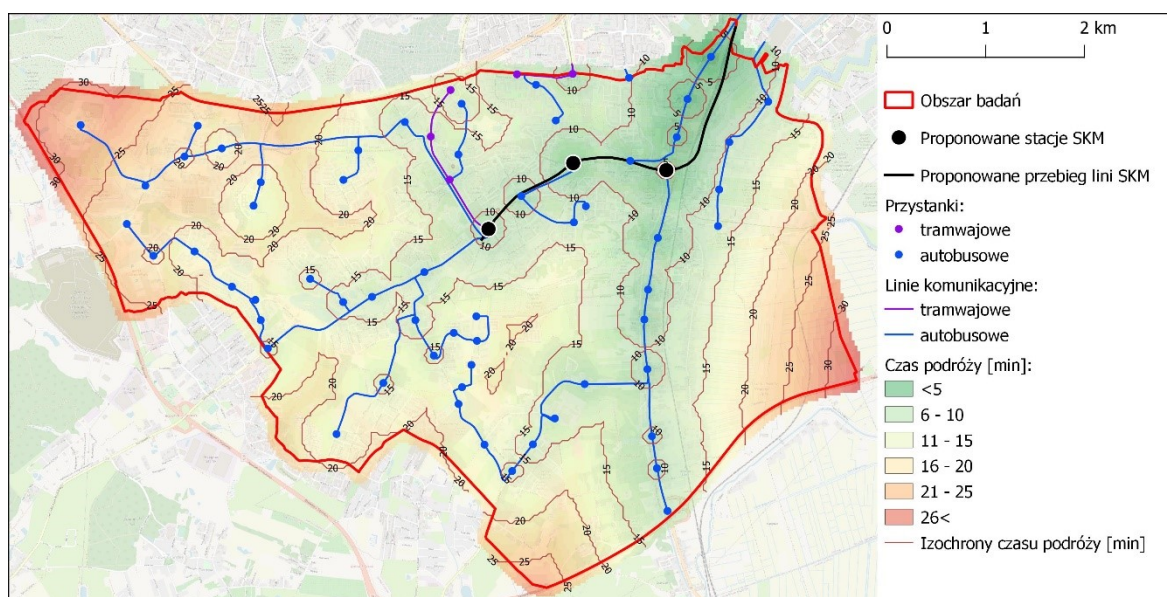
Na powstaniu nowej linii szybkiej kolei miejskiej najbardziej skorzystają osoby mieszkające najbliżej planowanych stacji, jednak oddziaływanie nowego środka transportu w obszarze badań wpłynie pozytywnie również na osoby zamieszkujące dalej położone osiedla. Dzięki zlokalizowaniu stacji SKM przy węźle integracyjnym Łostowice Świętokrzyska wygodny dostęp do kolei miejskiej zyskają mieszkańcy Ujeściska, Łostowic, południowej części Jasienia, Szadółek, Zakoniczyna oraz osiedli przy ulicy Hokejowej, Olimpijskiej, Niepołomickiej, Srebrnej i Kolorowej. Dojazd do stacji zapewnią istniejące linie autobusowe i tramwajowe. Mieszkańcy Oruni Górnej dzięki połączeniu autobusowemu skorzystają na powstaniu stacji SKM przy ulicy Madalińskiego. Stacja nad Traktem Świętego Wojciecha obsłuży mieszkańców dojeżdżających z odleglejszych części Oruni, Lipiec, Maćkowych oraz osiedli przy ulicy Niepołomickiej i Kolorowej (ryc. 2.4.).

Autorzy koncepcji linii szybkiej kolei miejskiej ustalili, że czas przejazdu pociągiem SKM ze stacji Łostowice Świętokrzyska do stacji Gdańsk Śródmieście wyniesie 7 minut przy uwzględnieniu obecnej prędkości komunikacyjnej, która jest osiągnięta na istniejącej linii SKM. Korzystając z tych danych można ustalić, że czas jazdy ze stacji Gdańsk Madalińskiego wyniesie 5 minut, a ze stacji Gdańsk Trakt Świętego Wojciecha 3 minuty (Debata „Gazety ...”, 2019). Dzięki analizie rozkładów jazdy linii autobusowych i tramwajowych uzyskano czasy dojazdu do poszczególnych stacji ze wszystkich przystanków tramwajowych i autobusowych w obszarze badań. Czasy jazdy autobusem lub tramwajem z przystanków do stacji dodano do długości jazdy pociągiem SKM w zależności od tego, do której stacji dojazd z przystanku był szybszy. W ten sposób uzyskano zakładany czas jazdy z poszczególnych przystanków do stacji Gdańsk Śródmieście bez uwzględnienia czasu przesiadki. Następnie od każdego z przystanków wyznaczono izochrony idealne podróży pieszej co 83 metry co stanowi ekwidystantę 1 minuty marszu z prędkością 5 km/h (Śleszyński, 2014). Do wartości każdej z izochron dodano czas podróży do stacji Gdańsk Śródmieście z przystanku, do którego dana izochrona się odnosi. Dzięki wykreśleniu 26 izochron co 83 metry od każdego przystanku, danymi o sumarycznym czasie podróży do

stacji Gdańsk Śródmieście został opisany cały obszar badań. Wartości te nie uwzględniają czasu oczekiwania na pojazd i czasu potrzebnego na odbycie przesiadki (ryc. 2.4.).

Na podstawie takich danych można założyć, że po zbudowaniu nowej linii szybkiej kolei miejskiej w zasięgu do 10 minut całkowitej podróży do stacji Gdańsk Śródmieście znajdą się zabudowania przy Trakcie Świętego Wojciecha aż do ulicy Starogardzkiej oraz zabudowania położone w sąsiedztwie stacji przy węźle integracyjnym Łostowice Świętokrzyska oraz przy ulicy Madalińskiego. W zasięgu 15 minut podróży znajdzie się dodatkowo cała Orunia, Orunia Górna, Lipce oraz obszary wzdłuż ulicy Starogardzkiej do skrzyżowania z ulicą Niepołomicką, obszary wzdłuż ulicy Świętokrzyskiej do skrzyżowania z ulicą Bergiela i obszary wzdłuż alei Havla aż do Alei Armii Krajowej. W zasięgu podróży do 20 minut znajdzie się Ujeścisko, Zakoniczyn, Maćkowy oraz osiedla przy ulicach Niepołomickiej, Srebrnej, Kolorowej, Hokejowej, Olimpijskiej, Guderskiego oraz fragmenty osiedla Lawendowe Wzgórze. Zasięg podróży powyżej 20 minut obejmuje tylko najdalej położone tereny, czyli okolice na południe od ulicy Czerskiej, Szadółki, południowy Jasień oraz osiedla przy ulicy Stężycykiej (ryc. 2.4.).

Ryc. 2.4. Mapa całkowitego czasu podróży do stacji Gdańsk Śródmieście



Źródło: Opracowanie własne na podstawie rozkładów jazdy ZTM Gdańsk; Debata „Gazety ...”, 2019; Śleszyński 2014; Open Street Map

Najwięcej, bo aż 33 041 osób (38,39 % ogółu populacji zameldowanej na badanym obszarze), zamieszkuje teren, który znajdzie się w zasięgu czasu podróży, w przedziale 11 – 15 minut do stacji Gdańsk Śródmieście. 29 499 osób zamieszkuje tereny oddalone czasowo od 16 do 20 minut, co stanowi 34,28% zameldowań na całym obszarze badań. W zasięgu

czasu podróży od 6 do 10 minut zamieszkuje 18 644 (21,66%) osób. Oznacza to, że aż 81 184 (94,33%) mieszkańców obszaru badań będzie zamieszkiwać w miejscach o bardzo atrakcyjnej dostępności komunikacyjnej, charakteryzującej się czasem podróży do stacji Gdańsk Śródmieście w przedziale 6-20 minut. Obowiązujący rozkład jazdy pociągów SKM na istniejącej już linii, pozwala też oszacować, ile będzie trwała podróż z opisanych wyżej obszarów do poszczególnych, istniejących stacji szybkiej kolei miejskiej (tab. 2.2.).

Tab. 2.2. Liczba zameldowań w obszarach wydzielonych poszczególnymi izochronami

| Całkowity czas podróży do stacji: |                 |               | Liczba zameldowań w obszarze badań | Liczba zameldowań w obszarze badań | %      |
|-----------------------------------|-----------------|---------------|------------------------------------|------------------------------------|--------|
| Gdańsk Śródmieście                | Gdańsk Wrzeszcz | Gdańsk Oliwa  |                                    |                                    |        |
| < 5 minut                         | < 15 minut      | < 22 minut    | 1 110                              | 1 110                              | 1,29%  |
| 6 – 10 minut                      | 16 – 20 minut   | 23 – 27 minut | 18 644                             | 19 754                             | 21,66% |
| 11 – 15 minut                     | 21 – 25 minut   | 28 – 32 minut | 33 041                             | 52 795                             | 38,39% |
| 16 – 20 minut                     | 26 – 30 minut   | 33 – 37 minut | 29 499                             | 82 294                             | 34,28% |
| 21 – 25 minut                     | 31 – 35 minut   | 38 – 42 minut | 3 438                              | 85 732                             | 3,99%  |
| > 25 minut                        | > 35 minut      | > 42 minut    | 332                                | 86 046                             | 0,39%  |
|                                   |                 | SUMA          | 86 046                             | -                                  | 100%   |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie rozkładów jazdy ZTM Gdańsk; rozkładów jazdy PKP SKM Trójmiasto, Debata „Gazety ...”, 2019; Śleszyński 2014

### 3. Analiza korzyści płynących z powstania nowego odcinka kolei miejskiej

#### 3.1. Warunki podróży przed i po oddaniu nowej trasy

Wprowadzenie nowego środka transportu w obszar południowych dzielnic Gdańska spowoduje poprawę wydolności transportu publicznego w tym rejonie. Czas podróży skróci się dzięki bezkolizyjnemu i szybkiemu połączeniu kolejną, a komfort podróżnych poprawi się dzięki wykorzystaniu pojazdów o większej pojemności. Tramwaje mimo wysokiej częstotliwości odjazdów z węzła Łostowice Świętokrzyska (odjazdy co około 3 minuty w porannym szczycie komunikacyjnym (ZTM Gdańsk)) nie są w stanie przewieźć tyle podróżnych, ile będą mogły pociągi SKM kursujące z dotychczasową częstotliwością (7,5 minuty (SKM Trójmiasto)). Przy założeniu, że z pętli Łostowice Świętokrzyska odjeżdżają tylko tramwaje z największą pojemnością, czyli PESA 120NaG SWING, co 3 minuty (20 odjazdów), w ciągu godziny z pętli odjechać może 5 000 pasażerów (tab. 3.1.). Jeżeli ze stacji powstałej w pobliżu węzła integracyjnego odjeżdżałyby pociągi o najmniejszej pojemności, czyli skład złożony z dwóch pociągów NEWAG IMPULS 35WE, co około 7 minut (8 odjazdów), w ciągu godziny ze stacji mogłoby odjechać blisko 7 000 pasażerów (tab. 3.2.). Należy jednak wspomnieć, że zdecydowanie liczniejsze w taborze SKM Trójmiasto są składy złożone z dwóch pociągów EN57, które cechują się o wiele większą pojemnością, natomiast wśród tramwajów docierających do pętli Łostowice Świętokrzyska nie docierają tylko tramwaje o największej pojemności, dlatego różnice w wydolności linii SKM do linii tramwajowej są jeszcze większe.

Tab. 3.1. Tabor tramwajowy GAI T wykorzystywany do obsługi linii tramwajowej do pętli Łostowice Świętokrzyska

| Pojazd              | Liczba pojazdów | Pojemność |
|---------------------|-----------------|-----------|
| DÜWAG N8C           | 61              | 171       |
| BOMBARDIER NGT6     | 3               | 176       |
| PESA 128NG JAZZ-DUO | 6               | 179       |
| ALSTOM NGD99        | 4               | 180       |
| PESA 120NaG SWING   | 35              | 250       |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie GAI T



Tab. 3.2. Tabor Szybkiej Kolei Miejskiej w Trójmieście

| Pojazd  | Liczba składów | Pojemność |
|---|----------------|-----------|
| EN57  | 44             | 1360*     |
| EN71  | 12             | 912       |
| NEWAG IMPULS 35WE   | 2              | 872*      |
| * pojemność podana dla składu złożonego z dwóch jednostek, ze względu na rzadkie zestawianie składów z jednej jednostki |                |           |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Historia i dzień ..., Newag

Mimo znacznej poprawy komfortu podróży spowodowanej większą pojemnością pojazdów, najważniejszą korzyścią płynącą z powstania nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej będzie skrócenie czasu przejazdu. W przypadku samego odcinka Łostowice Świętokrzyska – Gdańsk Śródmieście czas podróży skróci się z 17 minut (ZTM Gdańsk) do 7 minut (Jamroz, 2019b). Dla ukazania korzyści przeprowadzono analizę czasu i warunków podróży z różnych miejsc zlokalizowanych w południowych dzielnicach do punktu położonego w Centralnym Paśmie Usługowym. Punktami startowymi były przystanki Starogardzka, Olimpijska oraz Czerwińskiego. Punktem końcowym przystanek Bażyńskiego w przypadku podróży tramwajem lub przystanek SKM Gdańsk Przymorze-Uniwersytet w przypadku podróży pociągiem SKM.

Pasażer rozpoczynający swoją podróż z pierwszego punktu startowego w kierunku centrum może skorzystać z linii 175 i z przystanku Starogardzka ruszyć w kierunku krańca Maćkowy. Po około 2 minutach (ZTM Gdańsk) dotrze do pętli Maćkowy, gdzie przesiądzie się do autobusu linii 189. Podróż kolejnym autobusem do przystanku Dworzec Główny zajmie podróżnemu około 18 minut (ZTM Gdańsk). Następnie pasażer może przesiąść się do pociągu SKM, którym podróż zajęłaby 12 minut do Gdańska Przymorza-Uniwersytetu (SKM Trójmiasto) lub kontynuować podróż tramwajami linii 6 i 12, która wtedy zajęłaby 25 minut (ZTM Gdańsk). Podróżny rozpoczynający podróż na przystanku Starogardzka ma możliwość wyboru alternatywnej trasy. Może wyruszyć w przeciwnym kierunku niż w poprzednim wariancie i dojechać autobusem linii 175 do węzła przesiadkowego Łostowice Świętokrzyska co zajmie mu około 15 minut (ZTM Gdańsk). Tutaj może przesiąść się do tramwaju linii 6. Podróż tramwajem zajmie wtedy 46 minut (ZTM Gdańsk). Możliwa jest również przesiadka na węźle integracyjnym Łostowice Świętokrzyska na linie autobusowe 162 i 262, którymi można dotrzeć w rejon wrzeszczańskiego dworca w 27 minut (ZTM Gdańsk) i dopiero tam przesiąść się w tramwaj jednej z linii, jednak w przypadku tego rozwiązania podróżny musi przejść pieszo około 200 metrów między przystankiem Wrzeszcz PKP a przystankiem Klonowa. Interesujący jest fakt, że pasażerowie najczęściej

wybierają wariant zawierający jedną przesiadkę, mimo że podróż nim trwa zdecydowanie dłużej niż tymi, które zawierają więcej przesiadek (tab. 3.3).

Tab. 3.3. Możliwości dojazdu z przystanku Starogardzka w rejon kampusu Uniwersytetu Gdańskiego przed budową nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej

| Wariant | Linie                  | Liczba przesiadek | Czas podróży bez czasu przesiadek [min] |
|---------|------------------------|-------------------|---|
| 1       | 175 – 189 – SKM        | 2                 | $2 + 18 + 12 = 32$                      |
| 2       | 175 – 189 – 6/12       | 2                 | $2 + 18 + 25 = 45$                      |
| 3       | 175 – 162/262 – 5/6/12 | 2                 | $15 + 27 + 10 = 52$                     |
| 4       | 175 – 6                | 1                 | $15 + 46 = 61$                          |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: ZTM Gdańsk, SKM Trójmiasto

Po ewentualnej budowie nowego odcinka linii szybkiej kolei miejskiej najkorzystniejszym wariantem podróży z przystanku Starogardzka w rejon kampusu Uniwersytetu Gdańskiego będzie przejazd autobusem linii 189 do nowej stacji SKM Gdańsk Trakt Świętego Wojciecha i w dalszej kolejności kontynuowanie podróży pociągiem. Wyeliminować konieczność podróży 175 ma planowane przez Zarząd Transportu Miejskiego wydłużenie linii 189 do przystanku Starogardzka (MojeOsiedle). Zatem podróż autobusem linii 189 z przystanku Starogardzka do przystanku przy nowej stacji SKM trwałaby około 10 minut, a pociągiem do stacji Gdańsk Przymorze-Uniwersytet około 17 minut. Zatem podróż skróci się o 5 minut w porównaniu z najszybszym możliwym wariantem przed powstaniem przedmiotowej trasy i ponad dwukrotnie w przypadku najczęściej wybieranego, ale najdłuższego wariantu (tab. 3.4.).

Tab. 3.4. Możliwość dojazdu z przystanku Starogardzka w rejon kampusu Uniwersytetu Gdańskiego po budowie nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej

| Linie     | Liczba przesiadek | Czas podróży bez czasu przesiadek [min] |
|-----------|-------------------|---|
| 189 – SKM | 1                 | $10 + 17 = 27$                          |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: ZTM Gdańsk, SKM Trójmiasto

Pasażer rozpoczynający swoją podróż z drugiego punktu startowego w kierunku Centrum może skorzystać z linii 213 i z przystanku Olimpijska ruszyć w kierunku węzła integracyjnego Łostowice Świętokrzyska. Podróż według rozkładu jazdy zajmie 8 minut, jednak trasa tej linii jest poprowadzona drogami znacznie obciążonymi kongestią. Podobnie jak w przypadku poprzednio analizowanych tras podróżny może tutaj przesiąść się do tramwaju linii 6 lub autobusów linii 162 lub 262 i dalej do tramwajów linii 5, 6 i 12. Podróżni skłonni do odbycia większej liczby przesiadek mogą również udać się tramwajem do węzła przesiadkowego Śródmieście SKM i tam przesiąść się na pociąg szybkiej kolei miejskiej. Podróż tramwajem do przystanku Śródmieście SKM zajmie 17 minut (ZTM Gdańsk) a

następnie pociągiem do stacji Gdańsk Przymorze-Uniwersytet 15 minut (SKM Trójmiasto) (tab. 3.5.).

Tab. 3.5. Możliwości dojazdu z przystanku Olimpijska w rejon kampusu Uniwersytetu Gdańskiego przed budową nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej

| Wariant | Linie                  | Liczba przesiadek | Czas podróży bez czasu przesiadek [min] |
|---------|------------------------|-------------------|---|
| 1       | 213 - 6                | 1                 | 8 + 46 = 54                             |
| 2       | 213 – 162/262 – 5/6/12 | 2                 | 8 + 27 + 10 = 45                        |
| 3       | 213 – 2/6/7 - SKM      | 2                 | 8 + 17 + 15 = 40                        |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: ZTM Gdańsk, SKM Trójmiasto

W przypadku tego połączenia po uruchomieniu nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej również najbardziej korzystną opcją podróży będzie skorzystanie z pociągu SKM po dotarciu do węzła Łostowice Świętokrzyska. Podróż między stacją Gdańsk Łostowice Świętokrzyska a stacją Gdańsk Przymorze-Uniwersytet zajmie około 22 minuty (Jamroz, 2019b), a zatem całkowity czas przejazdu skróci się o 24 minuty w przypadku najdłuższego, aczkolwiek najczęściej wybieranego wariantu i o 10 minut w przypadku wariantu najszybszego (tab. 3.6.).

Tab. 3.6. Możliwość dojazdu z przystanku Olimpijska w rejon kampusu Uniwersytetu Gdańskiego po budowie nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej

| Linie     | Liczba przesiadek | Czas podróży bez czasu przesiadek [min] |
|-----------|-------------------|---|
| 213 – SKM | 1                 | 8 + 22 = 30                             |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: ZTM Gdańsk, SKM Trójmiasto

Osoby rozpoczynające swoją podróż z ostatniego z analizowanych punktów startowych w kierunku Centralnego Pasma Usługowego mogą skorzystać z linii 155 i z przystanku Czerwińskiego ruszyć w kierunku krańca Łostowice Świętokrzyska, a następnie przesiąść się do tramwaju linii 6. Przejazd autobusem rozkładowo zajmie 13 minut a następnie tramwajem 46 minut (ZTM Gdańsk). Możliwe są również dwie trasy alternatywne. Podróżny na przystanku Czerwińskiego może wsiąść do autobusu linii 115 i dojechać nim do przystanku Przemyska, gdzie przesiądzie się do tramwaju linii 6 lub autobusu 162. Podróż autobusem do przystanku Przemyska zajmie 12 minut, a dalej tramwajem 42 minuty (ZTM Gdańsk) lub autobusem do Wrzeszcza 23 minuty a następnie 10 minut tramwajem. Kolejną alternatywną trasą jest dojazd linią 115 do przystanku Traugutta, który powinien zająć 33 minuty (ZTM Gdańsk) i dalej z przystanku Traugutta kontynuowanie podróży tramwajem linii 5,6 lub 12, który powinien zająć 18 minut (ZTM Gdańsk) (tab. 3.7.).

Tab. 3.7. Możliwości dojazdu z przystanku Czerwińskiego w rejon kampusu Uniwersytetu Gdańskiego przed budową nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej

| Wariant | Linie              | Liczba przesiadek | Czas podróży bez czasu przesiadek [min] |
|---------|--------------------|-------------------|---|
| 1       | 155 - 6            | 1                 | 13 + 46 = 59                            |
| 2       | 115 - 6            | 1                 | 12 + 42 = 54                            |
| 3       | 115 – 162 – 5/6/12 | 2                 | 12 + 23 + 10 = 45                       |
| 4       | 115 – 5/6/12       | 1                 | 33 + 18 = 51                            |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: ZTM Gdańsk, SKM Trójmiasto

Po oddaniu nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej podróży z tego rejonu będą mogli dojechać autobusem linii 155 do nowej stacji SKM w okolicy węzła Łostowice Świętokrzyska i dalej kontynuować podróż pociągiem co łącznie powinno zająć 35 minut. Czas przejazdu w tym przypadku skróci się od 10 do 24 minut w zależności od porównywanych wariantów (tab. 3.8.).

Tab. 3.8. Możliwość dojazdu z przystanku Czerwińskiego w rejon kampusu Uniwersytetu Gdańskiego po budowie nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej

| Linie     | Liczba przesiadek | Czas podróży bez czasu przesiadek [min] |
|-----------|-------------------|---|
| 155 - SKM | 1                 | 13 + 22 = 35                            |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: ZTM Gdańsk, SKM Trójmiasto

### 3.2. Problem integracji taryfowej przewoźnika miejskiego i kolejowego, w kontekście ewentualnej budowy linii kolei miejskiej

Wraz z rozwojem miast coraz bardziej istotne staje się zarządzanie komunikacją miejską i wiąże się to w wydatkowaniem większych kwot z budżetu jednostki samorządu terytorialnego. Szczególnie ważne i problematyczne staje się to w przypadku aglomeracji, w których funkcje społeczne i gospodarcze wiążą się i przenikają granice miast (Łada, 2015). Z taką sytuacją spotykamy się między innymi w Trójmieście. Na terenie samego Gdańska działa kilku organizatorów transportu obsługujących przewozy o charakterze miejskim i każdy z nich ma odrębną taryfę biletową. Najważniejszym organizatorem jest Zarząd Transportu Miejskiego, który odpowiada za sieć autobusową i tramwajową. Kolejnym przewoźnikiem jest Szybka Kolej Miejska w Trójmieście, która obsługuje połączenia na linii kolejowej nr 250 (Gdańsk Śródmieście – Rumia) oraz 234 (Pomorska Kolej Metropolitalna). Następnym ważnym przewoźnikiem jest PolRegio, który obsługuje połączenia regionalne, jednak w skali aglomeracji trójmiejskiej pociągi tego przewoźnika często są wykorzystywane jako miejski środek transportu. Istotną rolę w Gdańsku odgrywa również przewoźnik PKS Gdańsk, który odpowiada za autobusowe połączenia międzygminne i to

właśnie jego autobusami do Gdańska przyjeżdżają podróżni spoza jego granic. Każdy z przewoźników ma osobną taryfę, co nie sprzyja integracji transportowej w mieście i jej poziom nie jest zadowalający (Kopeć, 2015). Taka sytuacja prowadzi do niechęci pasażerów do przesiadania się między liniami komunikacyjnymi organizowanymi przez różnych przewoźników (Łada, 2015). Fakt, że już w samym Gdańsku istnieje wiele taryf biletowych sprawia, iż integracja jest niezwykle ważna. Szczególnie w kontekście ewentualnej budowy nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej, której znaczna część pasażerów miałaby się przesiadać z pojazdów zarządzanych przez gdański ZTM do pociągów obsługiwanych przez PKP Szybka Kolej w Trójmieście.

Problem braku integracji taryfowej jest dostrzegalny już od 1990 roku, kiedy to zarządzanie siecią transportową przekazano samorządom jako ich zadania własne (Gorzelec i inni, 2015). Spowodowało to powstanie wielu taryf na terenie aglomeracji a nawet jednego miasta. Sytuację komplikują również różnice systemowe stosowanych taryf. Przewoźnicy kolejowi stosują system taryf odcinkowych, a miejscy strefowych. Dodatkowo przewoźnicy kolejowi posiadają w swojej ofercie zróżnicowany wachlarz biletów ulgowych, podczas gdy przewoźnicy miejscy nie rozróżniają biletów ulgowych na rodzaje. Funkcjonuje jeden bilet ogólny. Oczywiście z biegiem lat pojawiły się kolejowe bilety strefowe takie jak bilet „jednorazowy strefowy Miejski na Gdańsk i Sopot” uprawniający do przejazdu w granicach tych dwóch miast bez względu na odległość między stacją początkową, a końcową (SKM Trójmiasto).

Ważnym krokiem w stronę integracji taryfowej w aglomeracji trójmiejskiej było powstanie związku komunalnego pod nazwą Metropolitalny Związek Komunikacyjny Zatoki Gdańskiej w 2007 roku. W założeniu miał on zastąpić organizatorów transportu w czternastu gminach jednak jego rola została ograniczona do wprowadzenia biletów metropolitalnych i rozliczania zysków z nich. Wprowadzone bilety działają obok istniejących dotychczas taryf i ich nie zastępują. Szczególnie ważnym typem biletu był „kolejowo-komunalny” lub też „łączony” pozwalający na podróżowanie zarówno komunalnymi środkami transportu jak i pociągami. Był to pierwszy krok w kierunku integracji transportu kolejowego i miejskiego (Gorzelec i inni, 2015).

Kolejnymi działaniami mającymi na celu integrację taryfową w obrębie aglomeracji było rozpoczęcie prac nad systemem uiszczania opłat za przejazdy pojazdami wszystkich przewoźników bez znajomości ich taryf. Miałoby to się odbywać za pomocą karty magnetycznej lub aplikacji mobilnej, które byłyby połączone z systemem. Jego zadaniem

miałoby być śledzenie trasy podróżnego, dopasowanie najkorzystniejszej taryfy oraz rozliczenie należności z danym przewoźnikiem. System „Fala” miałby rozpocząć testowo swoją działalność w 2020 roku (Gdańsk. Fala, czyli... , 2019).

27 grudnia 2019 roku podpisano list intencyjny w sprawie wprowadzenia biletu miesięcznego pozwalającego na podróżowanie autobusami i tramwajami ZTM Gdańsk oraz pociągami SKM i PolRegio. Jak twierdzą władze województwa będzie to pilotaż przed wprowadzeniem takiego rozwiązania na terenie całej aglomeracji. Wspólny bilet działa od 25 marca 2020 roku i obowiązuje wyłącznie w granicach miasta Gdańska, a prawo do korzystania z niego mają tylko pasażerowie posiadający aktywną gdańską Kartę Mieszkańca (Od środy rusza ...). Jest to istotne udogodnienie dla mieszkańców miasta, ponieważ mogą oni korzystać zarówno z przejazdów w ramach miejskiej sieci komunikacyjnej oraz dodatkowo w ramach sieci połączeń kolejowych w cenie zwykłego biletu miesięcznego (99 zł) (Grzenkowska, 2019). Dotychczas było to możliwe w ramach jednego z łączonych biletów metropolitalnych (150 zł) (MZKZG – bilet metropolitalny). Jest to jednak rozwiązanie dobre tylko dla podróżujących regularnie posiadaczy biletów miesięcznych.

Zarówno w przypadku istniejących połączeń kolejowych na terenie miasta jak i w przypadku ewentualnej budowy nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej istotnym jest umożliwienie podróży na podstawie jednego biletu okazjonalnym pasażerom. Rozwiązaniem tej kwestii mogłoby być wprowadzenie biletu godzinnego, który umożliwiałby przejazdy pojazdami miejskimi i pociągami. Wprowadzenie takiego rozwiązania powinno być kluczowym założeniem promocji oraz polityki transportowej w przypadku ewentualnej budowy ze względu na fakt, że bardzo duża liczba mieszkańców będzie miała dostęp do nowej trasy dopiero po dojeździe do niej innym środkiem transportu. Takie rozwiązanie stanowić będzie swoistą zachętę do korzystania z komunikacji miejskiej i nowej inwestycji oraz poprawi komfort podróżnych (Kopeć, 2014). Pozwoli także odnieść nowemu odcinkowi kolei miejskiej podobny sukces, jaki osiągnęła Pomorska Kolej Metropolitalna mimo braku integracji taryfowej (Połom i inni, 2018).

### **3.3. Proponowane zmiany w układzie linii komunikacji miejskiej obsługujących węzeł Łostowice Świętokrzyska**

Po ewentualnej budowie nowego odcinka kolei miejskiej mającego kończyć się stacją w okolicy węzła integracyjnego Łostowice Świętokrzyska, miasto powinno zmodyfikować sieć komunikacyjną w obszarze badań. Wynika to z faktu, iż spodziewany jest wzrost liczby pasażerów, którzy będą chcieli korzystać z transportu publicznego, dowożącego do pociągów SKM. Zjawiska tego można się spodziewać ze względu na znaczne skrócenie czasu podróży, a co za tym idzie, zwiększenie atrakcyjności komunikacji publicznej i samego połączenia. Ponadto ważne będzie kształtowanie komunikacji publicznej w tym rejonie z uwzględnieniem integracji komunikacji publicznej zarówno w obszarze endogenicznym jak i egzogenicznym. W pobliżu planowanych stacji powinny powstać węzły przesiadkowe, które są podstawowym elementem integracji środków transportu (Łada i Birr, 2017). Ułatwiają one i skracają czas przesiadki między autobusami i tramwajami a pociągami, oraz powinny w ich pobliżu powstać parkingi „Park&Ride” (Kopeć, 2016).

Aby zmaksymalizować atrakcyjność budowanej linii szybkiej kolei miejskiej oraz zapewnić jej sukces należy podnieść rangę komunikacji miejskiej mającej dowozić pasażerów do kolei. W newralgicznych punktach sieci drogowej, gdzie występuje kongestia, należałoby przeanalizować sytuację ruchową oraz zastosować środki mające nadać priorytet pojazdom komunikacji miejskiej. Takim rozwiązaniem mogłoby być wytyczenie buspasów lub uruchomienie sygnalizacji wybudzanej przez autobusy choćby tylko na niektórych, najbardziej obciążonych, skrzyżowaniach (Kopeć, 2016). Takie rozwiązania mogłyby znacząco zmniejszyć czas przejazdu na poszczególnych odcinkach i tym samym skrócić go w perspektywie całych relacji, a to zaś mogłoby wpłynąć na liczbę chętnych do podjęcia podróży komunikacją zbiorową (Witkowski, 2012).

W badaniach ankietowych mających na celu identyfikację oczekiwań podróżnych dotyczących działania komunikacji zbiorowej częstym czynnikiem warunkującym jej atrakcyjność jest bezpośredniość (Brzeszczak i inni, 2018). Oczywistym jest, że w ośrodku wielkości Gdańsk oraz o tak nietypowym ukształtowaniu, niemożliwe jest zapewnienie bezpośrednich połączeń we wszystkich ważnych relacjach. Jednak istotność bezpośredniości należy uwzględnić podczas planowania połączeń dowozowych do stacji kolei miejskiej. Konieczność przesiadki jeszcze przed dotarciem do stacji SKM może

zniechęcić potencjalnych pasażerów, gdyż często przejazd pociągiem nie jest ostatnim etapem podróży. Dlatego ważne jest, aby przyszłą sieć połączeń w obszarze badań planować w taki sposób, aby dojazd do stacji SKM mógł odbywać się w oparciu o połączenia bezpośrednie.

Kolejnym ważnym czynnikiem wskazywanym przez podróżnych jest częstotliwość kursowania pojazdów komunikacji miejskiej (Brzeszczak i inni, 2018). W przypadku, kiedy występuje konieczność przesiadki, częstotliwość odjazdów z przystanku przesiadkowego warunkuje, czy pasażer zdecyduje się na podróż danym połączeniem. Podczas przesiadki między autobusem kursującym co 20 minut, a pociągiem SKM kursującym co około 7 minut, problem jest niewielki, ponieważ maksymalny czas oczekiwania na pojazd w trakcie przesiadki to właśnie 7 minut. W sytuacji odwrotnej, kiedy podróżny ma się przesiąść z pociągu na autobus, maksymalny czas oczekiwania wynosi 20 minut. Nie jest to rozwiązanie atrakcyjne ani zachęcające. Zatem częstotliwość odjazdów pojazdów powinna być odpowiednia jednak nie zawsze popyt na przewozy w danej relacji umożliwia konstruowanie rozkładów jazdy z dużą częstotliwością odjazdów. Rozwiązaniem tego problemu może być synchronizacja rozkładów jazdy, tak aby pociągi odjeżdżały ze stacji kilka minut po przyjeździe dowozowego autobusu oraz tak aby autobusy odjeżdżały kilka minut po przyjeździe pociągu. Zastosowanie takiego rozwiązania wpisuje się w zamysł integracji komunikacji publicznej poprzez tworzenie skomunikowań (Kopeć, 2016).

Sieć linii komunikacji miejskiej w obszarze badań powinna powstawać w odniesieniu do czasu dojazdu do stacji Gdańsk Śródmieście, ponieważ do tego właśnie punktu sięgnie oddziaływanie nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej. Głównymi założeniami powinno być zapewnienie jak najszybszych połączeń do stacji, na których miałyby się odbywać przesiadki między komunikacją autobusową, a kolejową. Z analizy mającej na celu przedstawienie całkowitego czasu podróży do stacji Gdańsk Śródmieście, wynika, że obszary położone przy Trakcie Świętego Wojciecha, ulicy Starogardzkiej oraz części ulicy Niepołomickiej powinny zostać powiązane z planowaną linią SKM poprzez stację zlokalizowaną na Oruni, obszary położone na południowy wschód od ulicy Świętokrzyskiej i Małomiejskiej (Orunia Górna) powinny zostać skomunikowane ze stacją przy ulicy Madalińskiego, a pozostały obszar badań ze stacją mającą powstać w okolicy istniejącego węzła integracyjnego Łostowice Świętokrzyska (ryc. 2.4.).

Mieszkańcy Oruni, Lipiec i Świętego Wojciecha do planowanej linii SKM dojeżdżać powinni liniami obecnie kursującymi Traktem Świętego Wojciecha (132, 200, 205, 207,



232). Nie powinny one zostać skrócone do stacji Gdańsk Trakt Świętego Wojciecha, ponieważ zapewniają bezpośrednie połączenie z Głównym miastem, konieczność przesiadki praktycznie na końcu podróży może zniechęcić pasażerów do podróży. W związku z planowanym wydłużeniem linii 189 w ulicę Czerską, nie powinno się jej wydłużać w kierunku osiedla „Moje Marzenie”, ponieważ jak zauważono jest to obszar obecnie pozbawiony komunikacji publicznej (MojeOsiedle). Połączenie osiedla „Moje Marzenie” ze stacją Gdańsk Trakt Świętego Wojciecha powinno zostać zrealizowane za pomocą nowej linii autobusowej, zapewniającej bezpośredni dojazd do stacji. Wyżej wymienione osiedle może zyskać równie szybki dostęp do nowego odcinka SKM za pomocą linii 175, której przebieg nie powinien zostać zmieniony. Połączenie osiedli przy ulicy Hokejowej i Olimpijskiej z planowaną linią kolei miejskiej może zostać zapewnione przez istniejącą obecnie linię 213. Osiedle Orunia Górna obsługują obecnie dwie linie o wysokich częstotliwościach kursowania: 154 i 162. Trasa pierwszej z nich, poza penetracją osiedla, całkowicie pokrywać się będzie z trasą nowej linii SKM. W związku z tym, że połączenie osiedla z linią kolei miejskiej będzie korzystniejsze poprzez stację przy ulicy Madalińskiego, linia ta powinna zostać do niej skrócona, aby nie pokrywała się z linią SKM. Warty rozważenia byłoby wprowadzenie na tą linię minibusów, które mogłyby wjeżdżać na osiedlowe uliczki i tym samym zwiększyć swój zasięg oddziaływania. Linia 162, zapewnia połączenie w ważnej relacji (Orunia Górna – Piecki-Migowo – Wrzeszcz) dlatego jej działalność nie powinna zostać ograniczona. Osiedle Zakonieczyn powinno być skomunikowane ze stacją Gdańsk Łostowice Świętokrzyska poprzez obecnie istniejącą linię 295. Osiedla przy ulicy Jaworzniaków, Guderskiego oraz Przywidzkiej powinny dalej pozostać w obsłudze poprzez linie 155 oraz 262. Obie te linie zapewniają ważne relacje (Jasień PKM – Szadółki – Łostowice i ul. Jaworzniaków – Łostowice – ul. Wilanowska – Piecki-Migowo – Wrzeszcz) dlatego też powinny pozostać w obecnym kształcie. Ponad to działalność linii 262 powinna zostać poszerzona o kursowanie w weekendy, a na linii 155 powinna zostać poniesiona częstotliwość kursowania, ponieważ linia ta zostanie głównym łącznikiem okolic Morskiego Parku Handlowego z planowaną stacją SKM na Łostowicach. Ciąg ulic Jabłoniowa, Warszawska i Łódzka obecnie obsługiwany jest przez linie 115, 120, 156, 164 i 174 z czego tylko linia 164 dociera do węzła integracyjnego Łostowice Świętokrzyska. Linie 120, 156 oraz 174 kończą swoje trasy na węźle przesiadkowym Siedlce oraz zapewniają połączenie z dużą nekropolią (Cmentarz Łostowicki). Aby zapewnić jednak bezpośrednie połączenie południowego Jasienia z planowaną linią SKM

linia 120 powinna zostać skierowana do Łostowic Świętokrzyskiej. Linia 115 kursuje przez Suchanino i rejon Uniwersytetu Medycznego do Wrzeszcza i powinna zostać zachowana w obecnym kształcie ze względu na to, że łączy ważne lokalizacje. Linia 255 powinna zostać zachowana w obecnym kształcie, ponieważ łączy miejscowości Jankowo i Kowale z przyszłą lokalizacją stacji SKM. Być może powinna zostać podniesiona częstotliwość kursowania na tej linii ze względu na wciąż zwiększającą się liczbę mieszkańców. Linia 256 posiada trasę podobną do przebiegu linii 255, jednak dociera aż do Dworca Głównego podobnie jak obecna linia 154. Ta jednak nie powinna być skracana do którejś ze stacji SKM, ponieważ z obecną częstotliwością kursowania nie będzie stanowiła konkurencji dla kolei miejskiej.

Bardzo prawdopodobne jest zmniejszenie liczby pasażerów na liniach tramwajowych po otwarciu linii SKM i być może możliwe będzie zredukowanie liczby linii docierających do węzła Łostowice Świętokrzyska. Miasto obecnie realizuje Gdański Projekt Komunikacji Miejskiej, w ramach którego budowana jest linia tramwajowa wzdłuż Alei Pawła Adamowicza oraz planuje się budowę trasy „Nowa Warszawska” (Gdański Projekt Komunikacji Miejskiej). Po ukończeniu budowy obu linii tramwajowych do nowego węzła Ujeścisko od strony Piecek-Migowa dotrzeć mają tramwaje linii 12, a od strony Śródmieścia tramwaje linii 3. Powstać ma również nowa linia tramwajowa numer 13 łącząca Stogi z Brętowem poprzez Śródmieście, Chełm oraz Ujeścisko (Korolczuk, 2019). Nie powinno być zatem obaw o całkowitą utratę zainteresowania pasażerów obecną linią tramwajową, ponieważ stanowić będzie ona szybki dojazd do stacji SKM dla mieszkańców osiedli mieszkających w bezpośrednim jej sąsiedztwie. Ponadto w sytuacjach awaryjnych mogłaby być wykorzystywana jako zastępstwo dla pociągów kolei miejskiej. Dodatkowo po planowanej budowie trasy tramwajowej „Nowa Warszawska”, możliwe będzie utworzenie linii tramwajowej łączącej węzeł Łostowice Świętokrzyska przez Ujeścisko, Jasień, Piecki-Migowo ze stacją Pomorskiej Kolei Metropolitalnej Gdańsk Brętowo.

Zastosowanie takich rozwiązań powinno zapewnić szybki i bezpośredni, a przez to wygodny, dojazd do nowych stacji SKM. Cała sieć komunikacyjna w obszarze badań będzie zatem wpływała na zmniejszenie czasu podróży w najczęściej występujących relacjach oraz do podnoszenia atrakcyjności transportu zbiorowego (Kopeć, 2016). Zapewnienie dojazdu do stacji nowego odcinka kolei miejskiej pomoże osiągnąć jej sukces, a zmniejszenie problemów komunikacyjnych gdańskiego „Południa” zrekompensuje koszty poniesione podczas budowy.

## Podsumowanie

W pierwszej części pracy dokonano delimitacji obszaru badań oraz przeprowadzono jego charakterystykę. Poddano analizie demografię tego rejonu miasta, scharakteryzowano sieć drogową i komunikacyjną oraz występujące sytuacje problemowe. Ponadto scharakteryzowano zapotrzebowanie na połączenia komunikacyjne oraz skonfrontowano je z obecnymi warunkami transportowymi. W kolejnym rozdziale przeprowadzona została wnikliwa analiza proponowanego przebiegu linii szybkiej kolei miejskiej wraz z lokalizacjami stacji. Szczególną uwagę poświęcono zasięgom pieszym oraz komunikacyjnym stacji. Dodatkowo sporządzona została mapa czasu podróży po oddaniu przedmiotowej inwestycji. Tematem ostatniej części pracy były korzyści jakie mogą wynikać z ewentualnego zrealizowania przedsięwzięcia w postaci budowy opisanego odcinka kolei miejskiej. Przeanalizowano jego wpływ na jeden z ważniejszych czynników atrakcyjności transportu zbiorowego jakim jest czas podróży. Zwrócono również uwagę na problem integracji taryfowej w kontekście proponowanej inwestycji. Porównano warunki i czas podróży przed i po budowie oraz zaproponowano układ sieci komunikacji publicznej.

Celem niniejszej pracy było określenie jak wprowadzenie szybkiej kolei miejskiej na teren obszaru badań mogłoby na niego wpłynąć oraz czy możliwe będzie rozwiązanie w ten sposób występujących tam problemów komunikacyjnych. Przeprowadzone analizy oraz badania pozwalają stwierdzić, że cel pracy został osiągnięty. Przedstawione zostały zalety kolei miejskiej w stosunku do istniejącej już sieci tramwajowej. Są nimi przede wszystkim większa pojemność pojazdów oraz całkowita niezależność od sieci drogowej, a co za tym idzie, szybkość przejazdu. Udowodniono, że budowa proponowanego odcinka wpłynie korzystnie na komfort podróżnych oraz uatrakcyjni sam transport publiczny. Zaproponowano ponadto rozwiązania, które mogłyby wpłynąć na sukces przedmiotowej inwestycji, a takimi jest pełna integracja taryfowa przewoźników miejskich i kolejowych oraz zaproponowany optymalny układ sieci komunikacyjnej. W obliczu niewydolności linii tramwajowej o wykorzystanej całkowicie przepustowości można stwierdzić, że jedynym rozwiązaniem problemów komunikacyjnych tej rozwijającej się części miasta jest właśnie obsługa jej poprzez kolej miejską.

Należy pamiętać, że obszar badań charakteryzuje się stałym przyrostem liczby mieszkańców i problemy komunikacyjne będą narastać, jeśli nie zostaną podjęte zdecydowane działania zaradcze. Na analizowanym terenie zwiększyła się populacja w okresie 2014-2018 o blisko 11 000 mieszkańców, a wraz z populacją zwiększył się wskaźnik

motoryzacji do poziomu 687,7 w 2016 roku, przyczyniając się do stałego występowania kongestii. Przyrost liczby samochodów można zahamować oferując mieszkańcom atrakcyjną ofertę komunikacyjną, którą bez wątpienia będzie kolej miejska. Czas podróży od stacji w okolicy węzła integracyjnego Łostowice Świętokrzyska do istniejącej stacji Gdańsk Śródmieście skróci się o 10 minut, jednak w wielu relacjach te różnice będą o wiele większe. Aż 81 184 (94,33%) mieszkańców obszaru badań zyska dostęp do bardzo atrakcyjnej oferty komunikacyjnej, charakteryzującej się czasem podróży do stacji Gdańsk Śródmieście w przedziale 6-20 minut. Ponadto w wielu często uczęszczanych relacjach zastosowanie zaproponowanego układu komunikacyjnego zmniejszy liczbę niezbędnych do odbycia przesiadek podczas podróży.

Podsumowując, budowa nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej może realnie wpłynąć na obszar badań oraz na problemy komunikacyjne w nim występujące. Przede wszystkim poprawi się komfort podróżnych, a to pozytywnie wpłynie na postrzeganie transportu zbiorowego przez mieszkańców, również tych zmotoryzowanych. Atrakcyjna oferta komunikacyjna w postaci kolei miejskiej oraz wygodnych dojazdów do niej może być zachętą do wybrania transportu publicznego zamiast własnego samochodu, co realnie może wpłynąć na tak często występujący problem kongestii na tym terenie jak i w innych częściach miasta. Nie ulega więc wątpliwości fakt, że proponowaną inwestycję powinny przeanalizować władze miejskie jako realną szansę rozwiązania problemów transportowych tej części Gdańska.

## Spis literatury

- Bogusławski J. (1972). Studium kierunkowe komunikacji miejskiej w aglomeracji gdańskiej. Gdańsk BSiPIM
- Brzeszczak, A., Imiołczyk, J., i Czuma-Imiołczyk, L. (2018). Zrównoważony transport publiczny–społeczna ocena transportu zbiorowego w Częstochowie. *Studia Miejskie*, (30), 85-98.
- Bul, R. (2017). Węzły przesiadkowe jako główny element zintegrowanego systemu transportu publicznego w aglomeracji poznańskiej. *Transport Miejski i Regionalny*.
- Grzelec, K., Kołodziejski, H., i Wyszomirski, O. (2015). Koncepcja integracji taryfowej transportu zbiorowego w Obszarze Metropolitalnym Trójmiasta. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomia Transportu i Logistyka*, 57, 133-210.
- Jacobsen, K. (2008). Chełm–nowa linia w Gdańsku. *Świat Kolei*, (4), 48-53.
- Kopeć, K. (2014). Pomorska Kolej Metropolitalna jako element zrównoważonego rozwoju systemu transportowego aglomeracji gdańskiej. *Zeszyty Naukowe. Problemy Transportu i Logistyki/Uniwersytet Szczeciński*.
- Kopeć, K. (2015). Pomorska Kolej Metropolitalna jako nowy element kształtowania komunikacji w aglomeracji gdańskiej. *Uniwersytet Gdański, Wydział Oceanografii i Geografii, Katedra Geografii Rozwoju Regionalnego, Logistyka*, 5205.
- Kopeć, K. (2016). Kształtowanie systemu transportowego miasta w celu osiągnięcia wysokiej jakości życia mieszkańców. *Autobusy: technika, eksploatacja, systemy transportowe*, 17.
- Łada, M. (2015). Integracja taryfowa w obszarach metropolitalnych jako istotny element kształtowania oferty transportu zbiorowego. *Transport Miejski i Regionalny*.
- Łada, M. i Birr, K. (2017). Analiza zmian funkcjonowania transportu zbiorowego wynikających z budowy węzłów integracyjnych. *Drogownictwo*.
- Piskorski M. (1985). Koncepcja kierunkowa otwartego układu rozwojowego aglomeracji gdańskiej. Gdańsk. Biuro Planowania Przestrzennego
- Połom, M., Tarkowski, M., i Puzdrakiewicz, K. (2018). Urban transformation in the context of rail transport development: the case of a newly built railway line in Gdańsk (Poland). *Journal of Advanced Transportation*, 2018.
- Starowicz, W. (2011). Zarządzanie mobilnością wyzwaniem polskich miast. *Transport Miejski i Regionalny*, 42-47.

Witkowski, K. (2012). Rozwiązania usprawniające system transportu miejskiego. Logistyka, (2).

Uchwała Rady Miasta Gdańska nr LVI/1670/18 z 30 sierpnia 2018 r. w sprawie podziału Dzielnicy Chełm na Dzielnicę Chełm i Dzielnicę Orunia Górna - Gdańsk Południe

## Spis źródeł internetowych

- Bogusławski J., 2015, Podsystem Szybkiej Kolei Miejskiej w Gdańsko-Gdyńskim Obszarze Metropolitalnym – historia, realizacja, przyszłość, Netka.gda.pl, <https://netka.gda.pl/w-2010-roku-przewidywano-ze-pomorska-kolej-metropolitalna-miedzy-gdanskim-wrzeszczem-i-lotniskiem-przewiezie-65-mln-105-mln-pasazerow-rocznie/> (dostęp: 29.11.2019)
- Debata “Gazety Wyborczej Trójmiasto”. Koleją SKM na południe Gdańska - wizja śmiała ale czy racjonalna?, 2019, <https://www.gdansk.pl/wiadomosci/debata-gazety-wyborczej-trojmiasto-koleja-skm-na-poludnie-gdanska,a,142792> (dostęp: 29.11.2019)
- GAiT - <https://www.gait.pl/firma/pojazdy/tramwaje/> (dostęp: 25.04.2020)
- Gdańsk w liczbach – mieszkańcy, Gdańsk.pl, <https://www.gdansk.pl/gdanskwliczbach/mieszkancy,a,108046> (dostęp: 15.01.2020)
- Gdańsk w liczbach – transport, Gdańsk.pl, <https://www.gdansk.pl/gdanskwliczbach/transport,a,108052> (dostęp: 15.01.2020)
- Gdańsk. Fala, czyli pomorski bilet, z dotacją unijną, 2019, Transport Publiczny, <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/gdansk-fala-czyli-pomorski-bilet-z-dotacja-unijna-62346.html> (dostęp: 26.04.2020)
- Gdański Projekt Komunikacji Miejskiej, Gdańsk.pl, <https://www.gdansk.pl/inwestycje-miejskie/gdanski-projekt-komunikacji-miejskiej-etap-iv-a,a,98896> (dostęp: 27.04.2020)
- Gdańskie Badania Ruchu 2016, Biuro Rozwoju Gdańska, <https://www.brg.gda.pl/planowanie-przestrzenne/inne-opracowania-urbanistyczne/282-gdanskie-badania-ruchu-2016> (dostęp: 15.01.2020)
- Grzenkowska K., 2019, Gdańsk.pl, <https://www.gdansk.pl/wiadomosci/na-jednym-bilecie-pojedziemy-autobusem-tramwajem-i-koleja-na-terenie-gdanska,a,161661> (dostęp: 27.04.2020)
- Historia i dzień dzisiejszy Szybkiej Kolei Miejskiej w Trójmieście, SKM Trójmiasto, <http://www.skm.pkp.pl/o-nas/nasza-historia/> (dostęp: 25.04.2020)
- Jamroż M., 2019, Gdańsk Stawia na kolej, SKM Południe wraca do miejskich planów, Gazeta Wyborcza – Trójmiasto, <https://trojmiasto.wyborcza.pl/trojmiasto/7,35612,25445149,gdansk-stawia-na-kolej-skm-poludnie-wraca-do-miejskich-planow.html> (dostęp: 29.11.2019)

- Jamroż M., 2019, Tak SKM Południe może odmienić Gdańsk. Koncepcja przebiegu linii, Gazeta Wyborcza – Trójmiasto, <https://trojmiasto.wyborcza.pl/trojmiasto/7,35612,25459848,tak-skm-poludnie-moze-odmienic-gdansk.html>, (dostęp: 29.11.2019)
- Koprowski K., 2019, Południowa SKM zamiast rozbudowy dróg? Kamienice nie blokują tych inwestycji, Trójmiasto.pl, <https://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Poludniowa-SKM-zamiast-rozbudowy-drog-Kamienice-nie-blokuja-tych-inwestycji-n137975.html> (dostęp: 29.11.2019)
- Korolczuk M., 2019, Powstanie linia tramwajowa z Brętowa na Stogi, Trójmiasto.pl, <https://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Powstanie-linia-tramwajowa-z-Bretowa-na-Stogi-n140021.html> (dostęp: 27.04.2020)
- MojeOsiedle - <http://gdansk-poludniowe.mojeosiedle.pl/viewtopic.php?t=164748> (dostęp: 28.04.2020)
- MZKZG - Bilet metropolitalny - <https://mzkzg.org/bilet-metropolitalny> (dostęp: 27.04.2020)
- MZKZG – Schemat sieci komunikacji miejskiej w Metropolii Trójmiejskiej - <https://mzkzg.org/> (dostęp: 27.04.2020)
- Newag - <https://www.newag.pl/oferta/impuls/> (dostęp: 25.04.2020)
- Od środy rusza wspólny bilet na komunikację miejską i kolej w Gdańsku, Trójmiasto.pl, <https://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Od-srody-rusza-wspolny-bilet-na-komunikacje-miejska-i-kolej-n143672.html> (dostęp: 29.03.2020)
- Stąporek M., 2019, Wizja SKM na południe Gdańska. Na ile realna?, Trójmiasto.pl, <https://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Wizja-SKM-na-poludnie-Gdanska-Na-ile-realna-n133262.html> (dostęp: 29.11.2019)
- Szymajda M., 2018, PLK planuje budowę nowych torów między Tczewem a Gdańskiem, Rynek Kolejowy, <https://www.rynek-kolejowy.pl/mobile/plk-planuje-budowe-nowych-torow-miedzy-tczewem-a-gdanskim-87100.html> (dostęp: 12.12.2019)
- Zięba S., 2019, Krok w stronę wydłużenia SKM na południe Gdańska, Trójmiasto.pl, <https://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Krok-w-strone-wydłużenia-SKM-na-poludnie-n140053.html> (dostęp: 29.11.2019)



## Spis tablic

|  |    |
|--|----|
| Tab. 1.1. Ludność z podziałem na wiek oraz przyrost naturalny na analizowanym obszarze .....   | 12 |
| Tab. 1.2. Przyrost rzeczywisty ludności na obszarze badań w latach 2014 – 2018 .....   | 12 |
| Tab. 2.1. Liczba zameldowań w zasięgu dojścia pieszego w czasie do 5 i do 10 minut.....  | 20 |
| Tab. 2.2. Liczba zameldowań w obszarach wydzielonych poszczególnymi izochronami..  | 23 |
| Tab. 3.1. Tabor tramwajowy GAIT wykorzystywany do obsługi linii tramwajowej do pętli Łostowice Świętokrzyska .....   | 24 |
| Tab. 3.2. Tabor Szybkiej Kolei Miejskiej w Trójmieście .....   | 25 |
| Tab. 3.3. Możliwości dojazdu z przystanku Starogardzka w rejon kampusu Uniwersytetu Gdańskiego przed budową nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej .....  | 26 |
| Tab. 3.4. Możliwość dojazdu z przystanku Starogardzka w rejon kampusu Uniwersytetu Gdańskiego po budowie nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej .....     | 26 |
| Tab. 3.5. Możliwości dojazdu z przystanku Olimpijska w rejon kampusu Uniwersytetu Gdańskiego przed budową nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej .....    | 27 |
| Tab. 3.6. Możliwość dojazdu z przystanku Olimpijska w rejon kampusu Uniwersytetu Gdańskiego po budowie nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej .....       | 27 |
| Tab. 3.7. Możliwości dojazdu z przystanku Czermińskiego w rejon kampusu Uniwersytetu Gdańskiego przed budową nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej ..... | 28 |
| Tab. 3.8. Możliwość dojazdu z przystanku Czermińskiego w rejon kampusu Uniwersytetu Gdańskiego po budowie nowego odcinka szybkiej kolei miejskiej .....    | 28 |

## Spis rycin

|   |    |
|---|----|
| Ryc. 1.1. Mapa Gdańska z zaznaczonym obszarem badań .....   | 7  |
| Ryc. 1.2. Mapa obszaru badań na tle podziału administracyjnego Gdańska.....   | 7  |
| Ryc. 1.3. Mapa obszaru badań na tle gęstości zaludnienia.....   | 8  |
| Ryc. 1.4. Mapa sieci drogowej na obszarze badań .....   | 9  |
| Ryc. 1.5. Fragment schematu sieci komunikacji miejskiej w Metropolii Trójmiejskiej, przedstawiający sieć komunikacyjną w obszarze badań ..... | 11 |
| Ryc. 1.6. Podróże w relacji dom – praca, których lokalizacje początkowe znajdują się w obszarze badań.....                                    | 14 |
| Ryc. 1.7. Podróże w relacji dom – nauka, których lokalizacje początkowe znajdują się w obszarze badań.....                                    | 15 |
| Ryc. 2.1. Warianty przebiegu nowej linii szybkiej kolei miejskiej.....  | 17 |
| Ryc. 2.2. Wariant proponowanych przebiegów linii SKM wybrany do dalszych analiz....   | 19 |
| Ryc. 2.3. Zasięg dostępu pieszego do stacji na tle gęstości zaludnienia .....   | 20 |
| Ryc. 2.4. Mapa całkowitego czasu podróży do stacji Gdańsk Śródmieście.....  | 22 |