

Jubileusz Prof. Wojciecha Suchorzewskiego

**KONFERENCJA
NAUKOWO-TECHNICZNA
MIASTO I TRANSPORT
2013**

**dr inż. Andrzej Brzeziński
dr inż. Tomasz Dybicz**

Politechnika Warszawska, Instytut Dróg i Mostów

***"SZANSE UPRZYWILEJOWANIA TRANSPORTU
ZBIOROWEGO W CENTRUM MIASTA"***

Politechnika Warszawska 25.04.2013

Dyskusja problemu:

Co oznacza i z czym wiąże się **uprzywilejowanie** transportu zbiorowego w centrum miasta ?

Uprzywilejowanie TZ - na czym nam zależy ?

1. **Zwiększenie prędkości** (skrócenie czasu podróży) ?
2. **Zmniejszenie strat czasu** (skrócenie czasu podróży)
3. **Skrócenie czasu wymiany pasażerów** (skręcenie czasu podróży)
4. **Zwiększenie dostępności** (gęstość przystanków) ?
5. **Poprawa funkcjonalności węzłów** przesiadkowych ?
6. **Zwiększenie komfortu korzystania** (starsi/niepełnosprawni) ?
7. **Ograniczenie ruchu samochodowego** ?
8. ...



Miasto
Stołeczne
Warszawa

Zamawiający:
M. St. Warszawa
Plac Bankowy 3/5
00-950 Warszawa

**WARIANTOWA KONCEPCJA
PROGRAMOWO – PRZESTRZENNA
AL. JANA PAWŁA II DLA MODERNIZACJI
INFRASTRUKTURY TRAMWAJOWEJ**

Wykonawca:



TransEko sp. j., 00-660 Warszawa, ul. Lwowska 9/1A
www.transeko.pl

Warszawa, grudzień 2012

Dyskusja na przykładzie projektu modernizacji trasy tramwajowej w al. Jana Pawła II w Warszawie

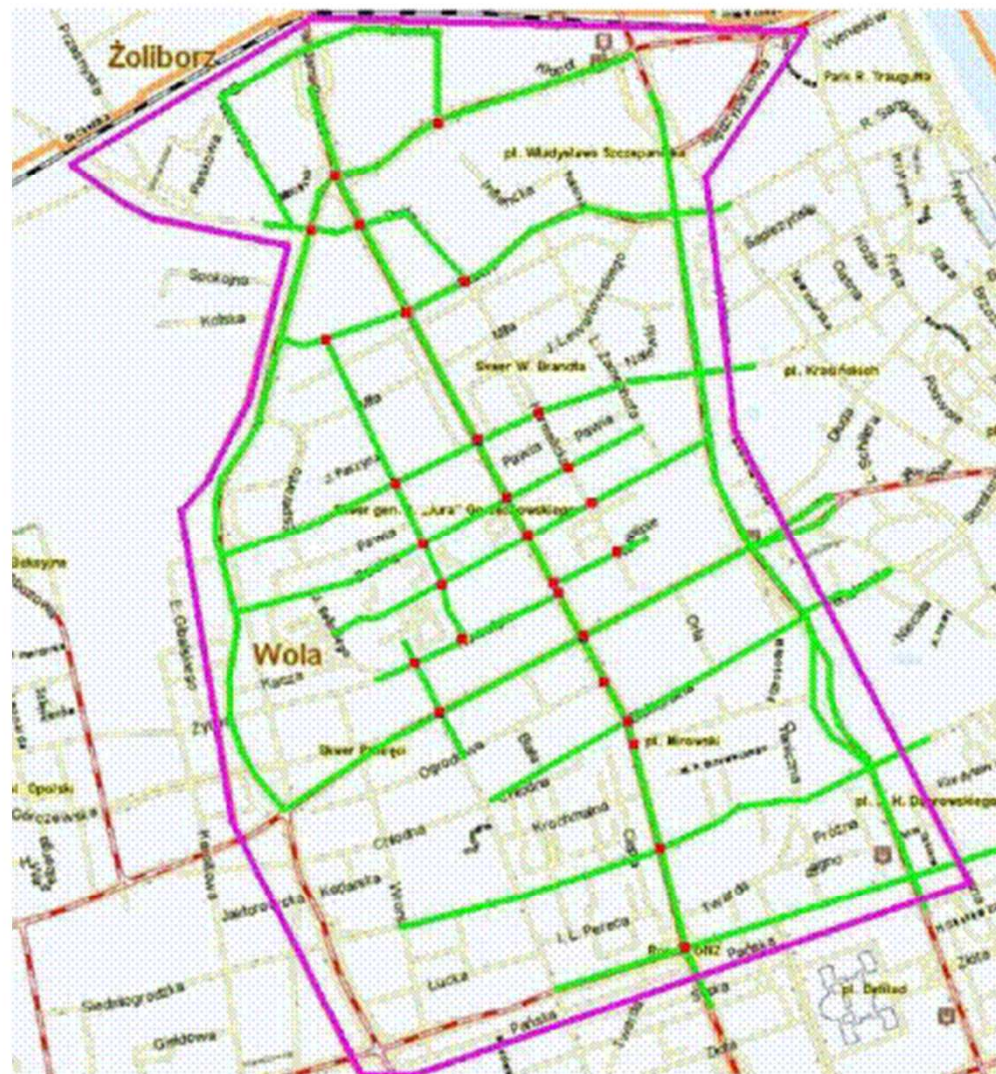
Zakres:

Badanie wariantów
uprzywilejowania tramwajów z
wykorzystaniem prognoz ruchu i
analiz mikrosymulacyjnych
(rok 2020)

LOKALIZACJA I ZAKRES OBSZAROWY ANALIZY

Słomińskiego

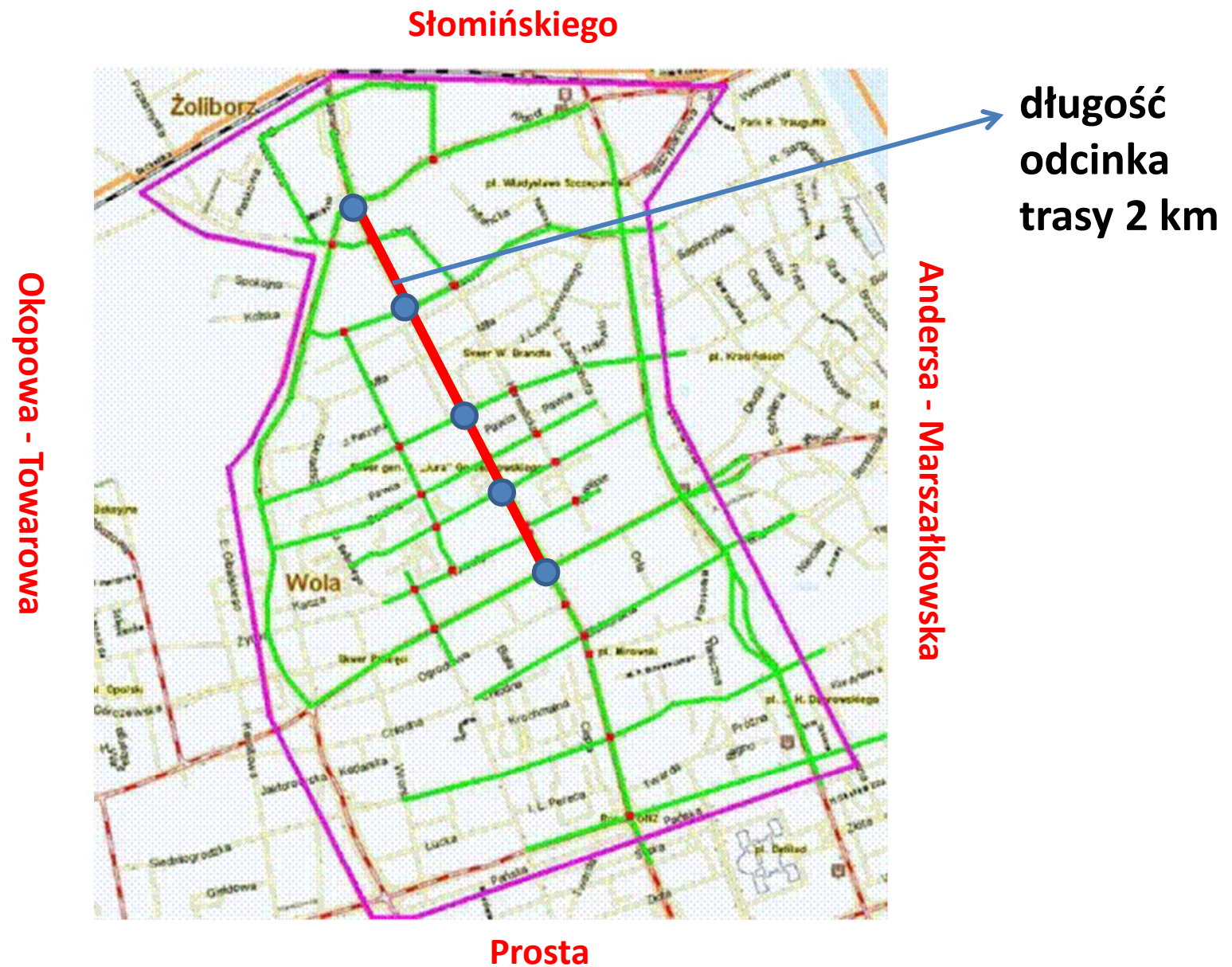
Okopowa - Towarowa



Andersa - Marszałkowska

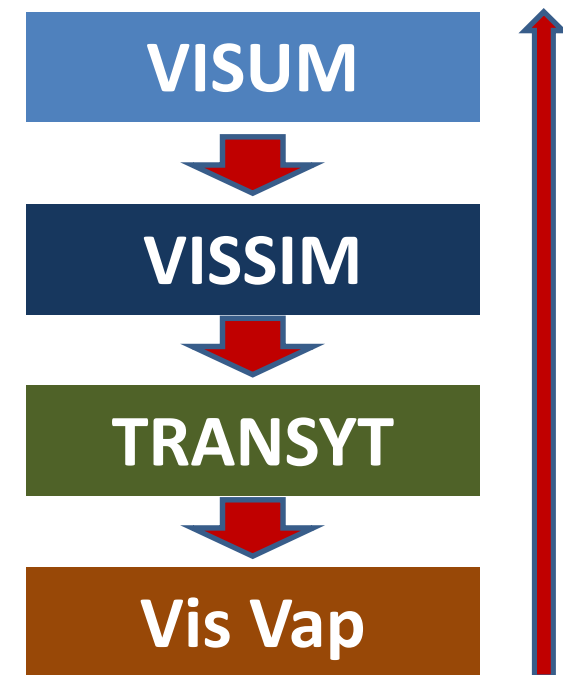
Prosta

LOKALIZACJA I ZAKRES ANALIZY



- 1. O ile można przyspieszyć przejazd tramwajów**
- 2. Jakie będą skutki dla ruchu samochodowego ?**
- 3. Jakie są uwarunkowania związane z przyspieszeniem tramwajów ?**
- 4. Jak zorganizować zespoły (węzły) przystankowe ?**

1. Badania ruchu i przewozów w transporcie zbiorowym
2. Model podróży w skali całego miasta – ruch indywidualny i zbiorowy (VISUM)
3. Model symulacyjny – do analizy warunków ruchu (VISSIM)
4. Model obliczeniowy programów sygnalizacji świetlnej (Transyt)
5. Koordynacja sygnalizacji świetlnej (VisVap)



- ☐ Analizy dla dnia powszedniego – poranny i popołudniowy szczytu ruchu
 - ☐ dla stanu istniejącego i prognozowanego (2020)

OBSZAR I ZAKRES PROGNOZOWANIA - 2020

MODEL PODROŻY – SKALA MIASTA

Ruch drogowy

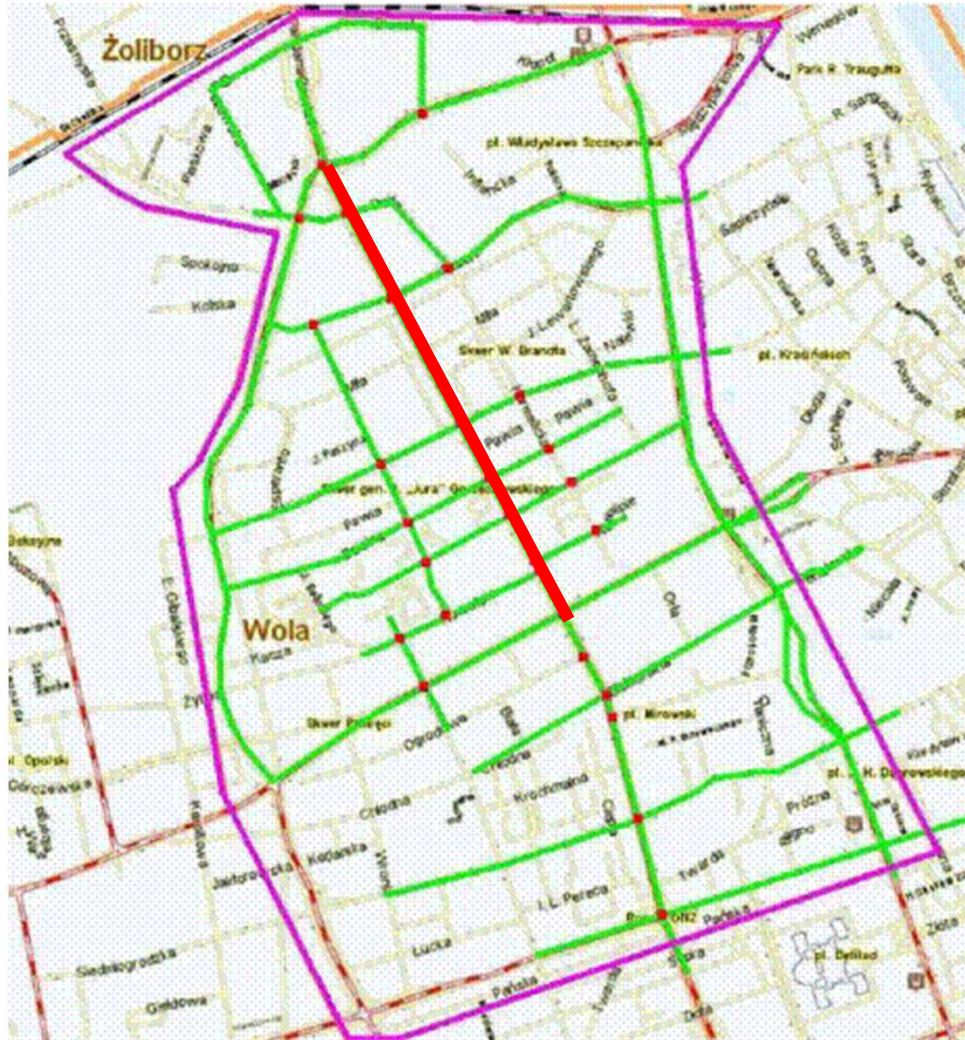


Transport zbiorowy

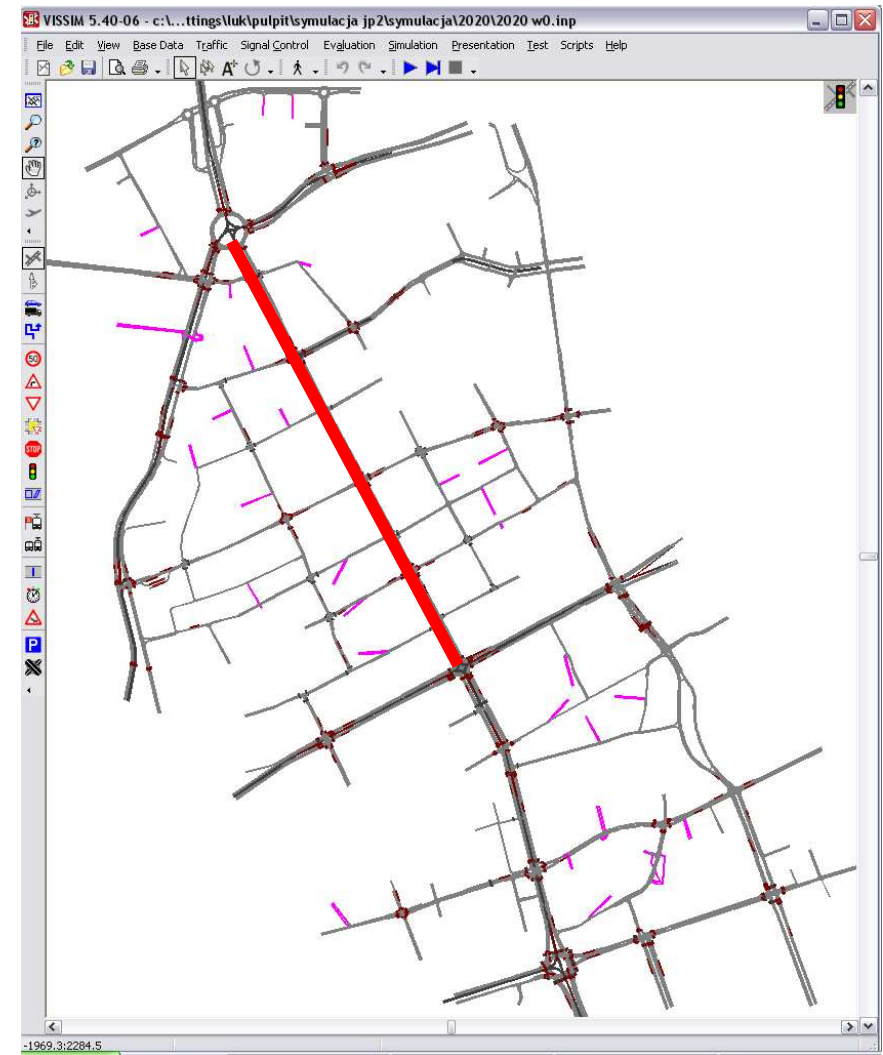


OBSZAR SYMULACJI - VISSIM

MODEL SYMULACYJNY – FRAGMENT CENTRUM



ODWZOROWANIE W MODELU



FILM Z SYMULACJI

PRĘDKOŚĆ – STAN ISTNIEJĄCY

Średnie prędkości tramwajów i samochodów, szczyt poranny

Typ	odcinek	Prędkość [km/h]
		Stan istniejący
Tramwaj	ul. Dzika - al. Solidarności	17.3
Tramwaj	al. Solidarności - ul. Dzika	15.9
Samochód	ul. Dzika - al. Solidarności	
Samochód	al. Solidarności - ul. Dzika	

Średnie prędkości tramwajów i samochodów, szczyt popołudniowy

Typ	odcinek	Prędkość [km/h]
		Stan istniejący
Tramwaj	ul. Dzika - al. Solidarności	15.6
Tramwaj	al. Solidarności - ul. Dzika	14.3
Samochód	ul. Dzika - al. Solidarności	
Samochód	al. Solidarności - ul. Dzika	

PRĘDKOŚĆ – STAN ISTNIEJĄCY

Średnie prędkości tramwajów i samochodów, szczyt poranny

Typ	odcinek	Prędkość [km/h]
		Stan istniejący
Tramwaj	ul. Dzika - al. Solidarności	17.3
Tramwaj	al. Solidarności - ul. Dzika	15.9
Samochód	ul. Dzika - al. Solidarności	37.2
Samochód	al. Solidarności - ul. Dzika	39.0

Średnie prędkości tramwajów i samochodów, szczyt popołudniowy

Typ	odcinek	Prędkość [km/h]
		Stan istniejący
Tramwaj	ul. Dzika - al. Solidarności	15.6
Tramwaj	al. Solidarności - ul. Dzika	14.3
Samochód	ul. Dzika - al. Solidarności	30.5
Samochód	al. Solidarności - ul. Dzika	34.9

DYLEMAT 1

O ile można przyspieszyć tramwaj ?

WARIANT MAKSYMALNEGO PRZYSPIESZENIA

typ	odcinek	Prędkość [km/h]	
		W0	W1
Tramwaj	ul. Dzika - al. Solidarności	17.3	22.1
Tramwaj	al. Solidarności - ul. Dzika	15.9	21.0
Samochód	ul. Dzika - al. Solidarności	37.2	30.5
Samochód	al. Solidarności - ul. Dzika	39.0	34.1

Przy największej izolacji trasy tramwajowej (brak skrętów i zawrotek) + priorytet w sterowaniu na 3 skrzyżowaniach (Stawki/Anielewicza/Nowolipki) uzyskano:

- ☐ Prędkość przejazdu: **21,0-22,1 km/h**,
- ☐ Skrócenie czasu jazdy rano do centrum o **42s** i południu od centrum o ok. **97s**
- ☐ Zwiększenie liczby pasażerów o 1260 osób rano (**o 13%**) i 1300 osób po południu (**o 14%**).

DYLEMAT 2

Przyspieszenie kosztem transportochłonności ?

Największe ograniczenia dla ruchu samochodowego oznaczają wzrost transportochłonności systemu drogowego

Zaobserwowano:

- ☐ **Przeniesienie się ruchu samochodowego** na inne trasy od 25% samochodów rano do 27% po południu.
- ☐ **Wzrost pracy przewozowej w pojazdo-godzinach.** Łącznie o 42 godziny w szczycie porannym (ok. 12,5 tys. godzin rocznie) i 30 godzin w szczycie popołudniowym (ok. 9 tys. godzin rocznie)
- ☐ **Wzrost pracy przewozowej w pojazdo kilometrach.** Łącznie o 352 km w szczycie porannym i 370 km w szczycie popołudniowym.
- ☐ **Wydłużenie średnich czasów i długości podróży** samochodami.

DYLEMAT 3

Przyspieszenie kosztem dostępności ?

DYLEMAT – OGRANICZENIE DOSTĘPNOŚCI

Izolowanie trasy to ograniczenie powiązań z ulicami poprzecznymi (brak skrętów w lewo) !

Efekt – wypchnięcie ruchu na inne trasy i dociążenie lokalnego układu na prawych skrętach.



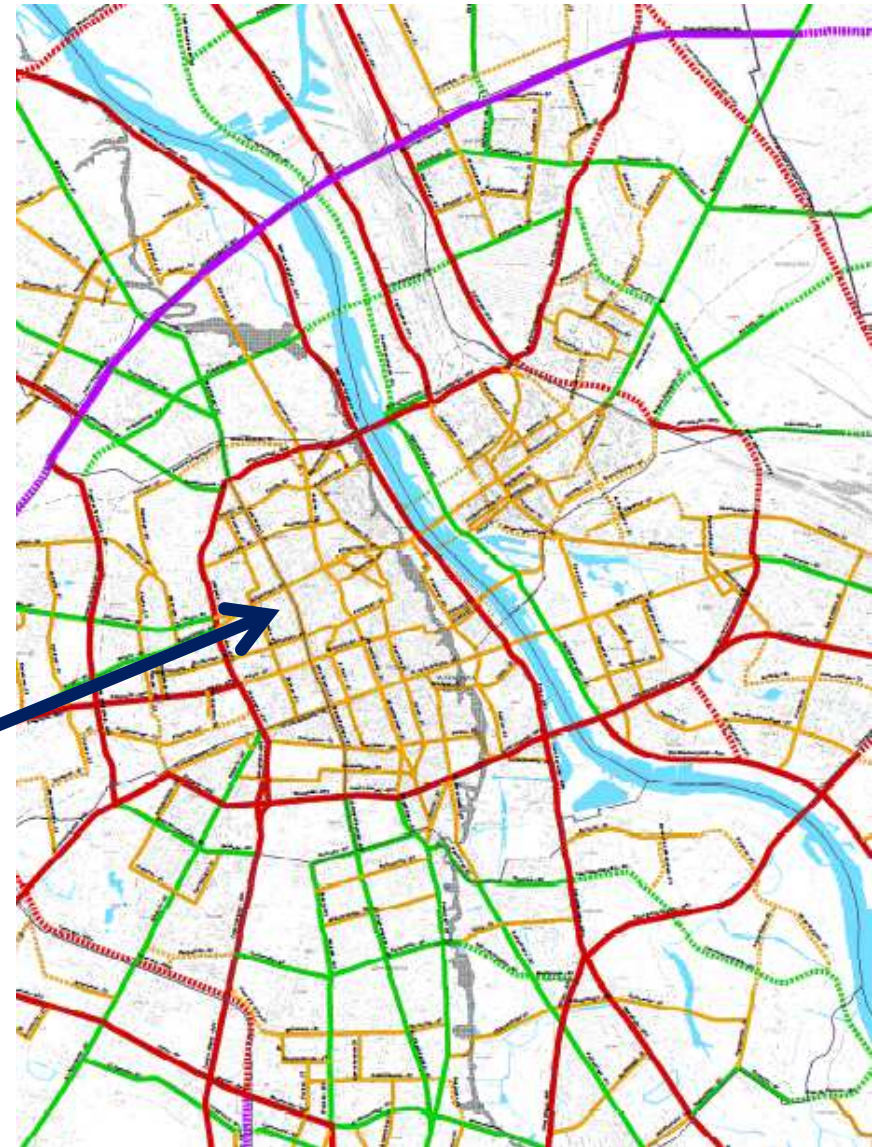
DYLEMAT – OGRANICZENIE DOSTĘPNOŚCI

Izolowanie trasy to ograniczenie powiązań z ulicami poprzecznymi (brak skrętów w lewo) !

Efekt – wypchnięcie ruchu na inne trasy i dociążenie lokalnego układu na prawych skrętach.

Izolacja sprzyja także przejazdom o charakterze tranzytowym – a Al. Jana Pawła II jest ulicą **klasy Z** – zbiorcza (założenie SUIKZP)

Czy takim podejściem nie popełniamy błędu ?



DYLEMAT 4

Przyspieszenie przy zachowaniu dostępności ?

WIĘKSZA DOSTĘPNOŚĆ – SKRĘTY W LEWO

Średnie prędkości tramwajów i samochodów - szczyt poranny

typ	odcinek	Prędkość [km/h]		
		Stan istniejący	Pełna izolacja	Dopuszczone skrety w lewo
Tramwaj	ul. Dzika - al. Solidarności	17.3	22.1	20.0
Tramwaj	al. Solidarności - ul. Dzika	15.9	21.0	20.9
Samochód	ul. Dzika - al. Solidarności	37.2	30.5	30.9
Samochód	al. Solidarności - ul. Dzika	39.0	34.1	38.4

Szczyt poranny (do centrum) z ok. 17,3 km/h

- ☐ Maksymalna prędkość - **22,1 km/h (o 28%)**.
- ☐ Ze skrętami w lewo - **20 km/h (o 16%)**.

Szczyt popołudniowy (od centrum) z ok. 14,3 km/h

- ☐ Maksymalna prędkość - **21,5 km/h (o 50%)**.
- ☐ Ze skrętami w lewo - **21,1 km/h (o 48%)**.

DYLEMAT 5

Przyspieszenie przy zachowaniu priorytetu dla
pieszych na przejściach w poprzek JP II ?

Optymalne warunki ruchu tramwajów uzyskano przy krótkich cyklach w sterowaniu ruchem na skoordynowanym ciągu Al. Jana Pawła II

Wariant	Szczyt komunikacyjny	Długość cyklu [s]
Wydzielone skrety w lewo	poranny	99
	popołudniowy	106
Maksymalne uprzywilejowanie	poranny	74
	popołudniowy	73

Wymagało to założenia, że długość światła zielonego dla pieszych zapewni im możliwość przekroczenia tylko jednej jezdni i dojście do platformy przystankowej.

Optymalne warunki ruchu tramwajów uzyskano przy krótkich cyklach w sterowaniu ruchem na skoordynowanym ciągu Al. Jana Pawła II

Przykład: Przystanek Stawki (pomiar 8.04.2013, godz. 7.30-8.30)

Wariant	Osoby przechodzące do przystanku	Osoby przechodzące całe przejście
Przejście północne	340	84
Przejście południowe	40	120
RAZEM	380	204
Udział %	65%	35%

DYLEMAT – PRIORYTET DLA RUCHU PIESZEGO

Optymalne warunki ruchu tramwajów uzyskano przy krótkich cyklach w sterowaniu ruchem na skoordynowanym ciągu Al. Jana Pawła II

Przykład: Przystanek Stawki (pomiar 8.04.2013, godz. 7.30-8.30)

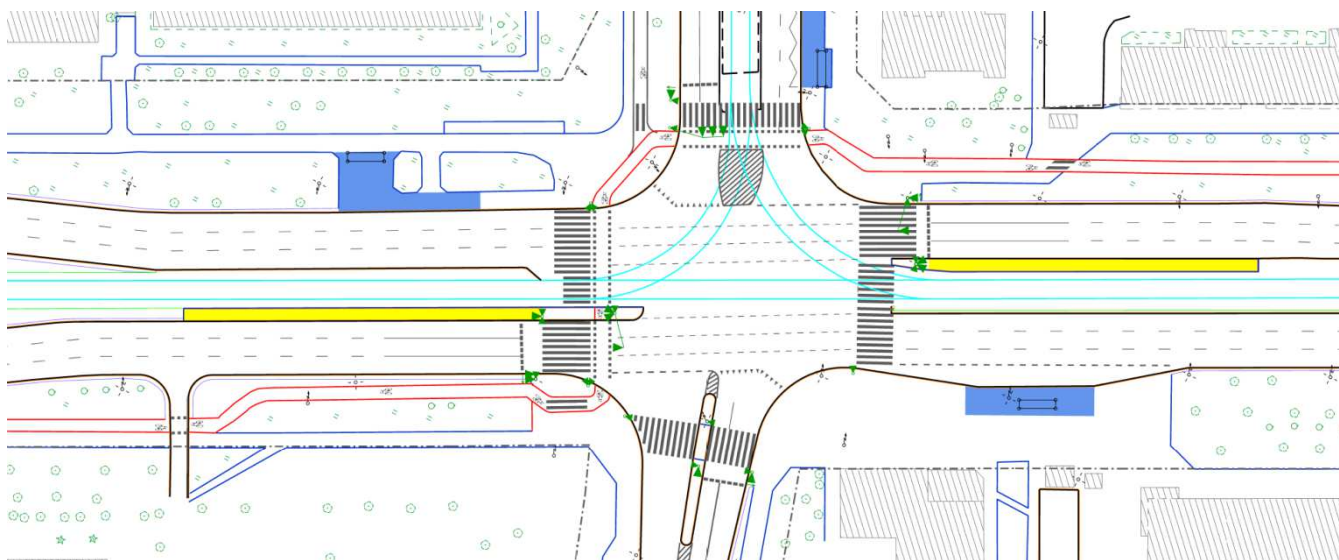
Wariant	Osoby przechodzące do przystanku	Osoby przechodzące całe przejście
Przejście północne	340	84
Przejście południowe	40	120
RAZEM	380	204
Udział % pieszych	65%	35%
Pasażerowie tramwajów	8700/przekrój	

**Założenie przekraczania szerokich jezdni i pasów dzielących
na raz niweczy efekty przyspieszenia tramwajów !**

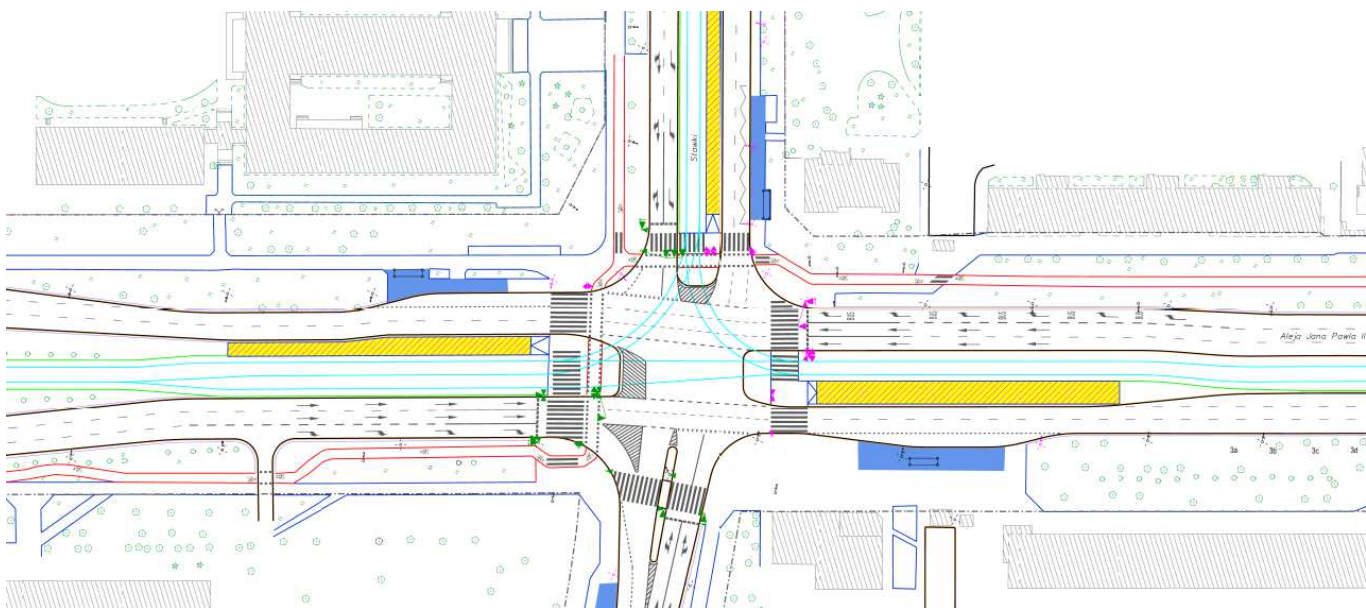
DYLEMAT 6

**Przystanki tramwajowe przed czy za
skrzyżowaniem ?**

DYLEMAT – KOMFORT DOSTĘPU A UKŁAD PRZYSTANKÓW (STAWKI)

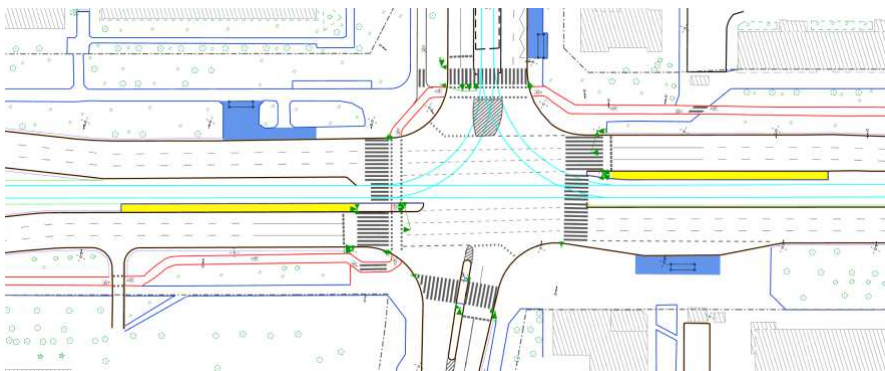


PRZED



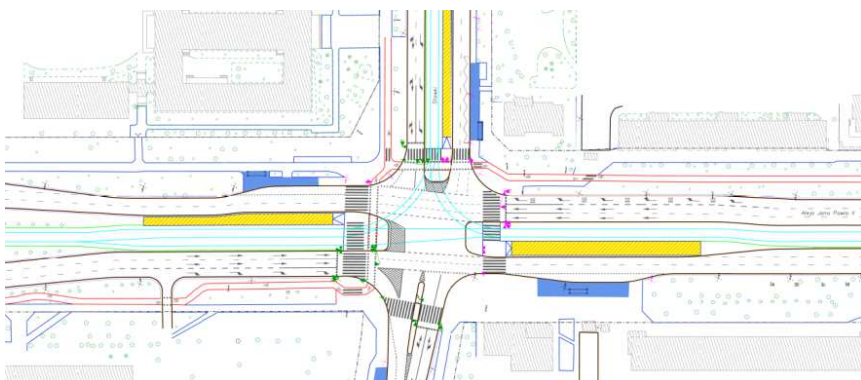
ZA

Przystanek **PRZED** skrzyżowaniem



- ❑ dostęp do pierwszych drzwi (i motorniczego) i krótki dystans (blisko do przejścia)

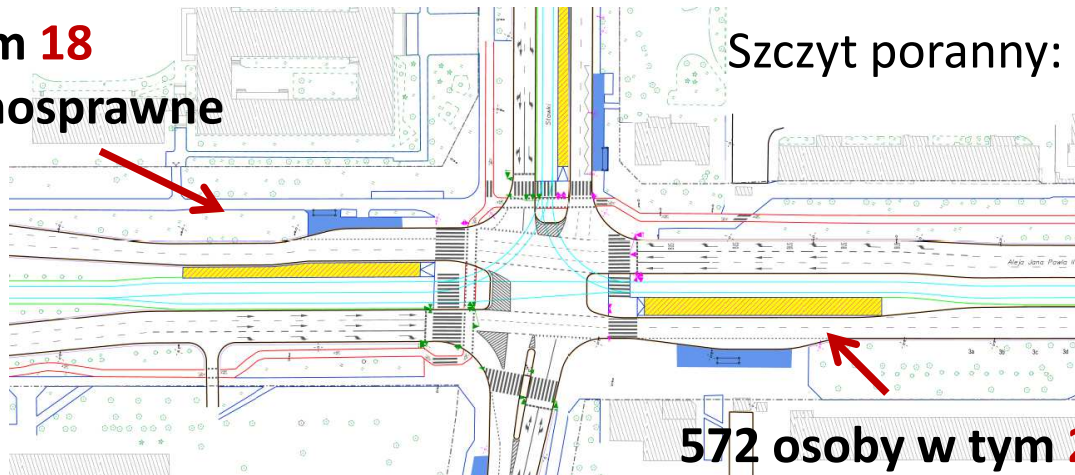
Przystanek **ZA** skrzyżowaniem



- ❑ Utrudniony dostęp do pierwszych drzwi (i motorniczego)
- ❑ Długi dystans do przejścia po platformie (2 x 66 m tam i z powrotem)
- ❑ Skupienie wsiadających ostatnimi drzwiami - dobiegających (czas !)
- ❑ Możliwość wydzielenia skrętu w lewo i poszerzenia platformy

DYLEMAT – KOMFORT DOSTĘPU A UKŁAD PRZYSTANKÓW (STAWKI)

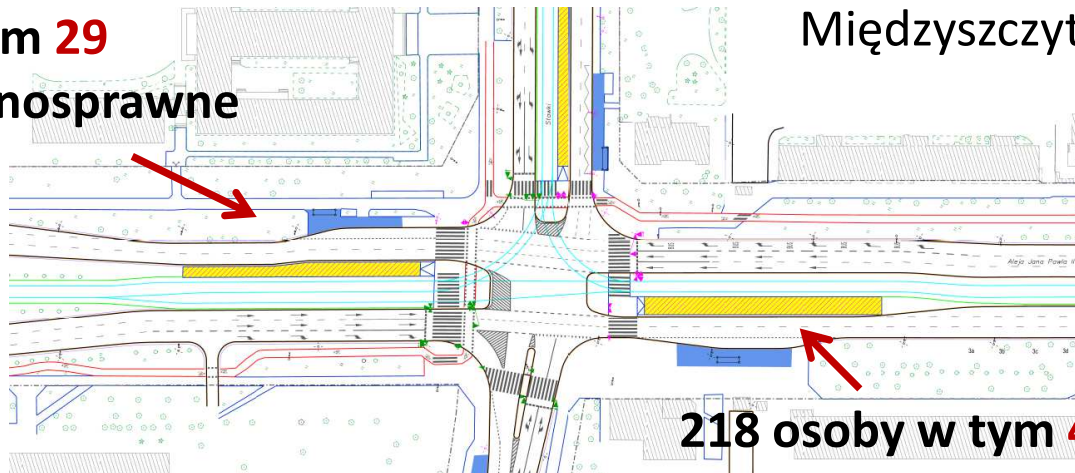
372 osoby w tym **18**
starsze i niepełnosprawne



Szczyt poranny:

572 osoby w tym **22**
starsze i niepełnosprawne

202 osoby w tym **29**
starsze i niepełnosprawne



Międzyszczyt

218 osoby w tym **48**
starsze i niepełnosprawne

Pomiar 9 kwietnia 2013 r

Co oznacza „uprzywilejowanie transportu zbiorowego w centrum miasta” ?

Taka kolejność priorytetów ?

1. Zwiększenie dostępności TZ (gęstość przystanków)
2. Zachowanie priorytetu dla pieszych na kierunkach poprzecznych (brd)
3. Wysoki komfort korzystania (starsi/niepełnosprawni)
4. Poprawa funkcjonalności węzłów przesiadkowych
5. Utrzymanie powiązań z ulicami poprzecznymi
6. Zwiększenie prędkości TZ (skrócenie czasu)

Dziękujemy za uwagę