



Politechnika Wrocławska

Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego



Katedra Dróg,
Mostów, Kolei
i Lotnisk

dr inż. Jacek Makuch

jacek.makuch@pwr.edu.pl

KLASYCZNY TRAMWAJ TEŻ MOŻE BYĆ SZYBKI – NO TAK PRZYNAJMNIEJ DO POŁOWY

KONGRES MOBILNOŚCI 2024

Kraków, 9-11 października

IX SYGNALIZACJA ŚWIETLNA 2024

VI INNOWACYJNY TRAMWAJ 2024

V BUSPASY 2024

II PARKOWANIE 2024

www.konferencjespecjalistyczne.pl

wyjaśnienie - nieco dziwnego zakończenia tytułu mojego wystąpienia

odwołanie się
do pewnego
dowcipu – z
czasów mojej
młodości



- Panie, jaki to pociąg?
- Żółty.
- Panie, ale dokąd?
- Do połowy.

a teraz – już na poważnie najpierw – nieco rozważań teoretycznych



przejazd – najlepiej bez zatrzymania



mamy więc dwie możliwe - podstawowe sytuacje ruchowe klasycznego tramwaju:

- stan 0 - zatrzymanie się albo jazda z ograniczoną prędkością, i związane z nimi zwalnianie i przyspieszanie
- stan 1 - jazda z maksymalną dozwoloną prędkością

oczywiście na długości tras tramwajowych - te dwie sytuacje ruchowe wielokrotnie - przeplatają się ze sobą

**Chcąc poprawić atrakcyjność komunikacji tramwajowej
podejmujemy działania - mające na celu:**

- **wydłużanie odcinków tras tramwajowych - ze stanem 1**
- **kosztem skracania – tych ze stanem 0**

**Są to działania jak najbardziej słuszne
i na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci, zarówno w Polsce, jak i na
świecie, zrobiono w tym kierunku bardzo dużo**

**Ja natomiast w swoim wystąpieniu, chciałbym zwrócić uwagę, na pewien
pomijany - moim zdaniem do tej pory, aspekt tych rozważań
a mianowicie:**

- **to aby nie tylko wydłużać odcinki tras tramwajowych ze stanem 1
(kosztem skracania – tych ze stanem 0)**
- **ale aby też **OPTYMALNIE LOKALIZOWAĆ** te dwa typy odcinków tras
względem siebie - aby je **ODPOWIEDNIO GRUPOWAĆ****

**A mówiąc prościej - wszystkie te inne miejsca poza przystankami
tam gdzie tramwaj musi zwolnić, albo nawet się zatrzymać:**

- **aby je oczywiście **LIKWIDOWAĆ** - ale jeśli nie ma takiej możliwości**
- **to aby je przynajmniej **POPZRZESUWAĆ** w miejsca tuż przed, albo
tuż za przystankiem - czyli tam, gdzie tramwaj i tak jedzie wolno,
gdyż albo już zwalnia, albo dopiero przyspiesza**

tyle teorii, a teraz

PRZYKŁADY

**rozwiązań niekorzystnych /
korzystnych**

**w tym - pewne moje
propozycje**

1.

**odcinki pomiędzy
skrzyżowaniami**

1.1

**torowiska wbudowane
w jezdnię, ale
wydzielone z niej
organizacyjnie**

we Wrocławiu – mamy tego sporo

ul. Krakowska przy Parku Wschodnim

porównawczo – widok z okresu przed, i po zrealizowaniu wydzielenia



[<https://www.google.pl/maps/>]

czerwiec 2011

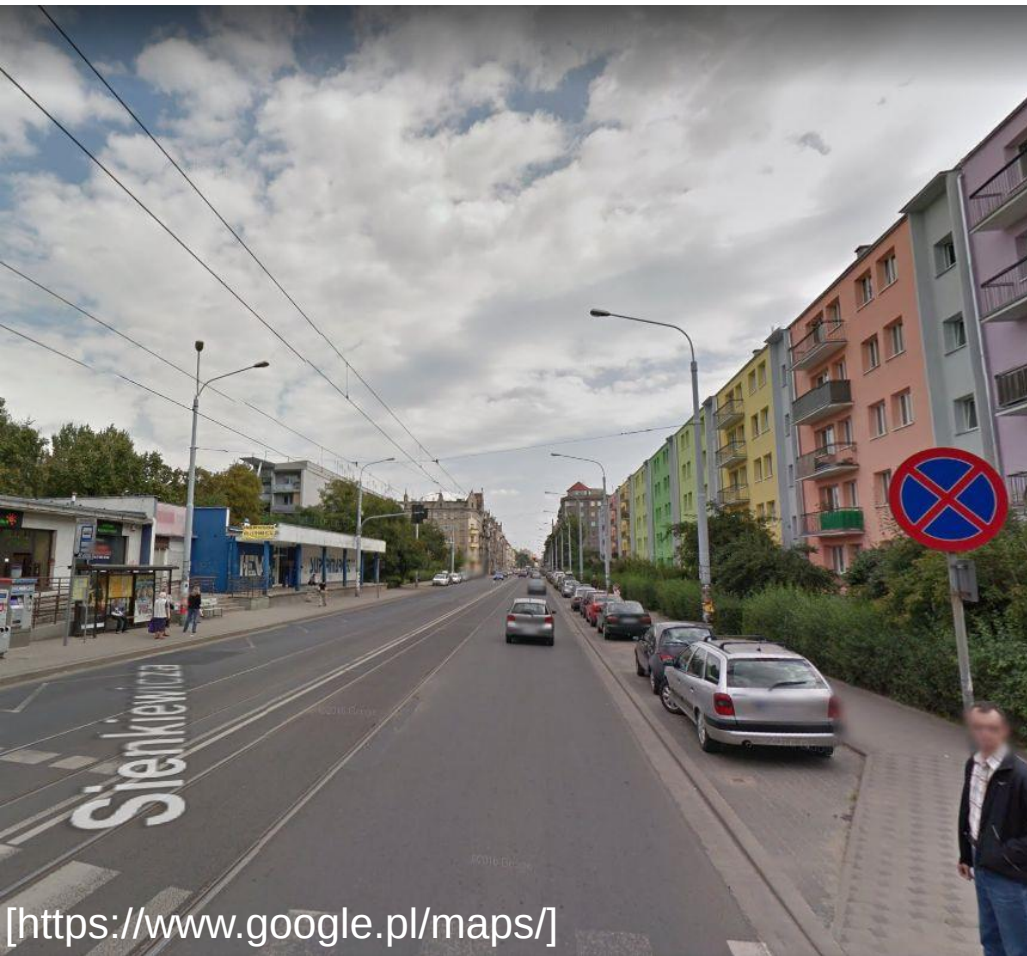


"lektyka"



sierpień 2013

Wrocław - ul. Sienkiewicza (Ukryta – Suchardy)



wrzesień 2011



lipiec 2014

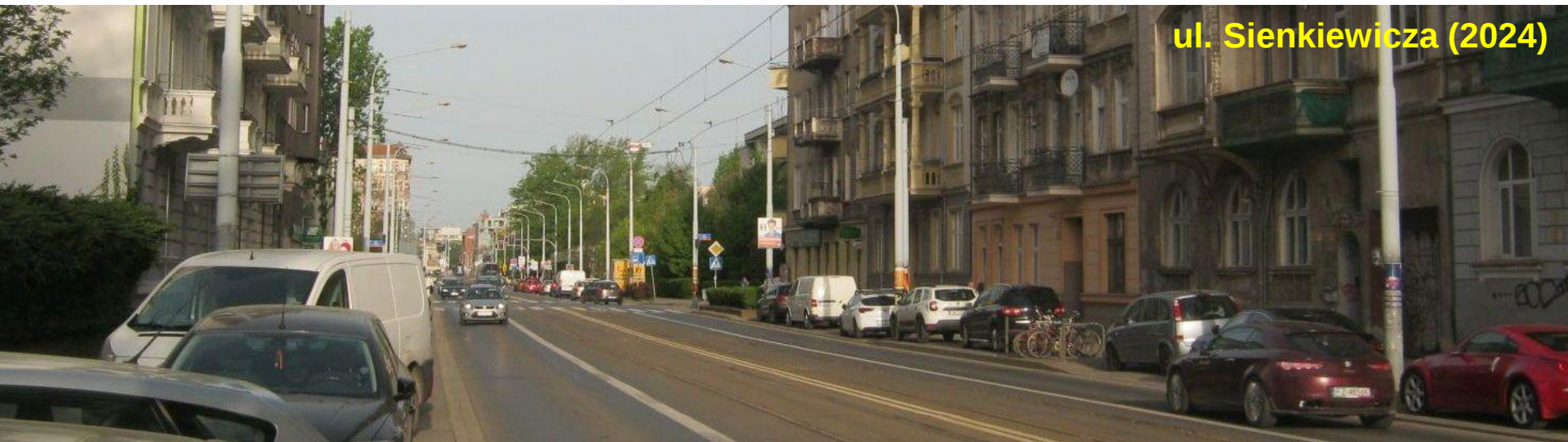
w dalszej części mojego wystąpienia
torowiska tego typu będę nazywał „**staromiejskimi**”

dlaczego tak ?

ponieważ od czasu ich powstania



niewiele się w ich przypadku zmieniło



Niestety nie wszystkie wydzielenia wrocławskich torowisk **staromiejskich** wykonano w równie korzystny sposób

ul. Jedności Narodowej (Wyszyńskiego - Nowowiejska)

[<https://www.google.pl/maps/>]



po torowisku - dopuszczono również ruch:

- karetek pogotowia medycznego „nie na sygnale”
- taksówek
- samochodów elektrycznych
- oraz odcinkowo - pojazdów ruchu ogólnego skręcających w lewo

**A teraz – znowu nieco mniej poważnie
choć sprawa jest jak najbardziej poważna – PALI SIĘ !!!
ale jest problem – ulice są zakorkowane
pojazdy straży pożarnej – nie mają jak dojechać !
i tu wkracza do akcji – nasz „żyroskopowy wybawca”**



[Fire truck of the future, <https://www.youtube.com/watch?v=rF2N4Zf8mq5>]



A tak na poważnie:

- **czy naprawdę potrzebujemy wymyślać aż takie wynalazki ?**
- **moim zdaniem - w zupełności wystarczyłyby tu zabudowane wydzielone torowiska tramwajowe**
- **ale wydzielone tak, że zawsze byłyby w stanie zapewnić pojazdom służb ratowniczych - możliwość sprawnego przejazdu**

A skoro tak – to komu wydzielać torowiska ?



ul. Sienkiewicza



ul. Piastowska

jestem za !



ul. Jedności Nar.

jestem przeciw !!!



ul. Grabiszyńska

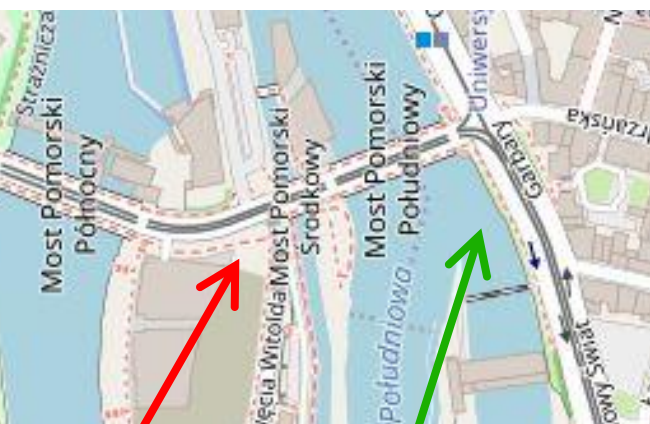
Problemy - w przypadku autobusów na torowisku:

1) zbyt częste ich „wpuszczanie” i „wypuszczanie”

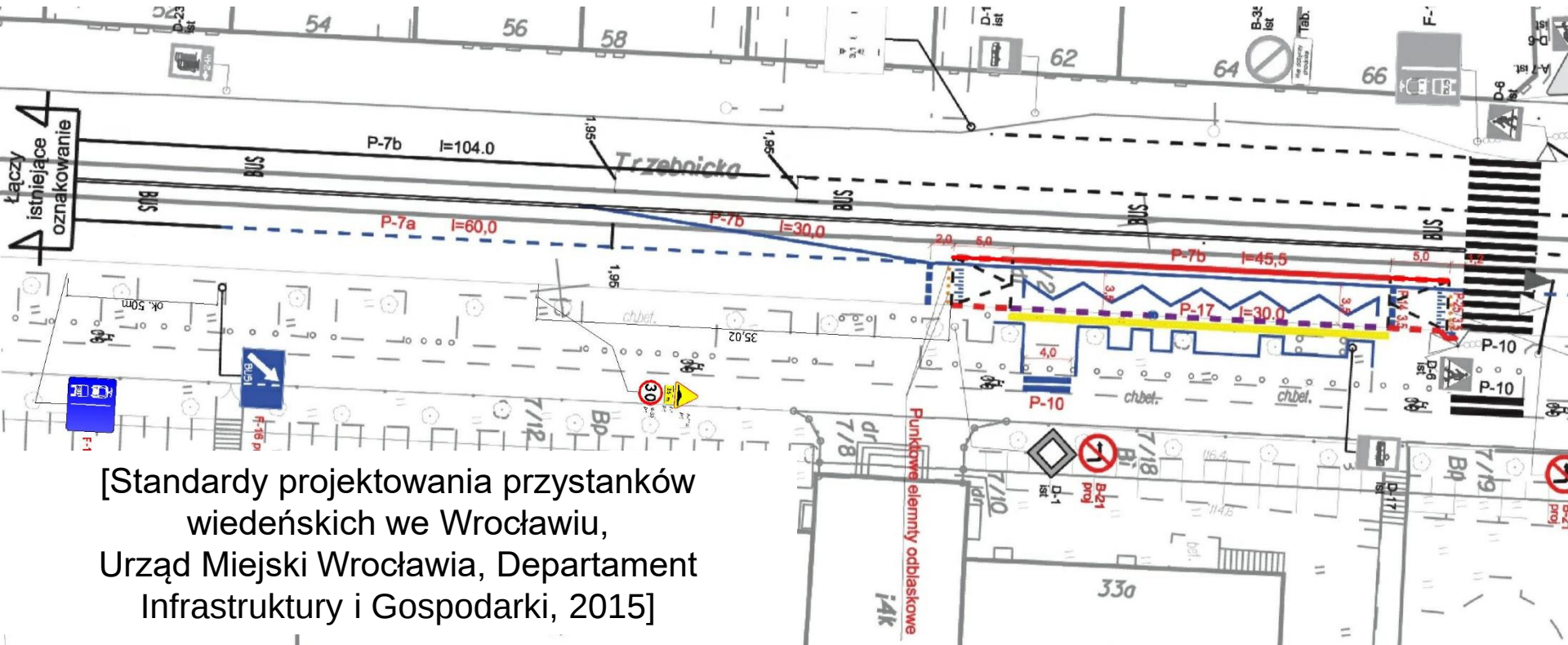
(ulica i mosty Pomorskie - przed niedawną przebudową: linie K, 132 i 142)

skutek - pogorszenie płynności ruchu tramwajowego

[<https://www.openstreetmap.org/>]



2) przystanki wiedeńskie ale wybudowane - bez powiększenia rozstawu osiowego torów



**albo utrudnia im wjazd na taki przystanek
(Jedności Narodowej / Poniatowskiego)**



**z tego powodu
wymyślono nawet
specjalny znak**

**(który wisiał tam
przez pewien czas)**

**obecnie - to tramwaje
mają obowiązek
przepuszczać
autobusy**



AT-7



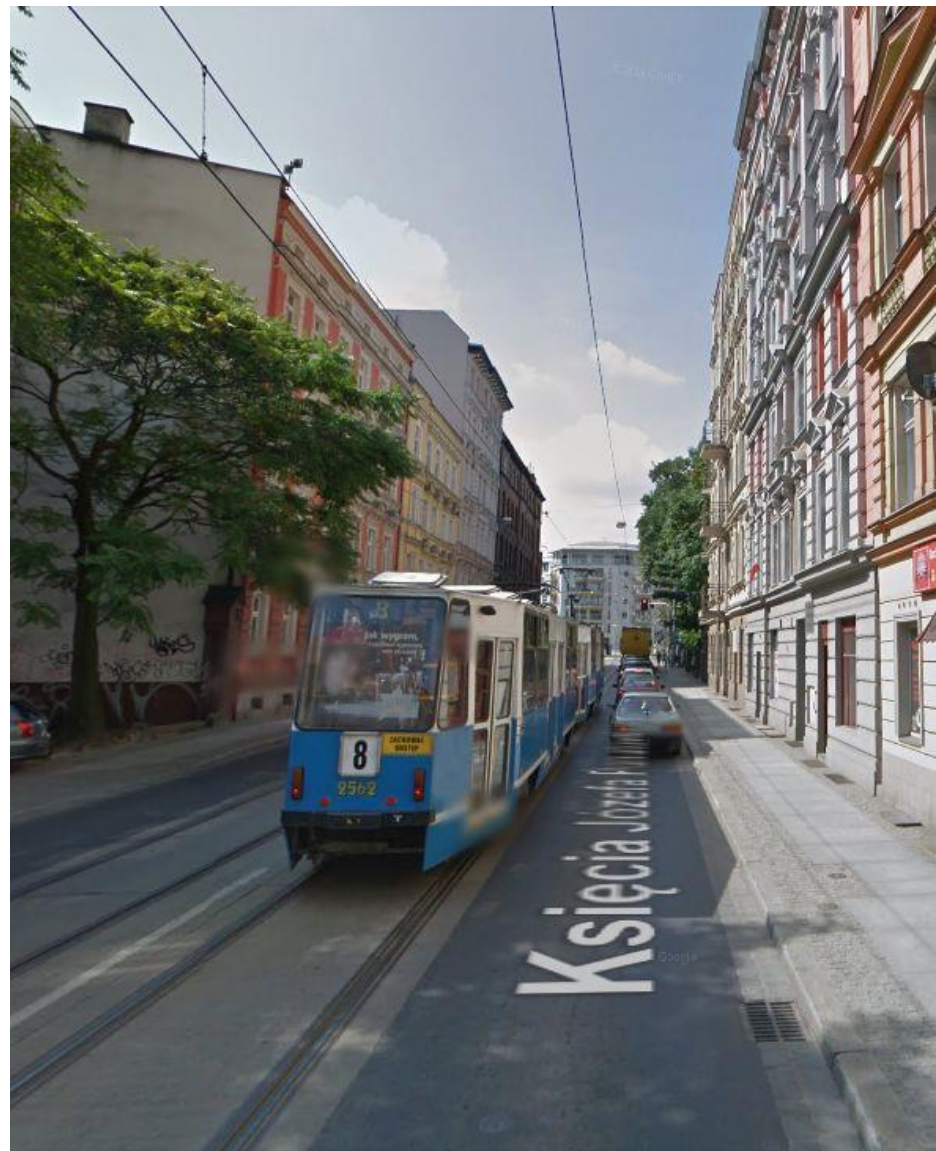
AT-8

A co zrobić tam - gdzie jest zbyt wąsko (aby wydzielić torowisko) ?

ul. Łokietka (2014)



ul. Poniatowskiego (2014)



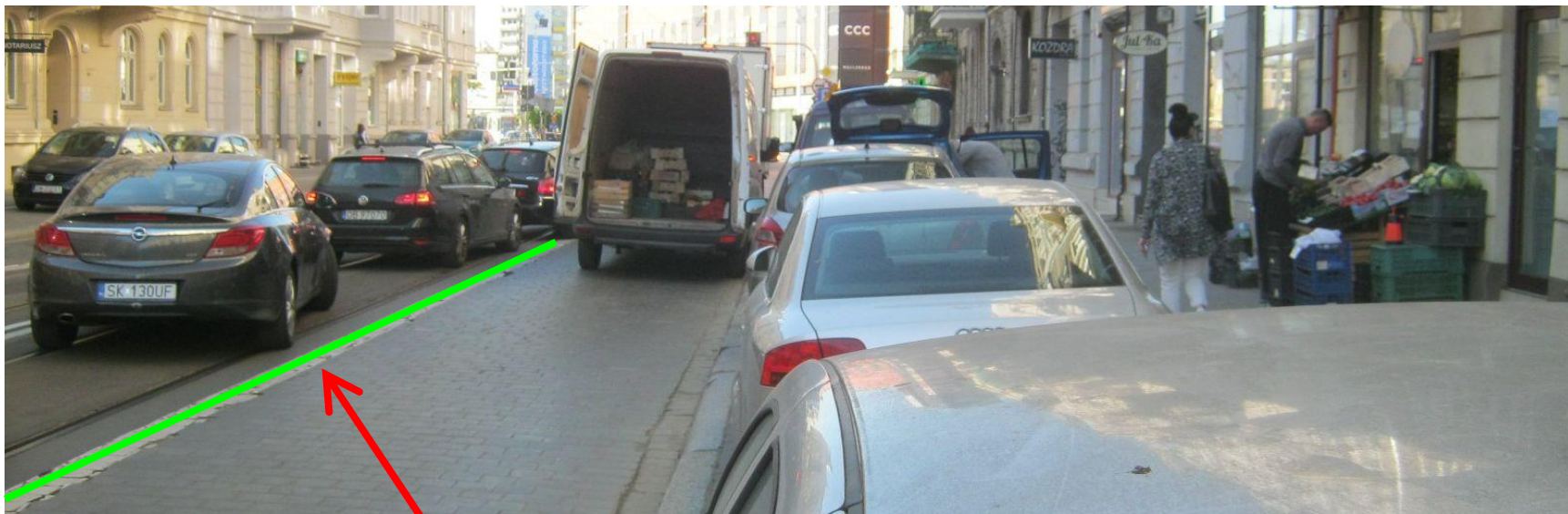
można pozostawić samochodom - tylko jeden pas ruchu, w jednym kierunku



Strasbourg (Rue de la Division Leclerc)

A na koniec tej części rozważań - pewien nierozwiązany dotąd problem

- blokowanie jedynego pasa ruchu dla pojazdów indywidualnych (obok torowiska) - przez samochody zepsute albo dokonujące zaopatrzenia



- można by zamiast linii ciągłej - stosować przerywaną
a o tym że torowisko nie jest przeznaczone do ruchu pojazdów indywidualnych informować tylko oznakowaniem pionowym oraz napisami „TRAM” (i ewentualnie „BUS”) oznakowania poziomego na torowisku
niestety takie rozwiązanie może obniżyć poziom respektowania wydzielen przez kierowców pojazdów indywidualnych
- a może by tak zmienić kolor linii ciągłej – z białego na **jasno zielony**
i wprowadzić zasadę, że kierowcy pojazdów indywidualnych mogą ją przekroczyć i wjechać na torowisko, ale tylko na chwilę i pod warunkiem, że nie porusza się po nim i nie nadjeżdża żaden tramwaj
- a dlaczego akurat proponuję kolor **zielony** - dlatego że komunikacja zbiorowa jest ekologiczna, a ekologia kojarzy się z zielenią

1.2

przejścia dla pieszych przez torowisko

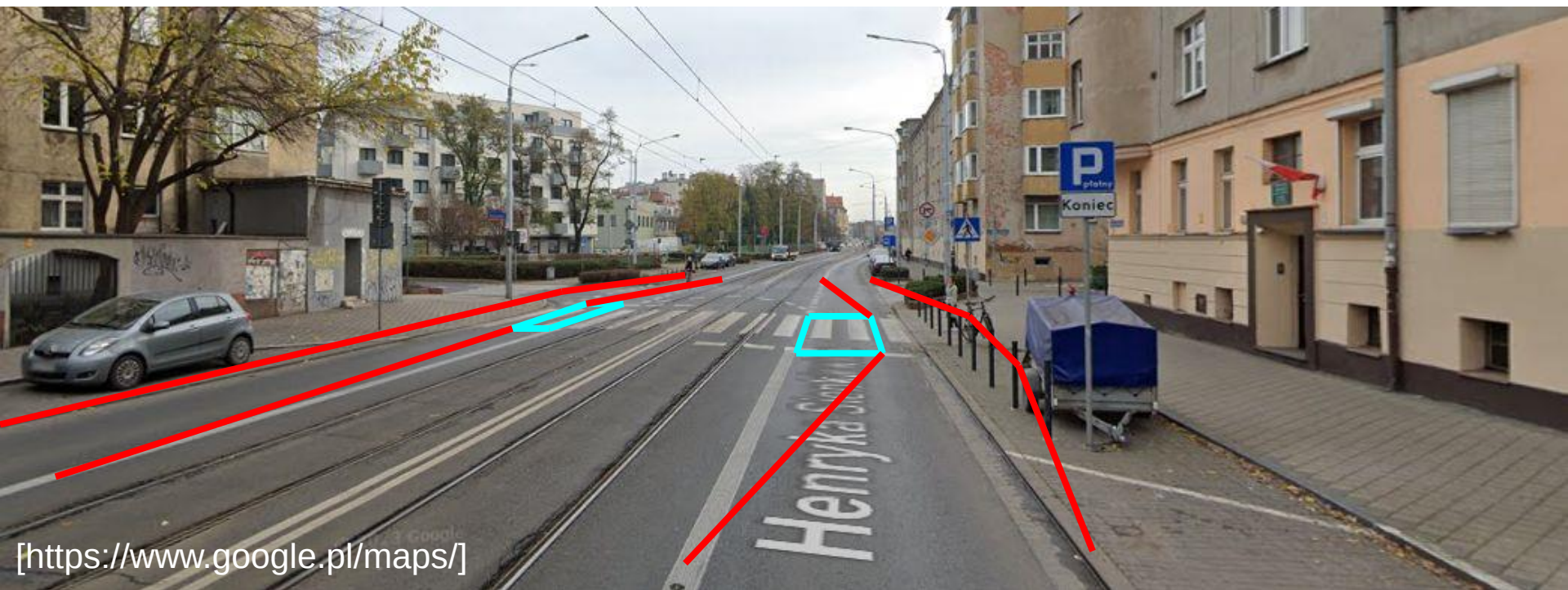
- od 2023 roku – pieszy zbliżający się do przejścia przez jezdnię ma pierwszeństwo przed samochodami
- zasada ta na szczęście nie dotyczy tramwajów, ale ...



[Niewidzialne tramwaje vs. Niedzielni Kierowcy i inni, 23.10.2016, https://www.youtube.com/watch?v=I_aSj3_El8I]

w efekcie - motorniczy i tak musi zatrzymać tramwaj - aby przepuścić pieszych

co moim zdaniem można zrobić – w tego typu miejscach ?



- można by - pomiędzy torowiskiem a pasami ruchu kołowego
 - zacząć stosować azyle
- co wymagać będzie - odginania pasów ruchu dla pojazdów indywidualnych (kosztem przestrzeni po pasach zieleni albo do parkowania)
- dodatkowa korzyść – kolejny element uspokajający ruch pojazdów indywidualnych

1.3

poprzeczne przejazdy przez torowisko

mała dygresja:

skoro pewne typy torowisk, zaproponowałem nazywać staromiejskimi,
to wypadaloby, aby były również „**nowomiejskie**”

w taki sposób będę nazywał - torowiska wydzielone konstrukcyjnie, umieszczone
osiowo w pasie rozdziału pomiędzy dwoma osobnymi jezdniami w przeciwnych
kierunkach, posiadającymi - po co najmniej dwa pasy ruchu

[\[https://www.google.pl/maps/\]](https://www.google.pl/maps/)

ul. Ślężna (2017)



właśnie tego typu torowiska, posiadają często na odcinkach
międzyprzystankowych - poprzeczne przejazdy, na których tramwaje mogą być
blokowane, przez oczekujące na możliwość przejazdu pojazdy indywidualne

dlatego warto rozważyć – likwidację takich „nadmiarowych” przejazdów

tak jak w zaprezentowanym przykładzie



[<https://www.openstreetmap.org/>]

[<https://www.google.pl/maps/>]

wracając zaś do torowisk **staromiejskich
tu również występuje problem ich blokowania
przez pojazdy indywidualne skręcające w lewo albo przejeżdżające w poprzek**

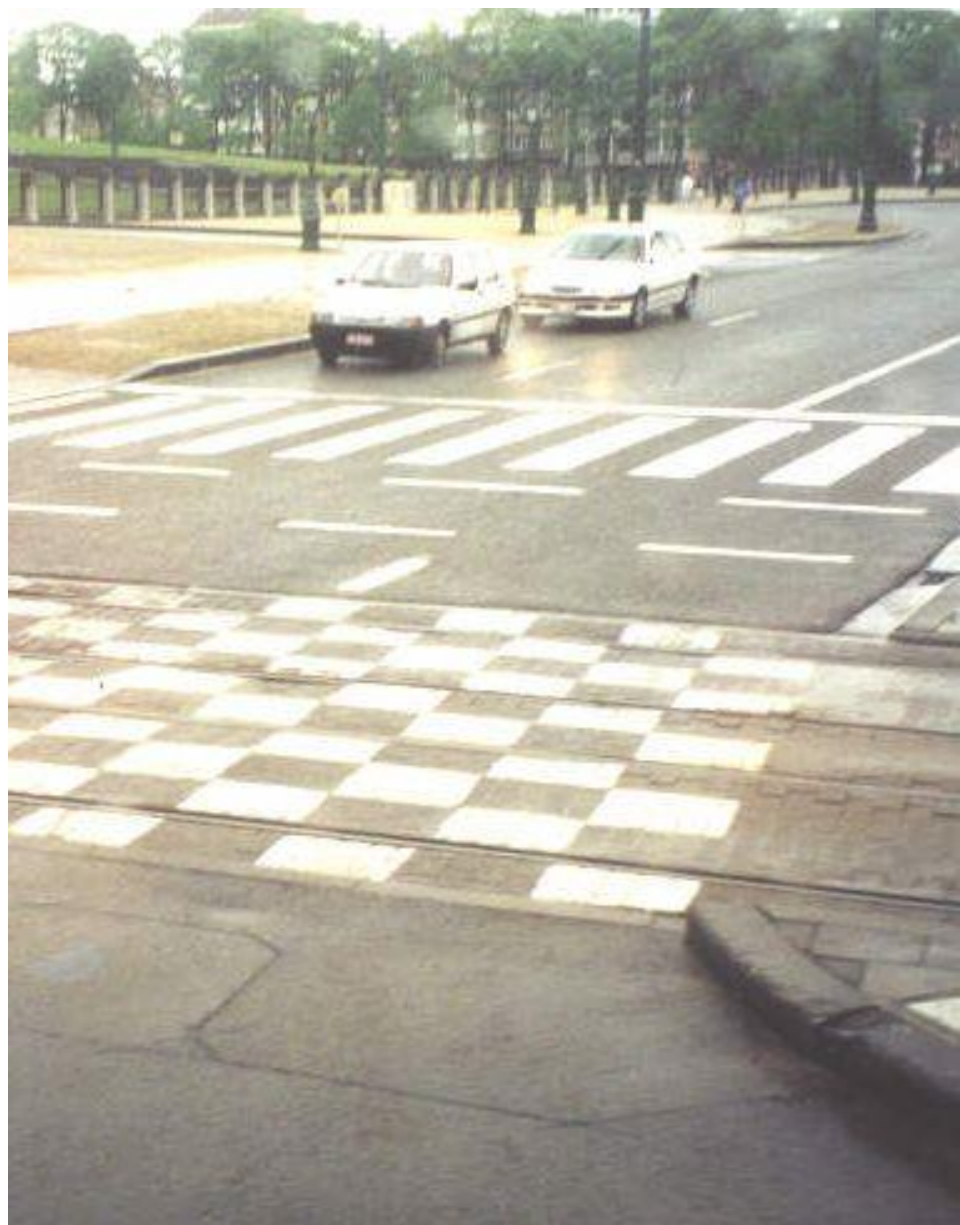


- i tu rozwiązaniem - również mogły by być likwidacje tych przejazdów
- ale można też - spróbować wprowadzić odmienny sposób ich oznakowania poziomego, który przypominałby kierowcom - jak właściwie powinni się zachować w tego typu sytuacjach
(czyli że mają dozwolony jedynie przejazd, a nie oczekiwanie na torowisku)

Francuzi i Belgowie stosują malowanie „w szachownicę”



Strasbourg



Bruksela

Brytyjczycy i Hiszpanie – tzw. „yellow box-y”



Croydon



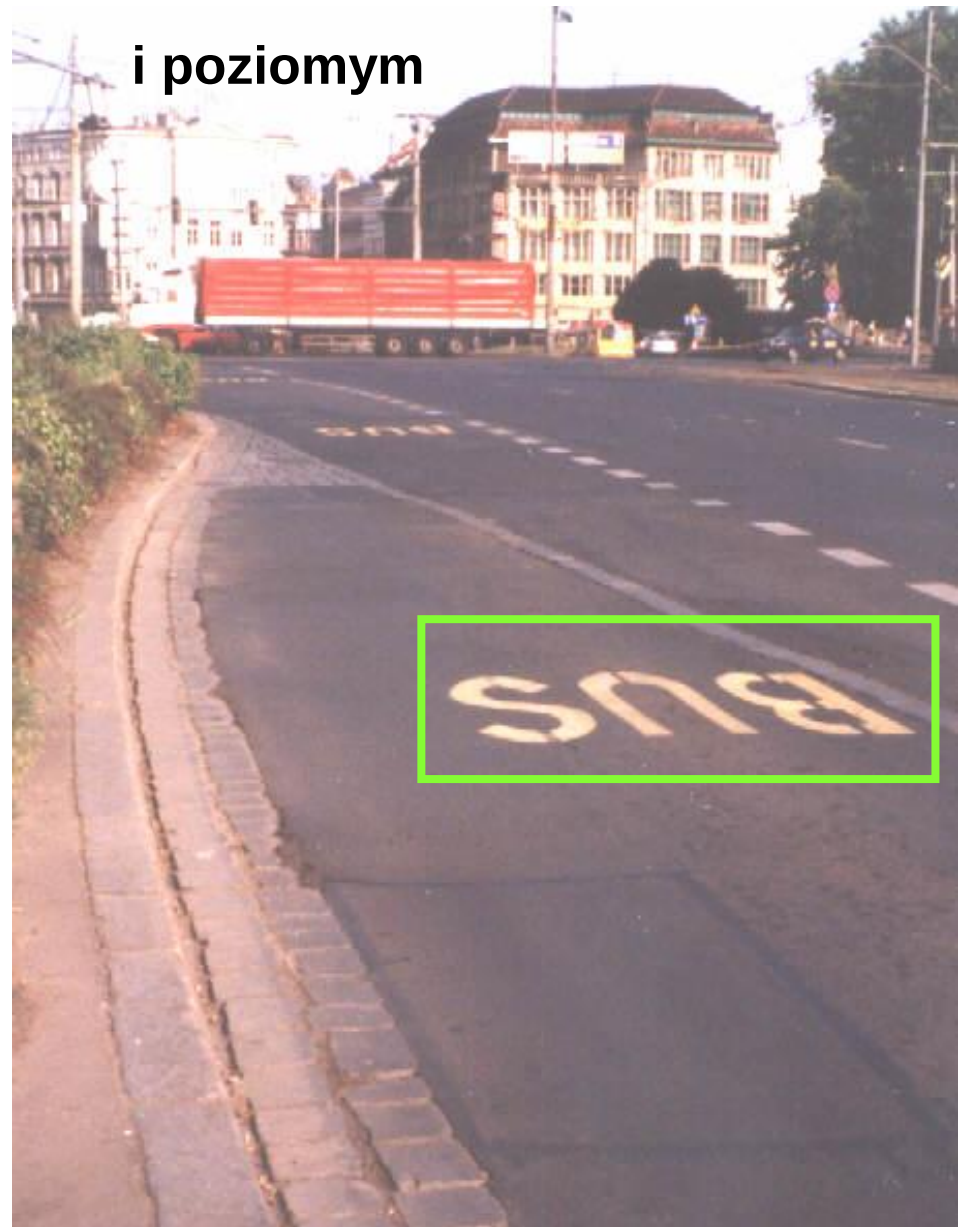
Barcelona

choć u nas - może zamiast koloru żółtego (tymczasowe oznakowanie poziome)
lepiej byłoby zastosować - postulowany już przeze mnie kolor **jasno zielony**

a przy okazji – proponowałbym zmianę koloru napisów „BUS”
w oznakowaniu pionowym

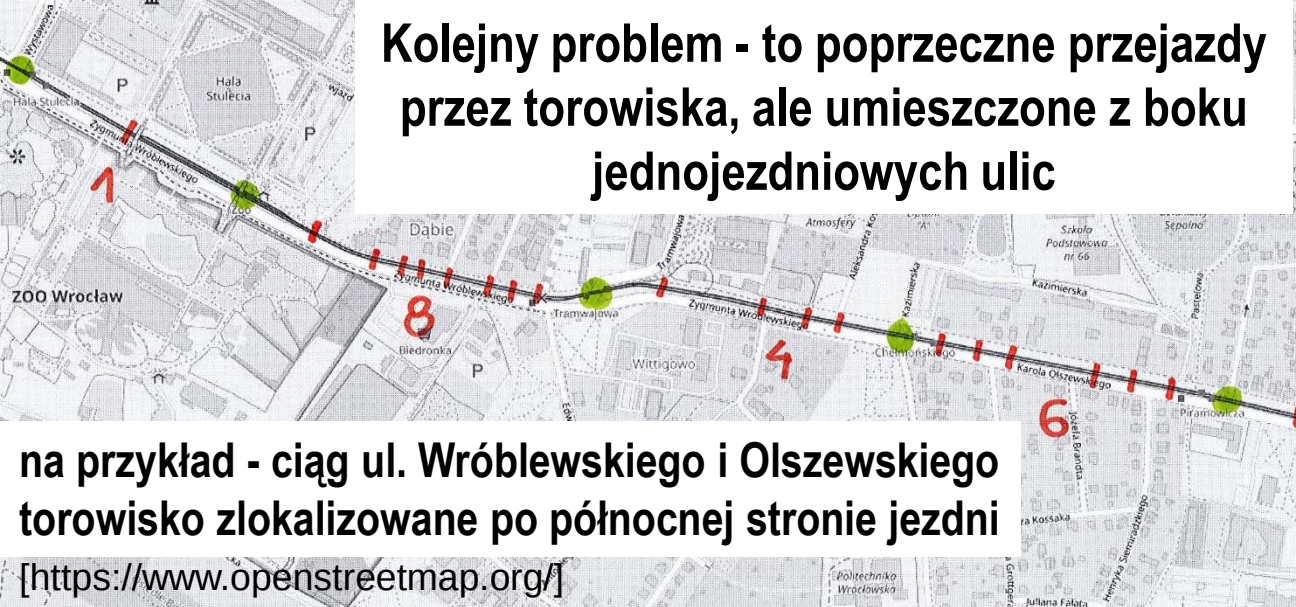


i poziomym



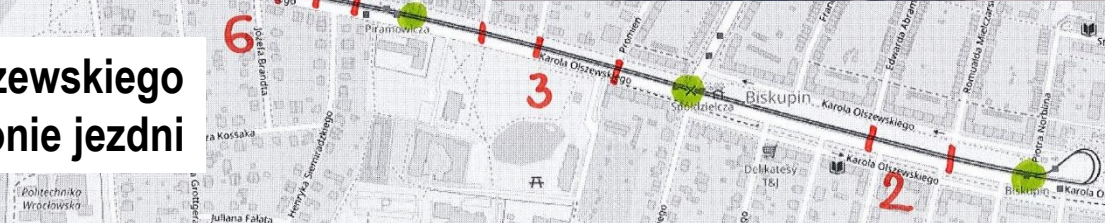
które u nas we Wrocławiu - są malowane na żółto (choć nie zawsze)
znowu - na **jasno zielone**

Kolejny problem - to poprzeczne przejazdy przez torowiska, ale umieszczone z boku jednojezdniowych ulic



na przykład - ciąg ul. Wróblewskiego i Olszewskiego torowisko zlokalizowane po północnej stronie jezdni

[<https://www.openstreetmap.org/>]



na odcinku tym - znajduje się ponad 20 przejazdów

położonych poza miejscami lokalizacji przystanków (prędkości tramwajów - do 50 km/h)

skutek - kolizje (znacznie częściej, niż w przypadku torowisk umieszczonych osiowo)

Wrocław: Wypadek tramwaju na Biskupinie Groźny wypadek na Wielkiej Wyspie

23 września 2011

Gazeta

8 grudnia 2017.

Wypadek na skrzyżowaniu Olszewskiego i Kosiby

Gazeta



**a nawet miał tam miejsce pewien wypadek
który zakończył się pożarem - z częściowym spaleniem się tramwaju**



[<https://www.youtube.com/watch?v=Ewli5CsjwAY>]

23.10.2019, skrzyżowanie ul. Wróblewskiego i Brata Alberta

1.4

**moja propozycja:
a może by tak powrócić**



**do stosowania
torowisk **staromiejskich** ?**

- można by się domyślać, że torowiska **staromiejskie** były znacznie bardziej odpowiednie dla warunków ruchu ulicznego, jakie panowały 100 lat temu, a nie współcześnie

czy aby na pewno?

dwa filmy - przejazd ul. Świdnicką pomiędzy ul. Podwale a pl. Teatralnym

1920



[<https://www.youtube.com/watch?v=3AQ593Wavb4>]

2019



[<https://www.youtube.com/watch?v=nm2ta-DrEGw>]



**moim zdaniem jest zupełnie na
odwrot:**

- ← **obecny ruch, pomimo że
intensywniejszy, to jest znacznie
bardziej uporządkowany,**
 - ↑ **natomiast 100 lat temu, z jezdni ulic
korzystali wszyscy uczestnicy
ruchu**
- i to równocześnie !!!**

bardzo żałuję, że torowiska **staromiejskiego nie zastosowano na ul. Rogowskiej na oddanej w zeszłym roku do eksploatacji nowej trasy tramwajowej do Nowego Dworu**



**było na to wystarczająco dużo miejsca
ponadto - nie trzeba byłoby zużywać tak dużo białej farby na środku jezdni
w przypadku odnawiania oznakowania poziomego**

2.

skrzyżowania

2.1

przyspieszanie przejazdu tramwajów

**nie do końca jestem zwolennikiem
wprowadzania na skrzyżowaniach - rozwiązań rozjazdów
po których tramwaje przejeżdżając - nie muszą zwalniać**

czyli realizacji działań takich jak:

- eliminacja skrzyżowań torów (które z definicji posiadają krzyżownice płytkorowkowe)**
- wprowadzanie krzyżownic głębokorowkowych**
- zwiększanie promieni zwrotnic, i łuków torowych relacji skrętnych**

dlaczego ?



[Dlaczego nie należy wyjeżdżać z za tramwaju, 26.04.2014,
<https://www.youtube.com/watch?v=JJcQbxTSqUU&list=PLkU6ljbQiTetj3sNrweKigDhwDx0877Lq&index=23>]

skrzyżowania

**z definicji są miejscem, gdzie trasy przejazdu tramwajów będą kolidować
z trasami przejazdu/przejścia innych uczestników ruchu
(w tym innych tramwajów)**

i nie oszukujmy się - tam zawsze będzie pewne ryzyko kolizji

**a jeśli już będzie do nich dochodzić
to lepiej - aby tramwaje tuż przed kolizją
jechały z prędkością 10 czy 15 km/h, a nie 40 albo 50 km/h**

podsumowując

tu akurat moim zdaniem przysłowiowo „gra nie jest warta świeczki”

czyli pozostałbym przy stosowaniu:

- **skrzyżowań torów**
- **krzyżownic płytkorowkowych**
- **zwrotnic o promieniu 50 m**
- **i torów relacji skrajnych o promieniu 25 m**

2.2

blokowanie przejazdu tramwajów przez skrzyżowania

**do którego dochodzi niekiedy
w okresach szczytów komunikacyjnych**



[<https://wmeritum.pl/ekstremalnie-zakorkowane-skrzyzowanie-w-warszawie-stoi-nawet-karetka-na-sygnale-zdjecie-blyskawicznie-podbilo-internet-foto/246817>]



Wrocław próbował już coś z tym zrobić

- wymyślono - aby zamalować tarczę całego skrzyżowania

2009 (Powstańców Śl. / Swobodna):



2010 (pl. Legionów):



- rozwiązanie się jednak nie przyjęło
 - moim zdaniem korzystniej byłoby zamalowywać tylko powierzchnię samego torowiska (a nie całego skrzyżowania)
- i zamiast pełnego wypełnienia kolorem - zastosować kreskowanie w kratę ale tak jak już wcześniej proponowałem - liniami koloru **jasno zielonego**

2.3

sygnalizacje świetlne

Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, DzU RP 2019, poz. 2311

Załącznik nr 3

Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach

rozdział 8 – Program sygnalizacji

8.3 Wymagania bezpieczeństwa ruchu

8.3.2 Tworzenie podstawowych faz ruchu

Do grupy par strumieni kolizyjnych o niedopuszczalnym jednoczesnym zezwoleniu na ruch zalicza się następujące pary:

- e) dowolny strumień tramwajowy,
 - dowolny strumień kolizyjny,

**mój apel:
zrezygnujmy wreszcie
nawet z tego wyjątku !!!**

z wyjątkiem pary:

- strumień tramwajowy na wprost,
- strumień pojazdów z tego samego wlotu lub z wlotu przeciwnego:
 - skręcających w lewo – z pasa ruchu wspólnego dla kierunku na wprost i w lewo oraz
 - skręcających w prawo – z pasa ruchu wspólnego dla kierunku na wprost i w prawo.

dlaczego ?



[Niewidzialne tramwaje vs. Niedzielni Kierowcy i inni, 23.10.2016, https://www.youtube.com/watch?v=I_aSj3_El8I]

kolejny problem - zawracanie na skrzyżowaniach na których tramwaje skręcają „w cieniu” lewoskrętów



← wypadek, który oglądaliśmy wcześniej
ten kierowca nie powinien tam zawracać !!!
tablica F11 zezwala jedynie na skręt w lewo

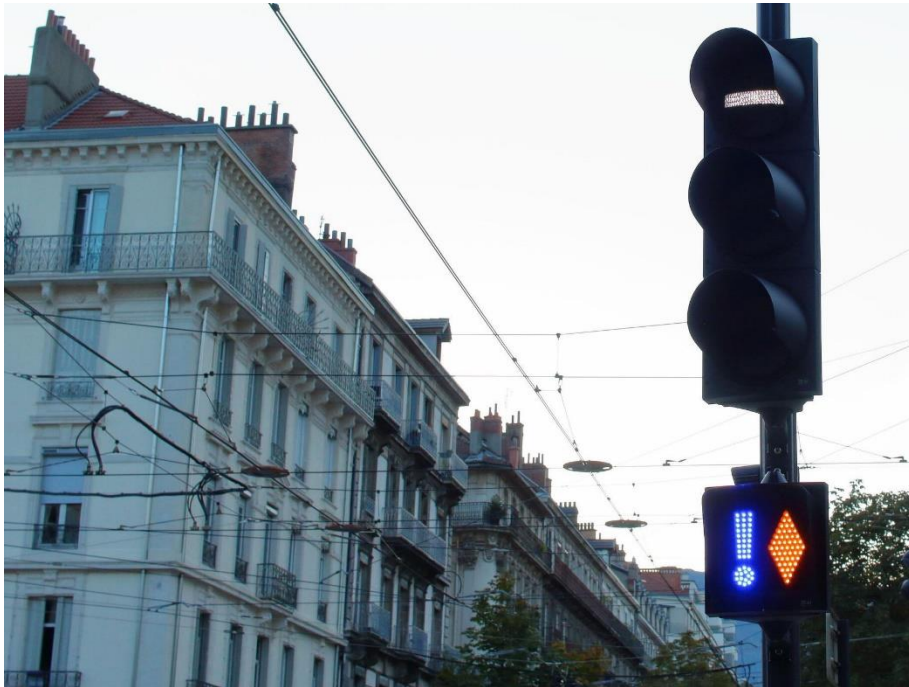
ja bym jednak dodatkowo wieszał
znaki zakazu zawracania
– i to nawet w dwóch miejscach

widok wlotu



priorytet dla tramwajów

w miastach we Francji



[<https://www.lighting-gallery.net/gallery/displayimage.php?album=5087&pos=3&pid=214166>]

**tramwaje najczęściej nie muszą
nawet zwalniać przed
sygnalizatorami**

**(chodzi tam również o to, aby ograniczyć
zużycia energii elektrycznej w wyniku
hamowania, a potem ruszania)**

a u nas w Polsce



[<https://www.transportszynowy.pl/Tramwaje/sygntramswietlne>]

**tramwaje najczęściej muszą się
zatrzymać, a nawet nieco odczekać,
zanim dostaną sygnał przejazdu**

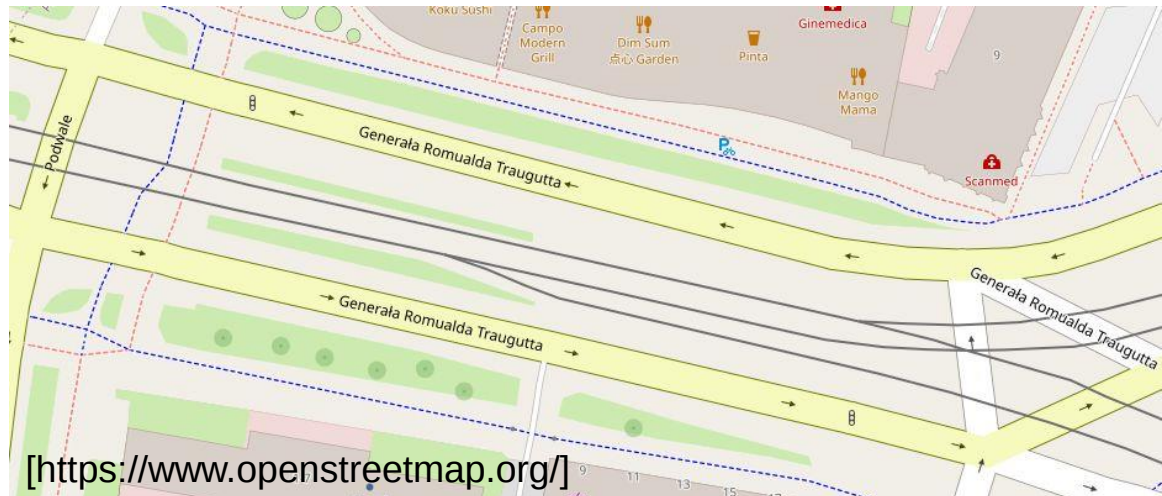
2.4

preselekcja kierunków

- albo w postaci podwójnej szyny



- albo w postaci podwójnego toru



**w sytuacjach jak powyżej - oba te rozwiązania uważam za niekorzystne
wymuszają one na tramwajach wcześniejsze zmniejszenie prędkości
przed dojazdem do skrzyżowania, czy węzła rozjazdowego**

Zamiast podsumowania – pewna anegdota



[<https://pl.freepik.com/>]

**Pewien producent butów wysłał do Afryki swojego przedstawiciela handlowego
Ten mu po kilku dniach depeszuje:**

kiepski rynek zbytu, tutaj nikt nie nosi butów

**Zirytowany tą wiadomością producent butów, wyrzucił z pracy tego
przedstawiciela, po czym zatrudnił i wysłał do Afryki następnego**

Ten drugi, po kilku dniach mu depeszuje:

świetny rynek zbytu, tutaj do tej pory nikt nie nosił butów !

Jak ta anegdota ma się do tego o czym mówiłem?

**Podobnie można podejść do problemu
jakim jest podnoszenie poziomu atrakcyjności
klasycznej komunikacji tramwajowej**

**Można sobie powiedzieć:
to jest klasyczny tramwaj – tu już nic więcej nie da się zrobić
Co innego szybki tramwaj, albo metro**

**Ale można też spojrzeć na to inaczej:
to jest klasyczny tramwaj – i tu jeszcze dużo jest do zrobienia**

**Ja osobiście uważam, że klasyczny tramwaj nie powiedział
jeszcze przysłowiowego „ostatniego słowa”**

i że w jego infrastrukturze **drzemie jeszcze pewien potencjał
jeśli chodzi o jej unowocześnianie**

**DZIĘKUJĘ
ZA
UWAGĘ**