OGRANICZENIA PRAWNE W KONKURENCYJNOŚCI TRAMWAJU

dr inż. Jeremi Rychlewski
Politechnika Poznańska
Centrum Analiz Klubu Jagiellońskiego
Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP

INNOWACYJNY TRAMWAJ 2019 Kraków, 16 października 2019 r.
www.konferencjespecjalistyczne.pl

KONKURENCYJNOŚĆ TRAMWAJU

- Konkurencyjność lub jej brak wynika z:
  - CZASU PASAŻERA, w tym czasu jazdy, ale też czasu dojścia;
  - Ceny płaconej za podróż;
  - Komfortu podróży, np. miejsca siedzącego, braku zatłoczenia czy organizacji przestrzeni w tramwaju (miejsca stojące dla młodych);
  - Innych czynników, takich jak poglądy i moda, stabilność trasy itp.
- Na czas przejazdu, a także ekonomiczność eksploatacyjną, wpływają:
  - Zapisy aktów prawnych;
  - Interpretacja tych aktów, nie zawsze zgodna z intencją / brak przepisów;
  - Ograniczenia techniczne;
  - Bezpieczeństwo ruchu pojazdów, ale też pasażerów tramwaju;
  - Inne.

PASAŻER IDZIE NA PRZYSTANEK

- Dojście na peron przystanku: jeżeli jest przejście dla pieszych to jest dozwolone tylko po tym przejściu.
- Przejście często jest na skrzyżowaniu i z sygnalizacją.
- Przejścia nie powinny być częściej niż:
  - bez sygnalizacji – 100 m,
  - sygnalizacja + GP – 600 m,
  - sygnalizacja + G – 400 m,
  - sygnalizacja + Z – 200 m,
  - w razie przebudowy G i Z: 50% wartości.

PASAŻER IDZIE NA PRZYSTANEK

- Założenie: konkurencyjny zasięg peronu tramwajowego 300 m.
- Dojście tylko z jednego krańca peronu to dla pasażera wydłużenie:
  - Peron zwykły 30-metrowy: 38 m strata 24% zasięgu;
  - Peron 45-metrowy: 53 m strata 32% zasięgu;
  - Peron 45-metrowy, tramwaj 30-metrowy: 68 m strata 40% zasięgu;
  - Peron podwójny 60-metrowy za skrzyż.: 98 m strata 55% zasięgu;
  - Peron podwójny 90-metrowy za skrzyż.: 143 m strata **73%** zasięgu.
- Piesi chcą przechodzić ➔
- Bezproblemowa koordynacja sygnalizacji samochodowej – bo jest wyspa = azyl dla pieszych!

PASAŻER IDZIE NA PRZYSTANEK

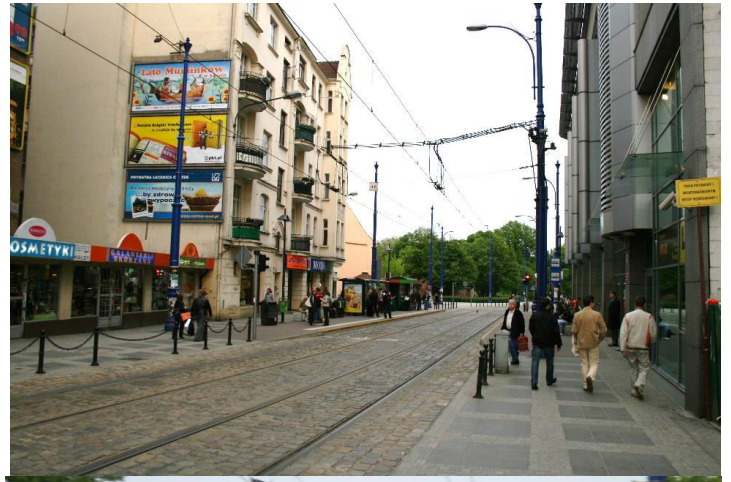
- Czy to dojście jest naprawdę takie niebezpieczne? ↓
- Najlepiej gdy tramwaj wydzielony – środkiem osiedla, a jezdnie samochodowe (a może i parkowanie) na obrzeżach osiedla.
- Ale wtedy:
  - Jaka klasa ulicy tramwajowej?
  - Czy specustawa drogowa jest również tramwajowa (autobusowa, rowerowa)?
  - Przejście przez torowisko wydzielone – tylko przejściem dla pieszych.

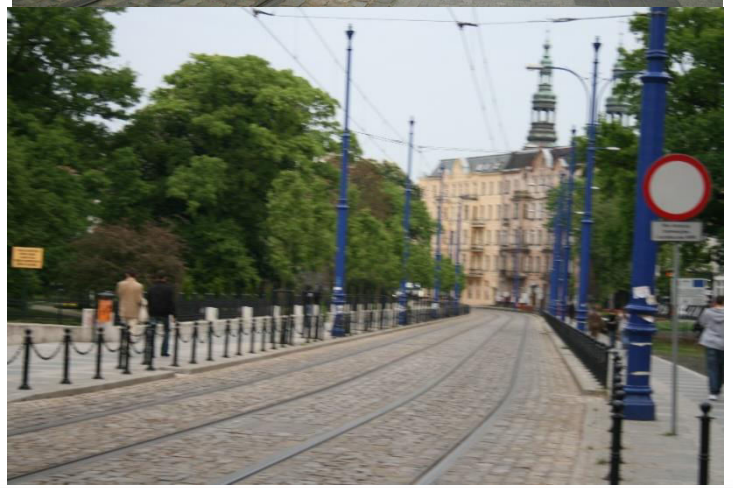
PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH

- Pieszy nie powinien wtargnąć pod jadący pojazd, ale na przejściu dla pieszych ma pierwszeństwo. Realna prędkość dla przepuszczenia pieszego = 11 km/h.
- Jeżeli samochód przepuszcza pieszego to tramwaj też powinien. Samochód może hamować z opóźnieniem 3,5 m/s^2. Tramwaj może z opóźnieniem 2,5 m/s^2, ale ze względu na bezpieczeństwo pasażerów powinien 1,0-1,2 m/s^2:
  - samochód 50 km/h = tramwaj 30 (42) km/h;
  - samochód 40 km/h = tramwaj 24 (34) km/h.

PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH

- Przejścia dla pieszych przez torowiska tramwajowe:
  - Z sygnalizacją świetlną;
  - Gdy tramwaj rusza z przystanku;
  - Na węzłach tramwajowych (V=10-15 km/h) i łukach o małych promieniach;
  - Ewentualnie gdy tramwaj wjeżdża na przystanek = strata 10 s;
- Torowisko na deptaku: w Niemczech = 15-25 km/h.
- Dopuścić przechodzenie przez torowiska…





PRZEJŚCIA DLA PIESZYCH bez pierwszeństwa

- Tramwaj gorzej hamuje, ale rzadziej jedzie i jest większy:
  - Przejścia dla pieszych przez ulice w miastach i ograniczenie do 50 km/h aby pieszy mógł przejść;
  - Poza miejscowościami mały ruch, więc pieszy czeka aż przejedzie pojedynczy pojazd i potem ma drogę pustą – nie potrzebuje przejścia dla pieszych;
  - Podobny postulat dla strefy 30 km/h – brak przejść dla pieszych, pieszy przechodzi w dowolnym miejscu ustępując pierwszeństwa nielicznym pojazdom
  - Jak mała powinna być intensywność ruchu? 1 para pojazdów na minutę.
- Pieszy musi mieć świadomość że wchodzi w strefę niebezpieczną.
- Dopuścić przechodzenie przez torowiska bez pierwszeństwa pieszego.
- Dopuścić (nie ma zakazu!) prędkość tramwaju > prędkości samochodu.

MAKSYMALNA PRĘDKOŚĆ TRAMWAJU

- Homologacja taboru i prawo dopuszczają 80 km/h, pod warunkiem bezpieczeństwa. Dla $V_{tramwaju} > 50$ km/h…
- Bezpieczeństwo odstępu: Widoczność drogi hamowania – lub samoczynna blokada liniowa (np. przed i za przystankiem).
- Bezpieczeństwo innych użytkowników – o ile tor nie jest wydzielony:
  - Opłotowanie.
  - Czy wystarczy sygnalizacja świetlna?
  - Czy skuteczność sygnalizacji świetlnej zależy od sąsiedztwa skrzyżowania?
  - Czy należy stosować rogatki typu kolejowego?

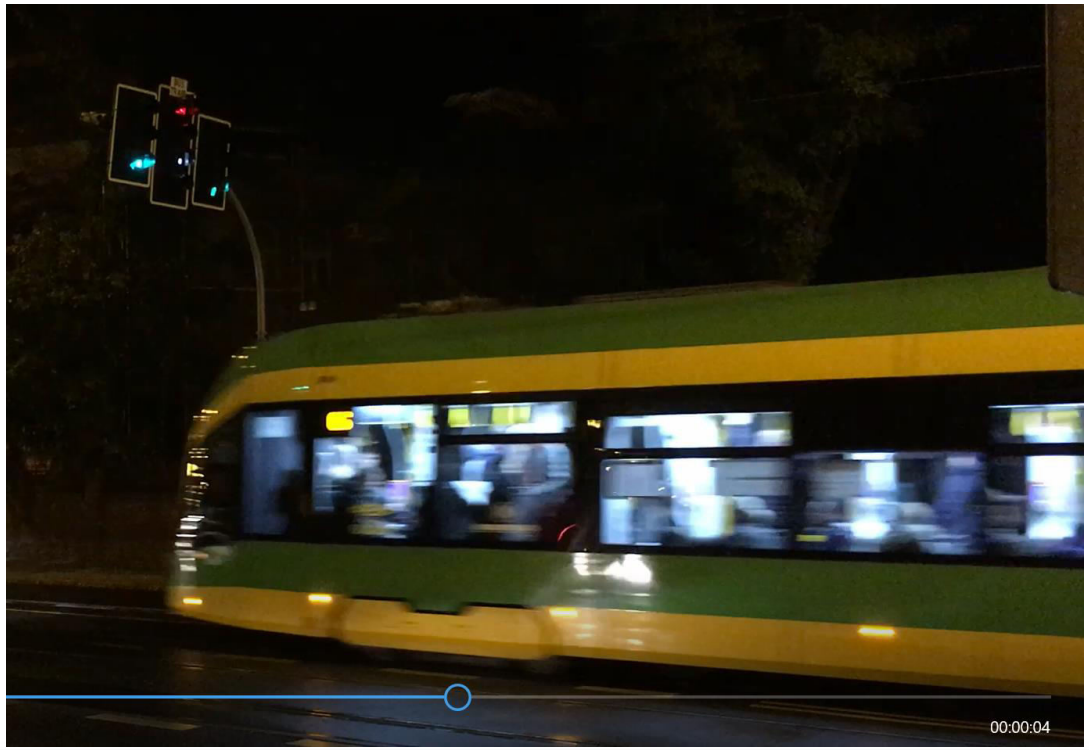
MAKSYMALNA PRĘDKOŚĆ TRAMWAJU

- Tunele – brak przepisów:
  - Widoczność lub system blokady liniowej;
  - Skutki zdarzenia przy ograniczeniach bocznych;
  - Skutki zdarzenia przy złym dostępie służb.
- Kolej jedzie tunelami, ale jest mniej narażona na wykolejenie. Wniosek: prowadnice uniemożliwiające uderzenie czołowe w słup (tramwaj ewentualnie ma się otrzeć).
- Samochody jeżdżą tunelami, co prawda w samochodzie mniej osób (autobusy to już transport zbiorowy), ale jest zagrożenie pożarowe.

TRAMWAJE JEŻDŻĄ WOLNO BO…

Motorniczowie się boją sygnalizacji świetlnej:

- Włączenia sygnału stój. 3 s kreski migającej wystarczy dla 50 km/h i 2,5 m/s^2 – to niebezpieczne wymagania. Zlikwidowano przepis że sygnalizacja ma zapewnić aby sygnał „stój” nie włączał się tuż przed jadącym tramwajem (na zdj. pozytywnie). Dla tramwaju liczyć 1,0-1,2 m/s^2.
- Wcześniej informować o włączeniu sygnału „jedź”.



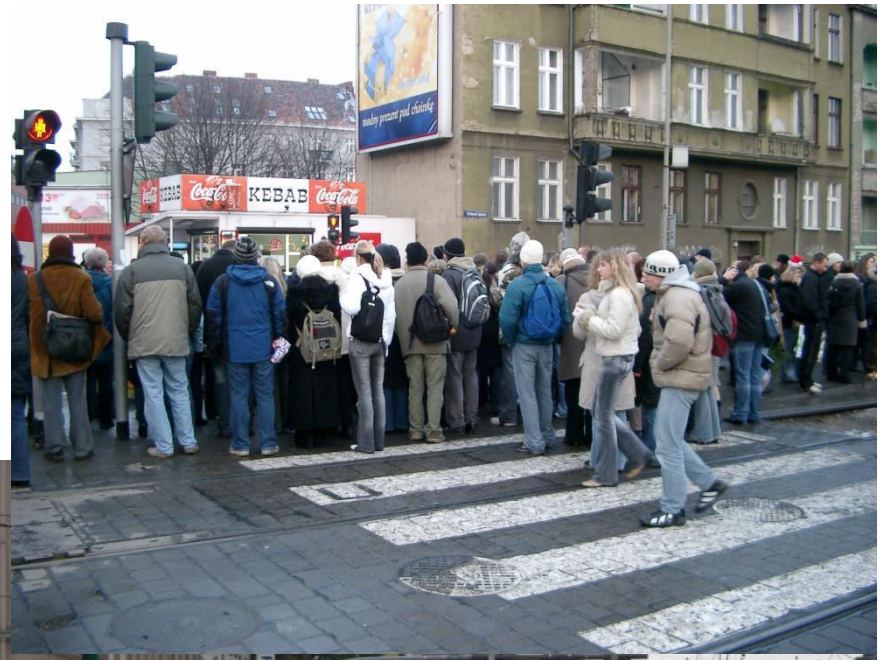
PROBLEM EGZEKUCJI PRAWA

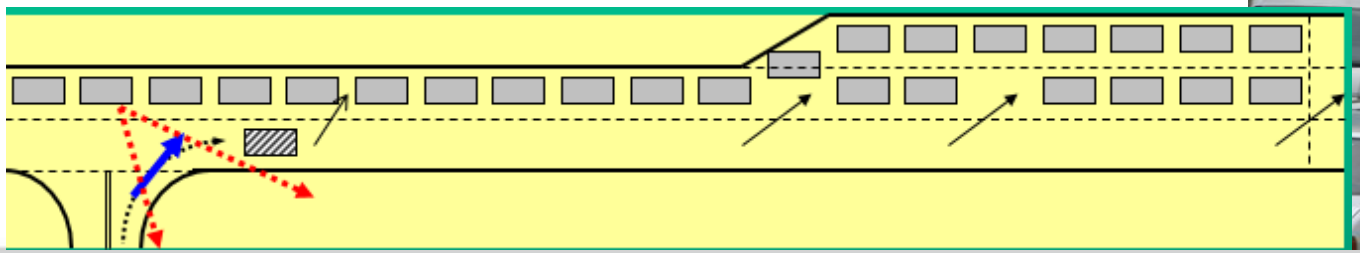
- Parkowanie i władza szukająca właściciela pojazdu.
- Parkowanie „na styk” – jeżeli tramwaj zahaczy to wina motorniczego
- Omijanie zatoru:
  - Samochód woli stanąć bliżej torowiska;
  - Kierowcy też omijają parkujących.

- Czy da się legalnie wymalować linię pokazującą zasięg pudła tramwaju (zasięg pudła + 0,5 m)?

ZATORY

- Pojazd nie powinien wjeżdżać na skrzyżowanie jeżeli nie może z niego zjechać:
  - Czasami nie da się bez wymuszenia;
  - Tramwaj 7 x dłuższy = zanim wjedzie skorzysta samochód osobowy;
  - Nie dotyczy pieszych.





POLITYKA POCHYLEŃ

- Maksymalnie 5%.
- W Shieffield 10%, w Lizbonie 13%.
- O pochyleniach decydują homologacje.
- Homologacje są robione według występujących w Polsce pochyleń tras tramwajowych.
- Jakie pochylenie należy dopuścić dla nowych tramwajów:
  - Maksymalne,
  - Na dojazdach do estakad i wiaduktów.

INNE PROBLEMY

- Zasady projektowania sygnalizacji przemyślane tylko dla samochodów osobowych. Podobnie z przepisami budowy dróg publicznych.
- Ale … niekiedy jest to tylko interpretacja. Np. dlaczego koordynuje się (według przepisów) ruch samochodowy, a nie tramwajowy (lub pieszy)?
- Cena za płatne parkowanie lub za przejazd jezdnią samochodową musi być regulowana ustawą. A dlaczego dostęp do toru nie jest?
- Czy wyjazd z pętli powinien być podporządkowany?
- W kontekście promocji elektromobilności – czy torowisko tramwajowo-autobusowe jest buspasem (z dopuszczeniem pojazdów elektrycznych innych niż tramwaje) czy nie…?

WNIOSKI 1/2

- **W przepisach prawnych nie ma widocznej dyskryminacji tramwajów, ale bywa że specyfika ruchu tramwajowego (transportu zbiorowego) jest pomijana, co prowadzi do niekorzystnych dla tramwajów zapisów.**
- **Niekiedy problemem nie są zapisy prawne, a ich interpretacja – np. opór przed przyjęciem że tramwaj może jechać szybciej od samochodu. Problem jest też z egzekucją istniejących przepisów**
- **Problemem bywa brak przepisów, prowadzący do kształtowania zbyt restrykcyjnych wewnętrznych wymagań.**

WNIOSKI 2/2

- **Wytyczne projektowania tras tramwajowych wymagają w wielu aspektach modyfikacji.**
- **Wyraźne zmiany są potrzebne przy określaniu relacji tramwaj – pieszy (pasażer), a także w przepisach projektowania sygnalizacji świetlnej.**
- **A skoro jesteśmy przy aspektach prawnych:**
  - **Tramwaje na torach kolejowych,**
  - **Tramwaje autonomiczne…**

Dziękuję za uwagę