



# INŻYNIERIA RUCHU

## rozdział 14

### Mobilność

WERSJA 2013

Mobilność, jak dotąd rozumiana dość wąsko, według słownikowej (Słownik Języka Polskiego) definicji słowa „mobilny” - taki, który może być wprowadzony w ruch, kojarzona była ze sposobami poruszania się traktowanymi jako efekt pewnych uwarunkowań i procesów (bez możliwości wpływu na ich wynik w postaci mobilności).

Mobilność (*mobility*) rozumiana szerzej jako element aktywności człowieka określana była dotąd w Polsce terminem „zachowań komunikacyjnych”.

Definicja mobilności z podręcznika „Traffic Engineering” (2004):

„Mobilność oznacza zapewnienie podróżnym szerokiego wyboru, gdzie się udać w celu zaspokojenia określonych potrzeb. Udostępnia się podróżnym wiele opcji do wszelkiego rodzaju celów podróży, z uwzględnieniem różnych motywacji, jak: dojazdy do pracy, nauki, w celach rekreacyjnych. Sposób wyboru celu i rodzaju podróży możliwy jest poprzez efektywną sieć komunikacyjną, łączącą wiele alternatywnych celów podróży z uwzględnieniem czasu, wygody i kosztu podróży.”

Podróżny „mobilny” wybiera cel, trasę i porę podróży stosownie do dostępności poszczególnych elementów systemu transportu. W kontekście powyższego kształtowanie mobilności to wpływ na powyższe wybory.

### **Obszary i narzędzia kształtowania mobilności:**

- Planowanie i budowa sieci (lub szerzej systemu) transportu w poszczególnych gałęziach, w tym budowa i rozbudowa dróg, uruchamianie połączeń transportu zbiorowego, nadawanie stosownych priorytetów itd.
- Rozwiązania systemowe integrujące różne środki transportu, kształtowanie opłat za podróże (w tym także płatne drogi i miejsca postojowe).
- Planowanie przestrzenne i gospodarcze miast oraz aglomeracji, w tym zagospodarowanie określonych obszarów, normatywy parkingowe, klasy i prowadzenie dróg itp.
- Informacja o systemie transportu, dostępność tej informacji (na przykład systemy udostępniania rozkładów jazdy w trybie „*on line*”), promocja określonych zachowań komunikacyjnych.

„Kształtowanie mobilności” jest rozszerzeniem pojęcia „zarządzanie mobilnością”.

Kształtowanie ma obejmować także elementy edukacji użytkowników systemu transportu, wpływanie na ich zachowania komunikacyjne poprzez akcje „uświadamiania”, „promocji” itp. Powyższe wykracza pojęciowo poza zakres słowa „zarządzanie”. Stąd wprowadzenie „kształtowania” wydaje się być uzasadnione. (Angielskim odpowiednikiem będzie użycie tu słowa „modulation” zamiast „management”).

#### **Zagadnienia związane z kształtowaniem mobilności:**

- Powiązanie kształtowania mobilności z działalnością legislacyjną, ze szczególnym uwzględnieniem prawa miejscowego i dokumentami takimi jak: Studium rozwoju, MPZP, Polityka transportowa, plany transportowe (mobilności).
- Cele i zadania powyższych opracowań w świetle kształtowania mobilności.
- Narzędzia kształtowania mobilności z uwzględnieniem planowania przestrzennego i rozwiązań telematycznych,
  - Znaczenie poszczególnych środków transportu oraz grup użytkowników systemu transportu wobec kształtowania mobilności,
  - Rola zarządzających miastem (aglomeracją, regionem) w kształtowaniu mobilności,
- Wielkości oceny mobilności oraz jakości kształtowania mobilności, narzędzia ewaluacji wdrażanych rozwiązań.

Spośród wyżej wymienionych wskazać można na narzędzia stosowane w inżynierii ruchu (na przykład wydzielanie pasów dla pojazdów komunikacji zbiorowej, sterowanie sygnalizacją z preferencjami dla wybranych użytkowników). Stąd inżynieria ruchu może być rozumiana jako dyscyplina zajmująca się także kształtowaniem mobilności.

Pojęcia „inżynieria ruchu” i „mobilność” są odmiennej natury. Pierwsze określa dziedzinę inżynierii, która poprzez specyficzny zestaw metod i narzędzi pozwala zarządzać, organizować, czy sterować ruchem w sieciach transportowych. Mobilność zaś, w „szerszym” rozumieniu, to cecha aktywności człowieka mogąca być utożsamiana z zachowaniami komunikacyjnymi. Istnieją jednak powiązania pomiędzy tymi terminami, mimo odmiennej natury pojęciowej. Metody inżynierii ruchu mogą służyć do kształtowania mobilności. Pożądana mobilność (zachowania komunikacyjne) w sensie sprawności systemu transportu może być uzyskana dzięki narzędziom inżynierii ruchu.

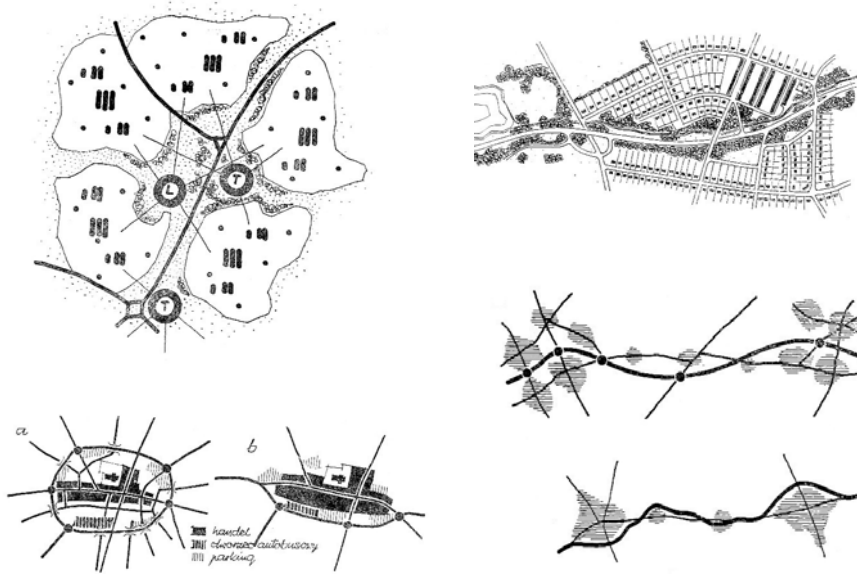


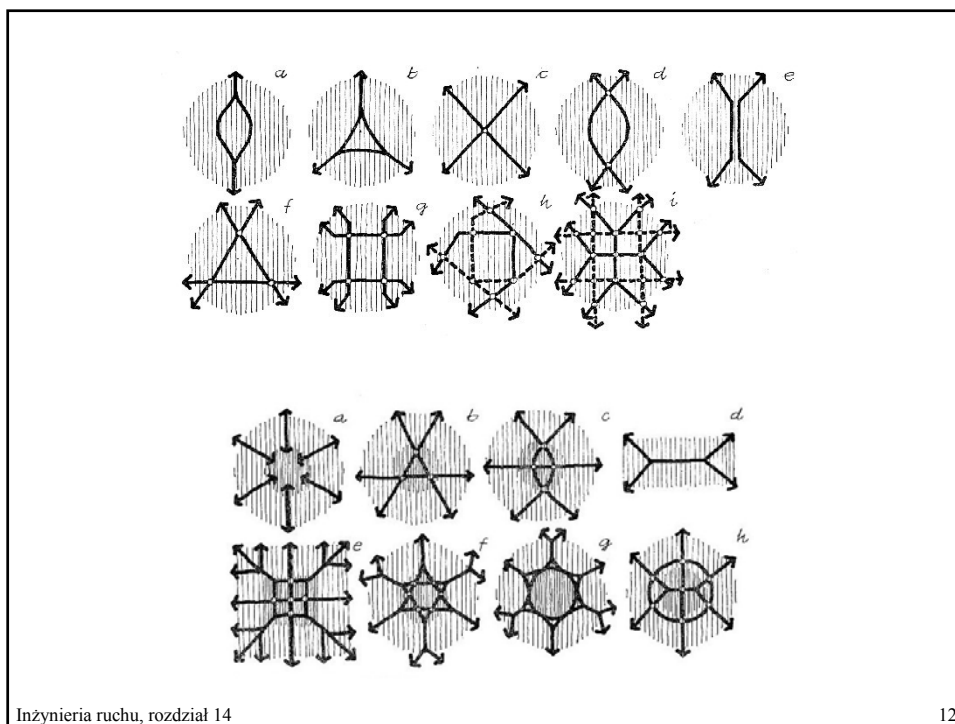
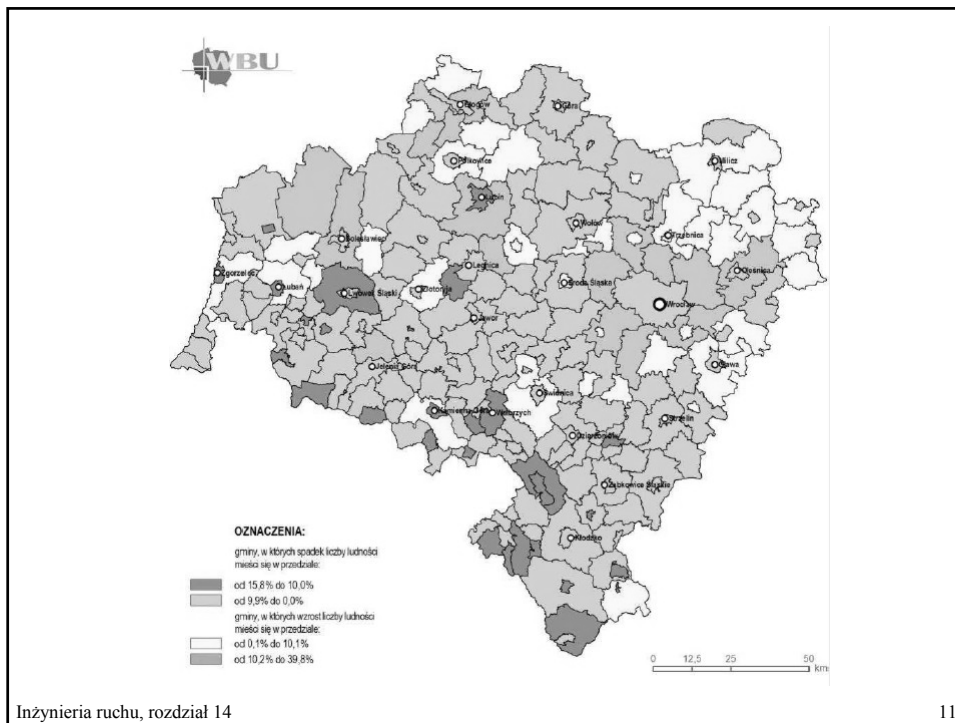
# INŻYNIERIA RUCHU

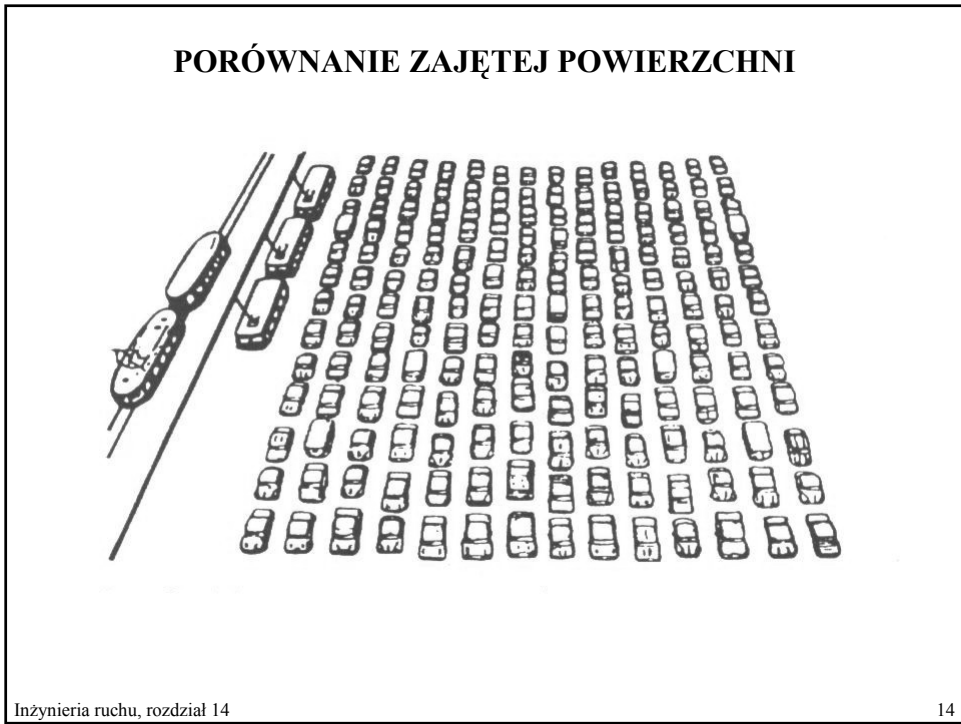
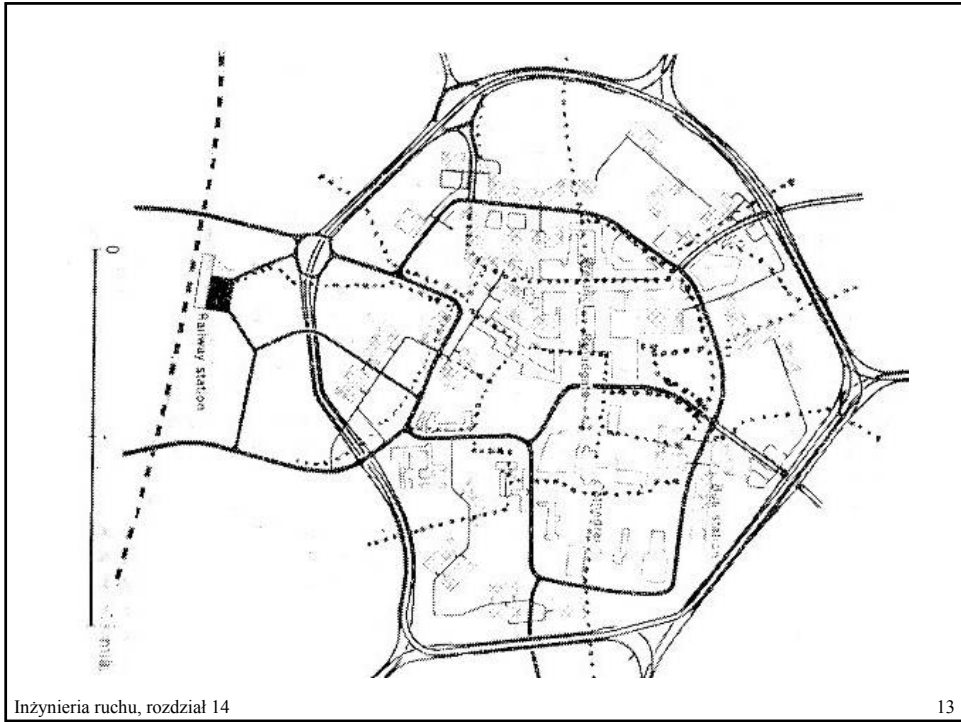
## rozdział 15 Polityka transportowa

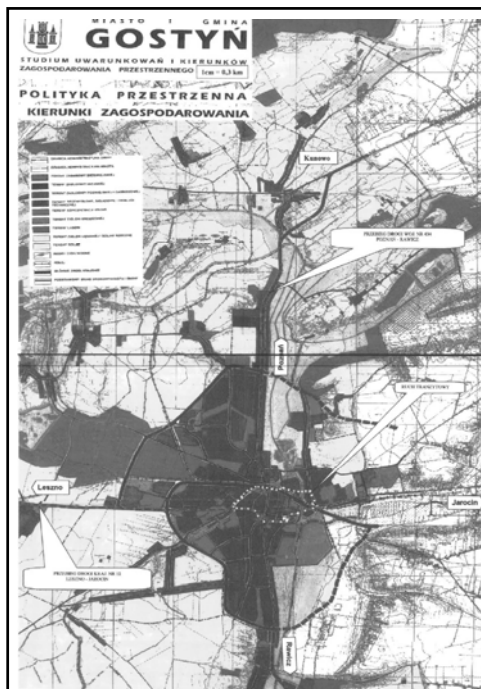
WERSJA 2013

### Miasto i region





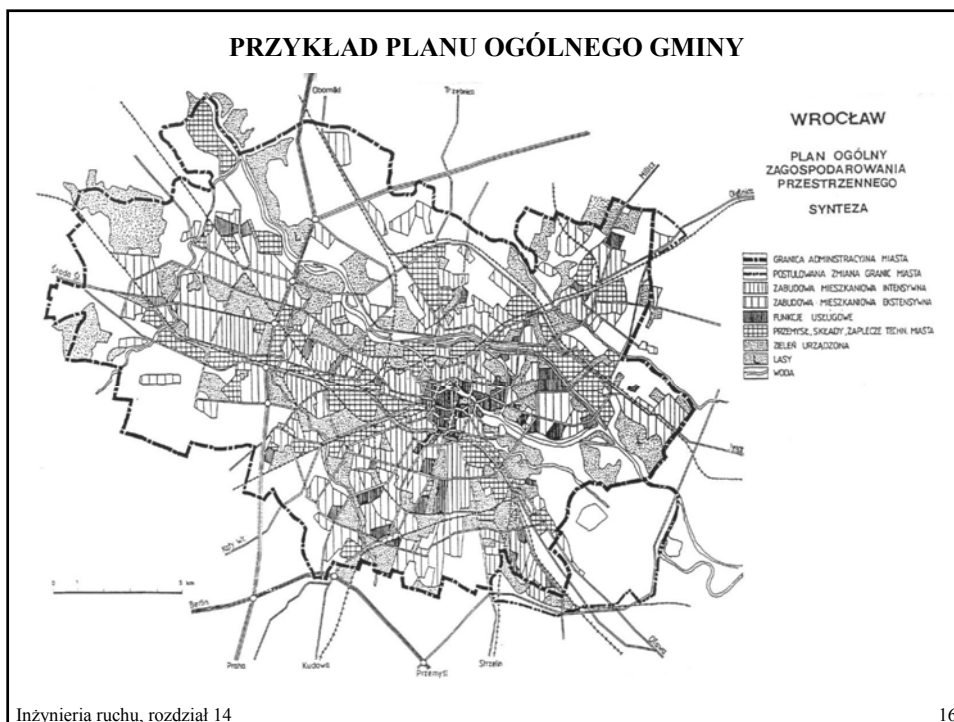




**PRZYKŁAD MAPY DO  
STUDIUM  
UWARUNKOWAŃ I  
KIERUNKÓW  
ZAGOSPODAROWANIA  
PRZESTRZENNEGO  
GMINY**

Inżynieria ruchu, rozdział 14

15



**PRZYKŁAD PLANU OGÓLNEGO GMINY**

Inżynieria ruchu, rozdział 14

16



Plan ze Studium 2010



Inżynieria ruchu, rozdział 14

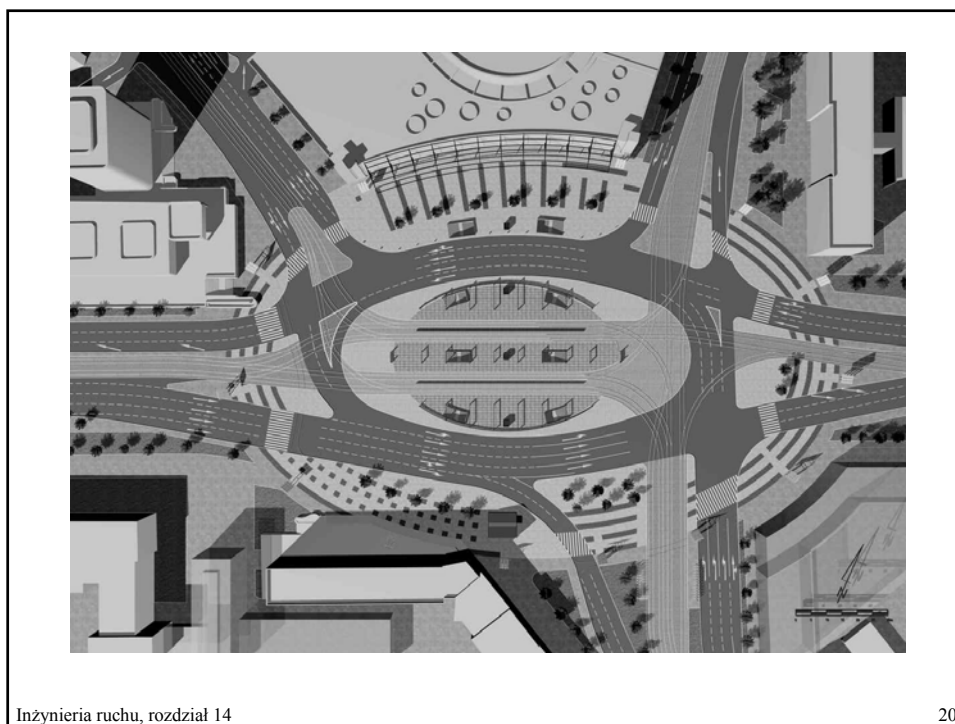
17

MPZP we Wrocławiu

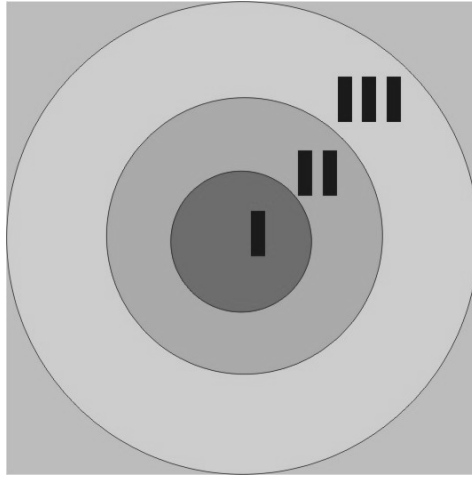


Inżynieria ruchu, rozdział 14

18



## MODEL STREF POLITYKI TRANSPORTOWEJ



*Uchwała Rady Miejskiej Wrocławia  
w sprawie polityki transportowej z dnia 23. września 1999  
Terminologia dostosowana do wykładu IR*

Inżynieria ruchu, rozdział 14

21

Generalnym celem polityki transportowej Wrocławia jest:  
**stworzenie warunków zapewniających sprawne, bezpieczne i  
efektywne ekonomicznie  
przemieszczanie się osób oraz towarów, przy spełnieniu  
wymogu ograniczenia uciążliwości transportu dla środowiska.**

Inżynieria ruchu, rozdział 14

22

Realizacji ogólnego celu polityki transportowej Wrocławia służyć ma równoczesne wdrażanie działań podporządkowanych następującym celom podstawowym:

- a) zapewnienie sprawności funkcjonowania transportu osobowego i towarowego,
- b) zapewnienie oczekiwanych i uzasadnionych standardów podróży,
- c) stymulowanie rozwoju gospodarczego i przestrzennego miasta poprzez zapewnienie dostępności celów podróży umożliwiającej mieszkańcom realizację wszelkich form aktywności, oraz poprzez rozwijanie nowych elementów systemu transportowego dla udostępnienia pod przyszłe inwestycje nowych terenów w mieście,
- d) ograniczenie uciążliwości transportu dla środowiska i mieszkańców, w tym zapewnienie bezpieczeństwa ruchu,
- e) obniżenie ekonomicznych i społecznych kosztów transportu.

Kreowanie organizacji transportu przy poszanowaniu wymagań środowiska naturalnego musi skutecznie pogodzić sprzeczności pomiędzy wymaganiami transportu i ochrony środowiska oraz ograniczonymi możliwościami rozwoju infrastruktury miasta. Realizacja powyższej strategii zwanej “strategią zrównoważonego rozwoju” będzie opierać się na czterech fundamentalnych zasadach

1. Wpływania na rosnący popyt na przejazdy w transporcie indywidualnym w taki sposób, by dostosować go do rozmiarów możliwych do zaspokojenia przez układ transportowy.
2. Dostosowywania wielkości oferty usług przewozowych w transporcie zbiorowym (podaży) do wielkości faktycznego popytu, z uwzględnieniem poziomu usług zachęcającego do korzystania z transportu zbiorowego.
3. Świadczenia usług przewozowych w najbardziej przydatnej oraz społecznie akceptowanej postaci.
4. Zachowania równowagi ekologicznej w całym obszarze miasta poprzez zapewnienie takiego podziału zadań przewozowych pomiędzy transportem zbiorowym i indywidualnym, aby poziom ruchu samochodowego nie przekroczył wyznaczonej okresowo granicy ekologicznej pojemności systemu.

Dla realizacji celów polityki transportowej, przy uwzględnieniu strategii zrównoważonego rozwoju, przyjmuje się następujące zadania priorytetowe:

- 1/ Zmniejszenie zapotrzebowania na przejazdy wewnątrz miasta w ramach koordynacji polityki transportowej z polityką przestrzenną
- 2/ Zapewnienie utrzymania przejezdności podstawowego układu drogowego miasta
- 3/ Zwiększenie atrakcyjności transportu zbiorowego
- 4/ Zapewnienie dynamicznego rozwoju miasta

Polityka transportowa Wrocławia realizowana będzie w sposób zróżnicowany w poszczególnych obszarach miasta. W tym celu wyróżnia się 4 obszary podlegające odmiennym priorytetom w zakresie organizacji transportu:

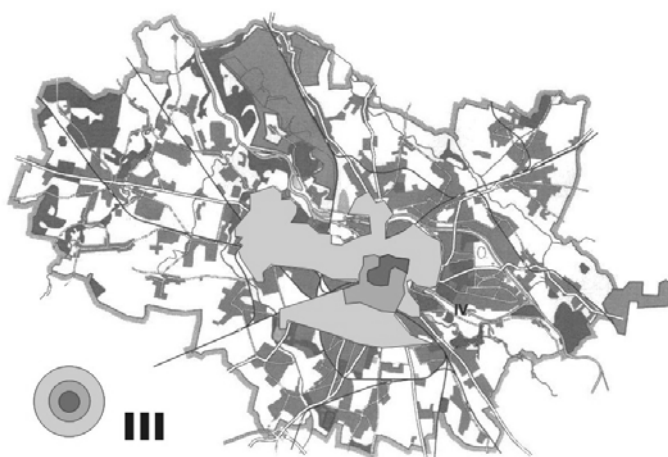
STREFA I - Ścisłe centrum miasta

STREFA II - Obszary centrum miasta

STREFA III - Obszary o intensywnej zabudowie

STREFA IV- Pozostałe obszary miasta

### PRZYKŁAD STREF POLITYKI TRANSPORTOWEJ



**w STREFIE I należy:**

- wprowadzić priorytet dla ruchu pieszego z dopuszczeniem ruchu rowerowego,
  - zapewnić bardzo dobry transport zbiorowy,
- ograniczyć do niezbędnego minimum ruch samochodowy, a w szczególności ruch ciężki,
- przywrócić ulicom tradycyjne funkcje poprzez uspokojenie ruchu i tworzenie w najatrakcyjniejszych miejscach pasaży wyłącznie dla ruchu pieszego,
- szczególnie chronić występujące w obszarze wartości historyczne i kulturowe,
- politykę parkingową prowadzić zgodnie ze specjalnymi zasadami

**Zasady polityki parkingowej (dla strefy I):**

- 1). ograniczenie parkowania wyłącznie do miejsc wyznaczonych (z preferencjami cenowymi dla stałych mieszkańców strefy),
- 2). liczba miejsc postojowych limitowana wymogami ochrony zabytkowego obszaru,
- 3). kontrola liczby miejsc parkingowych tworzonych przez inwestorów,
- 4). odpłatność wszystkich ogólnodostępnych miejsc postojowych,
- 5). eliminowanie możliwości parkowania długotrwałego na drogach publicznych i miejscach ogólnodostępnych,
- 6). wyznaczenie miejsc postojowych dla autokarów turystycznych,

**w STREFIE II należy:**

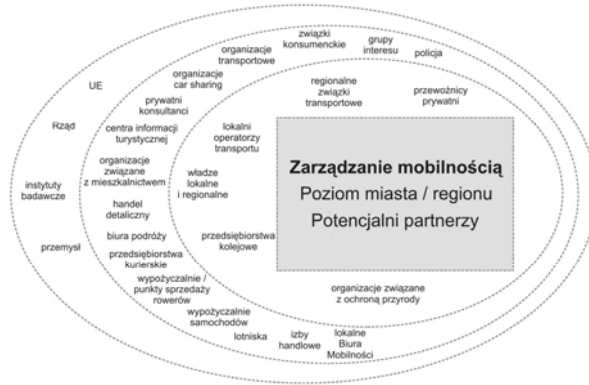
- wprowadzić priorytet dla transportu zbiorowego, ruchu pieszego i rowerowego,
- dążyć do sprawnego przepływu ruchu międzydzielnicowego przechodzącego przez obszar strefy na wybranych ciągach o podwyższonych parametrach ruchowych, a jednocześnie przez odpowiednią organizację ruchu zniechęcać kierowców samochodów do wykorzystywania w celach tranzytowych pozostałych ulic obszaru,
- politykę parkingową prowadzić zgodnie z opisanymi niżej zasadami:
  - 1). racjonalizacja wykorzystania miejsc parkingowych poprzez progresywną w czasie wysokość opłat,
  - 2). ograniczona rozbudowa parkingów (głównie wielopoziomowych) dla skompensowania zmniejszenia liczby miejsc postojowych na ulicach i chodnikach.

**Wskazówki**

1. Rewizji wymagają granice stref o określonych zasadach działania oraz formułowane dla poszczególnych stref zalecenia szczegółowe
2. Należy w aktualizowanym dokumencie wyspecyfikować opracowania „szczegółowe” dotyczące strategii realizacji poszczególnych rozwiązań
3. W celu stworzenia opracowań szczegółowych, a także oceny różnorodnych działań pod kątem zgodności z P.T. konieczne jest stworzenie metodologii oceny
4. Istotna jest współpraca z gminami sąsiadującymi z Wrocławiem z PKP i innymi przewoźnikami
5. W narzędziach P.T. należy także zwrócić uwagę na przesunięcie punktu ciężkości od działań inwestycyjnych („twardych”, budowlanych) w kierunku działań „miękkich”
6. Istotne jest także ściślejsze i efektywniejsze powiązanie P.T. z planowaniem przestrzennym



W narzędziach P.T. należy także zwrócić uwagę na przesunięcie punktu ciężkości od działań inwestycyjnych („twardych”, budowlanych) w kierunku działań „miękkich”. Wiąże się to z rozszerzeniem instrumentarium zarządzania od „zarządzania transportem”, do „zarządzania mobilnością”. P.T. powinna koncentrować się na stronie popytowej transportu (kształtowanie zachowań komunikacyjnych, wzorców podróży), a nie na podażowej (budowa infrastruktury, planowanie przewozów).



# INŻYNIERIA RUCHU

## rozdział 16

### Transport zbiorowy (publiczny)

WERSJA 2013

## RODZAJE ŚRODKÓW TRANSPORTU ZBIOROWEGO

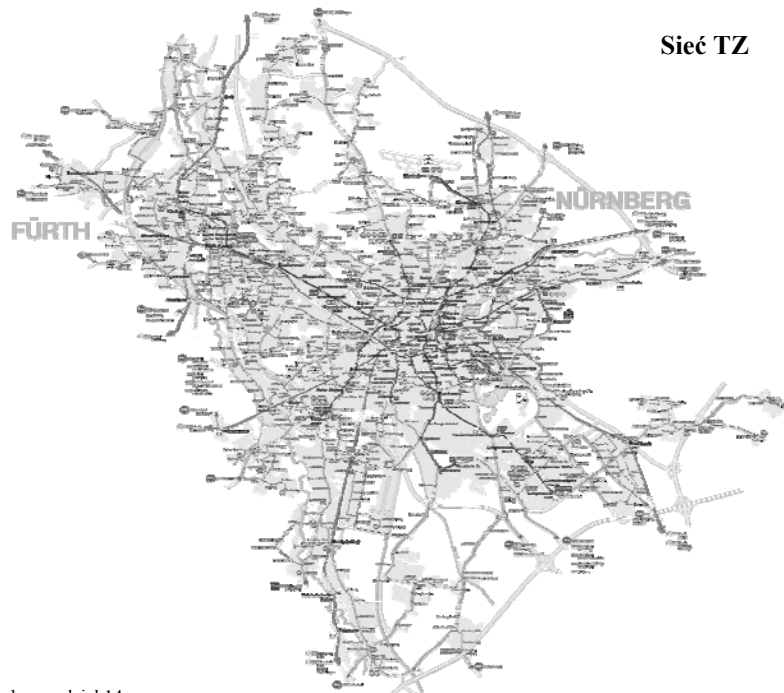
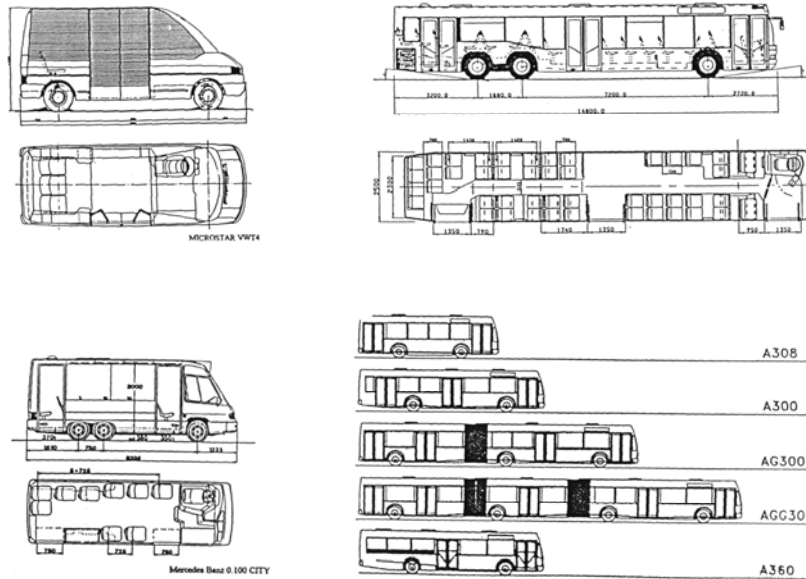
### Podstawowe:

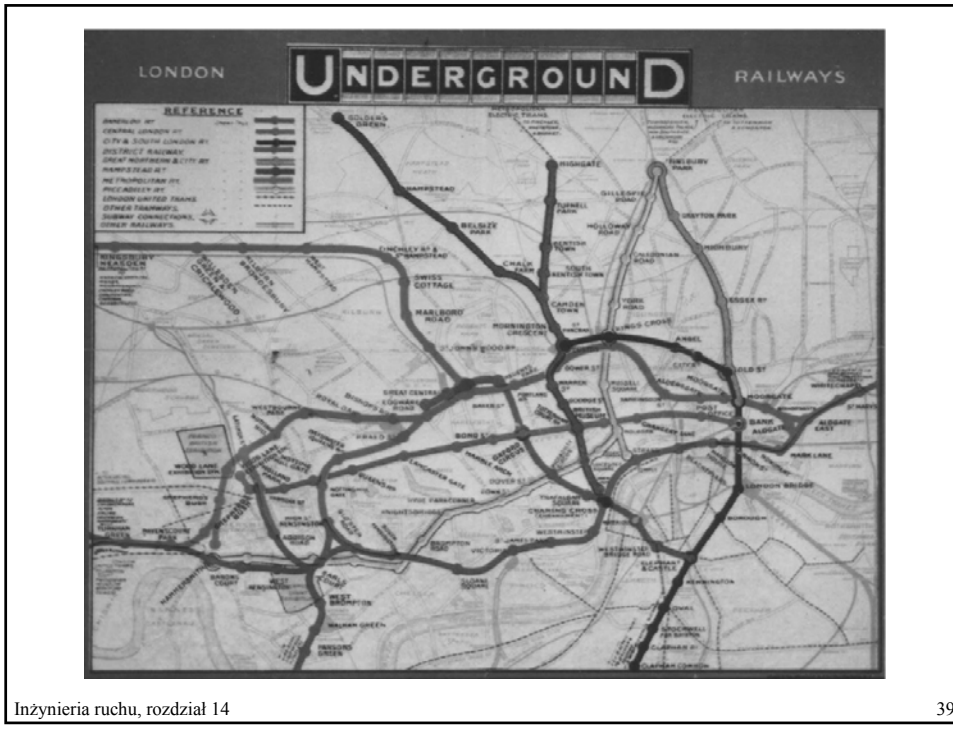
AUTOBUS  
TRAMWAJ  
TROLEJBUS  
METRO (KOLEJ PODZIEMNA)  
KOLEJ MIEJSKA / PODMIEJSKA (NAZIEMNA)  
SZYBKI TRAMWAJ (LEKKA KOLEJ MIEJSKA – LRT)

### Dodatkowe (niekonwencjonalne):

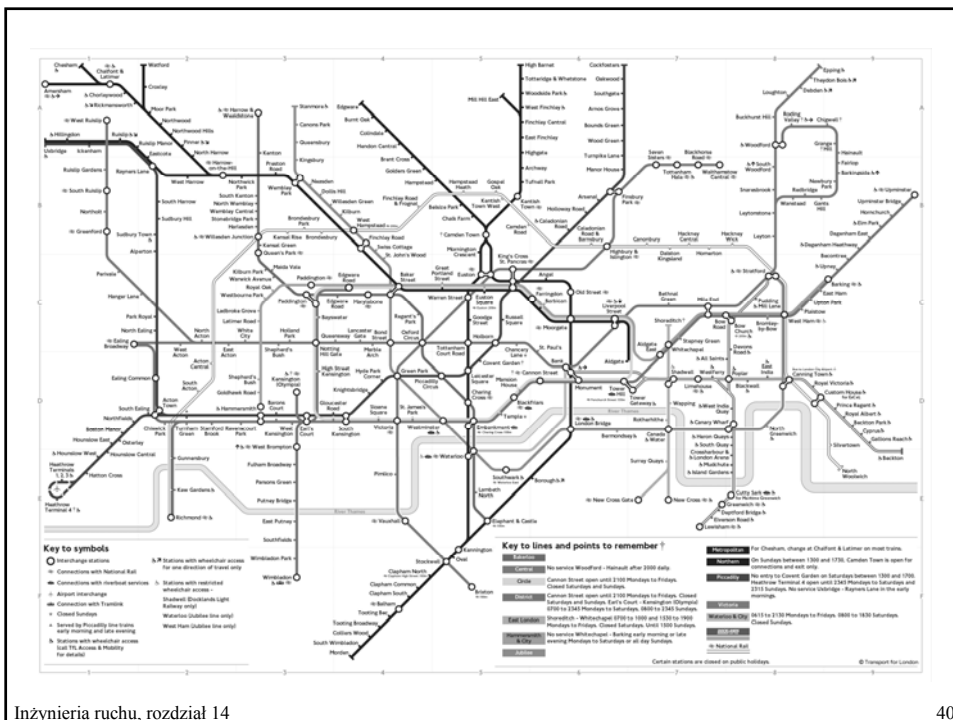
AUTOBUS HYBRYDOWY (NP. Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM)  
TRAMWAJ NIEKONWENCJONALNY (NP. NA GUMOWYCH KOŁACH)  
TRAMWAJ DWUSYSTEMOWY  
AUTOBUS „NA ŻYCZENIE” (PARA – TAXI)  
KOLEJ NADZIEMNA  
INNE (NP. SYSTEM „RUF”)



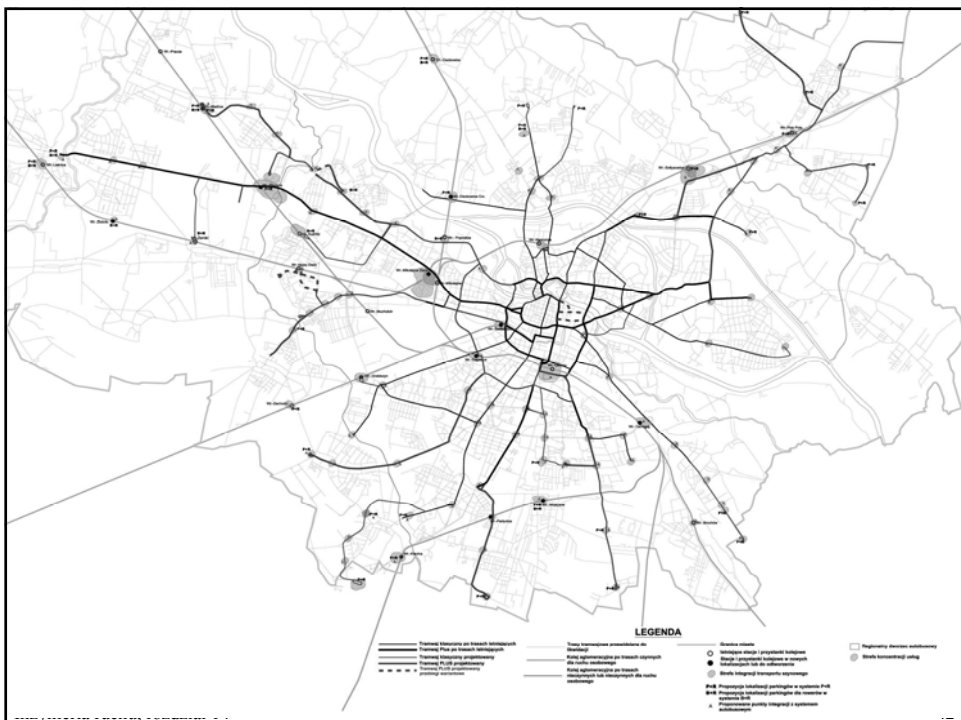
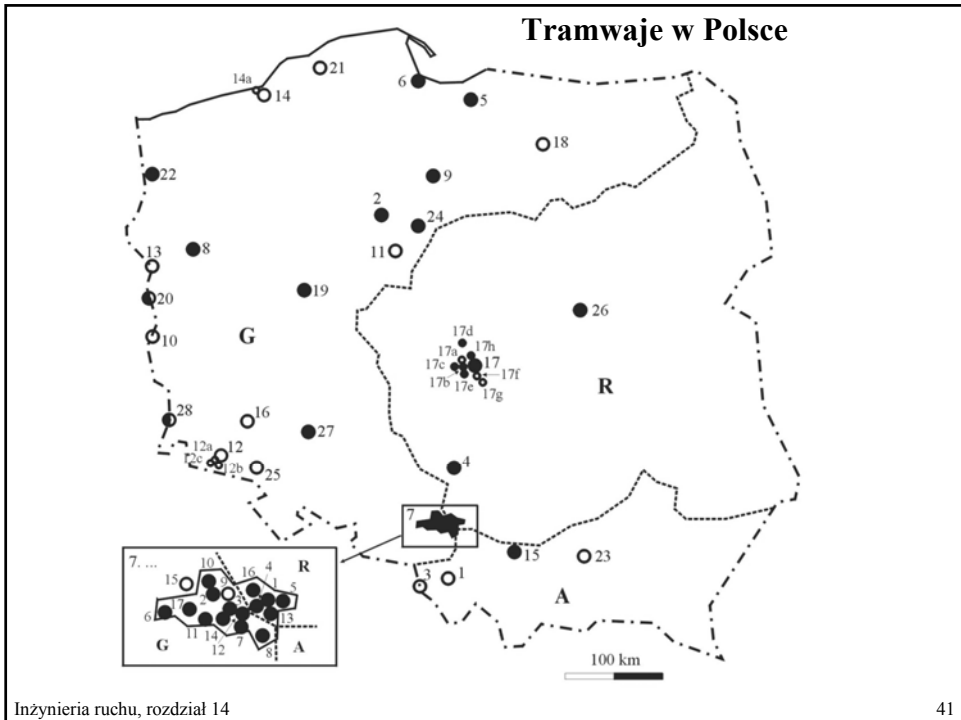


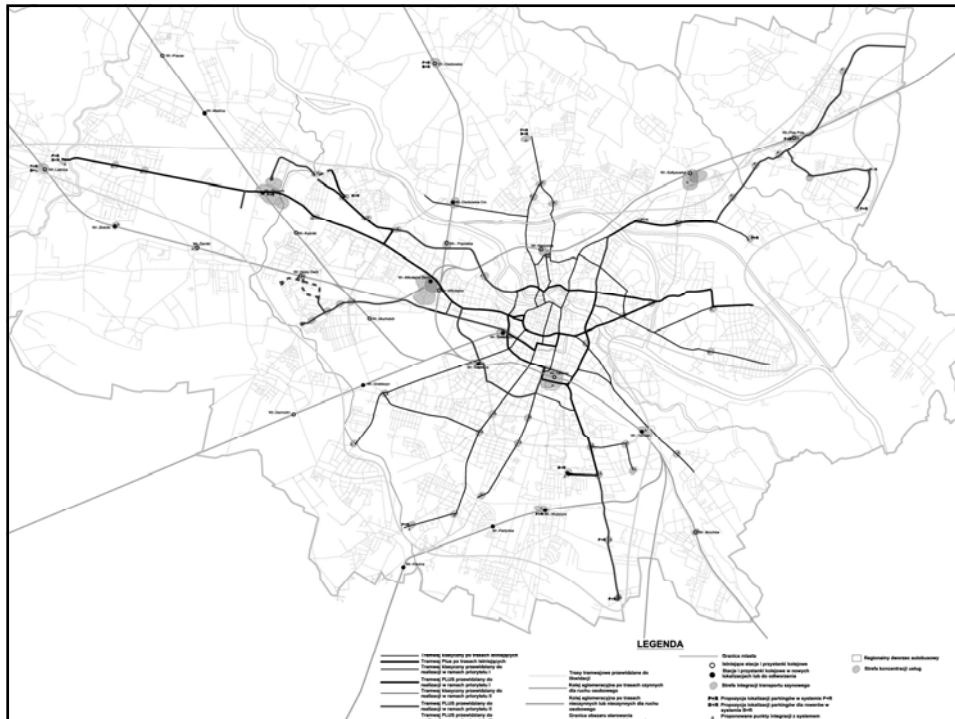
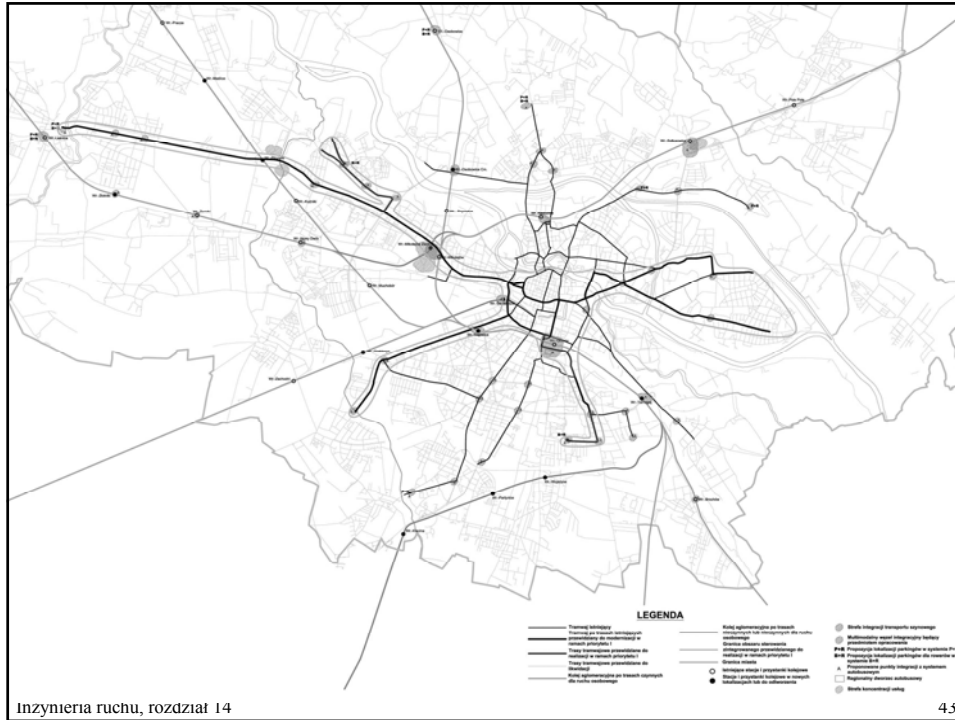


Inżynieria ruchu, rozdział 14



Inżynieria ruchu, rozdział 14







# INŻYNIERIA RUCHU

## rozdział 17 Ocena stopnia priorytetu

WERSJA 2013

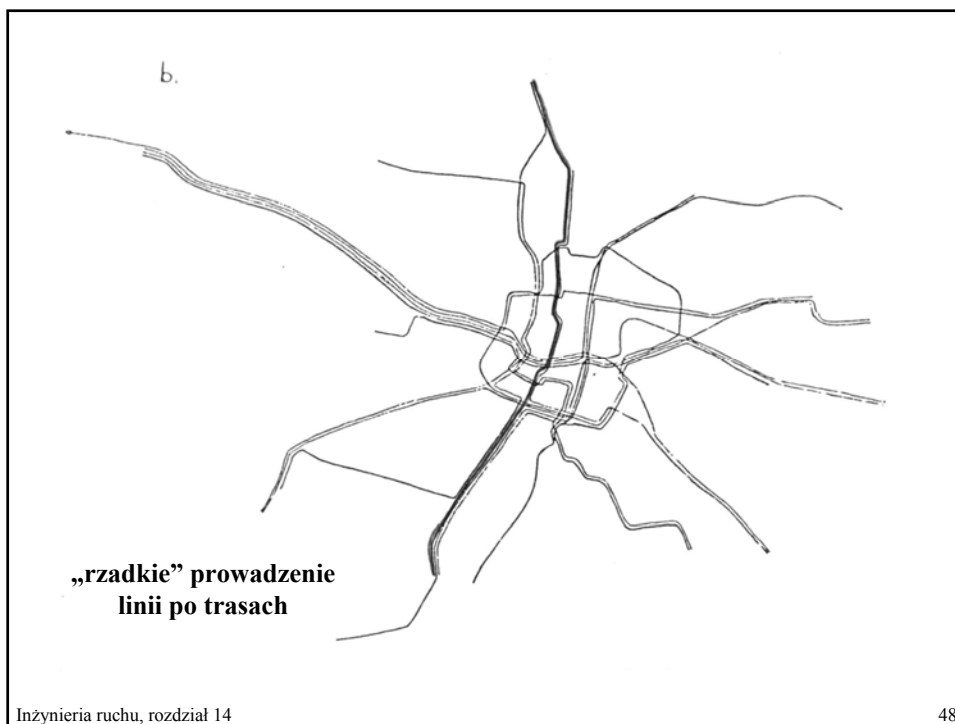
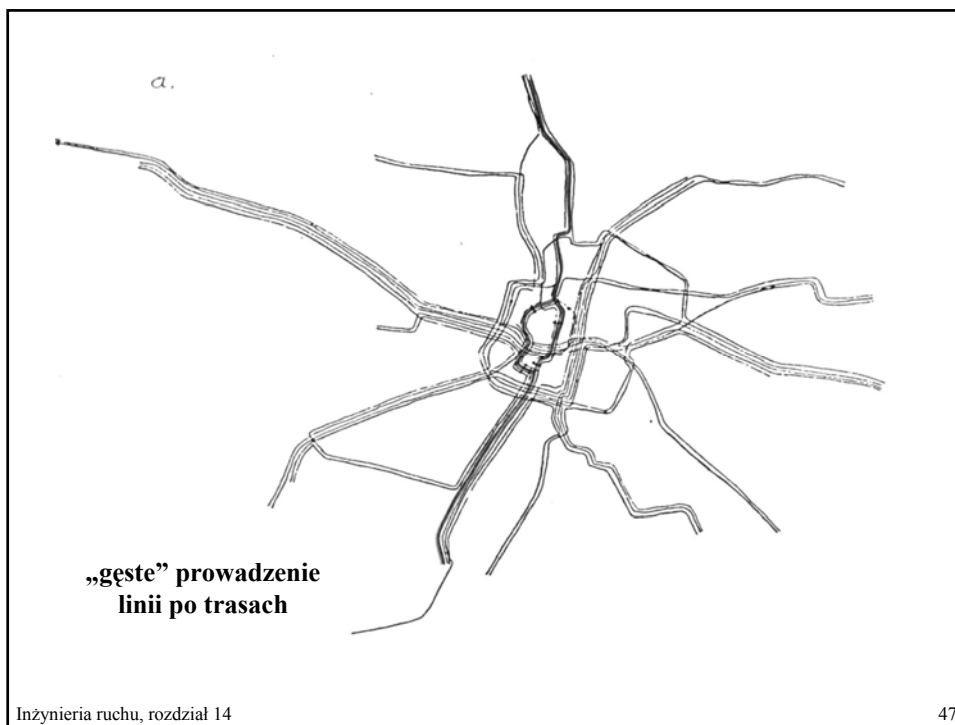
### MIARY JAKOŚCI W TRANSPORCIE ZBIOROWYM

#### Najczęściej stosowane kryteria pasażerów:

BEZPOŚREDNIOŚĆ (BEZPRZESIADKOWOŚĆ)  
PUNKTUALNOŚĆ  
CZĘSTOTLIWOŚĆ (LICZBA KURSÓW)  
PRĘDKOŚĆ PODRÓŻY (HANDLOWA, KOMUNIKACYJNA / EKSPLOATACYJNA)  
DOJŚCIE DO I OD PRZYSTANKU  
INFORMACJA O SYSTEMIE KZ  
SPRZEDAŻ BILETÓW (W TYM: CENY)  
WYGODA PODRÓŻY (MIEJSCA SIEDZĄCE)  
WYGODA OCZEKIWANIA NA PRZYSTANKU

#### Inne kryteria (przewoźnika, organizatora, ogólne):

ZAPEWNIENIE DOSTĘPNOŚCI KOMUNIKACYJNEJ  
ULATWIENIA DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH I NIE W PEŁNI SPRAWNYCH  
ODDZIAŁYWANIE NA ŚRODOWISKO  
KOSZTY





## KRYTERIA FUNKCJONALNOŚCI:

- Zwartość
- Bezpieczeństwo
- Dostępność
- Niezawodność
- Przejrzystość
- Informacja
- Wygoda



## Klasyfikacja priorytetów:

**Idealny**

**Pełny**

**Wysoki**

**Częściowy**

**Brak**

## PRIORYTETY OGÓLNE

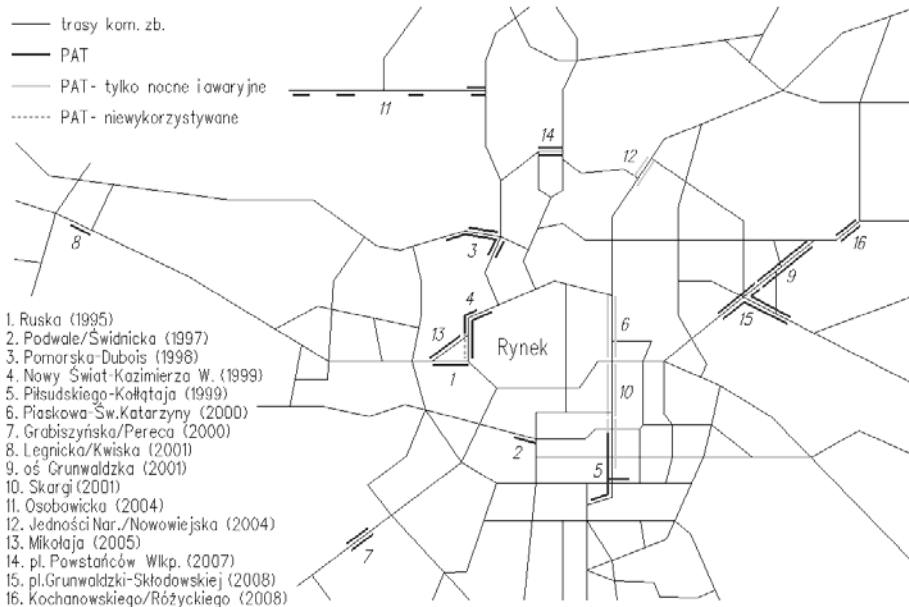
Separacja (oddzielenie) tras transportu zbiorowego od jezdni (ulic) dla ruchu ogólnego:

- Idealna (prowadzenie tras TZ niezależnie od przebiegu ulic)
- Wyraźna (wydzielenie „fizyczne” torowiska lub pasów autobusowo – tramwajowych, także pasy autobusowe „pod prąd”)
- Częściowa (wydzielenie tras za pomocą organizacji ruchu – pasy dla autobusów, torowiska tramwajowe wbudowane w jezdnie)
- Niska (wydzielenie „punktowe”, na wlotach skrzyżowań, w sąsiedztwie przystanków)

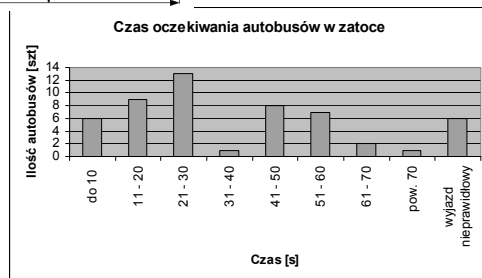
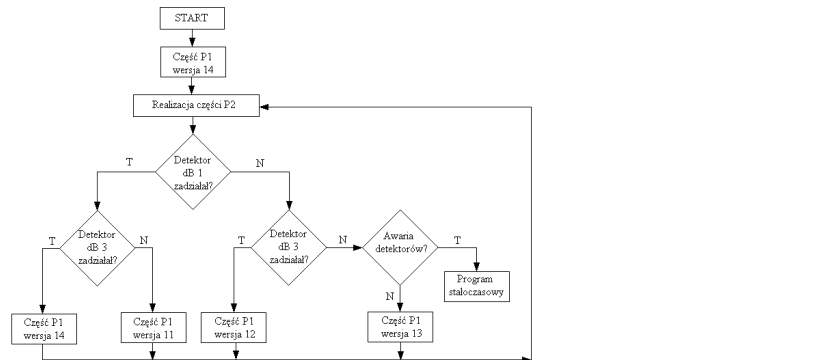
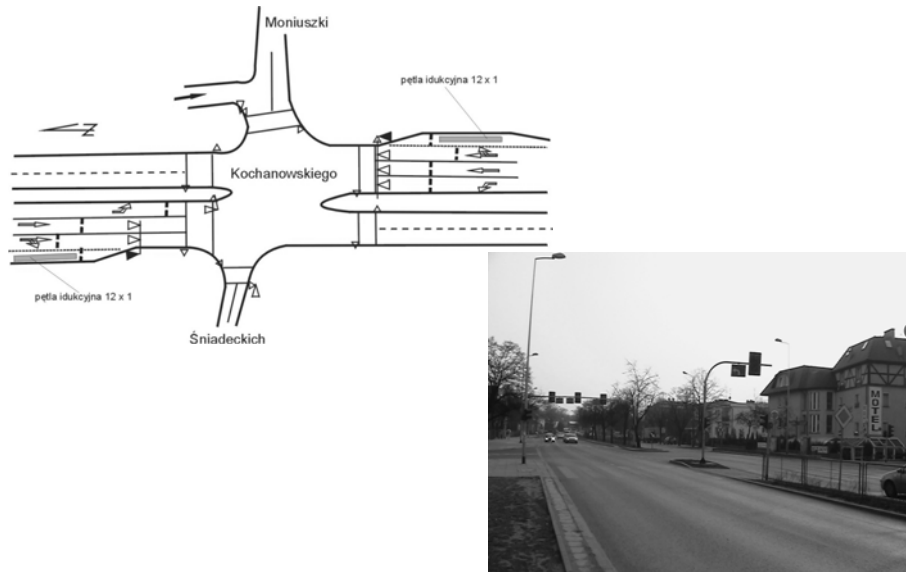
Możliwe stopnie i miary priorytetu dla transportu zbiorowego:

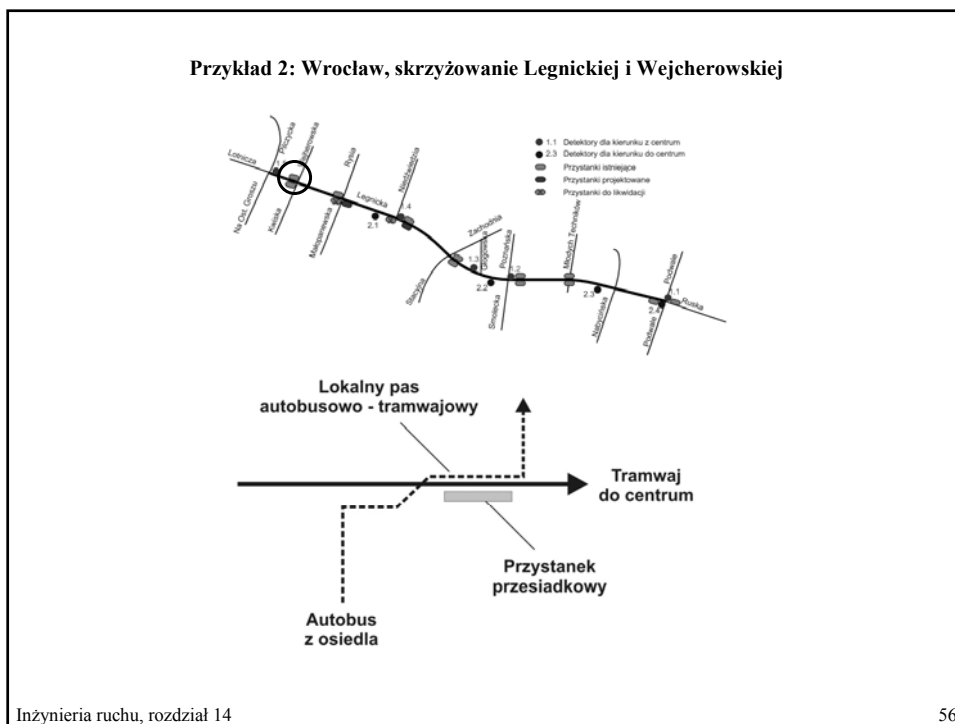
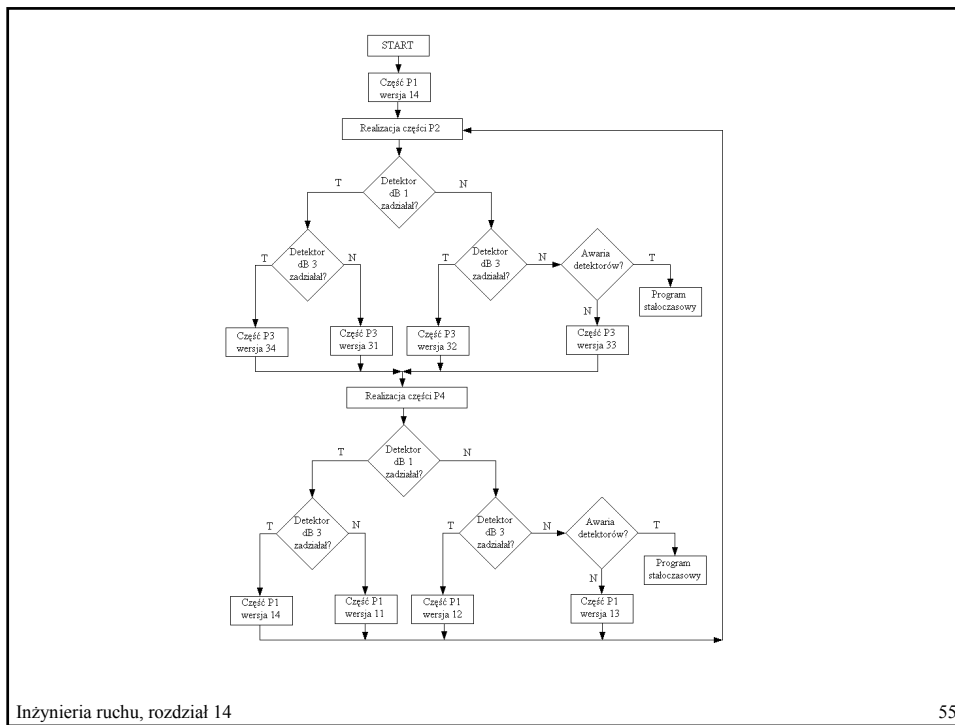
- Idealny (brak strat czasu, bardzo wysoka prędkość eksploatacyjna)
- Wysoki (niewielkie straty czasu, znaczna prędkość eksploatacyjna)
- Częściowy (średnie straty czasu, podwyższona prędkość eksploatacyjna)
- Brak (znaczne straty czasu, przeciętna lub niska prędkość eksploatacyjna)

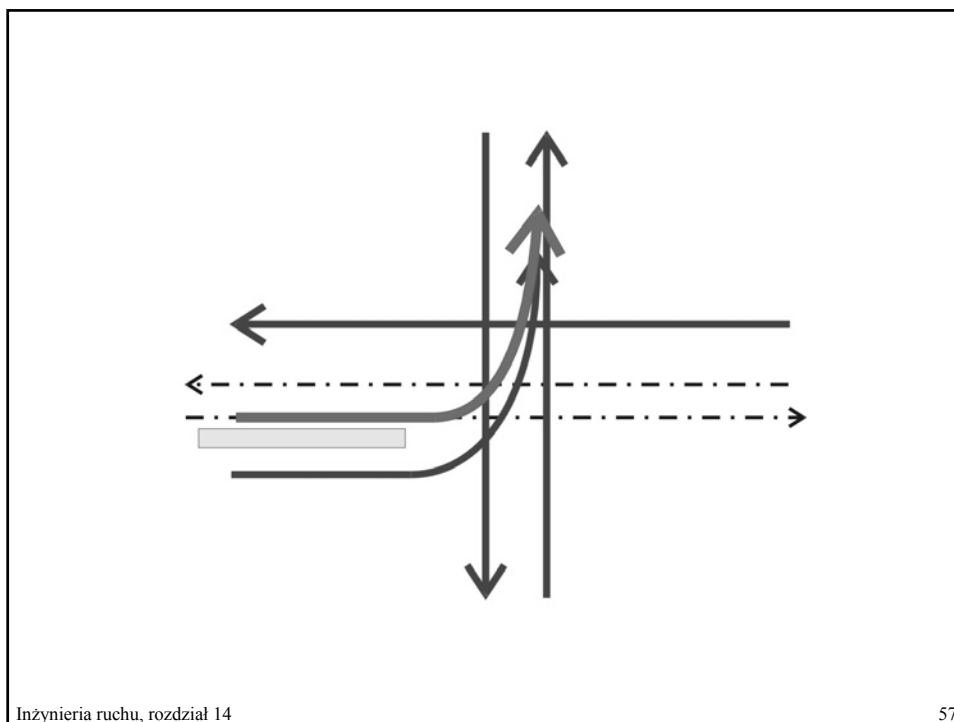
## PAT we Wrocławiu:



**Przykład 1: Wrocław, skrzyżowanie Kochanowskiego i Śniadeckich**







### **Zalecenia dla zasad sterowania ruchem w strefie wewnętrznej miasta mające na celu realizację zadań Polityki Transportowej:**

Dla pojazdów transportu zbiorowego, pieszych i rowerzystów zdecydowanie bardziej korzystne są krótsze cykle sygnalizacji świetlnej.

Lokalizacja przystanków transportu zbiorowego powinna być starannie przemyślana z uwzględnieniem założeń i możliwości sterowania ruchem.

Dobre efekty daje prowadzenie tras dla transportu zbiorowego niezależnie od ulic dla ruchu ogólnego. Sterowanie ruchem upraszcza się wtedy do właściwego nadzoru nad kolizyjnymi relacjami pojazdów transportu zbiorowego i ewentualnie nad ruchem pieszych (rowerzystów) kolizyjnym wobec tras transportu zbiorowego.

W śródmieściach o specyfice ruchu decydują: krótkie fazy sygnalizacji, niewielkie odległości między skrzyżowaniami pomiędzy którymi ruch powinien być skoordynowany, występowanie dużej liczby, nawzajem sprzecznych, relacji z priorytetami.

Nieefektywne (czy wręcz niemożliwe) staje się sterowanie adaptacyjne (akomodowane, acykliczne); lepsze efekty uzyskuje się dzięki koordynacji sygnalizacji stałocyklicznych.

Możliwa (a nawet celowa) jest detekcja ruchu oraz lokalne wpływanie na zmiany programów sygnalizacji.



# INŻYNIERIA RUCHU

## rozdział 18 Akomodacja

WERSJA 2013

### Definicje:

Akomodacja: „przywołanie” – reakcja sygnalizacji na zgłoszenia pojazdów lub innych użytkowników systemu transportu

Detektor – urządzenie przekazujące do sterownika sygnalizacji informację o zapotrzebowaniu na zmianę programu sygnalizacji

Algorytm akomodacji – „przepis” dla urządzenia sterującego jak reagować na zgłaszane zapotrzebowanie

## **SYGNALIZACJE ZALEŻNE OD RUCHU:**

/DOSTOSOWUJĄCE SIĘ DO ZMIAN STRUKTURY KIERUNKOWEJ RUCHU/

wzbudzone (np. przywoływanie sygnału zielonego dla pieszych na przejściu przez jezdnię lub generowanie dodatkowej fazy dla sporadycznie pojawiających się pojazdów);

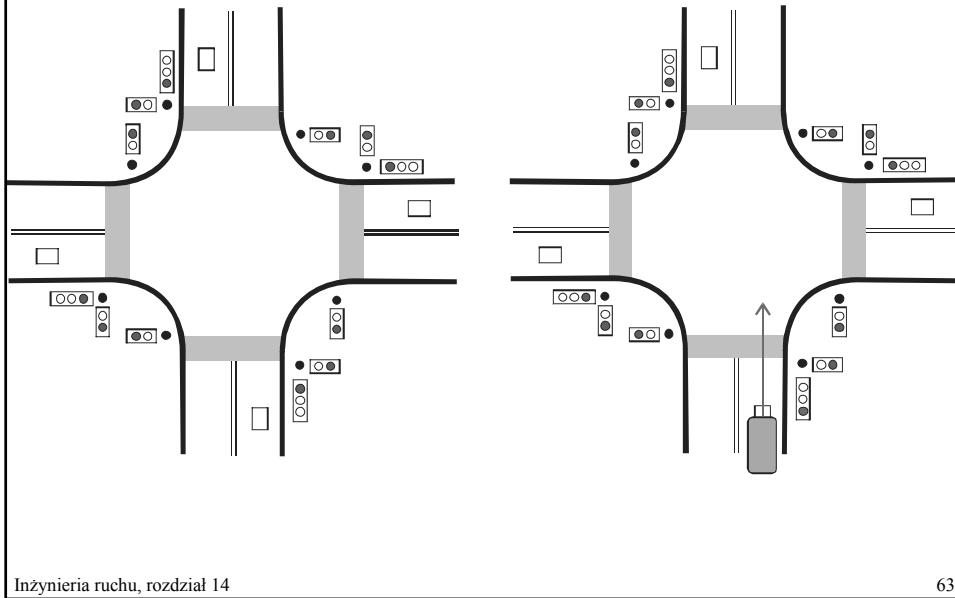
akomodacyjne (wydłużanie lub skracanie poszczególnych faz przy stałej ich kolejności, długość cyklu może być stała lub zmienna);

acykliczne (sygnały zielone przydzielane są stosownie do zapotrzebowania przy zachowaniu narzuconych ograniczeń np. odnośnie minimalnych i maksymalnych długości sygnałów, nie ma faz ruchu i ustalonej ich sekwencji, czyli nie ma cyklu).

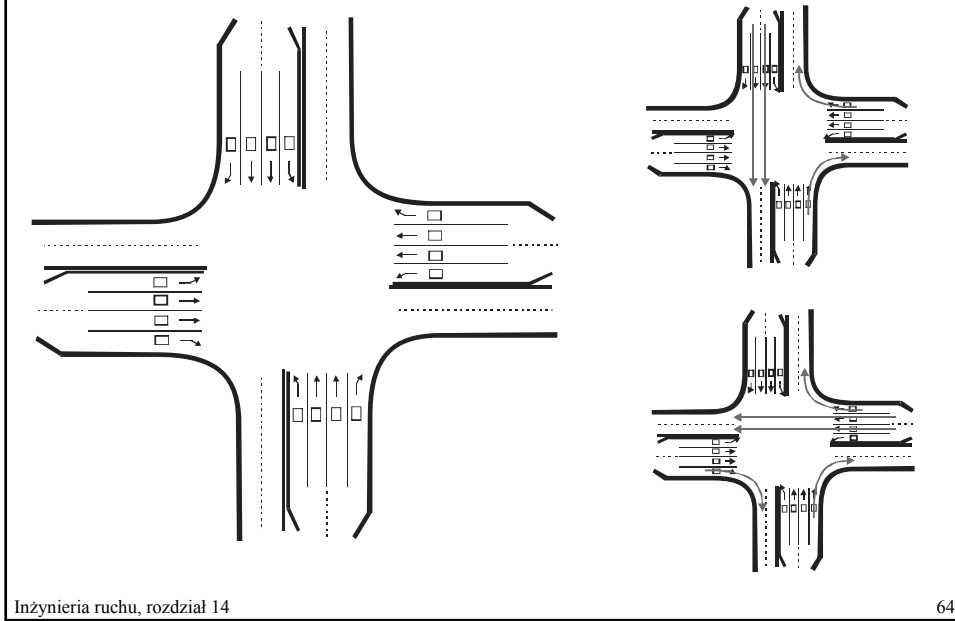
## **Proste przypadki akomodacji**

- 1) „zamówienie” sygnału zielonego przez pieszych poprzez wciśnięcie przycisku
- 2) zmiana długości sygnału zielonego dla wybranej grupy pojazdów stosownie do zgłoszeń na detektorach
- 3) generowanie specjalnych faz ruchu dla pojazdów transportu zbiorowego stosownie do zgłaszanego zapotrzebowania

Przykład prostej sygnalizacji acyklicznej (All Red):



Przykład złożonej sygnalizacji acyklicznej (sterowanie grupami):





Wspomaganie transportu zbiorowego z wykorzystaniem sygnalizacji akomodacyjnej:

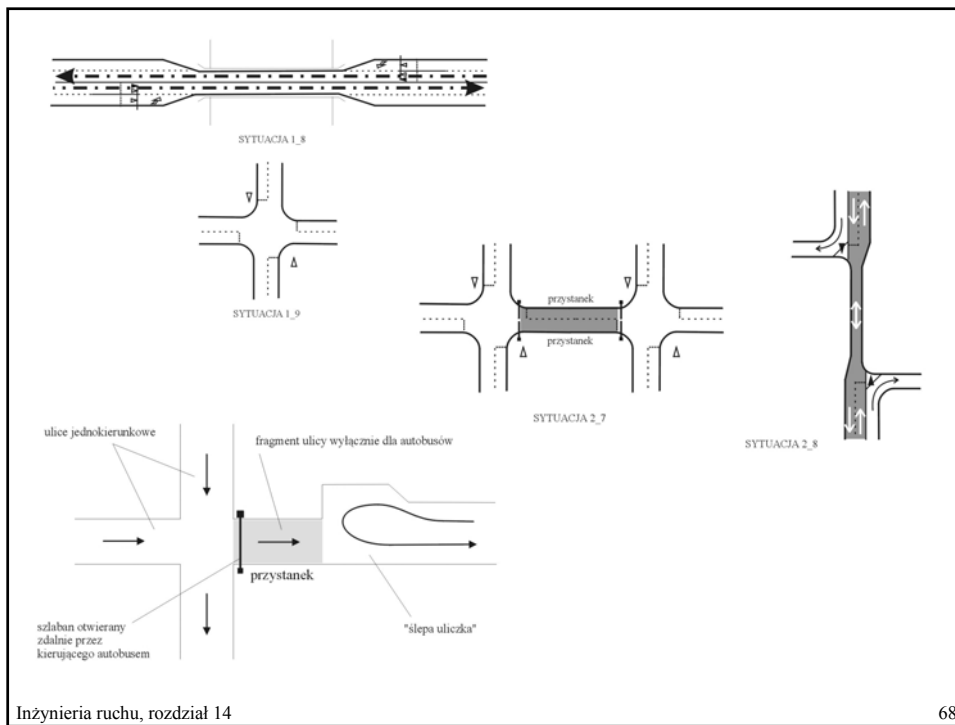
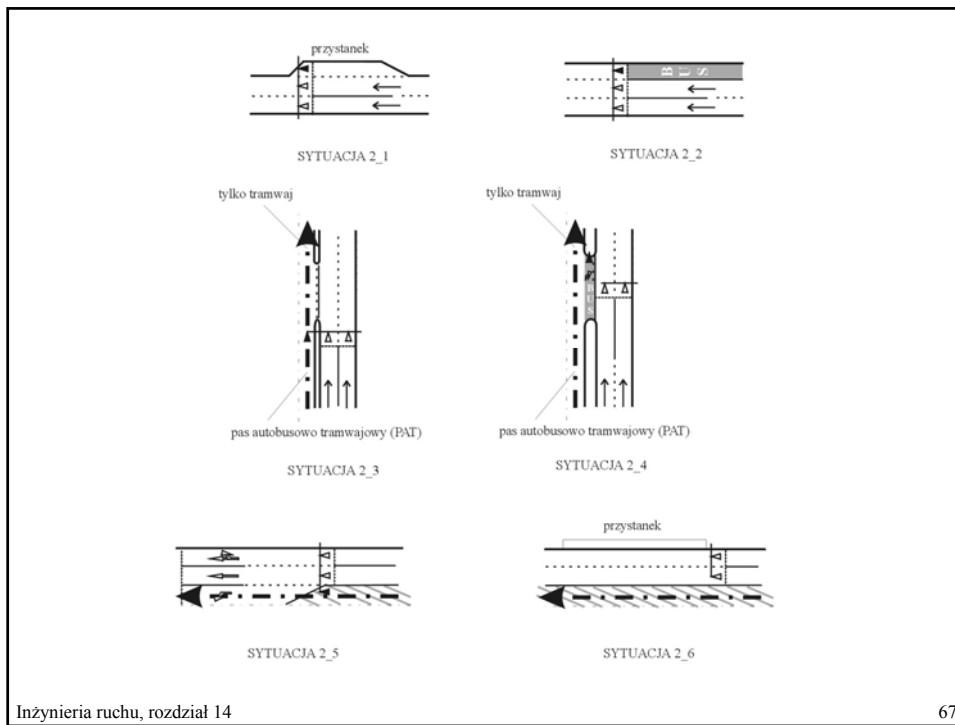
Inżynieria ruchu, rozdział 14 65

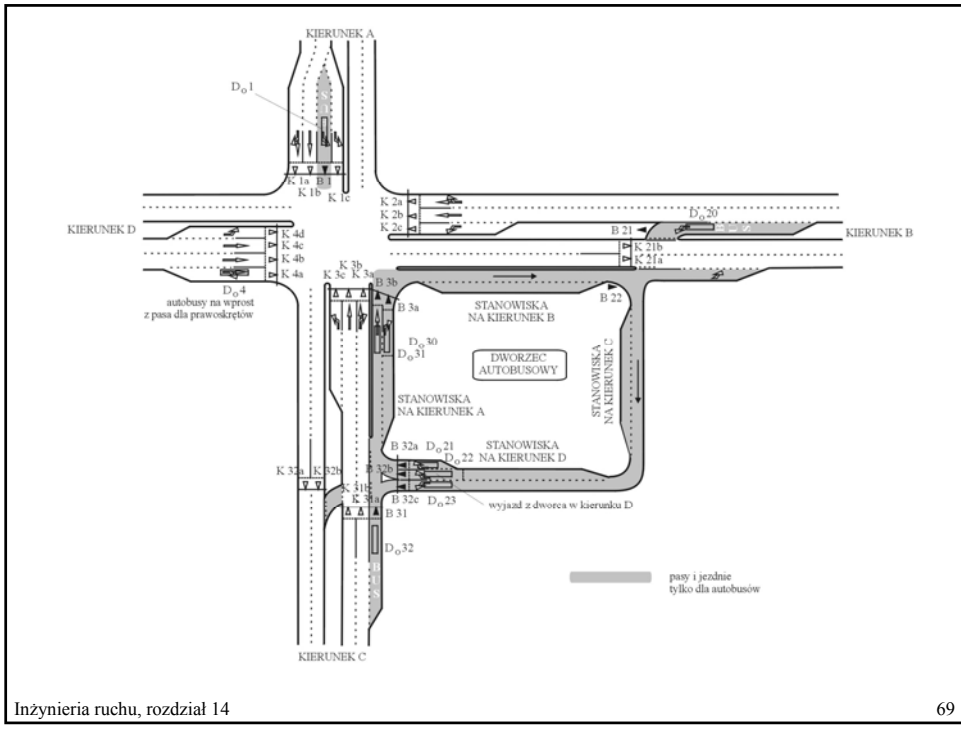
SYTUACJA 1\_1      SYTUACJA 1\_2      SYTUACJA 1\_3

SYTUACJA 1\_4      SYTUACJA 1\_5

SYTUACJA 1\_6      SYTUACJA 1\_7

Inżynieria ruchu, rozdział 14 66





# INŻYNIERIA RUCHU

## rozdział 19

### Urządzenia detekcji

WERSJA 2013

## RODZAJE DETEKTORÓW:

### A. Podział ze względu na typ urządzenia:

- obecnie nie stosowane (pneumatyczne, linkowe),
- indukcyjne (najbardziej popularne w Polsce),
- radarowe (Dopplerowskie),
- na podczerwień,
- video,
- dotykowe (na przycisk, „sanki”).

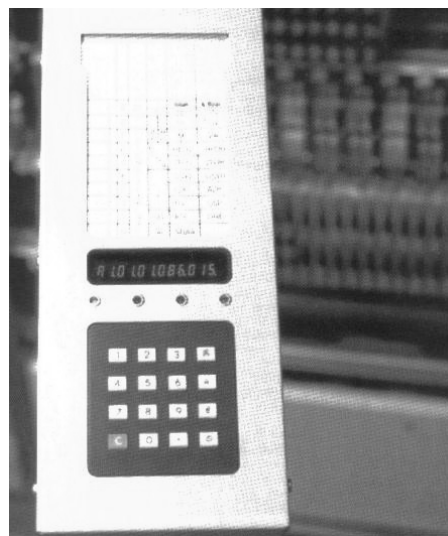
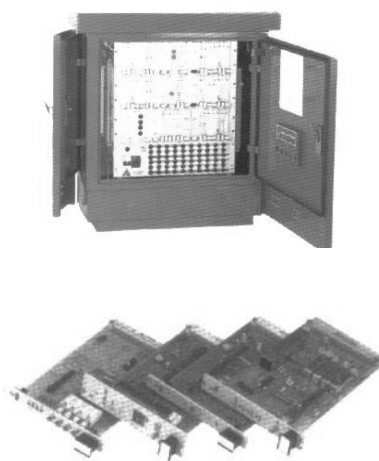
### B. Podział ze względu na rodzaj użytkownika:

- dla pojazdów w ruchu ogólnym,
- dla pojazdów specjalnych (w tym TZ) / na wydzielonych pasach,
- dla pieszych / rowerzystów.

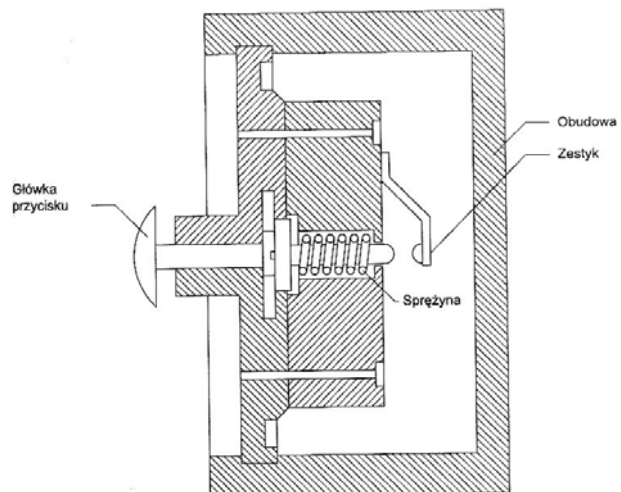
### C. Podział ze względu na cel zastosowania:

- detekcja przejazdu,
- detekcja obecności.

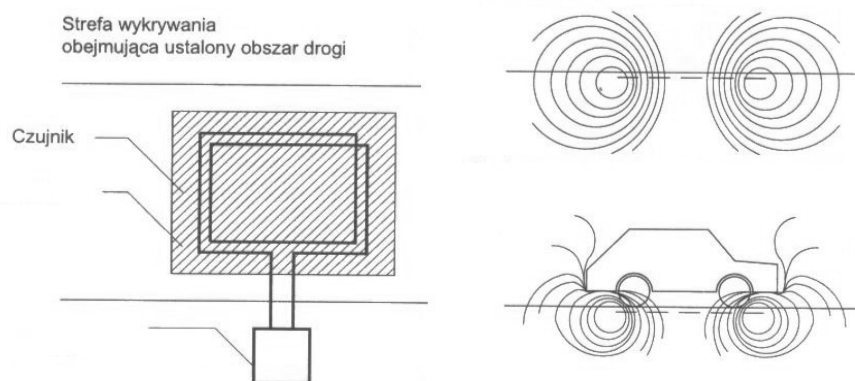
## URZĄDZENIA STEROWANIA I DETEKCJI:



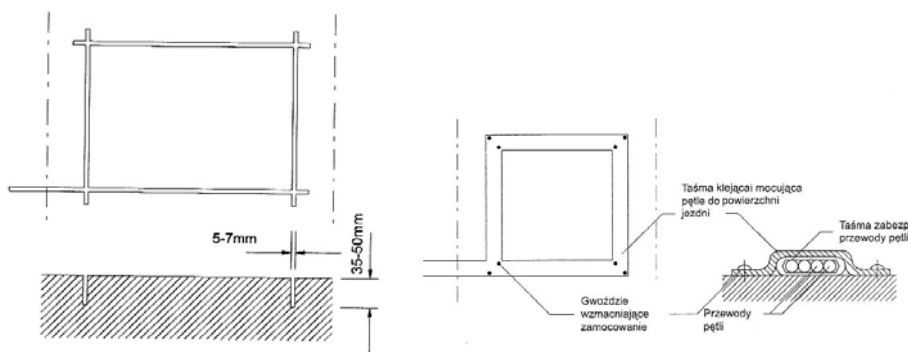
## przycisk



## DETEKCJA POJAZDÓW Z WYKORZYSTANIEM PĘTLI INDUKCYJNYCH



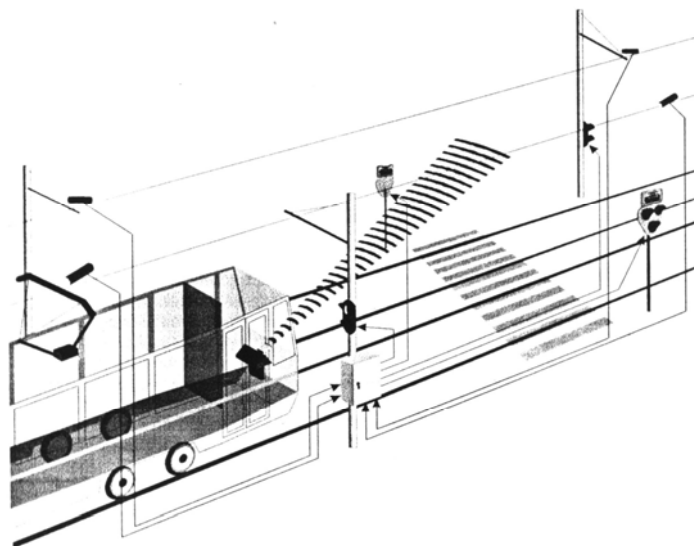
## „wprowadzenie” detektorów



Inżynieria ruchu, rozdział 14

75

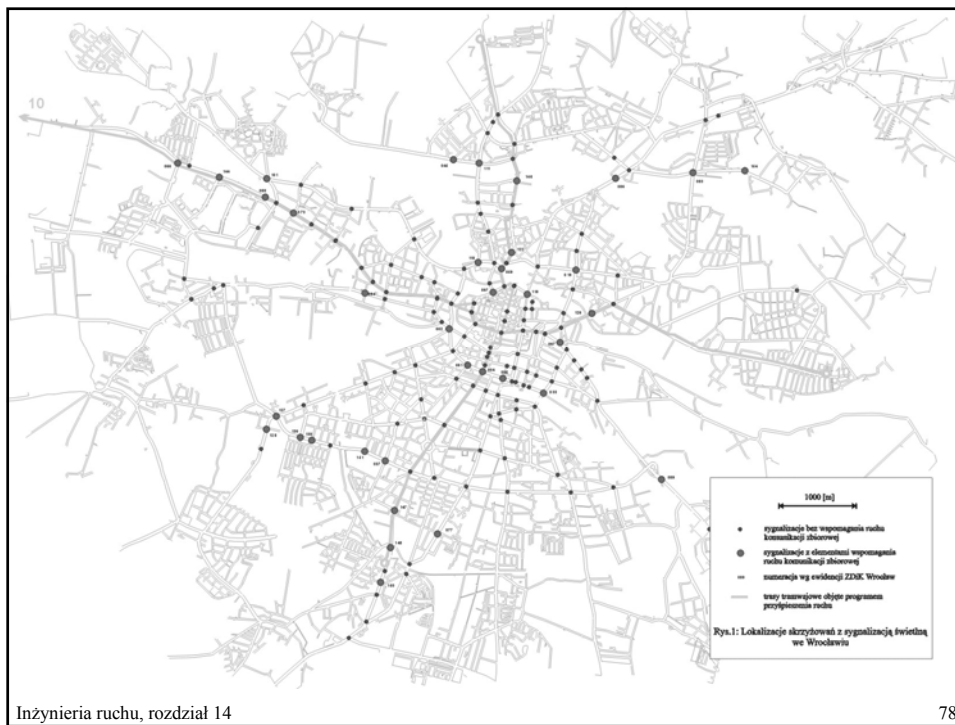
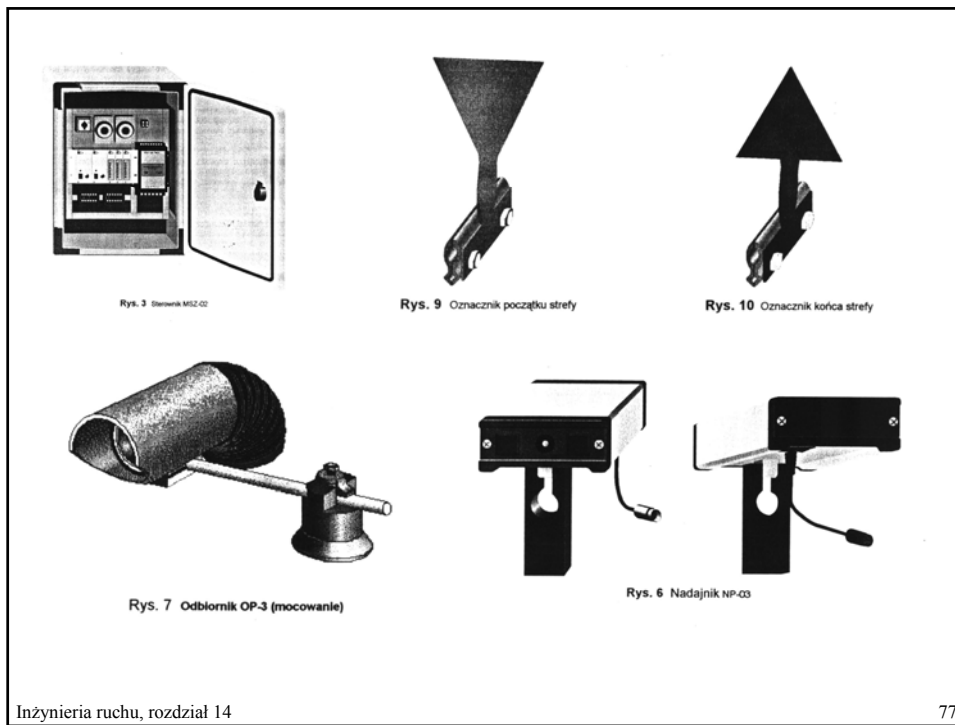
## DETEKCJA TRAMWAJÓW Z ZASTOSOWANIEM PODCZERWIENI:



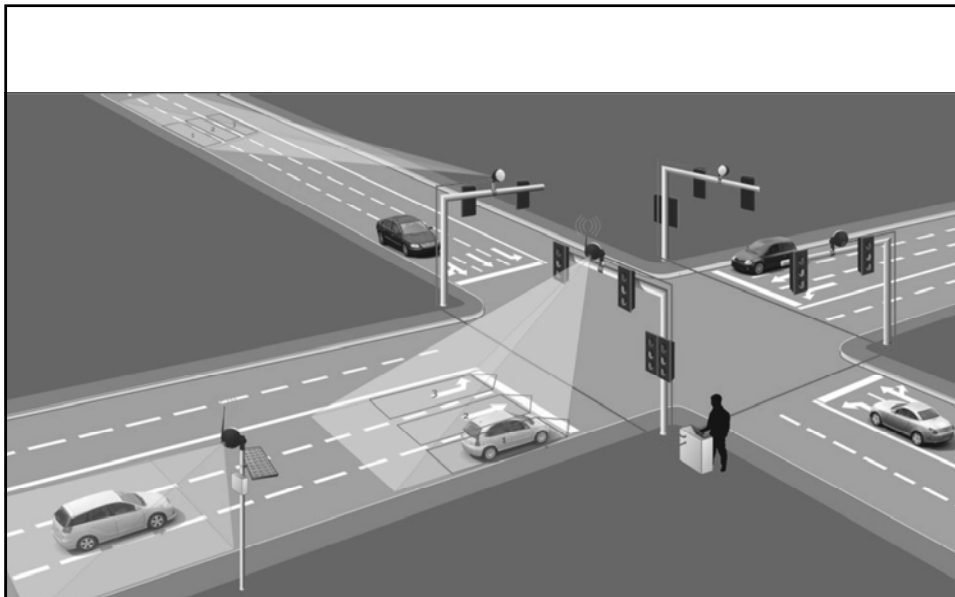
Rys. 2 Akomodacyjne sterowanie światłami („zielona fala”)

Inżynieria ruchu, rozdział 14

76



## Wideodetekcja





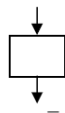


# INŻYNIERIA RUCHU

## rozdział 20 Algorytmy detekcji

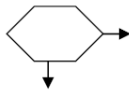
WERSJA 2013

### Symbolika algorytmu



pole decyzji (np. załączenie programu **P...** , zmiana wartości czasu bieżącego **t...**);

P

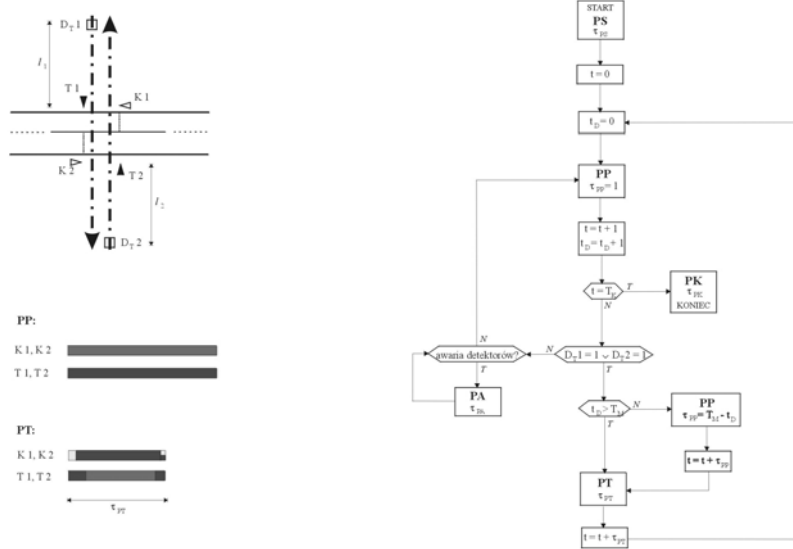


– pole wyboru (tekst umieszczony w środku należy poprzedzić słowem: czy..., np. czy jest zgłoszenie na detektorze D, czy czas bieżący osiągnął już określoną wartość?);

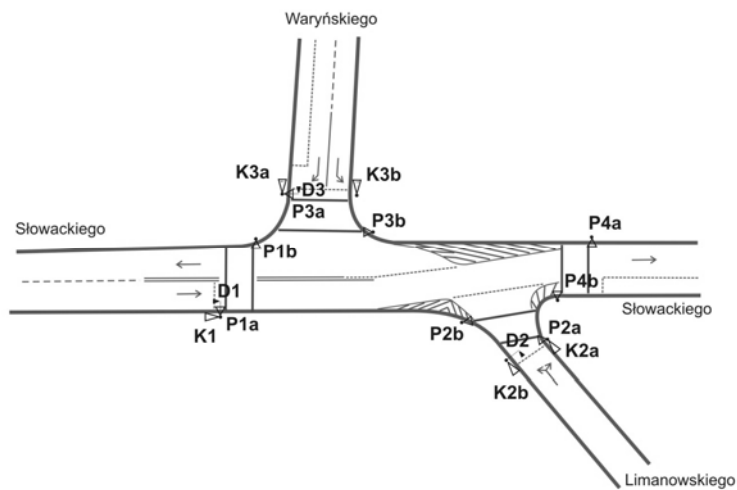
$T$  – tak;  
 $N$  – nie;

$\cup$  – lub;  
 $\cap$  – i.

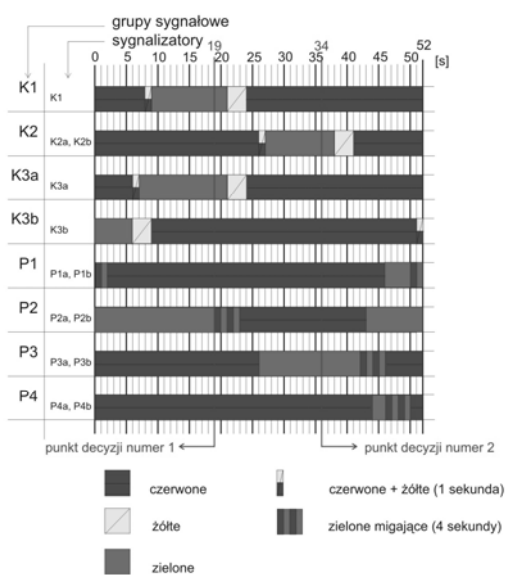
### PRZYKŁAD 1 AKOMODACJI:



### PRZYKŁAD 2 AKOMODACJI (1)



## PRZYKŁAD 2 AKOMODACJI (2)

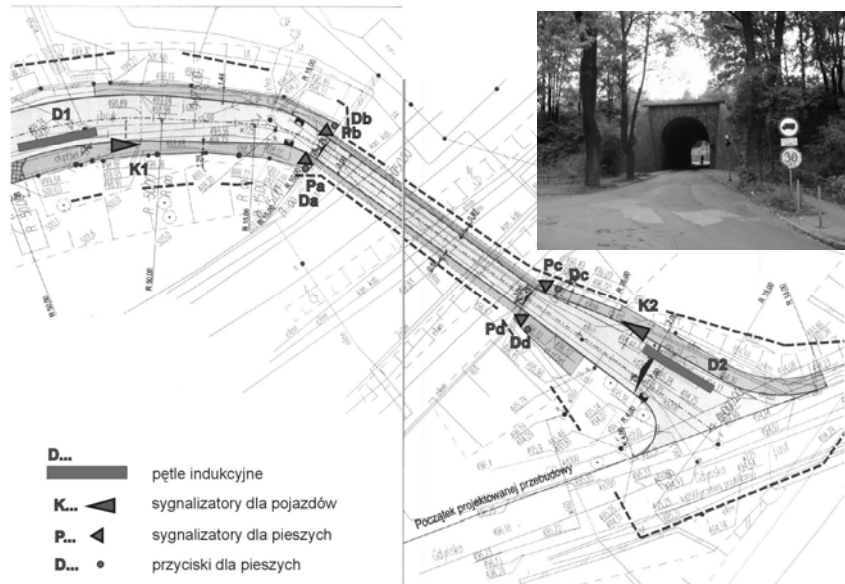


## PRZYKŁAD 2 AKOMODACJI (3)

Tab.: Długości poszczególnych sygnałów w programie akomodowanym PA [s]

Grupa:	Sygnal minimum	Sygnal maksimum
K1	12	22
K2	11	21
K3a	14	24
K3b	6	6
P1	8	8
P2	22	32
P3	20	30
P4	6	6

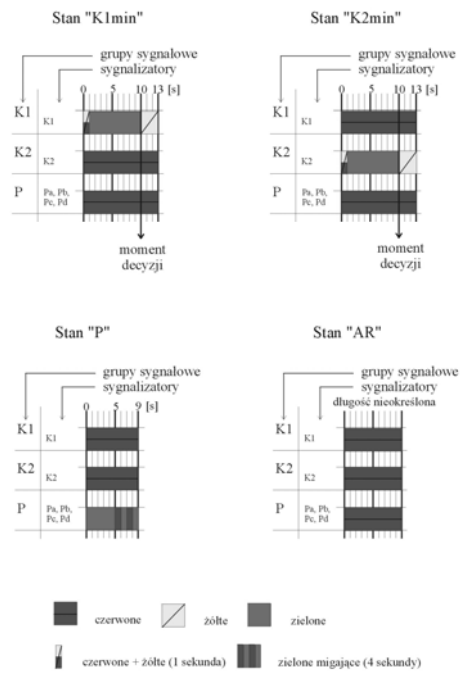
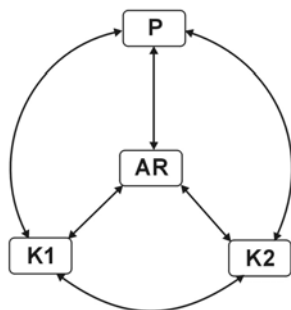
### PRZYKŁAD 3 AKOMODACJI (1)



Inżynieria ruchu, rozdział 14

87

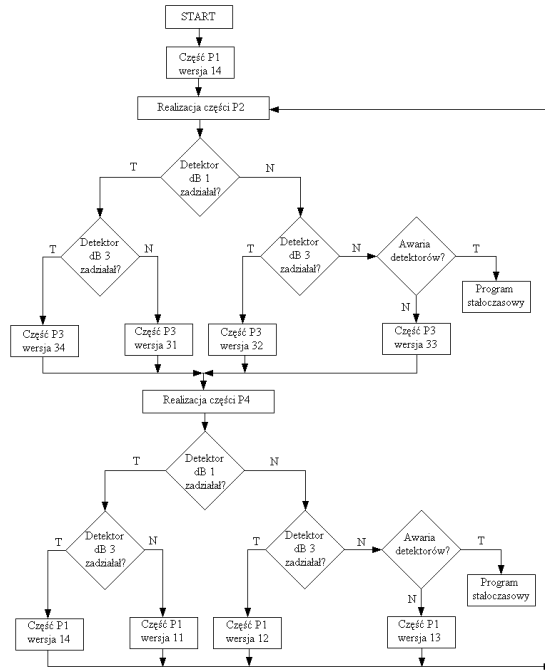
### PRZYKŁAD 3 AKOMODACJI (1)



Inżynieria ruchu, rozdział 14

88

**BARDZIEJ  
ZŁOŻONY  
ALGORYTM  
AKOMODACJI**

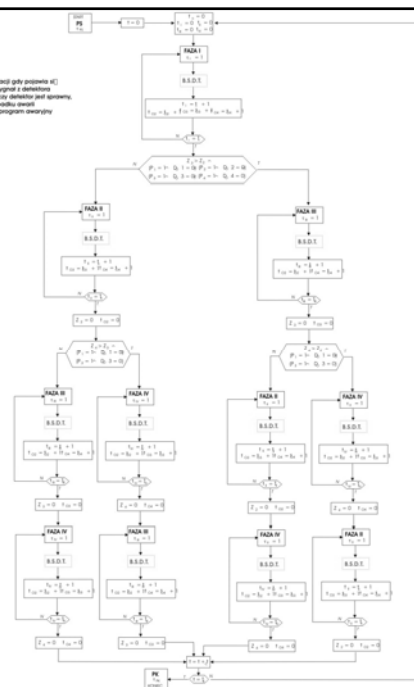


Inżynieria ruchu, rozdział 14

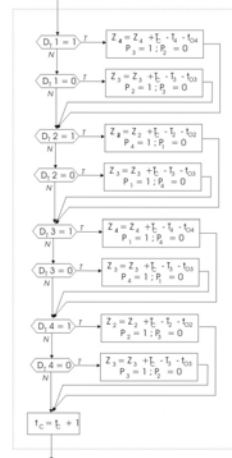
89

**I JESZCZE  
BARDZIEJ  
ZŁOŻONY...**

W każdym z bloków (czyli w każdym z bloków) podany jest algorytm, który w zależności od stanu, wykonuje program sterujący.



B.S.D.T. = Blok Sygnałów Detektorów Transzytowych



Inżynieria ruchu, rozdział 14

90

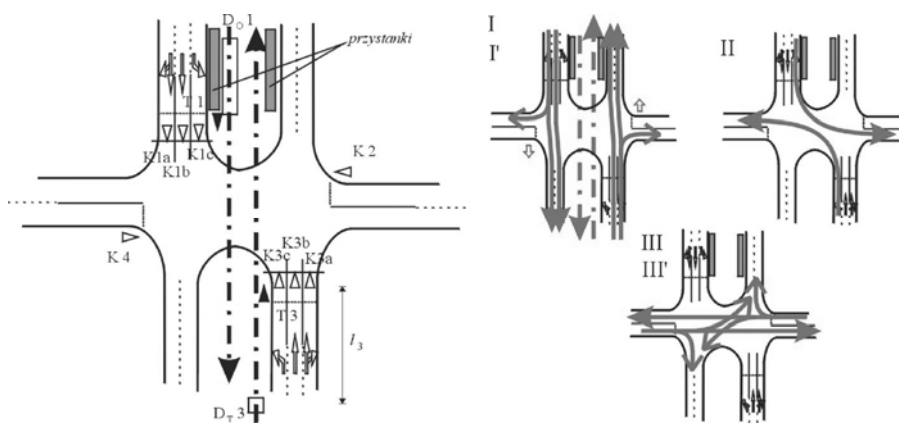


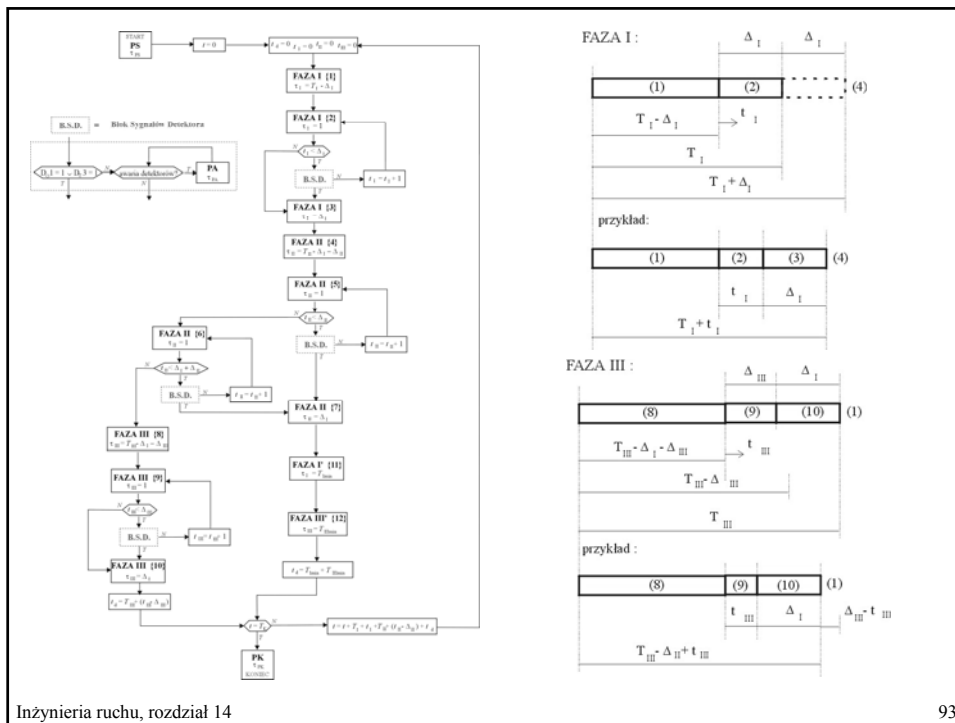
# INŻYNIERIA RUCHU

## rozdział 21 Metoda wydłużania sygnałów

WERSJA 2013

### Wydłużanie i skracanie faz

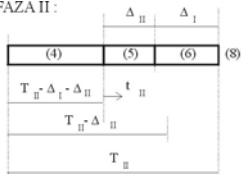




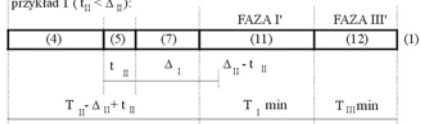
część cyklu	faza	detektor	długość	uwagi
{1}	I	n	$T_I - \Delta_I$	
{2}	I	a	$t_I$	zgłoszenie w tej części wydłuża I o $t_I$ i generuje {3}
{3}	I	n	$\Delta_I$	wystąpi tylko gdy w trakcie {2} zgłoszenie
{4}	II	n	$T_{II} \min - \Delta_I$	
{5}	II	a	$t_{II}$	zgłoszenie w tej części skraca II o $\Delta_{II} - t_{II}$ i generuje {7}
{6}	II	a	$t_{II} - \Delta_{II}$	zgłoszenie w tej części wydłuża II o $t_{II} - \Delta_{II}$ i generuje {7}
{7}	II	n	$\Delta_I$	wystąpi tylko gdy w trakcie {5} lub {6} zgłoszenie oraz generuje {11}
{8}	III	n	$T_{III} \min - \Delta_I$	wystąpi tylko gdy w trakcie {5} lub {6} nie ma zgłoszeń
{9}	III	a	$t_{III}$	zgłoszenie w tej części skraca III o $\Delta_{III} - t_{III}$
{10}	III	n	$\Delta_I$	
{11}	I'	n	$T_I \min$	tylko po {7} i generuje {12}
{12}	III'	n	$T_{III} \min$	tylko po {11} i generuje {1}

detektory: a – aktywne, n – nieaktywne

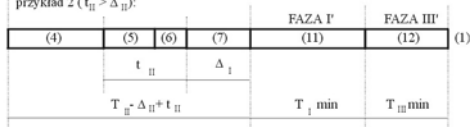
FAZA II :



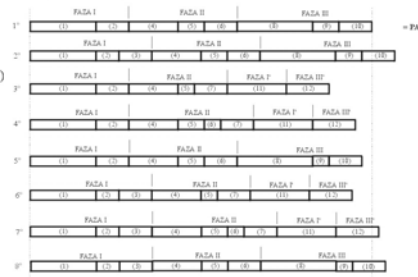
przykład 1 ( $t_{II} < \Delta_{II}$ ):



przykład 2 ( $t_{II} > \Delta_{II}$ ):



MOGLIWE KONFIGURACJE CYKLI



# INŻYNIERIA RUCHU

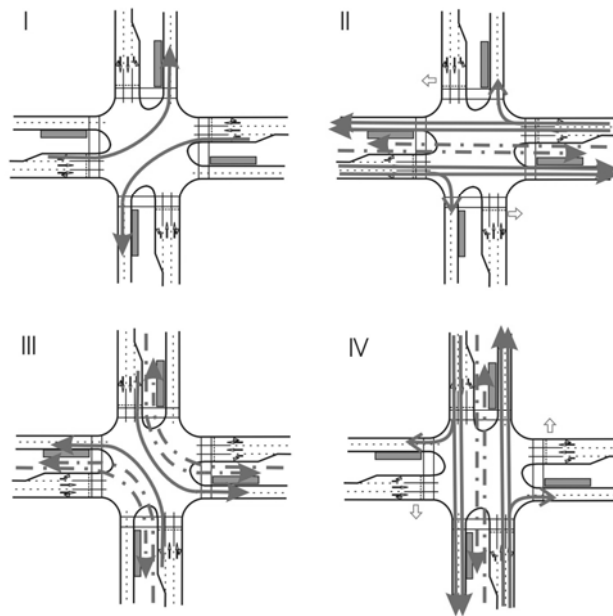
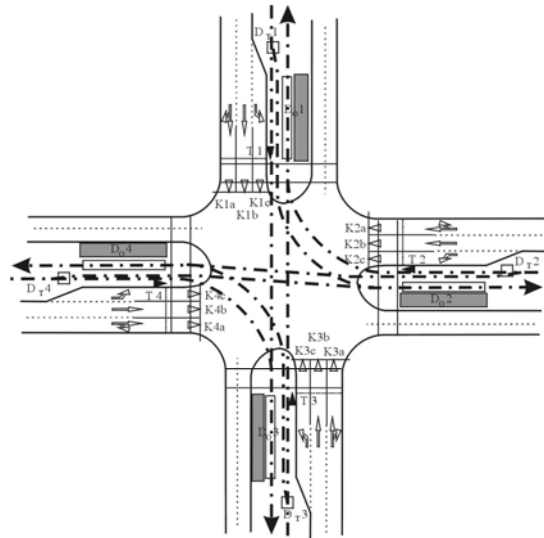
## rozdział 22

### Metoda zamiany kolejności faz

WERSJA 2013



### Zamiana kolejności faz



kierunek:	w prawo	na wprost	w lewo
$D_T1$	X	1	0
$D_T2$	0	1	X
$D_T3$	X	1	0
$D_T4$	0	1	X

