

Jerzy ZARICZNY<sup>1</sup>  
Sławomir GRULKOWSKI<sup>2</sup>

### WPLYW BUDOWY PASÓW AUTOBUSOWO – TRAMWAJOWYCH NA EFEKTYWNOŚĆ OBSŁUGI TRANSPORTOWEJ CENTRUM TORUNIA

*Autorzy niniejszego artykułu brali udział w pracach studialnych nad dwiema dużymi inwestycjami w zakresie miejskiego transportu szynowego w Toruniu. Na podstawie zdobytych doświadczeń, w artykule omówiono wpływ budowy pasów autobusowo – tramwajowych na efektywność obsługi transportowej centrum dwustutysięcznego miasta. Przedstawiono mechanizm wyboru lokalizacji pasów autobusowo – tramwajowych. Omówiono zasady projektowania oraz wady i zalety rozwiązania zgodnego z [8] oraz poszczególnych rozwiązań autorskich.*

### IMPACT OF BUS AND TRAM LANES ON EFFICIENCY OF TRANSPORT SERVICE IN THE CENTER OF TORUŃ

*The authors of the following paper participated in the study works concerning two large investments in rail transport in Toruń. In this paper, impact of bus and tram lanes on efficiency of transport service in the centre of the city of nearly 200 thousand inhabitants is described. The mechanism of choice of bus and tram lane localization is presented. The principles of designing are demonstrated. Both advantages and drawbacks of the solution being in accordance with [8] as well as other proprietary solutions are pointed out.*

#### 1. WSTĘP [7]

Obecnie w Toruniu prowadzone są prace studialne i projektowe nad dwiema dużymi inwestycjami w zakresie miejskiego transportu szynowego. Planowana jest modernizacja taboru tramwajowego, budowa nowych linii tramwajowych oraz przebudowa istniejącej infrastruktury drogowej, tramwajowej i kolejowej, mająca na celu zwiększenie efektywności oraz atrakcyjności transportu zbiorowego.

---

<sup>1</sup>Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Katedra Transportu Szynowego  
80 – 233 Gdańsk; ul. Narutowicza 11 / 12

Tel.: + 48 58 348 – 60 – 89; Fax.: + 48 58 347 – 26 – 44, E – mail: jertzaric@pg.gda.pl

<sup>2</sup>Politechnika Gdańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska, Katedra Transportu Szynowego  
80 – 233 Gdańsk; ul. Narutowicza 11 / 12

Tel.: + 48 58 348 – 60 – 89; Fax.: + 48 58 347 – 26 – 44, E – mail: slawi@pg.gda.pl

W ramach pierwszej inwestycji – „Rozwój sieci komunikacji tramwajowej w Toruniu w latach 2007 – 2013”, będącej na etapie projektu budowlanego w systemie „Projektuj i Buduj”, zostaną zrealizowane cztery podprojekty:

- Podprojekt 1: System Zarządzania Ruchem Drogowym w Toruniu,
- Podprojekt 2: System informacji pasażerskiej,
- Podprojekt 3: Trasa tramwajowa do Uniwersytetu Mikołaja Kopernika (do Kampusu Bielańskiego):
  - budowa linii tramwajowej na osiedle Bielany (do UMK),
  - powiązanie linii tramwajowej na os. Bielany (do UMK) z osiedlem Rubinkowo,
  - modernizacja pętli Olimpijska dla potrzeb obsługi linii na os. Bielany (do UMK),
- Podprojekt 4: Modernizacja taboru do obsługi linii tramwajowej.

Autorzy niniejszego artykułu są współtwórcami Wstępnego Studium Wykonalności i Studium Wykonalności. W Podprojekcie 3 jako „Powiązanie linii tramwajowej na os. Bielany (do UMK) z osiedlem Rubinkowo” zarekomendowali pas autobusowo – tramwajowy na przebudowanej Alei Solidarności, mający pełnić funkcję tramwajowo – autobusowego węzła integracyjnego.

Druga inwestycja ma zasięg ogólnowojewódzki – „Szybka Kolej Metropolitalna w bydgosko – toruńskim obszarze metropolitalnym BiT – City oraz integracja systemów transportu miejskiego”. „Podprojekt I: Integracja systemu transportu miejskiego w Toruniu”, będący na etapie Wstępnego Studium Wykonalności, zakłada realizację jedenastu zadań:

- Zadanie 1 Przebudowa torowiska tramwajowego na linii średnicowej od węzła Toruń Miasto (Pl. 18 – go Stycznia) do ul. Chopina,
- Zadanie 2 Skrosowanie linii średnicowej z układem trasy tramwajowej nr 2,
- Zadanie 3 Poprawa dostępności dla osób starszych i niepełnosprawnych poprzez budowę i przebudowę przystanków tramwajowych,
- Zadanie 4 System monitorowania bezpieczeństwa pasażerów w komunikacji zbiorowej,
- Zadanie 5 Modernizacja systemu sterowania na linii średnicowej dostosowanej do taboru niskopodłogowego,
- Zadanie 6 Powiązanie wybranych obszarów miasta z Koleją Metropolitalną BiT – City poprzez budowę nowych linii tramwajowych,
- Zadanie 7 Budowa węzła przesiadkowego przy dworcu Toruń Miasto integrującego tramwajową linię średnicową nr 1 oraz pozostały transport publiczny z Koleją Metropolitalną BiT – City,
- Zadanie 8 Budowa obiektów inżynierskich dla umożliwienia bezkolizyjnego przejścia drugiego toru kolejowego pod Placem Pokoju Toruńskiego,
- Zadanie 9 Rewitalizacja obiektu dworcowego Toruń Miasto – poprawa dostępności i zwiększenie atrakcyjności,
- Zadanie 10 Rewitalizacja obiektu dworcowego Toruń Główny – poprawa dostępności i zwiększenie atrakcyjności,
- Zadanie 11 Modernizacja infrastruktury kolejowej na odcinku Toruń Główny – Toruń Wschodni linii kolejowej nr 353 Poznań Wschód – Skandawa.

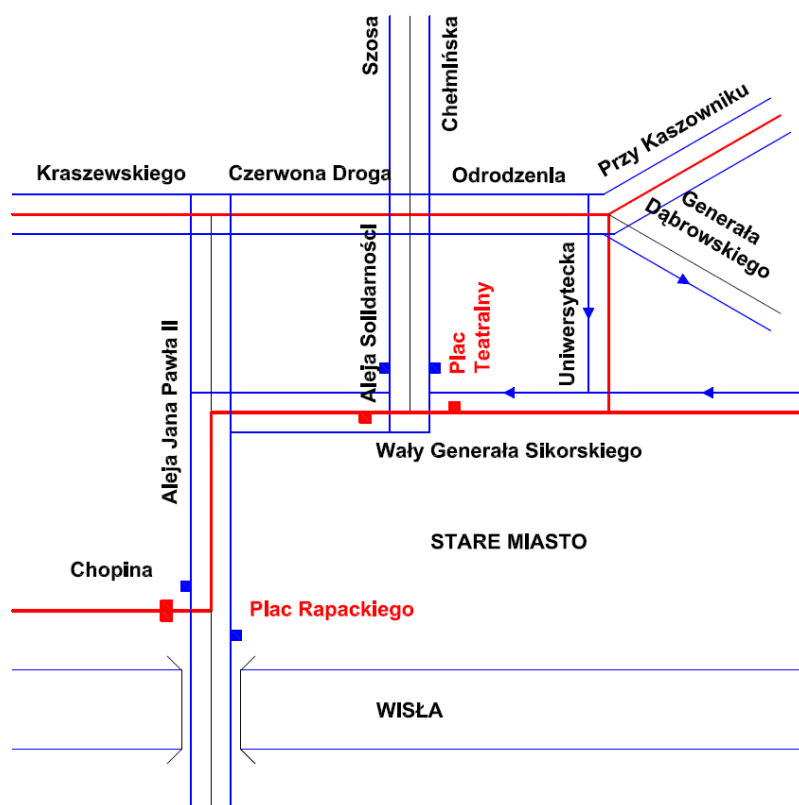
Autorzy niniejszego artykułu są współtwórcami Wstępnego Studium Wykonalności. W Zadaniu 1 zarekomendowali budowę pasa autobusowo – tramwajowego na Alei Jana Pawła II i ulicy Wały Generała Sikorskiego od Placu Rapackiego do ulicy Uniwersyteckiej,



komplementarnego z pasem autobusowo – tramwajowym na przebudowanej Alei Solidarności.

## 2. LOKALIZACJA PASÓW AUTOBUSOWO – TRAMWAJOWYCH [6]

Na Rys.1. przedstawiono przebieg linii tramwajowych i autobusowych oraz lokalizację przystanków tramwajowych i autobusowych w centrum Torunia w obszarze zarekomendowanych pasów autobusowo – tramwajowych.



Rys.1. Schemat linii tramwajowych i autobusowych w centrum Torunia

Linie tramwajowe łączą Centrum ze wschodnimi oraz zachodnimi dzielnicami mieszkaniowymi i przemysłowymi. W ciągu ulic Chopina, Aleja Jana Pawła II i Wały Generała Sikorskiego kursują dwie linie tramwajowe – nr 1 i 3. Natężenie ruchu tramwajowego nie przekracza 11 pociągów / godzinę w jednym kierunku. Na Alei Jana Pawła II tory tramwajowe są wydzielone i położone w pasie dzielącym jezdnię. Na ulicy Wały Generała Sikorskiego tory tramwajowe są wspólne z jezdnią, ale z możliwością wydzielenia. W jezdni Alei Solidarności przebiega nieeksploatowany fragment

zlikwidowanej linii tramwajowej w kierunku północnym. Brak połączeń rozjazdowych na skrzyżowaniu ulic Czerwona Droga, Odrodzenia i Aleja Solidarności uniemożliwia jej użytkowanie. Przyczyną dużych ograniczeń są również połączenia rozjazdowe na skrzyżowaniu ulic Wały Generała Sikorskiego i Uniwersytecka oraz Odrodzenia, Przy Kaszowniku i Uniwersytecka, umożliwiające jazdę tylko w dwóch relacjach:

- Wały Generała Sikorskiego → Uniwersytecka → Przy Kaszowniku,
- Przy Kaszowniku → Uniwersytecka → Wały Generała Sikorskiego.

W osi północ – południe podstawowym środkiem transportu zbiorowego jest autobus. Najważniejszym zadaniem komunikacji autobusowej w analizowanym obszarze jest obsługa transportowa południowo brzeżnej części Torunia. Przez most im. Piłsudskiego kursuje dwanaście linii autobusowych – nr 10, 11, 12, 13, 14, 20, 22, 25, 27, 29, 36 i 38. Ponadto jest to jedyna przeprawa mostowa w granicach administracyjnych Torunia, na moście i drogach dojazdowych do niego występuje kongestia transportowa, dezorganizująca komunikację autobusową. Dodatkowo przystanek Plac Teatralny jest przystankiem końcowym dla sześciu linii autobusowych – nr 19, 21 i 30 kursujących w kierunku wschodnim, nr 32 kursującej w kierunku północnym, nr 38 kursującej w kierunku południowym oraz nr 43 kursującej w kierunku zachodnim.

Biorąc pod uwagę:

- potrzebę integracji tramwajowo – autobusowej,
- małe natężenie ruchu tramwajowego oznaczające duże rezerwy przepustowości linii tramwajowej w ciągu ulic Chopina, Aleja Jana Pawła II i Wały Generała Sikorskiego,
- możliwość przebudowy infrastruktury tramwajowej i drogowej,
- braki w infrastrukturze tramwajowej i drogowej,
- potrzeby komunikacji autobusowej,

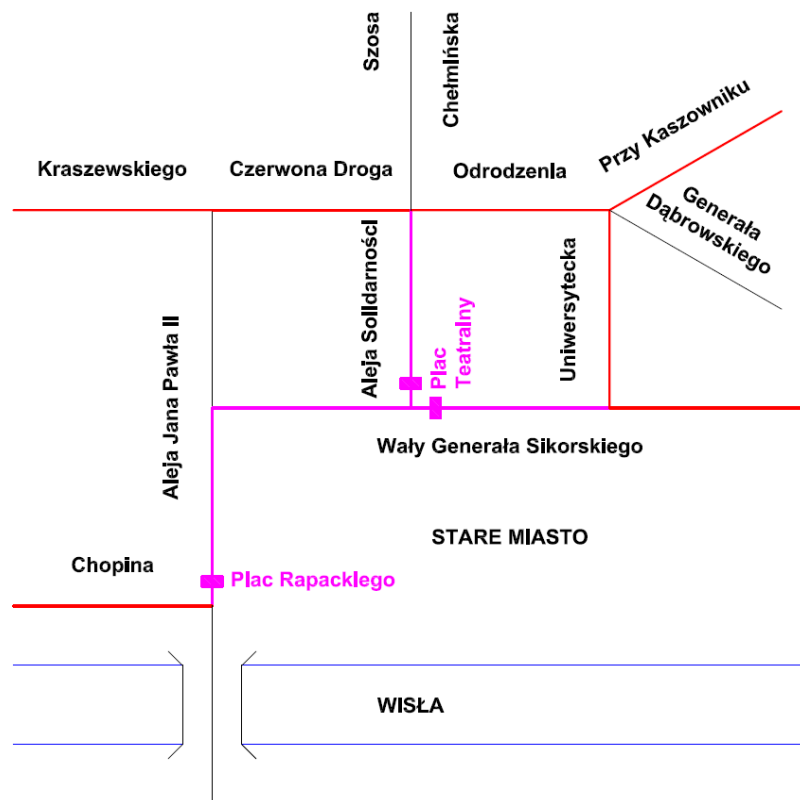
autorzy niniejszego artykułu zarekomendowali przedstawioną na Rys.2. lokalizację pasów autobusowo – tramwajowych. Wspólne przystanki tramwajowo – autobusowe Plac Rapackiego i Plac Teatralny będą pełnić funkcję tramwajowo – autobusowych węzłów integracyjnych. Współużytkowanie przez tramwaje i autobusy odpowiednio w tym celu przebudowanych torów tramwajowych, ograniczy negatywny wpływ kongestii transportowej na komunikację autobusową na drogach dojazdowych do mostu im. Piłsudskiego w północno brzeżnej części Torunia.

### **3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE PASÓW AUTOBUSOWO – TRAMWAJOWYCH**

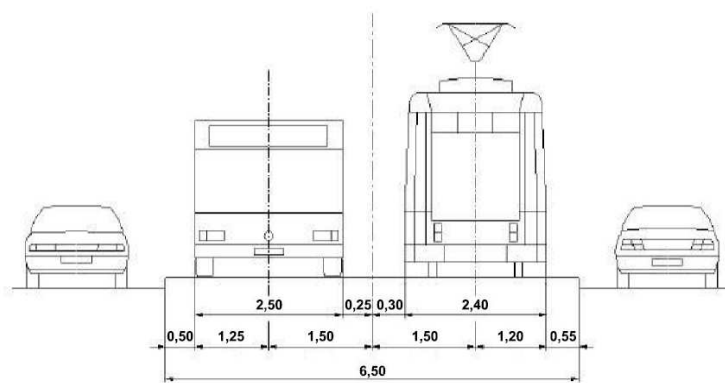
#### **3.1. Pasy autobusowo – tramwajowe wg [8]**

Pasy autobusowo – tramwajowe i wspólne przystanki tramwajowo – autobusowe zaprojektowano zgodnie z [8]. Na Rys.3. przedstawiono zastosowany na szlaku przekrój poprzeczny. Rozstaw osiowy torów tramwajowych na szlaku oraz w obrębie peronów jest stały i wynosi 3 m. Oznacza to, że w obrębie peronów pasy autobusowo – tramwajowe mają szerokość równą 5,5 m. W zestawieniu z [4] wymiary w przekroju poprzecznym budzą wątpliwości. Na Alei Jana Pawła II i ulicy Wały Generała Sikorskiego pas autobusowo – tramwajowy zaprojektowano w pasie dzielącym jezdnie. W tym celu konieczne jest ich rozsuniecie. Z uwagi na ograniczenia terenowe zaprojektowano perony o minimalnej, zalecanej długości i szerokości równej odpowiednio 50 m i 3,5 m. Dojścia do peronów przewidziano w poziomie szyn.





Rys.2. Lokalizacja pasów autobusowo – tramwajowych

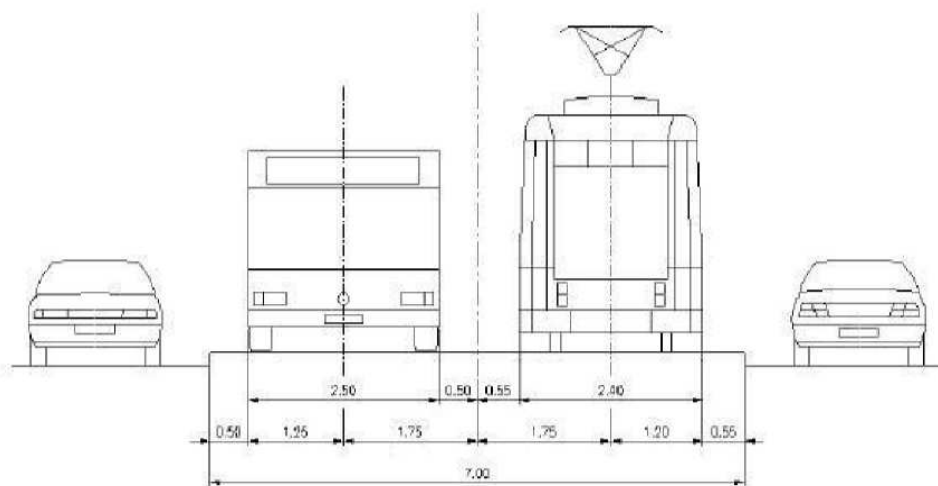


Rys.3. Pas autobusowo – tramwajowy na szlaku [3]

Z myślą o osobach niepełnosprawnych na końcach peronów zaprojektowano rampy o długości równej 3 m. Na Alei Solidarności pas autobusowo – tramwajowy zlokalizowano po zachodniej stronie jezdni. W tym celu konieczne jest zwężenie jezdni Alei Solidarności z czterech do dwóch pasów ruchu. Z uwagi na duże, przewidywane natężenie ruchu tramwajowego, autobusowego i pieszego, zaprojektowano perony o długości równej 75 m z dojazdami w poziomie szyn na obydwu końcach. Długość ramp wynosi 2,75 m.

### 3.2. Pasy autobusowo – tramwajowe (PAT) wg [2]

Pod koniec lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku we Wrocławiu opracowano autorskie rozwiązanie pasów autobusowo – tramwajowych (PAT). Na Rys.4. przedstawiono zastosowany na szlaku przekrój poprzeczny.

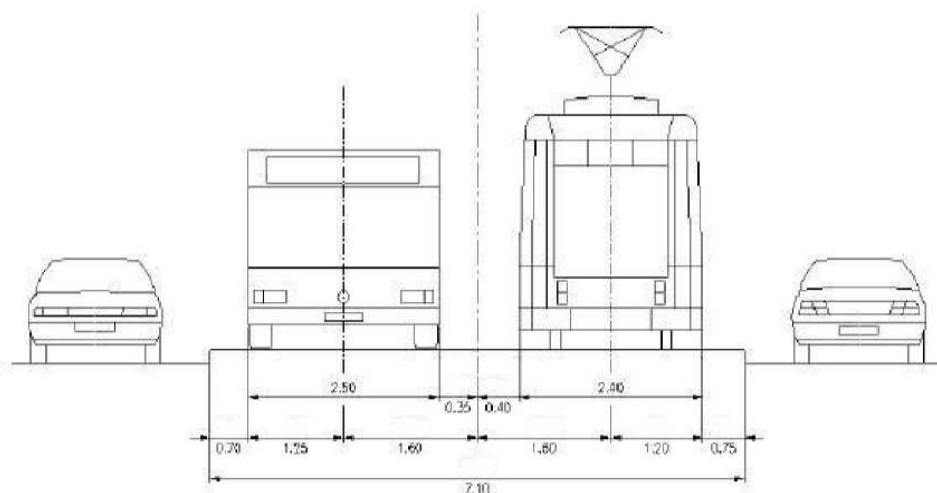


Rys.4. Pas autobusowo – tramwajowy (PAT) na szlaku [3]

Rozstaw osiowy torów tramwajowych na szlaku oraz w obrębie peronów jest stały i wynosi 3,5 m. Oznacza to, że w obrębie peronów pasy autobusowo – tramwajowe (PAT) mają szerokość równą 6 m. W zestawieniu z [4] wątpliwości budzi odległość pomiędzy krawędzią pasa ruchu a rzutem pionowym najbardziej wystającej części taboru tramwajowego wynosząca 0,55 m, przy minimalnej, zalecanej wartości równej 0,75 m.

### 3.3. Wspólne torowiska tramwajowo – autobusowe (TTA) wg [1]

Kilka lat później w Warszawie opracowano autorskie rozwiązanie wspólnych torowisk tramwajowo – autobusowych (TTA). Na Rys.5. przedstawiono zastosowany na szlaku przekrój poprzeczny.



Rys.5. Wspólne torowisko tramwajowo – autobusowe (TTA) [3]

Rozstaw osiowy torów tramwajowych na szlaku oraz w obrębie peronów jest zmienny i wynosi odpowiednio 3,2 m i 3,5 m. W obrębie peronów wspólne torowiska tramwajowo – autobusowe (TTA) mają szerokość równą 6 m. Oznacza to, że oś tramwajowego i autobusowego pasa ruchu pokrywa się jedynie na szlaku, a na podejściu do peronów trzeba wykonywać, niekorzystne z punktu widzenia późniejszego utrzymania torów tramwajowych, poszerzenia międzytorza w postaci dwóch łuków odwrotnych połączonych wstawką prostą. Zdaniem autorów niniejszego artykułu rozstaw osiowy torów tramwajowych na szlaku oraz w obrębie peronów powinien być stały i wynosić 3,2 m. W obrębie peronów wspólne torowiska tramwajowo – autobusowe (TTA) miałyby wówczas szerokość równą 5,7 m. Przy zastosowaniu krawężników drogowych o odpowiedniej konstrukcji (Rys.6.), argument, o minimalnej, zalecanej odległości pomiędzy krawędzią peronu a rzutem pionowym najbardziej wystającej części taboru autobusowego wynoszącej 0,2 m, staje się bezzasadny. Zastosowanie przedstawionych na Rys.6. krawężników, ograniczy do minimum ryzyko niszczenia powierzchni bocznej kół autobusowych przy podjeżdżaniu autobusów pod krawędzie peronów.



Rys.6. Specjalny krawężnik drogowy [5]

#### 4. ZALETY PASÓW AUTOBUSOWO – TRAMWAJOWYCH [3]

Pasy autobusowo – tramwajowe mają zalety zarówno z punktu widzenia przewoźników jak i pasażerów transportu zbiorowego. Do najważniejszych należą:

- integracja tramwajowo – autobusowa na wspólnych przystankach,
- przebudowa torów tramwajowych wspólnych z jezdnią na pasy autobusowo – tramwajowe,
- możliwość zapewnienia priorytetu względnego i bezwzględnego dla tramwajów oraz autobusów na większej ilości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną,
- ograniczenie negatywnego wpływu kongestii transportowej na komunikację autobusową,
- możliwość udostępnienia pasów autobusowo – tramwajowych dla pojazdów przywilejowanych w czasie akcji ratunkowej.

#### 5. WNIOSKI

Dotychczas pasy autobusowo – tramwajowe zbudowano w Krakowie, Łodzi, Poznaniu, Warszawie i Wrocławiu. Doświadczenia eksploatacyjne pięciu największych polskich miast potwierdzają hipotezę, że pasy autobusowo – tramwajowe zwiększają efektywność i atrakcyjność transportu zbiorowego. Na liniach tramwajowych o dużych rezerwach przepustowości i małych ograniczeniach terenowych należy więc dążyć do udostępniania autobusom odpowiednio przebudowanych torów tramwajowych. Autorzy niniejszego artykułu, rekomendując budowę w centrum Torunia pasów autobusowo – tramwajowych, kierowali się powyższymi przesłankami.

#### 6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Brzeziński A., Sambor A.: *Uwarunkowania dotyczące wprowadzenia ruchu autobusów komunikacji miejskiej na torowiska tramwajowe*, Transport Miejski 2003, Nr 5.
- [2] Kruszyna M., Makuch J., Trzciniowicz B.: *Autobus na torowisku tramwajowym we Wrocławiu*, Transport Miejski 1999, Nr 9.
- [3] Makuch J.: *PAT – wspólne pasy i przystanki autobusowo – tramwajowe w Warszawie*, Międzynarodowa Konferencja i Wystawa „Transport publiczny w Warszawie kluczem harmonijnego rozwoju stolicy Polski”, Warszawa 2005.
- [4] *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*, Warszawa, Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej 1999.
- [5] Strona internetowa <http://www.forum.investmap.pl>
- [6] Strona internetowa <http://www.mzk.torun.pl>
- [7] Strona internetowa <http://www.torun.pl>
- [8] *Wytoczne projektowania skrzyżowań drogowych. Część I. Skrzyżowania zwykłe i skanalizowane*, Warszawa, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych 2001.