Transport Szynowy w Aglomeracjach

Wykład dla drugiego stopnia studiów (magisterskie), specjalność ITS

TSA_05

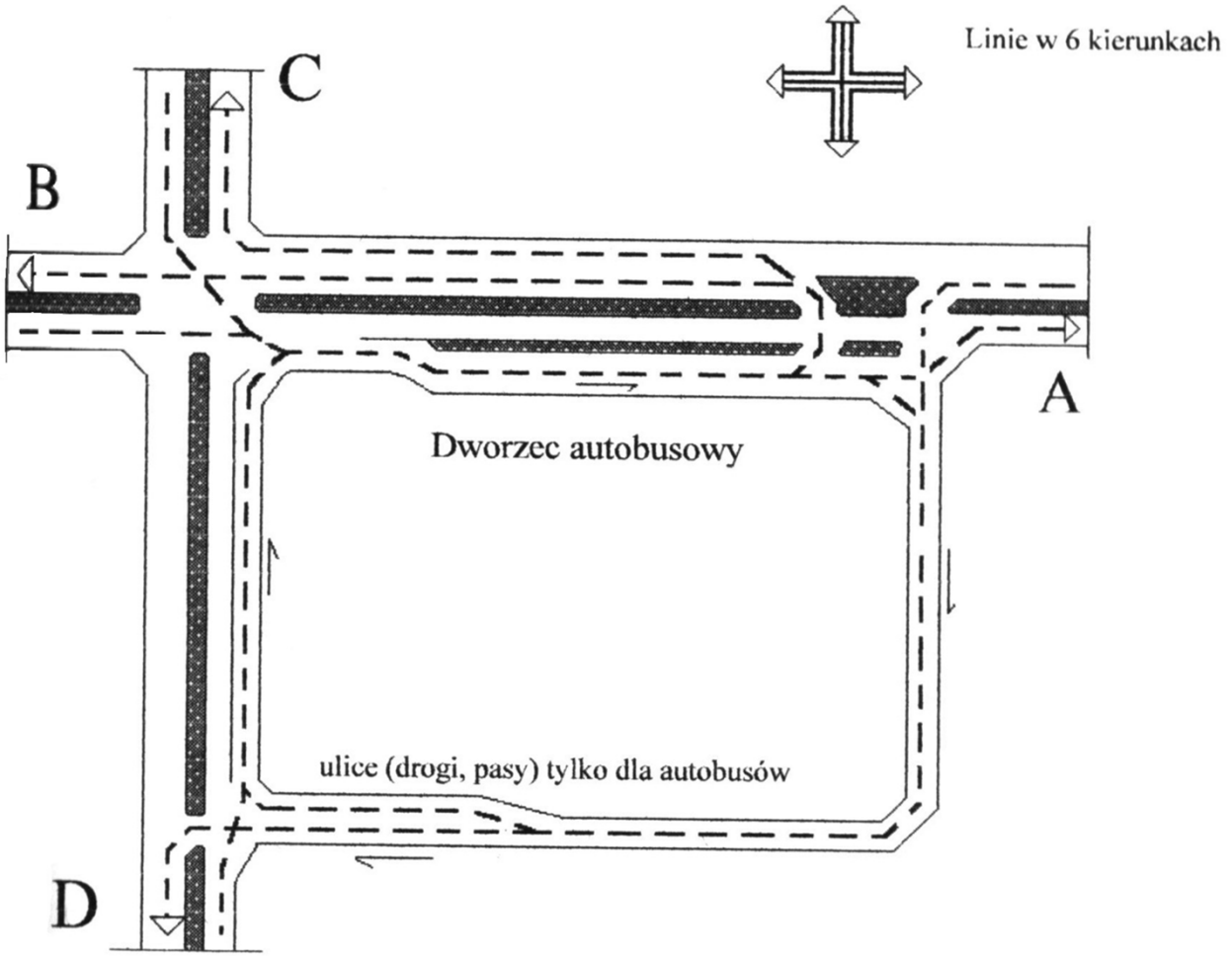
Dr hab. inż. Maciej Kruszyna, profesor uczelni

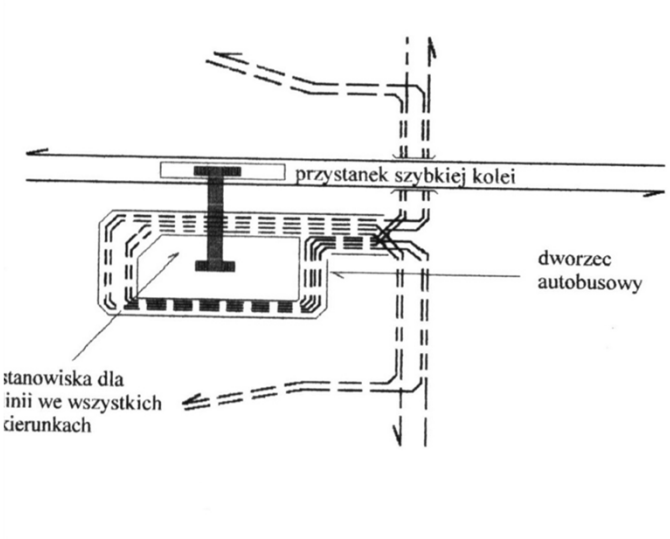
współpraca: pracownicy Zespołu Kolei i Systemów Transportu, Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk

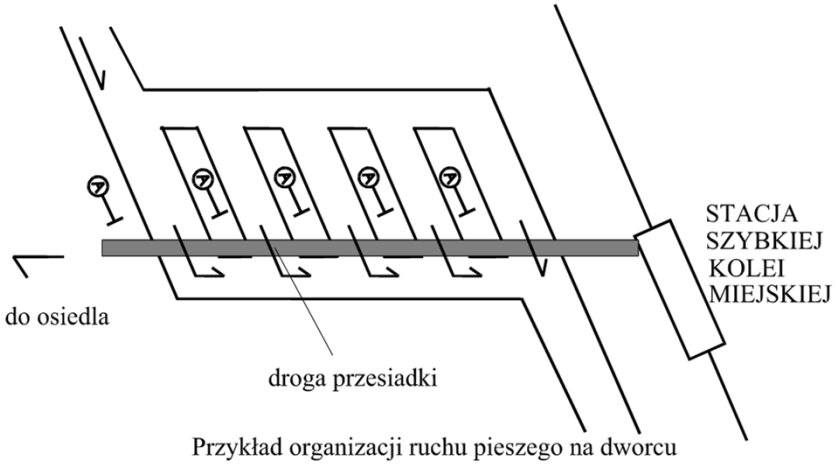
Dodatkowe wyposażenie węzłów:
Dworce autobusowe
P+R, B+R

Podstawowe informacje o sygnalizacjach drogowych - przypomnienie

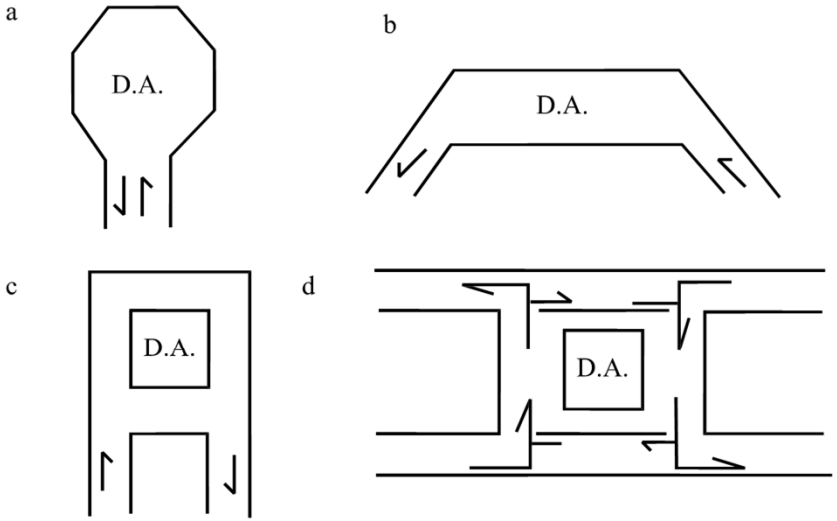
„DWORCE AUTOBUSOWE” W TRANSPORCIE MIEJSKIM



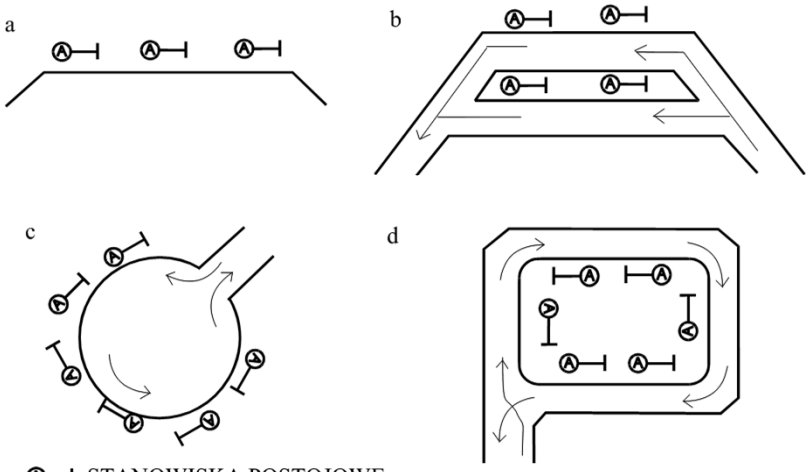




Przykład organizacji ruchu pieszego na dworcu



Możliwości włączenia dworca autobusowego do sieci ulic



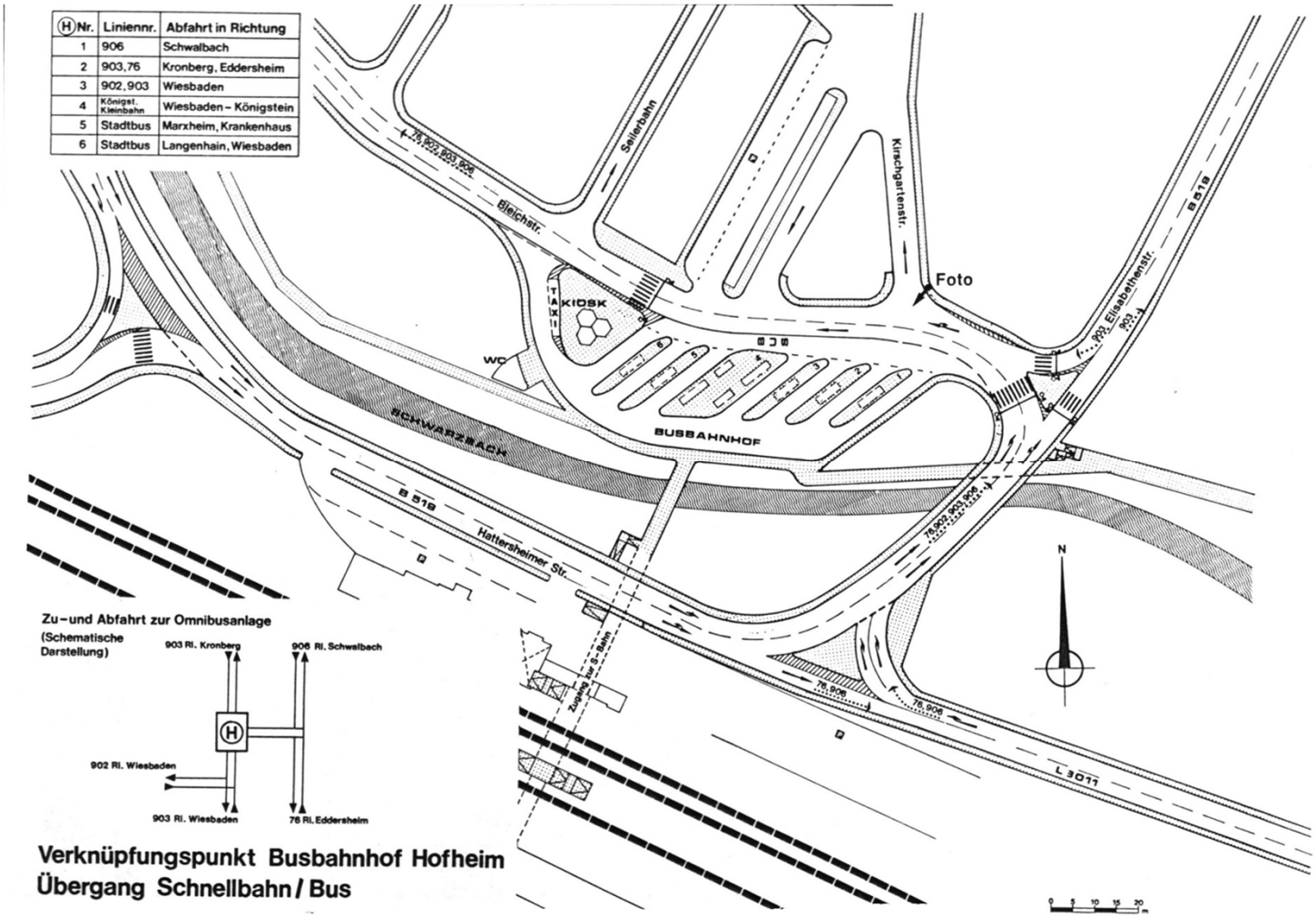
Układy stanowisk na dworcu autobusowym

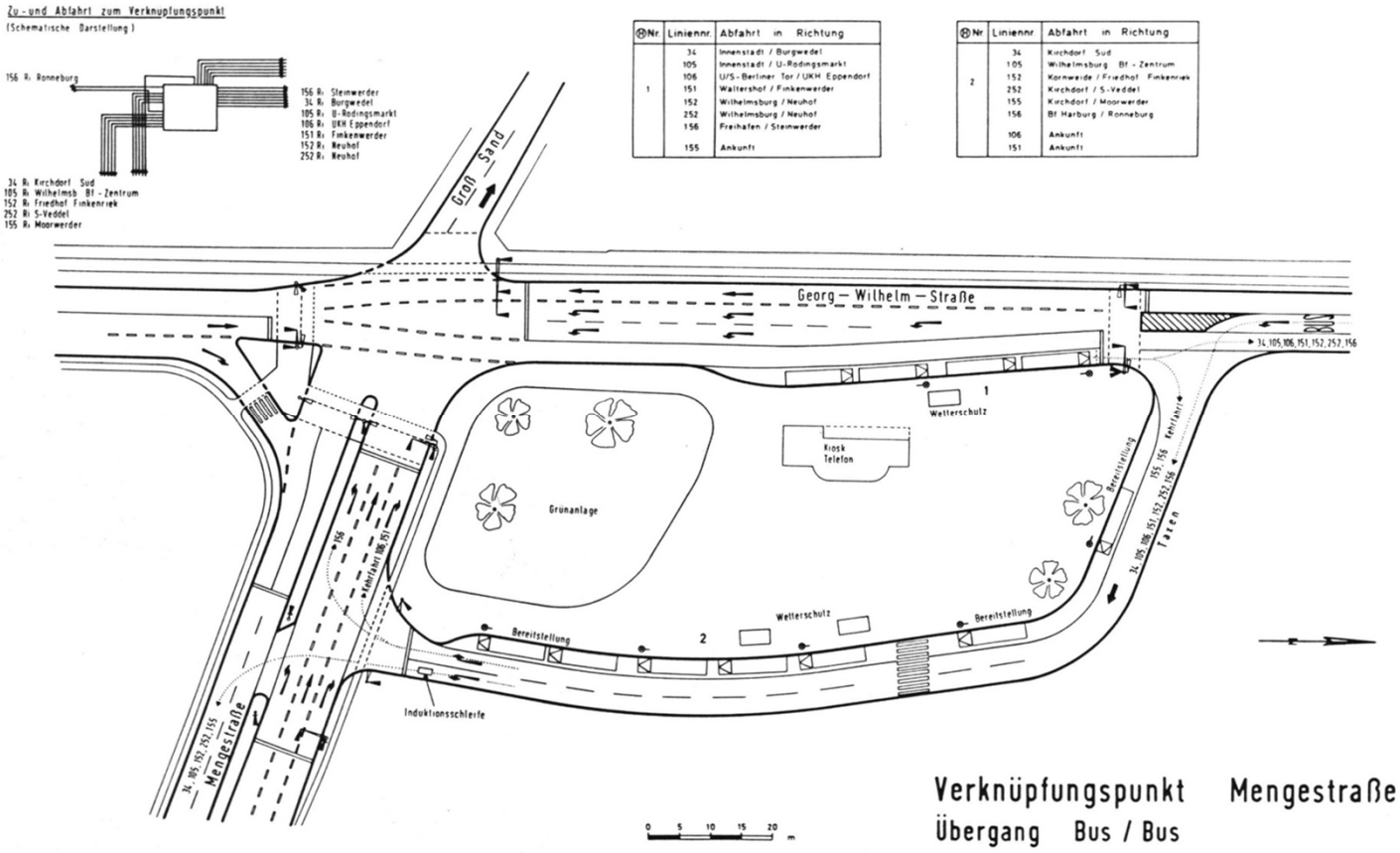






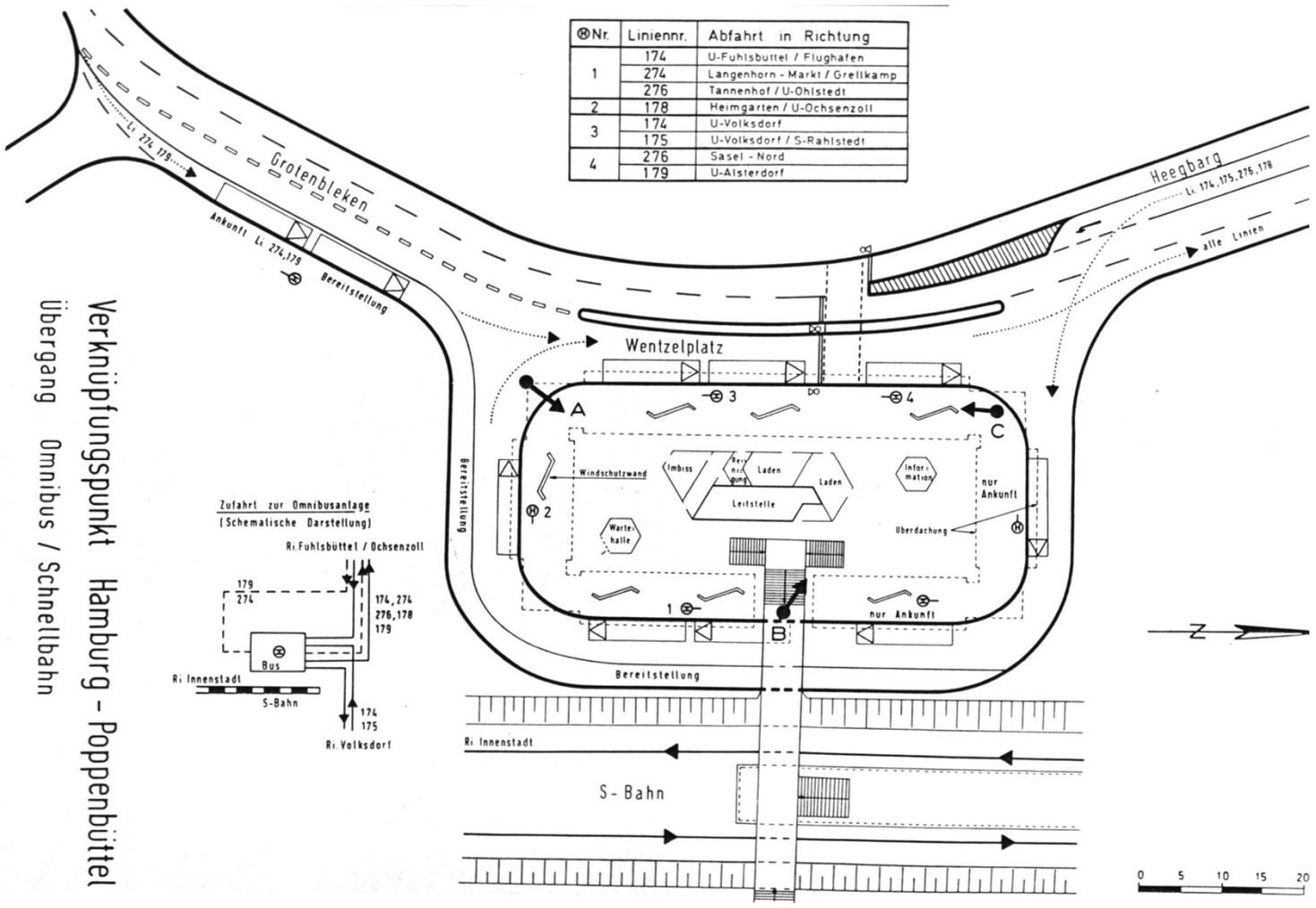



Ⓗ Nr. | Liniennr. | Abfahrt in Richtung
1 | 906 | Schwalbach
2 | 903,76 | Kronberg, Eddersheim
3 | 902,903 | Wiesbaden
4 | Königst. Kleinbahn | Wiesbaden – Königstein
5 | Stadtbus | Marxheim, Krankenhaus
6 | Stadtbus | Langenhain, Wiesbaden
76,903,902,906
Bleichstr.
Seilerbahn
Kirschgartenstr.
Foto
KIOSK
WC
BUSBAHNHOF
SCHWARZBACH
B 519
Hattersheimer Str.
Elisabethenstr.
903
76,906
Zugang zur S-Bahn
L 3011
N
Zu – und Abfahrt zur Omnibusanlage
(Schematische Darstellung)
903 Rl. Kronberg
906 Rl. Schwalbach
902 Rl. Wiesbaden
903 Rl. Wiesbaden
76 Rl. Eddersheim
Verknüpfungspunkt Busbahnhof Hofheim
Übergang Schnellbahn / Bus

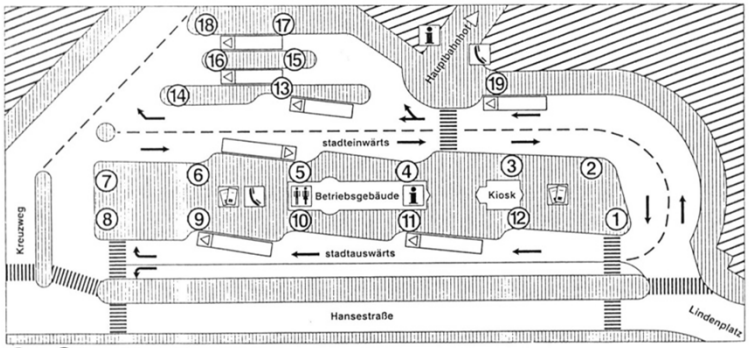

Zu- und Abfahrt zum Verknüpfungspunkt
(Schematische Darstellung)
156 R. Ronneburg
156 R. Steinwerder
34 R. Burgwedel
105 R. U-Rodingsmarkt
106 R. UKH Eppendorf
151 R. Finkenwerder
152 R. Neuhof
252 R. Neuhof
34 R. Kirchdorf Süd
105 R. Wilhelmsb. Bf - Zentrum
152 R. Friedhof Finkenriek
252 R. S-Veddel
155 R. Moorwerder
Nr. | Liniennr. | Abfahrt in Richtung
1 | 34 | Innenstadt / Burgwedel
105 | Innenstadt / U-Rodingsmarkt
106 | U/S-Berliner Tor / UKH Eppendorf
151 | Walterhof / Finkenwerder
152 | Wilhelmsburg / Neuhof
252 | Wilhelmsburg / Neuhof
156 | Freihafen / Steinwerder
155 | Ankunft
Nr | Liniennr. | Abfahrt in Richtung
2 | 34 | Kirchdorf Süd
105 | Wilhelmsburg Bf - Zentrum
152 | Kornweide / Friedhof Finkenriek
252 | Kirchdorf / S-Veddel
155 | Kirchdorf / Moorwerder
156 | Bf Harburg / Ronneburg
106 | Ankunft
151 | Ankunft
Graß Sand
Georg – Wilhelm – Straße
34, 105, 106, 151, 152, 252, 156
1
Wetterschutz
Kiosk
Telefon
Grünanlage
Bereitstellung
155, 156
Fahrtrichtung
34, 105, 106, 151, 152, 252, 156
Fahrten
156
Fahrtrichtung 106, 151
Wetterschutz
2
Bereitstellung
Bereitstellung
Induktionsschleife
34, 105, 152, 155
Mengestraße
0 5 10 15 20 m
Verknüpfungspunkt Mengestraße
Übergang Bus / Bus

Verknüpfungspunkt Hamburg - Poppenbüttel

Übergang Omnibus / Schnellbahn

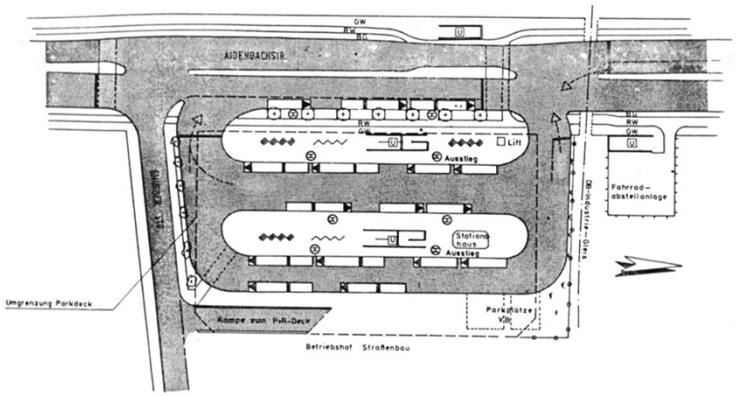


Nr.	Liniennr.	Abfahrt in Richtung
1	174	U-Fuhlsbüttel / Flughafen
	274	Langenhorn - Markt / Grellkamp
	276	Tannenhof / U-Ohlstedt
2	178	Heimgarten / U-Ochsenzoll
3	174	U-Volksdorf
	175	U-Volksdorf / S-Rahlstedt
4	276	Sasel - Nord
	179	U-Alsterdorf



① – ⑲ Halteplätze





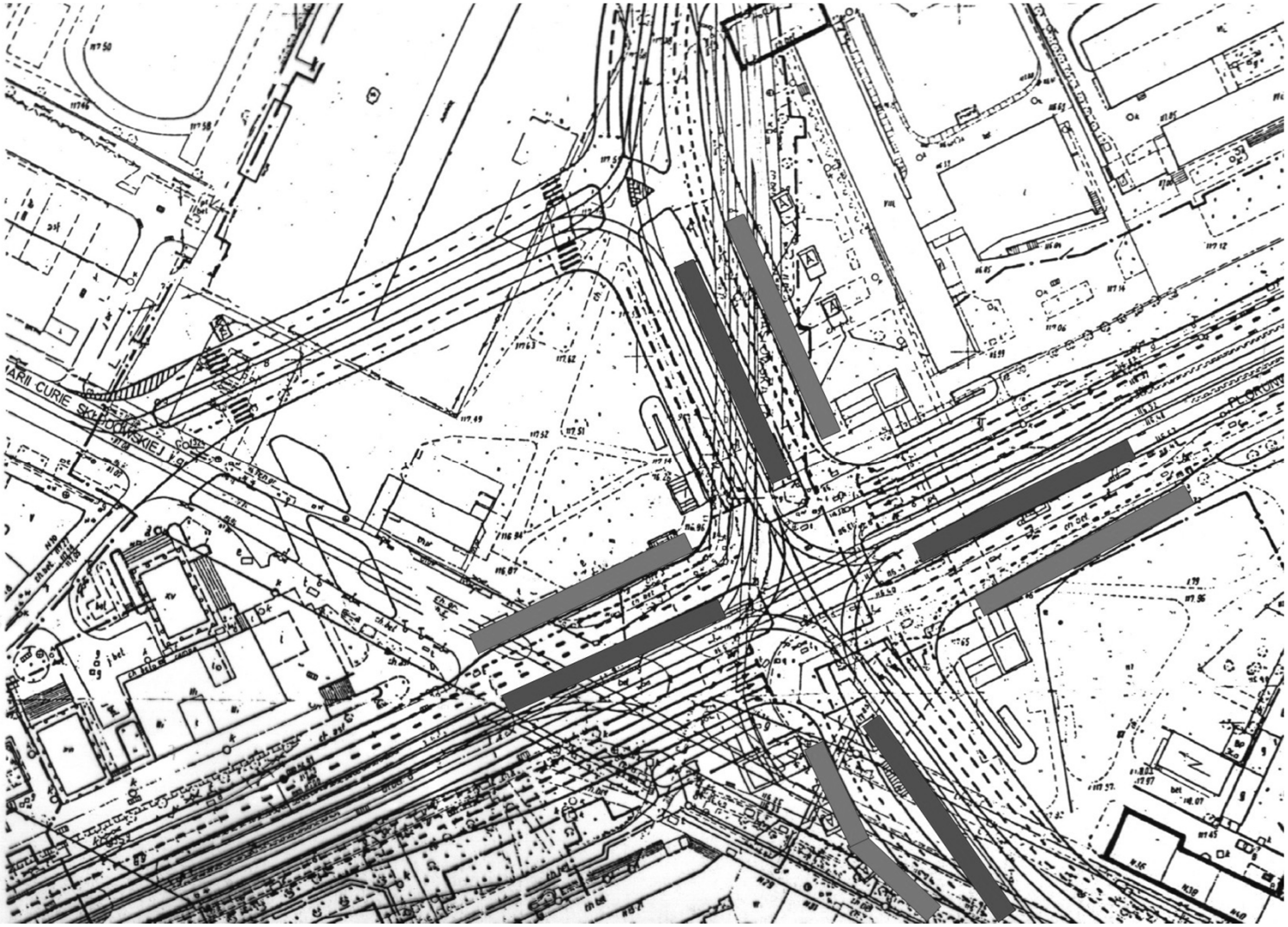


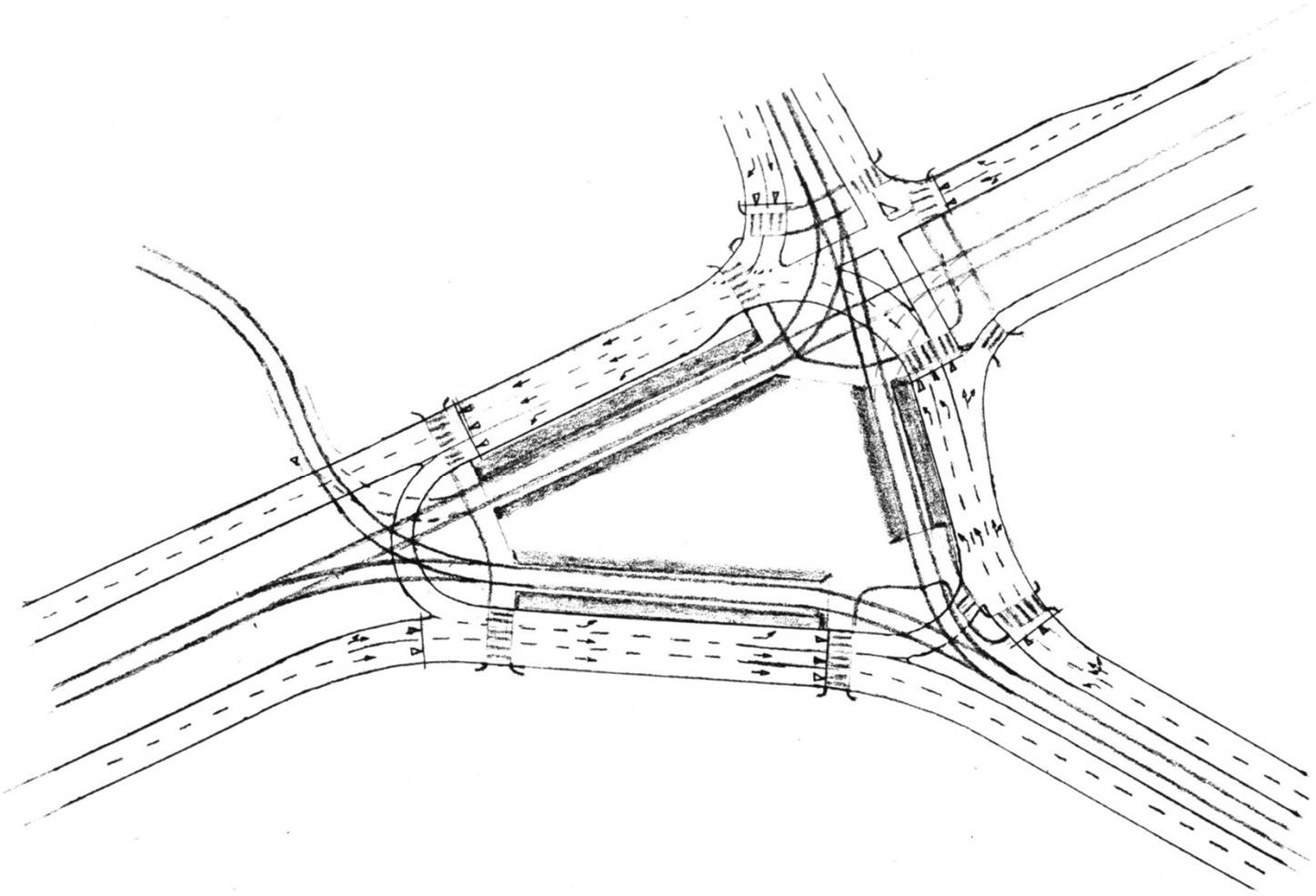

ARDO

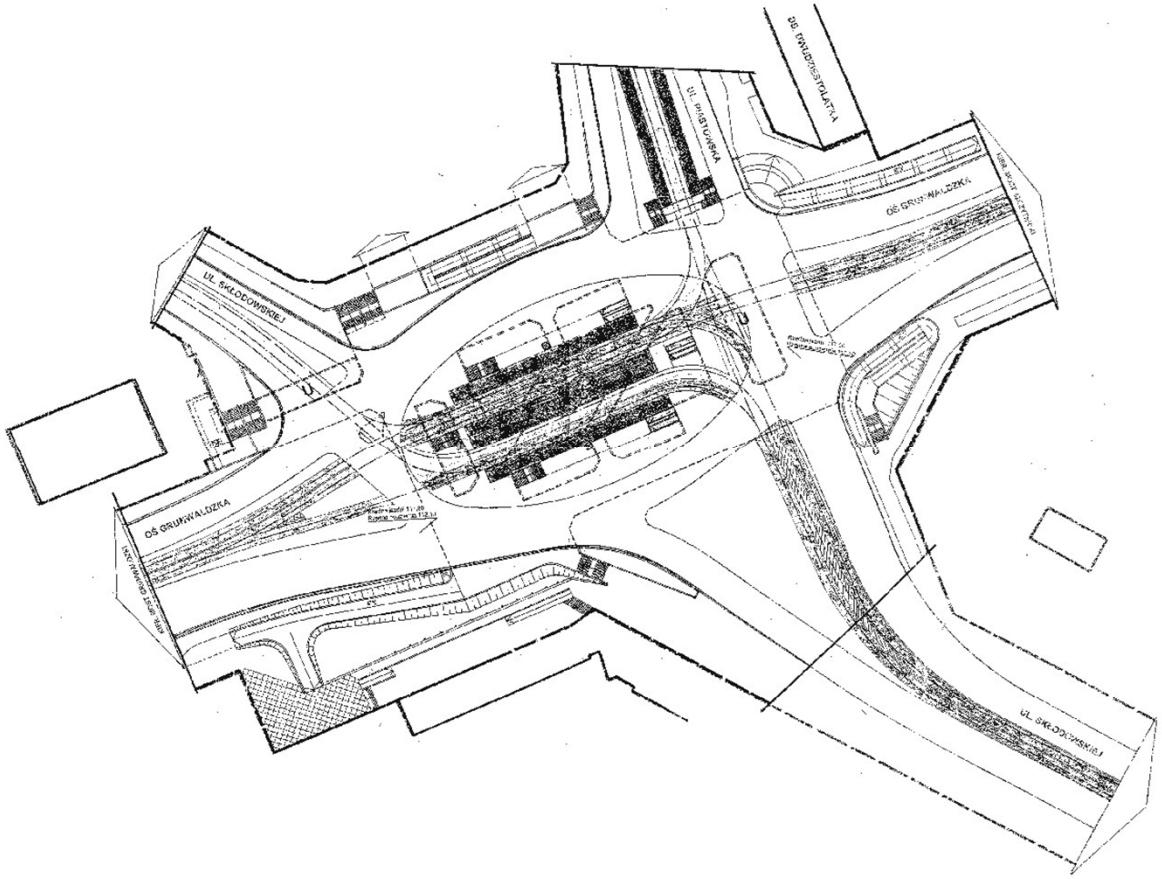

Géant

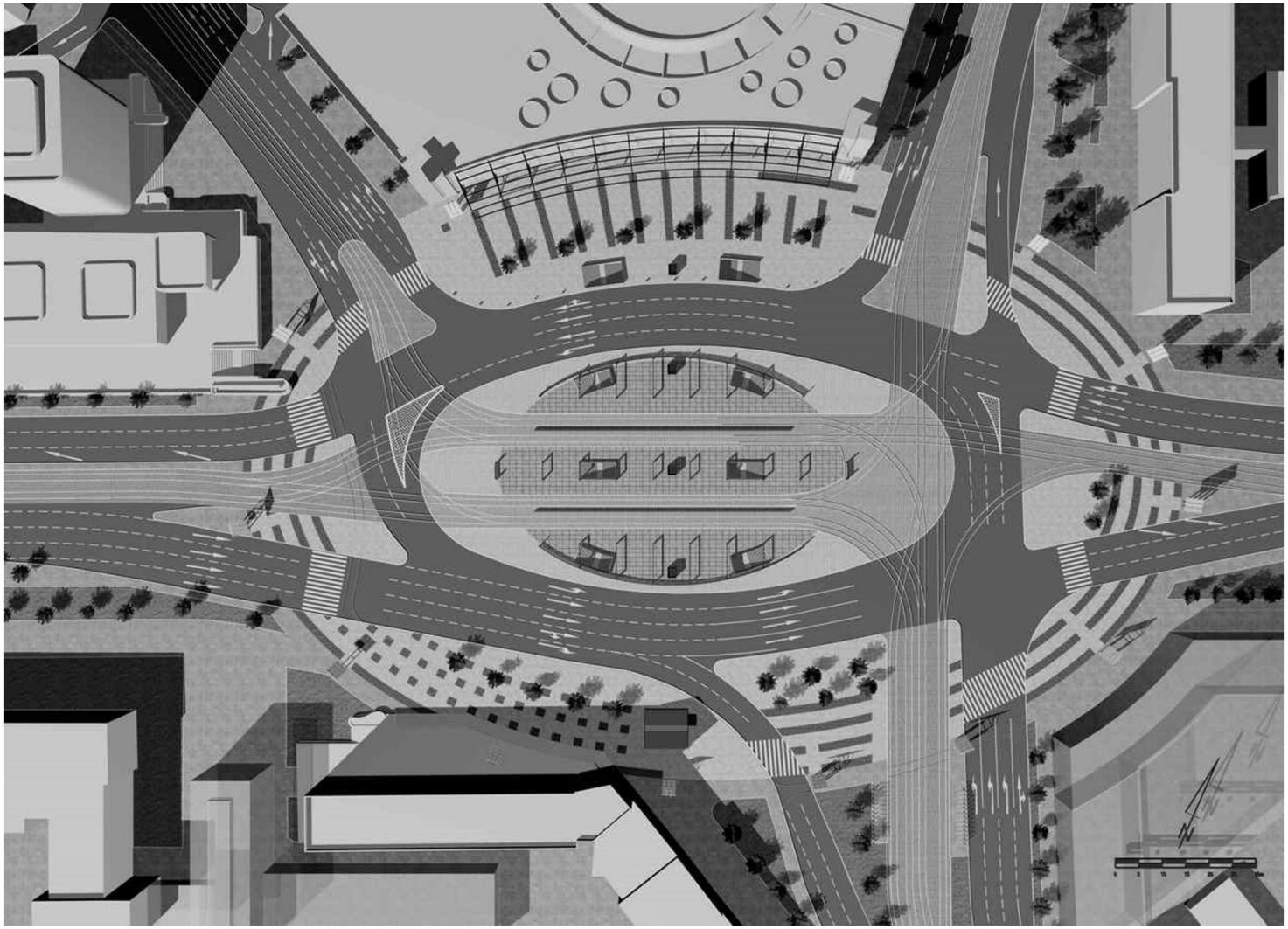





MARII CURIE SKŁODOWSKIEJ




UL. SKŁODOWSKIEJ
OS GRUNWALDZKA
UL. WISTULAŃSKA
OS GRUNWALDZKA
UL. SKŁODOWSKIEJ



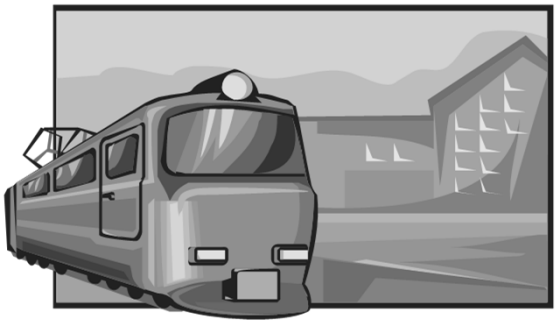



PKO

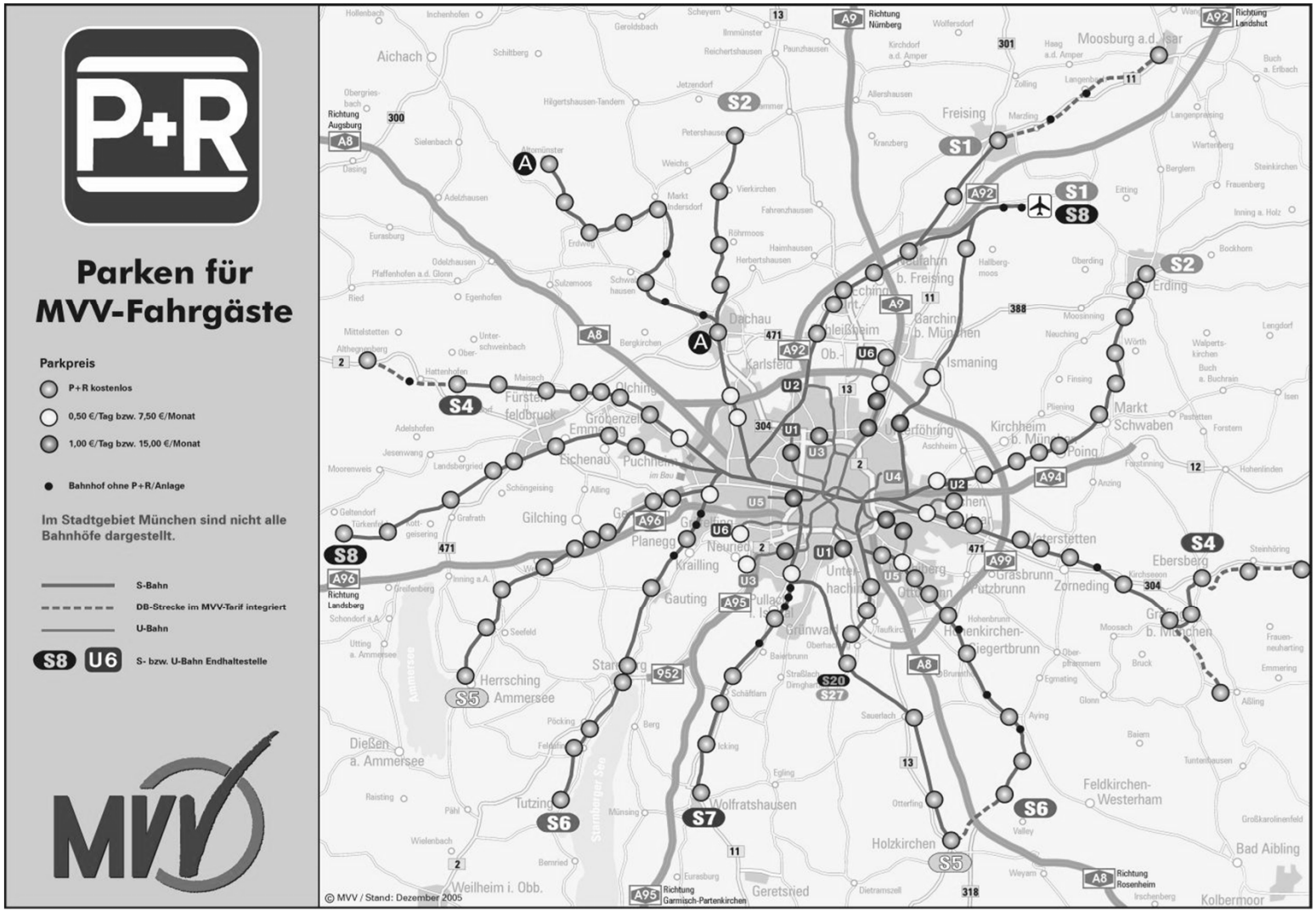


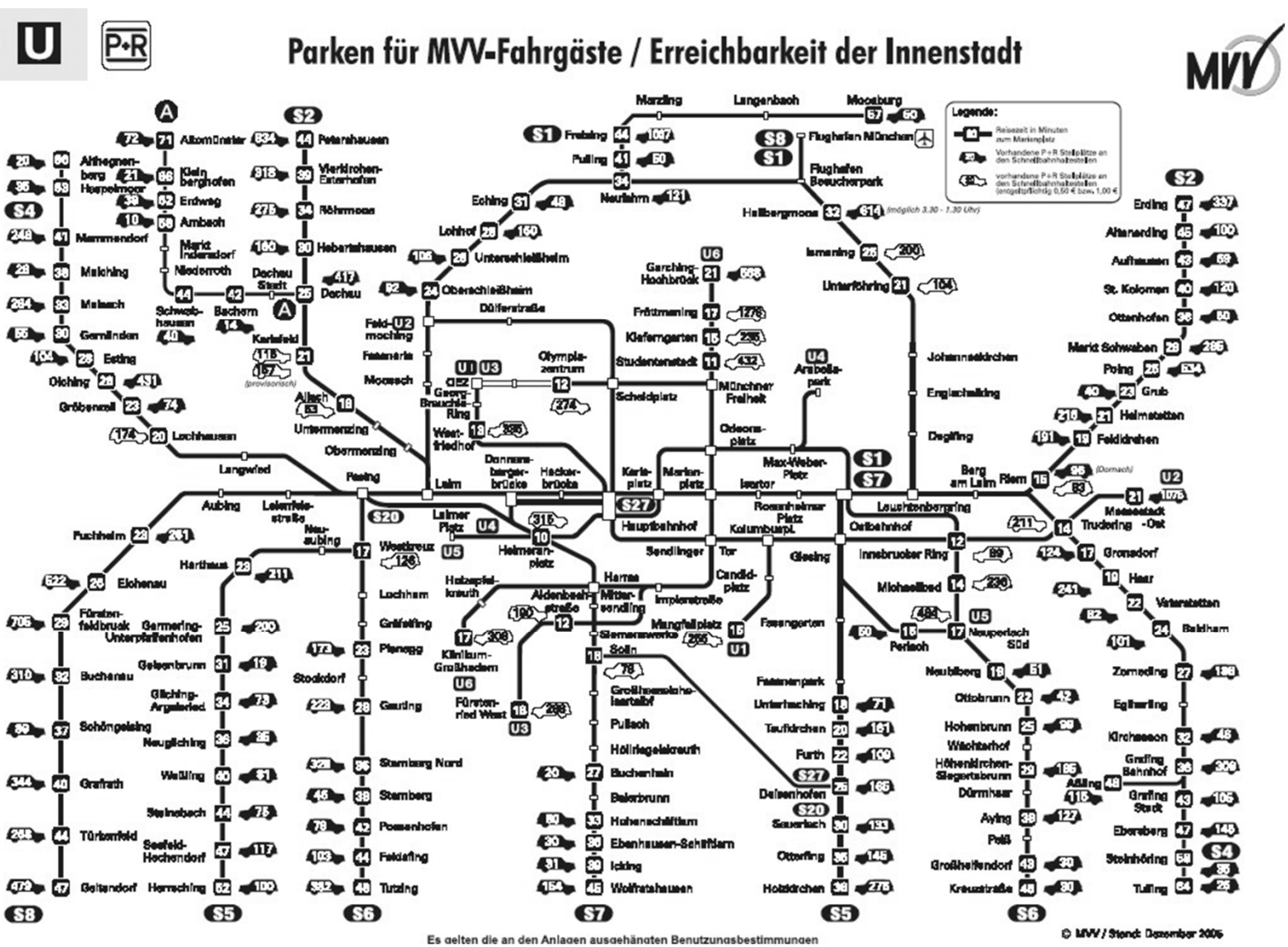
PARK AND RIDE:

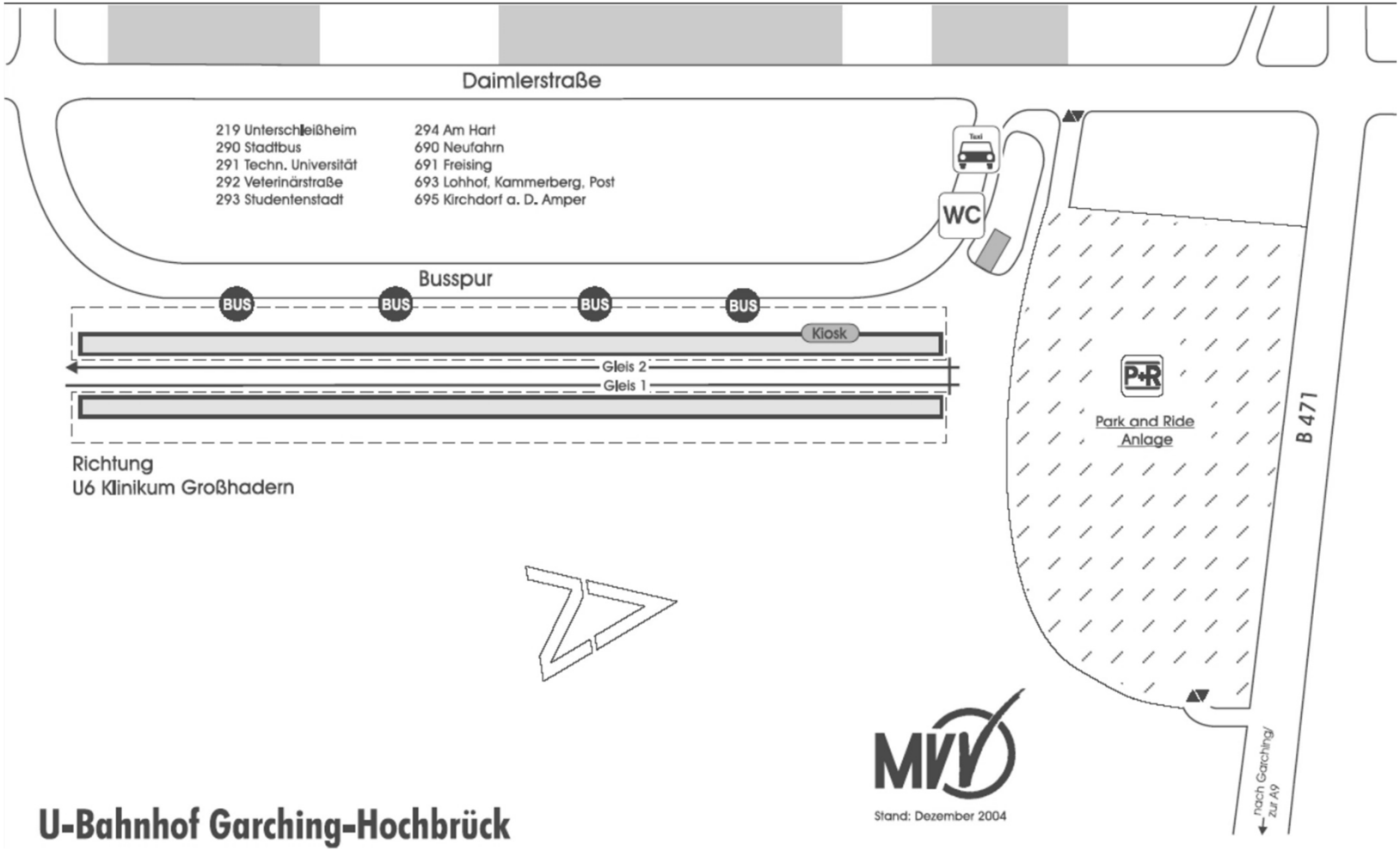




Przykład Monachium:




S U
P+R
Parken für MVV-Fahrgäste / Erreichbarkeit der Innenstadt
MVV
Legende:
Reisezeit in Minuten zum Markenplatz
Vorhandene P+R Stellplätze an den Schnellbahnhaltestellen
vorhandene P+R Stellplätze an den Schnellbahnhaltestellen (eingeschränkt)
Es gelten die an den Anlagen ausgehängten Benutzungsbestimmungen
© MVV / Stand: Dezember 2006


Daimlerstraße
219 Unterschleißheim
290 Stadtbus
291 Techn. Universität
292 Veterinärstraße
293 Studentenstadt
294 Am Hart
690 Neufahrn
691 Freising
693 Lohhof, Kammerberg, Post
695 Kirchdorf a. D. Amper
Taxi
WC
Busspur
BUS
BUS
BUS
BUS
Kiosk
Gleis 2
Gleis 1
Richtung
U6 Klinikum Großhadern
P+R
Park and Ride
Anlage
B 471
nach Garching/
zur A9
MVV
Stand: Dezember 2004
U-Bahnhof Garching-Hochbrück

P+R Info Garching-Hochbrück

Stellplätze (gesamt)	560	Bahnsteigzugang	Behindertenstellplätze
Anlage Schleißheimer Str.	518	Rampe, Treppe	4
Anlage Daimlerstraße	42	Rampe	-
Bitte beachten Sie:	**Bei Fußballspielen in der Allianz-Arena ist die Anlage überfüllt!**		

Belegungsprognose

Uhrzeit: 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

› Legende

Schienenanbindung	U6 Garching-Hochbrück - Klinikum Großhadern			
Fahrtzeit zum Marienplatz	21 Min.			
Ausstattung	Taxistandplatz, Kiosk, WC			
Fahrplanangebot zu diesem Bahnhof	Zum › Aushangfahrplan			
Fahrpreise zur Innenstadt München	Einzelkarte 2 Zonen	Streifenkarte 4 Streifen	**Tageskarte München XXL***	Zeitkarten Ringe 1-6

* Günstigster Bartarif bei Hin- und Rückfahrt an einem Tag



Stadtplan Garching-Hochbrück

Hier finden Sie den aktuellen Stadtplan zum Bahnhof Garching-Hochbrück



Bahnhofsplan Garching-Hochbrück

Hier finden Sie den aktuellen Bahnhofsplan von Garching-Hochbrück

Fahrplanauskunft - EFA
ab diesem Bahnhof

Start

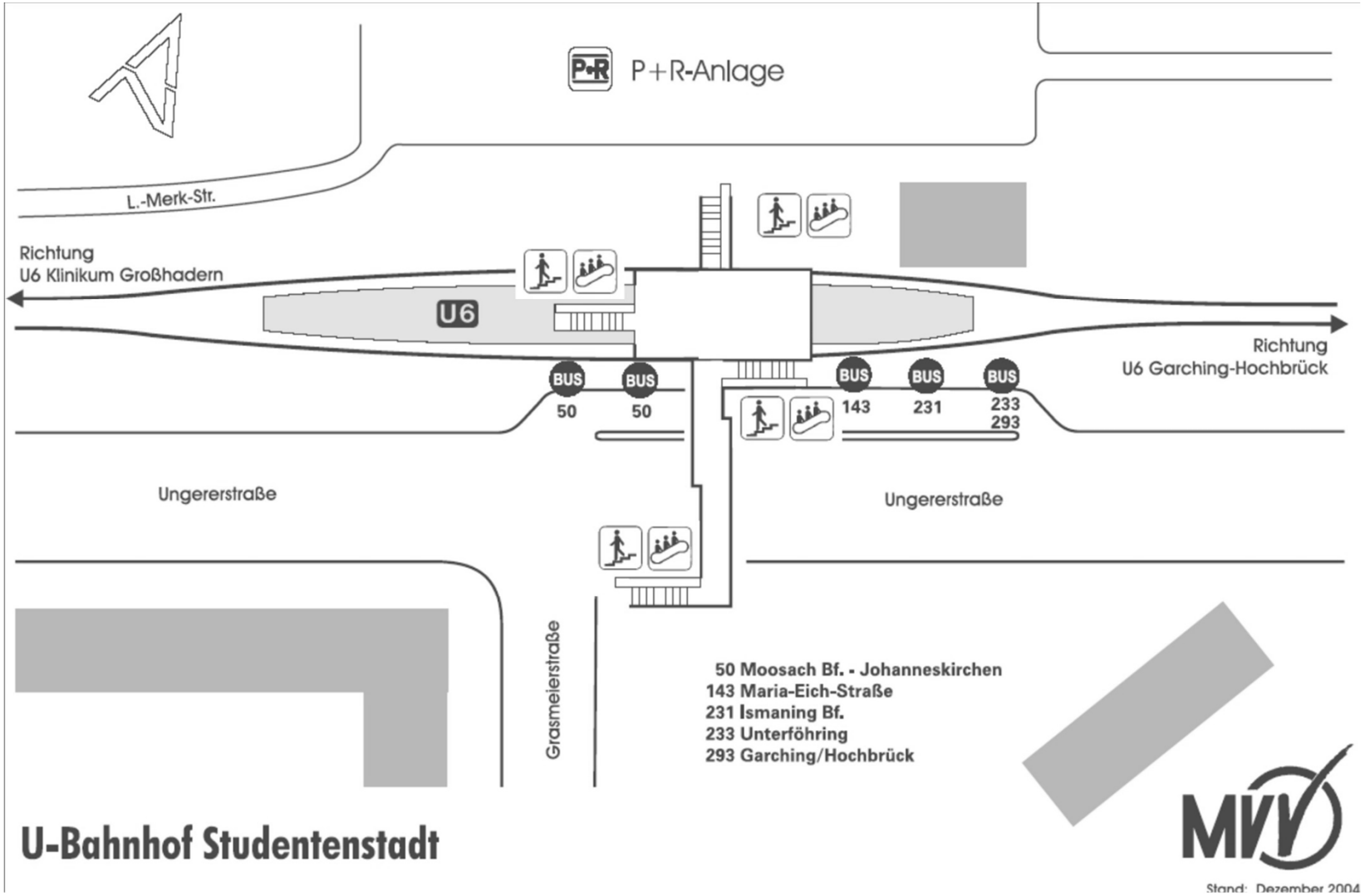
1. Garching-Hochbrück

Ziel

1. Stadt/Ort
2. Haltestelle
3. Name der Haltestelle

› suchen

Geben Sie nur noch Ihr Ziel ein, die Haltestelle, Adresse oder wichtigen Punkt. Ihre Fahrt wird dann sofort gerechnet. Der MVV wünscht Ihnen gute Fahrt!


P+R-Anlage
L.-Merk-Str.
Richtung
U6 Klinikum Großhadern
U6
Richtung
U6 Garching-Hochbrück
BUS 50
BUS 50
BUS 143
BUS 231
BUS 233 293
Ungererstraße
Ungererstraße
Grasmeierstraße
50 Moosach Bf. - Johanneskirchen
143 Maria-Eich-Straße
231 Ismaning Bf.
233 Unterföhring
293 Garching/Hochbrück
U-Bahnhof Studentenstadt
MVV
Stand: Dezember 2004

P+R Info Studentenstadt

Stellplätze (gesamt)	432	Bahnsteigzugang	Behinderten-stellplätze	Frauen-stellplätze
Anlage Ungererstraße	432	(Roll-)Treppe, Lift	-	20
Kostenpflichtig	Tageskarte: 1,00 €	Monatskarte: 15,00 €	10er-Karte: 8.- €	
	Nähere Informationen zu Preisen und Einstellbedingungen erhalten Sie auf den Seiten der › P+R Park & Ride GmbH			

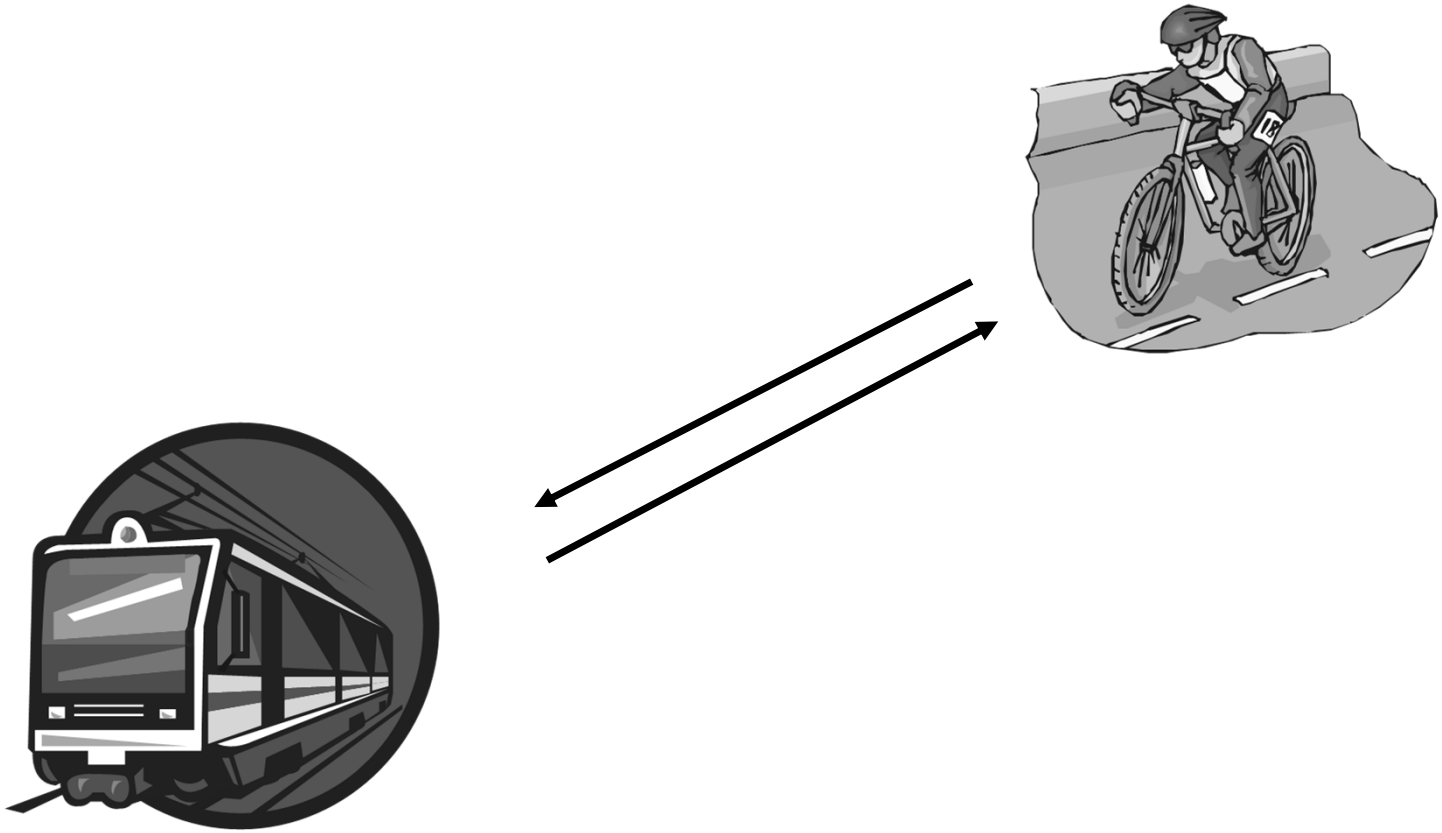


› Legende

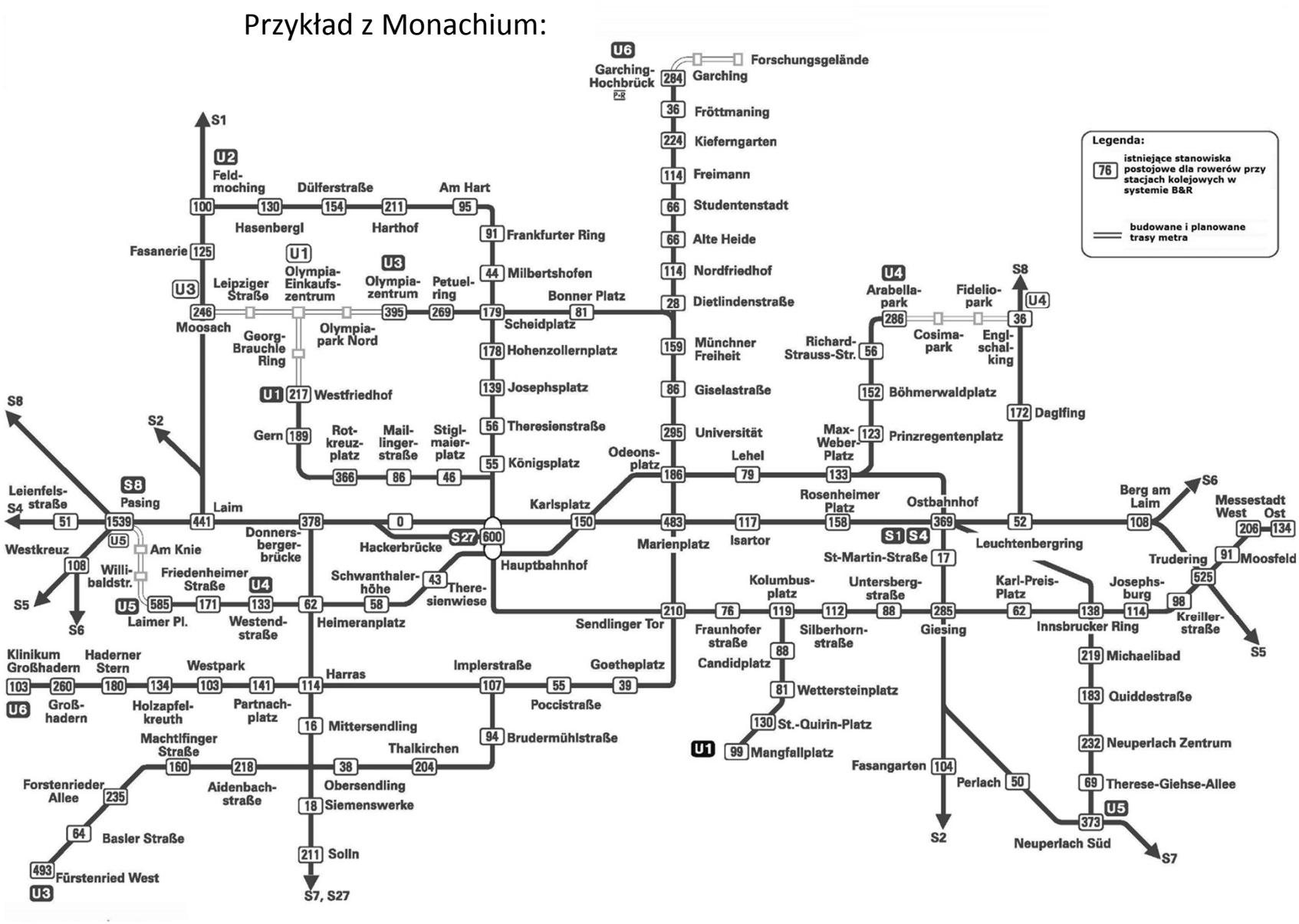
Schienenanbindung	U6 Garching-Hochbrück - Klinikum Großhadern
Fahrtzeit zum Marienplatz	11 Min.
Ausstattung	Taxistandplatz, Service- und Notfallsäule bei den Frauenstellplätzen, Kiosk, WC (behindertengerecht)
Fahrplanangebot zu diesem Bahnhof	Zum › Aush
Fahrpreise zur Innenstadt München	Einzelkarte 1 Zone
* Günstigster Bartarif bei Hin- und Rückfahrt ar	

	frei	mehr als 40% der Stellplätze frei
	noch frei	25 - 40% der Stellplätze frei
	nahezu belegt	10 - 24% der Stellplätze frei
	voll belegt	weniger als 10% der Stellplätze frei

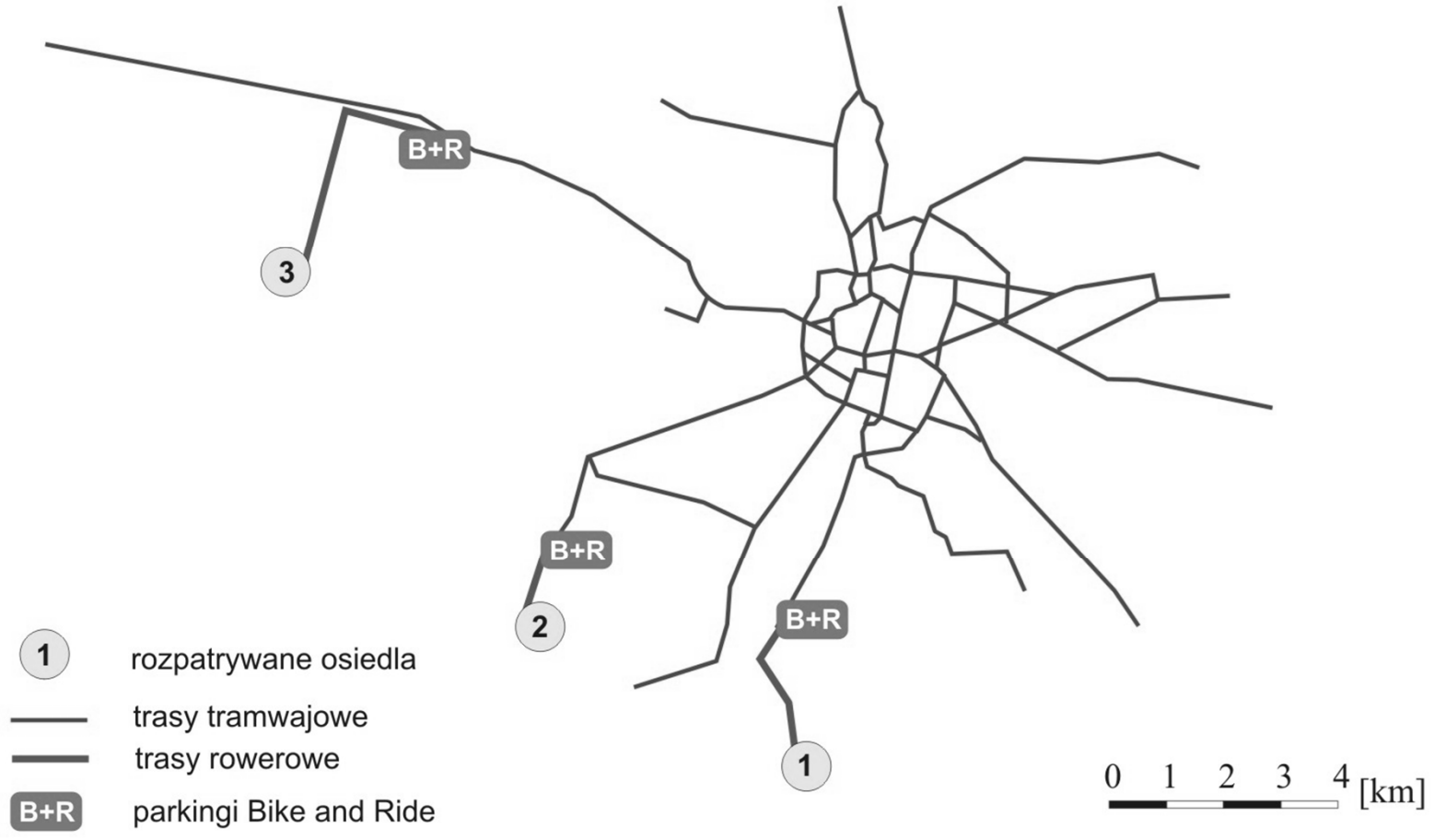
BIKE AND RIDE:



Przykład z Monachium:



Propozycje dla Wrocławia:

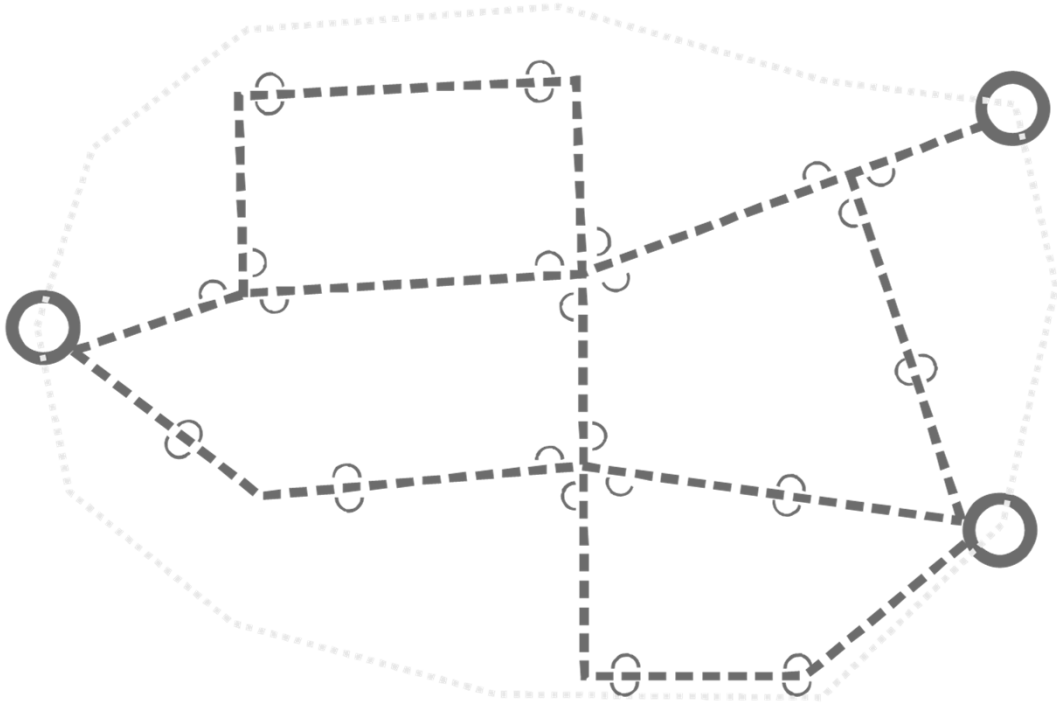


DIAL A RIDE / AUTOBUS NA ŻYCZENIE

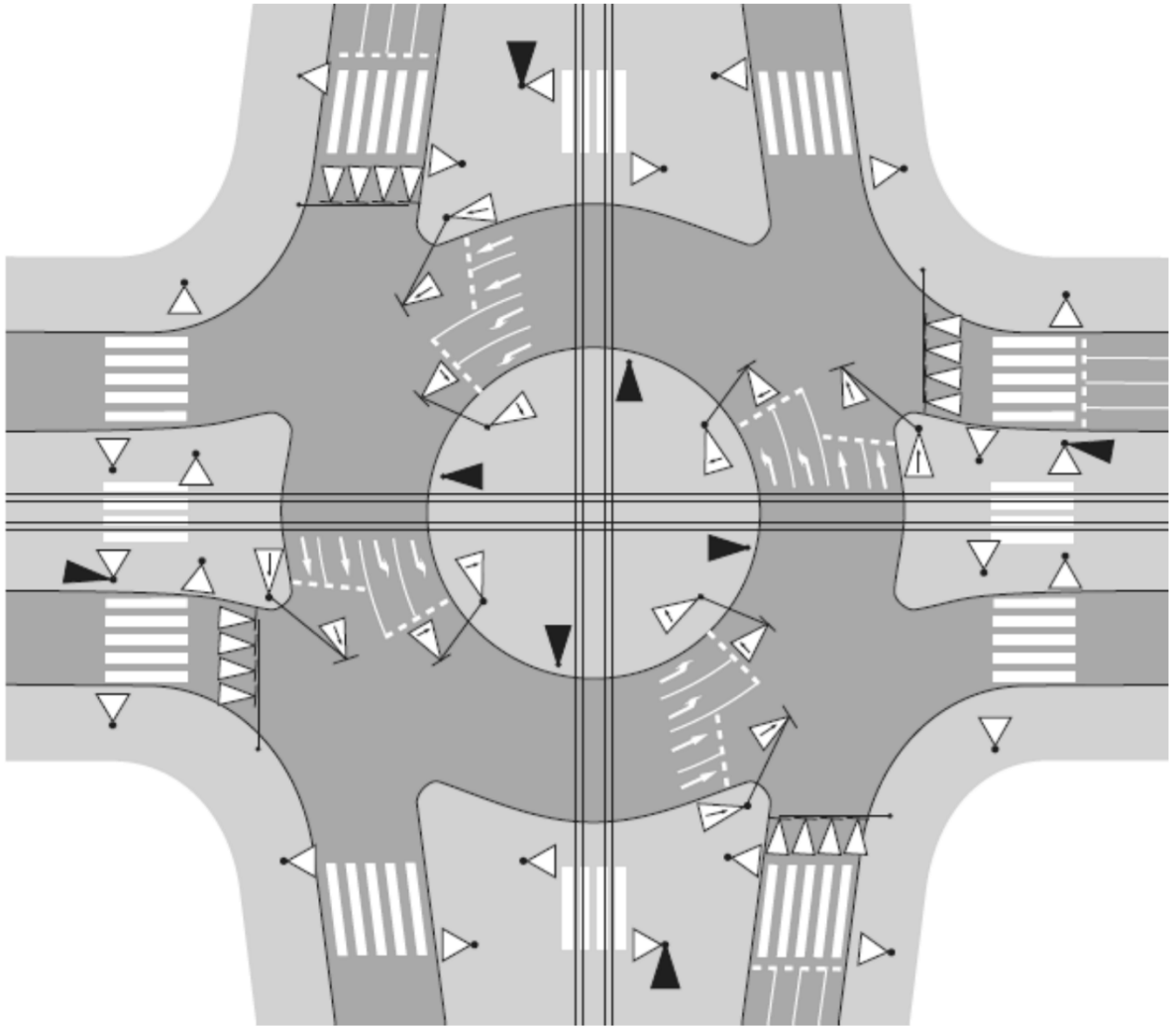


wersja „liniowa”

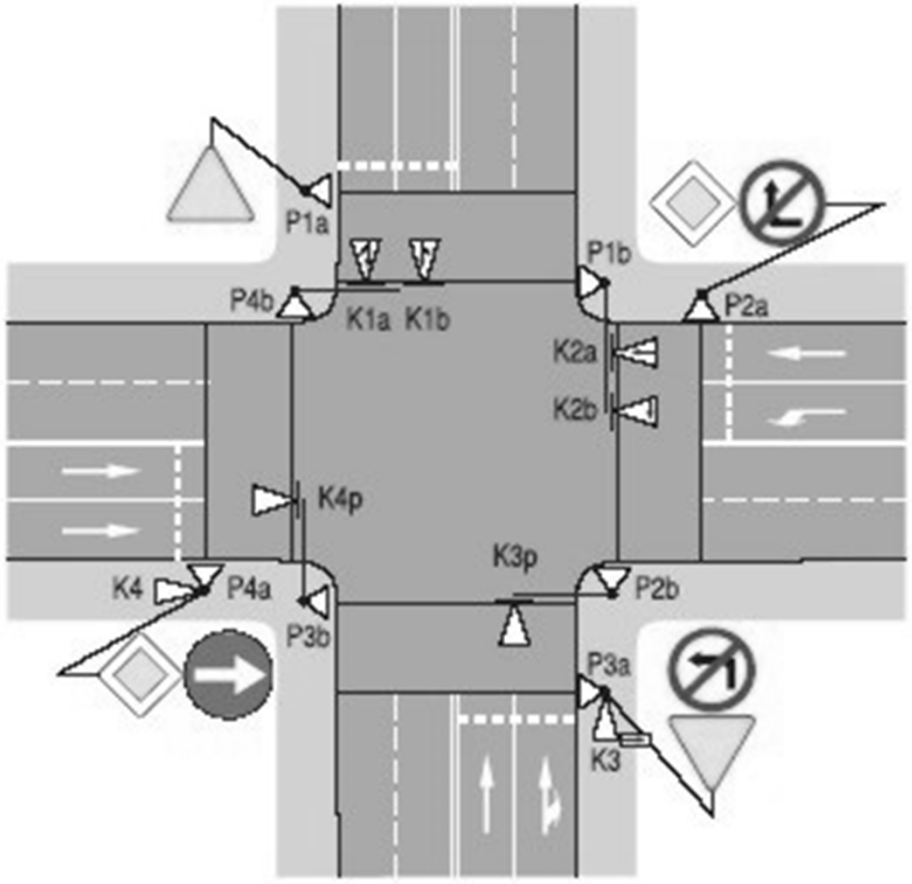
wersja „obszarowa”



Sterowanie ruchem na skrzyżowaniach – „powtórka” z MTS



DEFINICJE:



strumień ruchu

grupa sygnalizacyjna

grupy kolizyjne

punkt kolizji

cykl sygnalizacyjny

faza sygnalizacyjna

czas międzyzielony

program sygnalizacji

Projektowanie sygnalizacji drogowych - podstawowe przepisy

Rozporządzenie Ministrów: Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r.
„W sprawie znaków i sygnałów drogowych”
Dz. U. 2002 nr 170 poz. 1393

Załączniki 1, 2, 3, 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.
„W sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”
Dz. U. 2003 nr 220 poz. 2181

Załącznik 3:
„Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach”

Aktualna wersja (uwzględniająca zmiany od 2002 do 2019)

OBWIESZCZENIE
MINISTRA INFRASTRUKTURY

z dnia 9 września 2019 r.

w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach

DZIENNIK USTAW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warszawa, dnia 26 listopada 2019 r.

Poz. 2311

Obejmuje w sumie 906 stron, załącznik dotyczący sygnalizacji – od strony 691

Spis treści załącznika 3 – rozdziały 1 ÷ 3

1. Przepisy ogólne
1.1. Postanowienia wstępne
1.2. Warunki budowy lub modernizacji sygnalizacji
1.3. Zasady utrzymania sygnalizacji

2. Pojęcia podstawowe
2.1. Pojęcia ogólne
2.2. Pojęcia związane z sygnalizacją

3. Warunki techniczne
3.1. Pojęcia podstawowe
3.2. Rodzaje sygnalizatorów
3.3. Wymagania funkcjonalne urządzeń sygnalizacji

Spis treści załącznika 3 – rozdziały 4 ÷ 5

4. Rodzaje sygnałów
4.1. Zasady ogólne
4.2. Sygnały dla kierujących pojazdami
4.3. Sygnały dla pieszych
4.4. Sygnały dla rowerzystów
4.5. Sygnały dla pieszych i rowerzystów
4.6. Sygnały dla kierujących tramwajami
4.7. Sygnały dla kierujących autobusami

5. Rodzaje sygnalizacji
5.1. Zasady podziału sygnalizacji
5.2. Podział ze względu na przeznaczenie
5.3. Podział ze względu na powtarzalność pracy
5.4. Podział ze względu na trwałość instalacji
5.5. Podział ze względu na współpracę z innymi sygnalizacjami

Spis treści załącznika 3 – rozdziały 6 ÷ 8

6. Ocena konieczności stosowania sygnalizacji
6.1. Zasady ogólne
6.2. Zasady szczegółowe
6.3. Pomocnicze kryterium punktowe dla oceny potrzeby zastosowania sygnalizacji świetlnej

7. Zasady lokalizacji i umieszczania sygnalizatorów
7.1. Zasady ogólne
7.2. Zasady umieszczania sygnalizatorów na drodze
7.3. Zasady lokalizacji sygnalizatorów

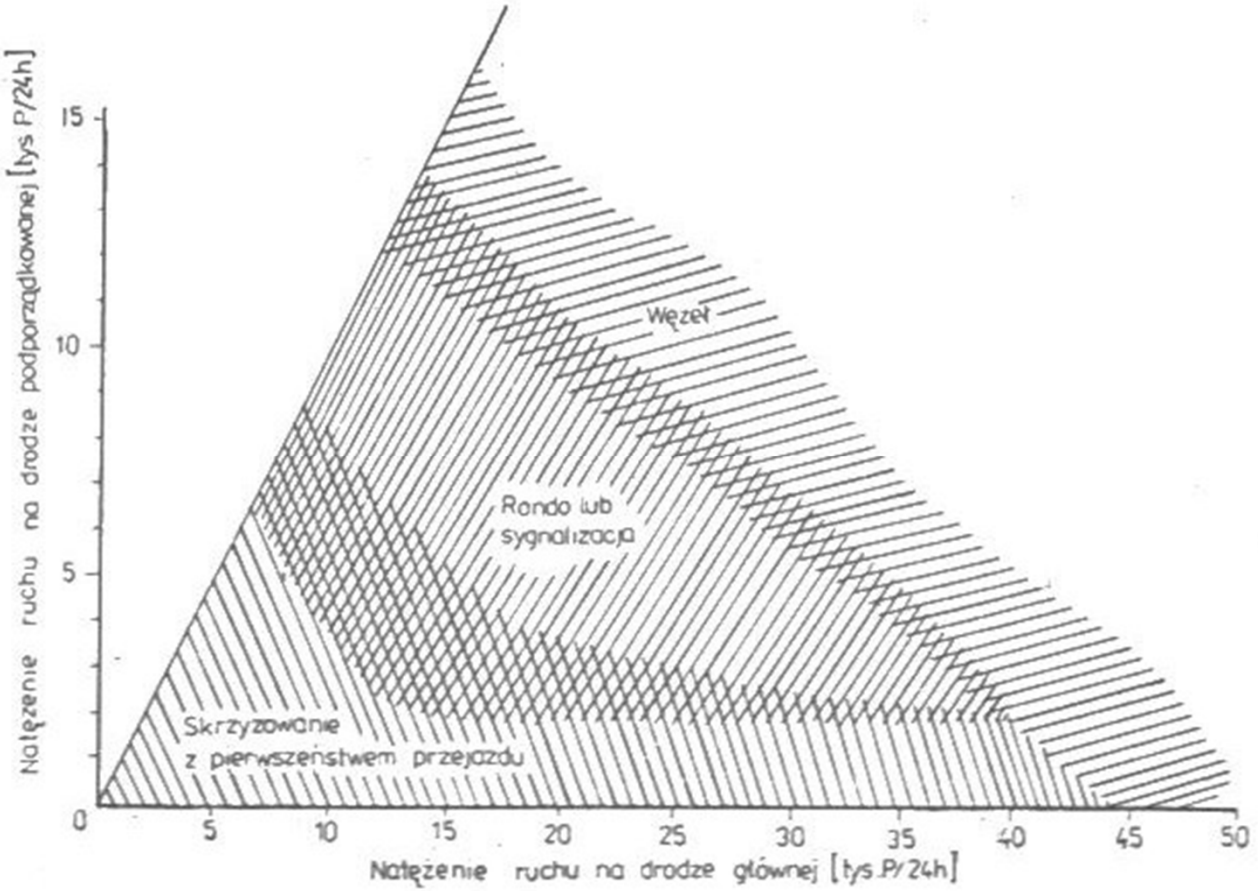
8. Program sygnalizacji
8.1. Zasady ogólne
8.2. Wymagania formalne
8.3. Wymagania bezpieczeństwa ruchu
8.4. Wymagania optymalizacyjne

Spis treści załącznika 3 – rozdziały 9 ÷ 10

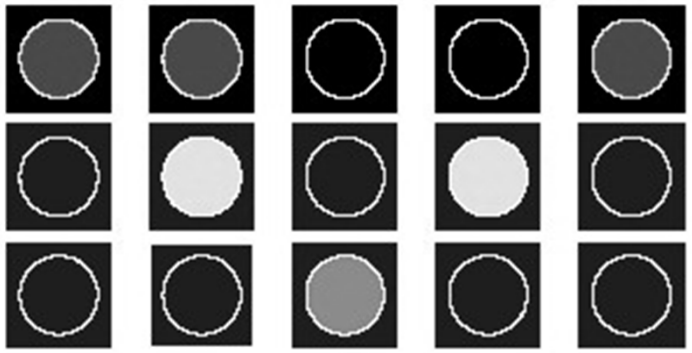
9. Wymagania eksploatacyjne sygnalizacji
9.1. Zasady ogólne
9.2. Dokumentacja pracy sygnalizacji

10. Konstrukcje i wzory barwne

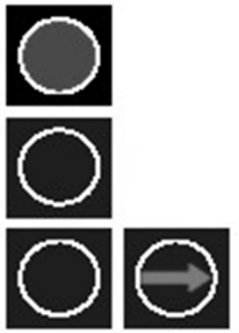
ZAKRES ZASTOSOWAŃ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ:



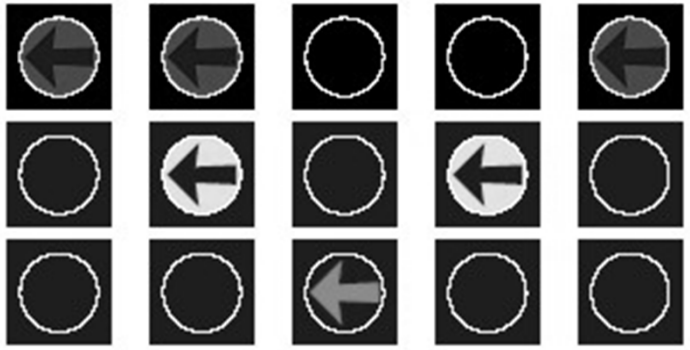
SYGNALIZATORY (1):



S1



S2



S3

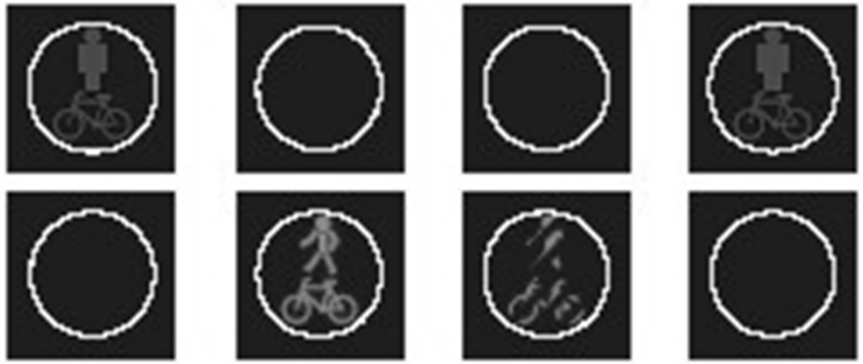
SYGNALIZATORY (2):



S5

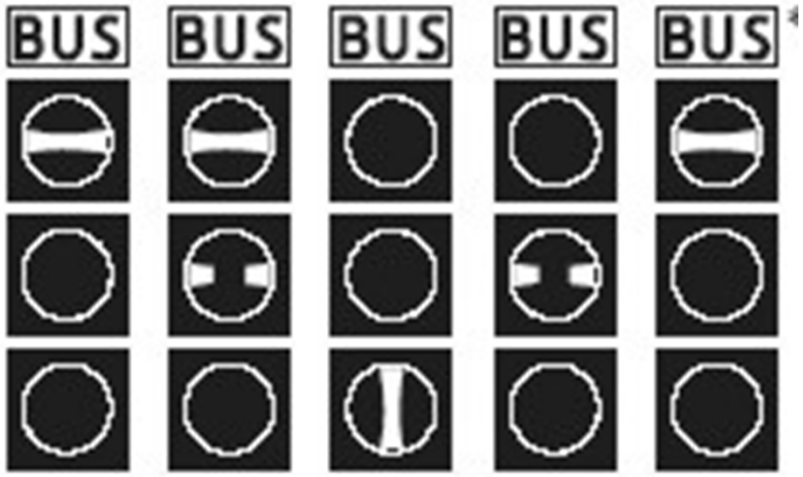


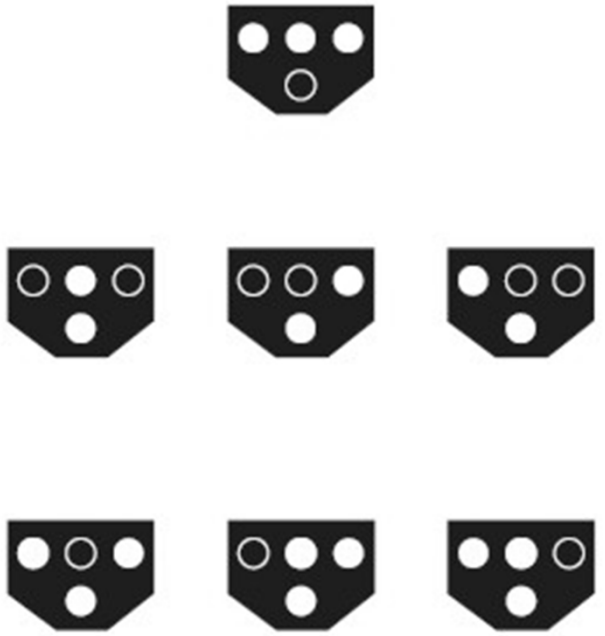
S6



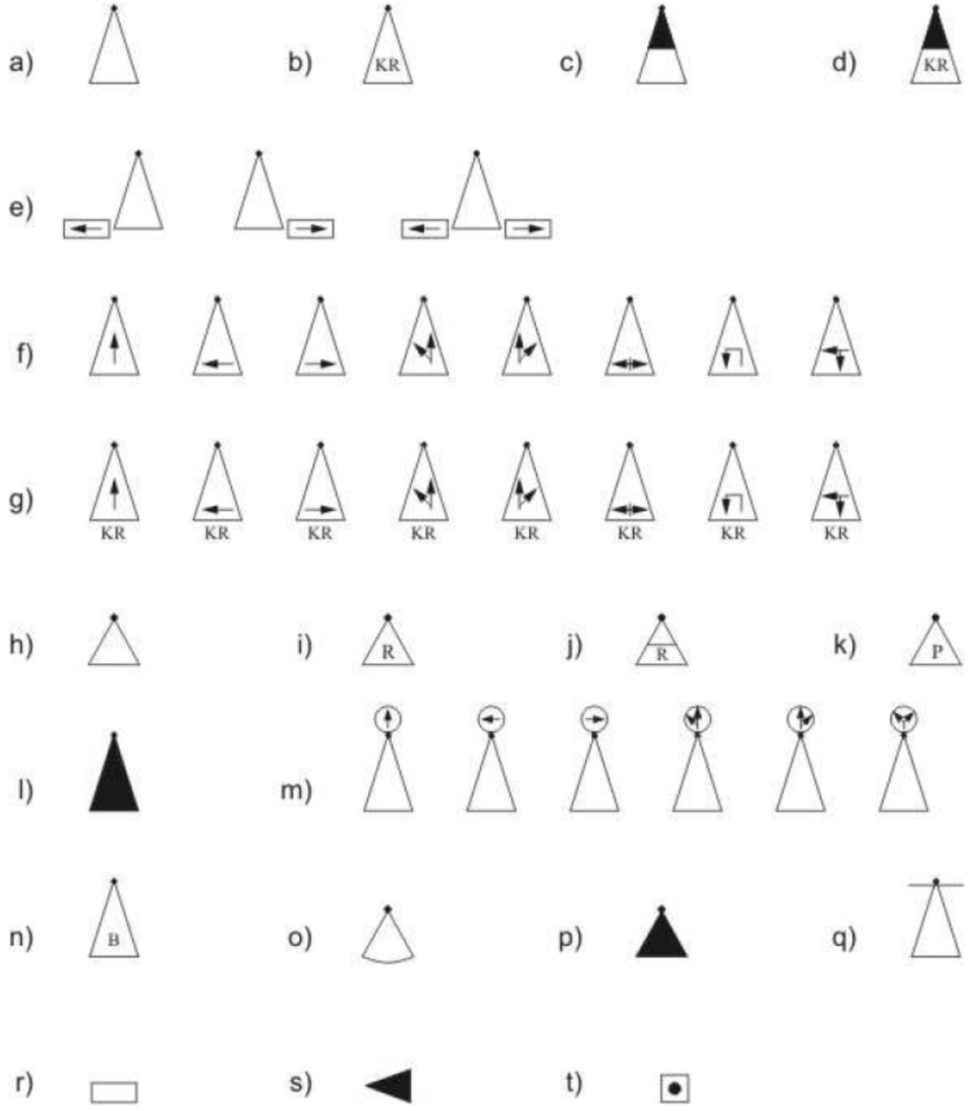
SYGNALIZATORY (3):

dla autobusów





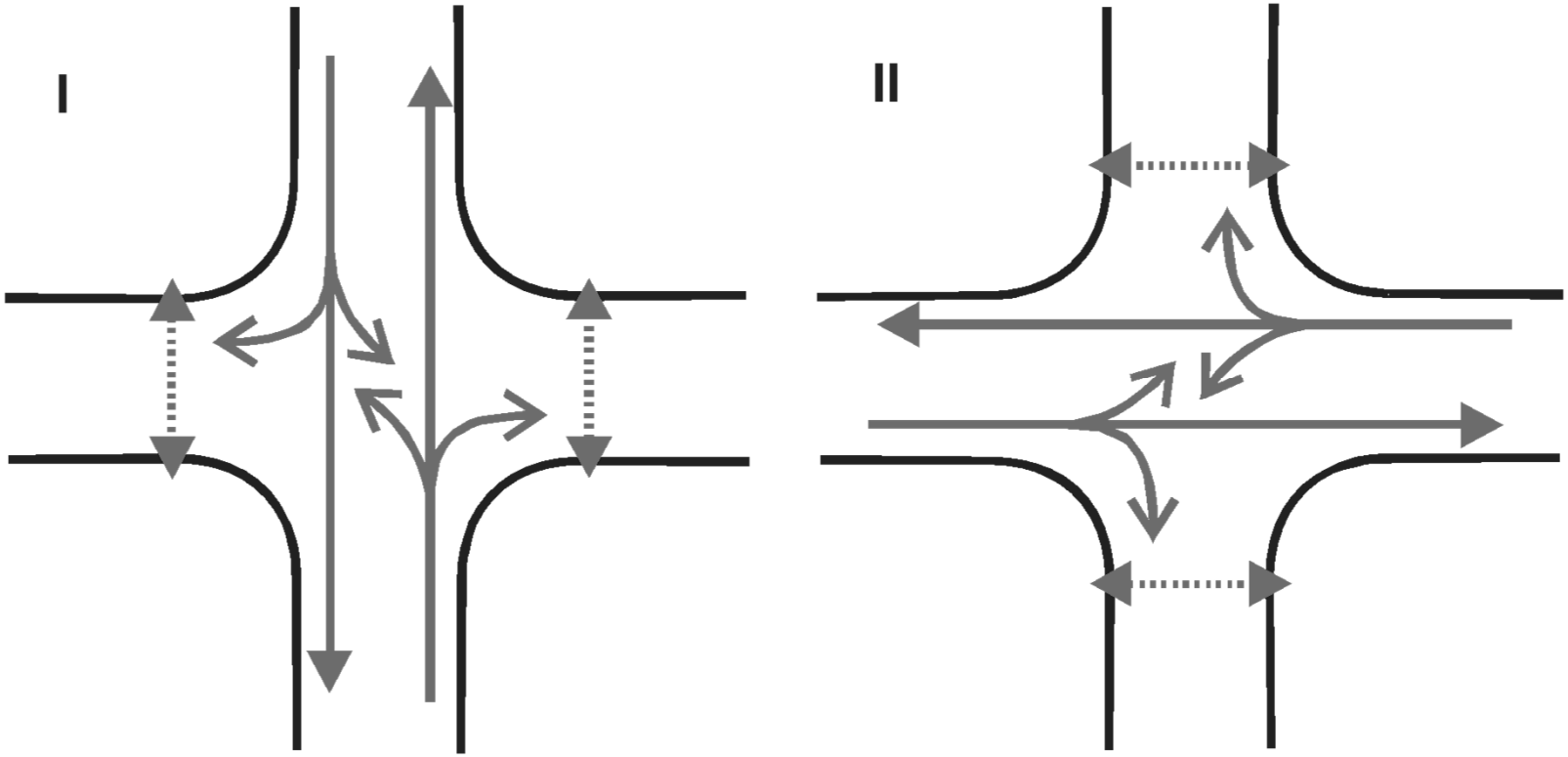
dla tramwajów



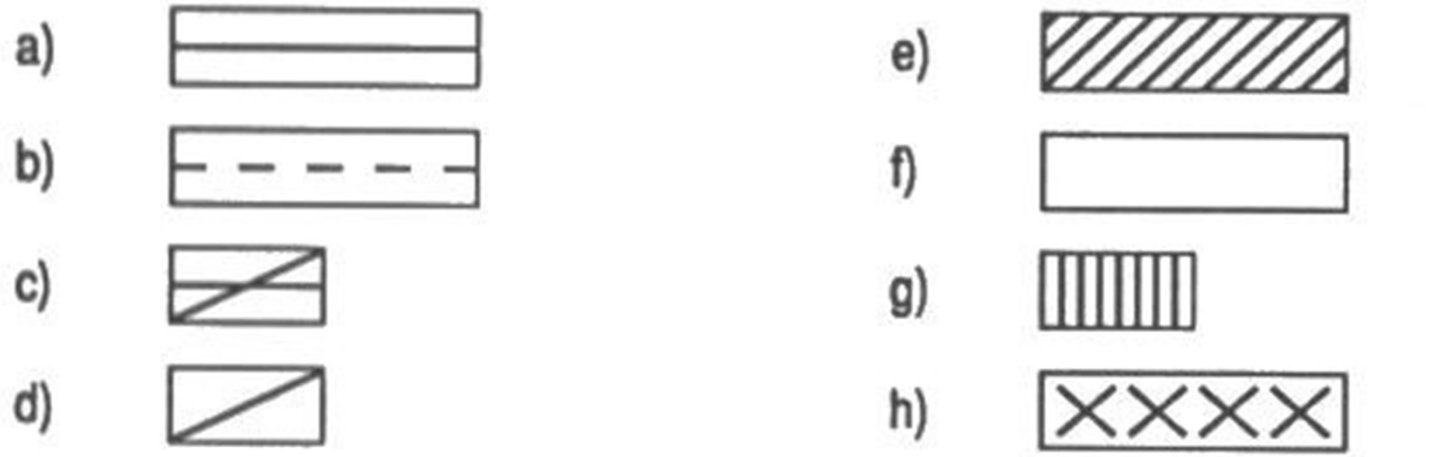
SYMBOLE GRAFICZNE SYGNALIZATORÓW

a) sygnalizator ogólny
b) sygnalizator dla kierującego rowerem
c) sygnalizator pomocniczy ∅100 (90) mm
d) sygnalizator pomocniczy dla kierującego rowerem ∅100 (90) mm
e) sygnalizator z sygnałem dopuszczającym skręcanie w kierunku wskazanym strzałką
f) sygnalizatory kierunkowe
g) sygnalizatory kierunkowe dla kierującego rowerem
h) sygnalizator dla pieszych
i) sygnalizator dla rowerzystów
j) sygnalizator dla pieszych i rowerzystów
k) jednokomorowy sygnalizator ostrzegawczy z żółtą migającą sylwetką pieszego
l) sygnalizator dla tramwajów
m) sygnalizatory kierunkowe dla tramwajów
n) sygnalizatory dla autobusów
o) sygnalizator półokrągły dla pieszych
p) sygnalizator jednokomorowy
q) sygnalizator z ekranem kontrastowym
r) detektor wbudowany w nawierzchnię
s) detektor nadjezdniowy
t) przycisk dla pieszych

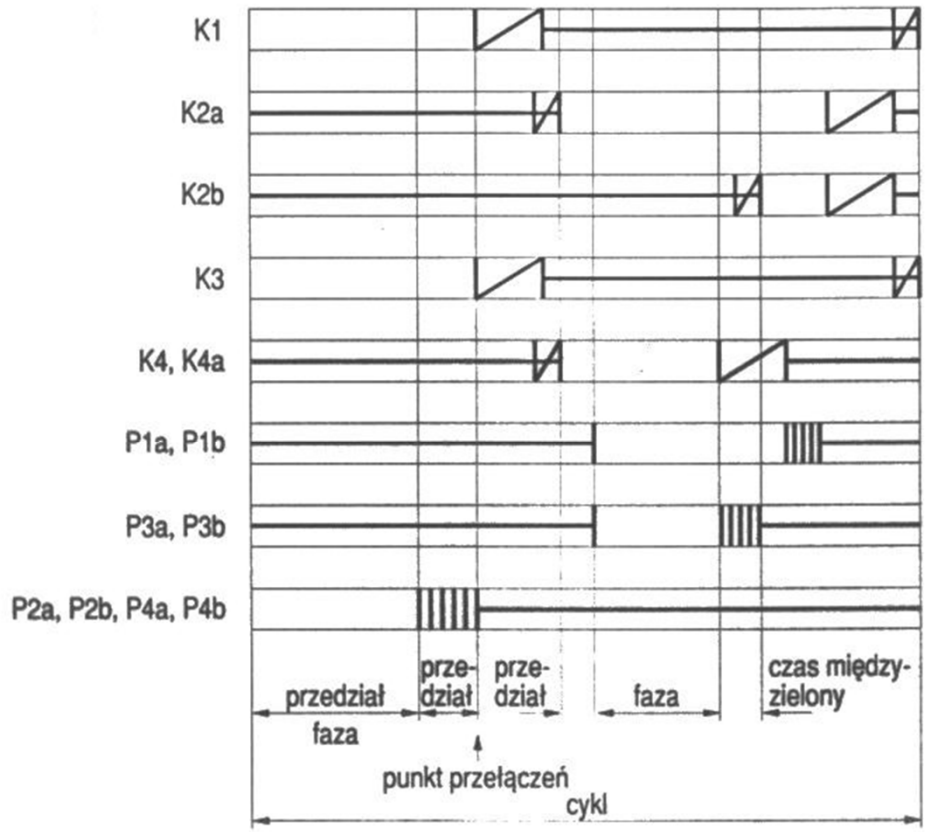
Dwie fazy ruchu



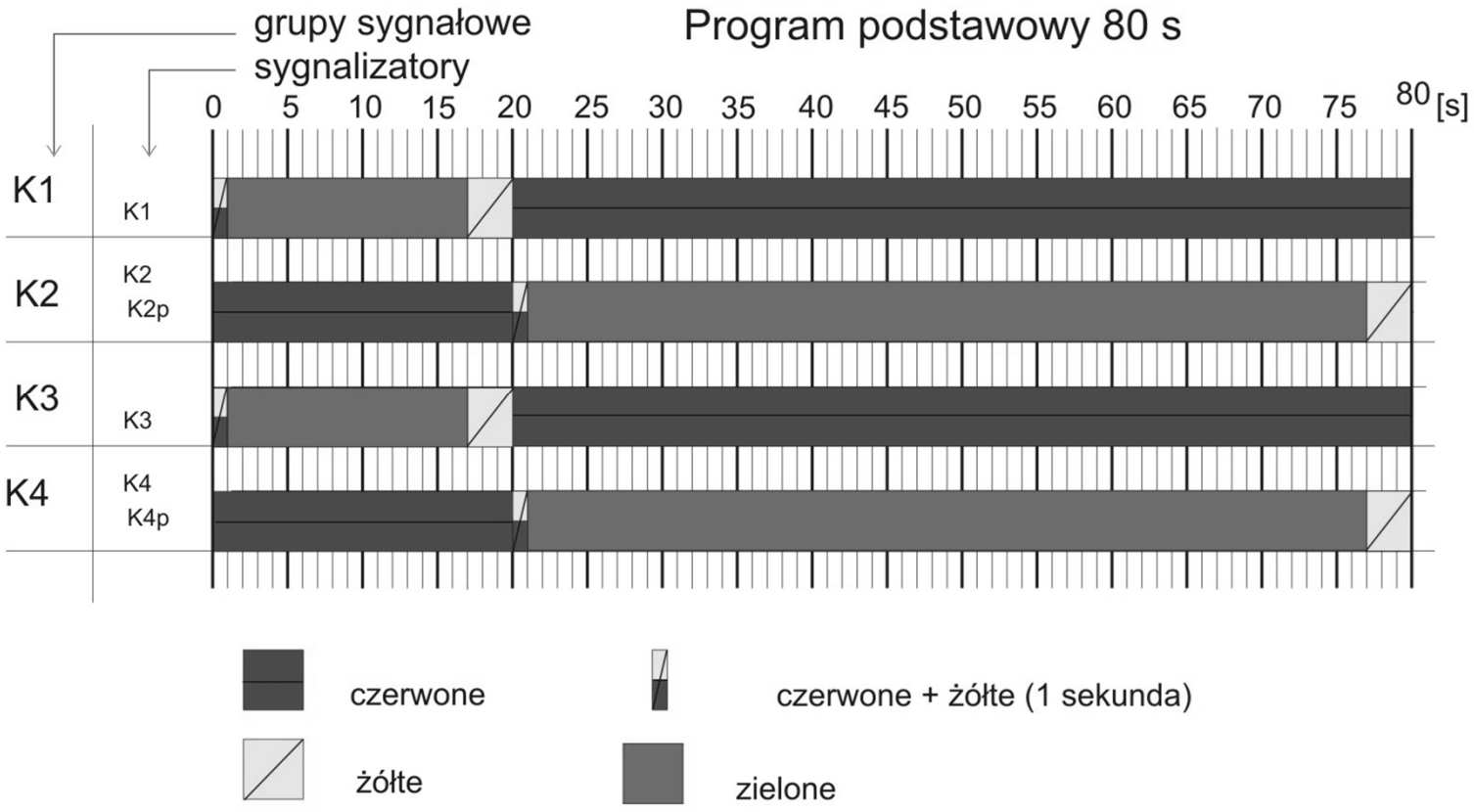
Symbole sygnałów w wersji czarno- białej



Program sygnalizacji (wersja czarno- biała)



Program sygnalizacji (wersja kolorowa na siatce sekundowej)



b) długości poszczególnych sygnałów powinny wynosić:
– sygnał żółty - 3 s,
– sygnał czerwony z żółtym (i odpowiedniki) - 1 s,
– sygnał biały migający w postaci kreski pionowej przeznaczony dla kierujących tramwajami - 3 s,
– sygnał biały w postaci dwóch kropek umieszczonych poziomo przeznaczony dla kierujących autobusami - 3 s,
– sygnał zielony migający dla pieszych i dla rowerzystów - 4 s,
c) długości sygnałów zielonych w sygnalizacji stałoczasowej powinny wynosić co najmniej:
– 8 s dla pojazdów,
– 7 s dla tramwajów, autobusów i trolejbusów linii stałych,
– 6 s dla pojazdów komunikacji publicznej linii awaryjnych (wykorzystywanych nieregularnie),
– 100% czasu przejścia pieszych przez całe przejście przy prędkości pieszego równej 1,4 m/s (1,0 m/s w przypadku przejść uczęszczanych przez osoby z dysfunkcją ruchu lub na wózkach inwalidzkich),
– 100% czasu przejazdu rowerzystów przez skrzyżowanie (jezdnię, torowisko) przy prędkości 2,8 m/s,
– w sytuacjach szczególnie uzasadnionych dopuszcza się skrócenie sygnału zielonego dla pojazdów do 6 s (jeżeli natężenie ruchu tego strumienia jest nie większe niż 3 pojazdy w cyklu), a sygnałów zielonych dla pieszych i rowerzystów do 75% czasu przejścia/przejazdu, nie mniej jednak niż do 4 s sygnału zielonego stałego i 4 s sygnału zielonego migającego; zaleca się jednak, by długość sygnału zielonego stałego wynosiła tyle, ile wynosi czas przejścia całej szerokości jezdni z prędkością przyjmowaną do obliczeń czasów międzyzielonych,

d) w sygnalizacji akomodacyjnej strumienie ruchu poddane akomodacji powinny otrzymywać sygnał zielony nie krótszy niż 5 s,

e) w sygnalizacji acyklicznej wszystkie strumienie ruchu powinny otrzymywać sygnał zielony stosowanie do zapotrzebowania, jednak nie krótszy niż 5 sekund,

f) w sygnalizacji cyklicznej każdy strumień ruchu powinien przynajmniej jeden raz w cyklu otrzymać sygnał zezwalający na ruch.

Jaka powinna być długość cyklu i poszczególnych faz ?

$$T_C = 60 \div 120s$$

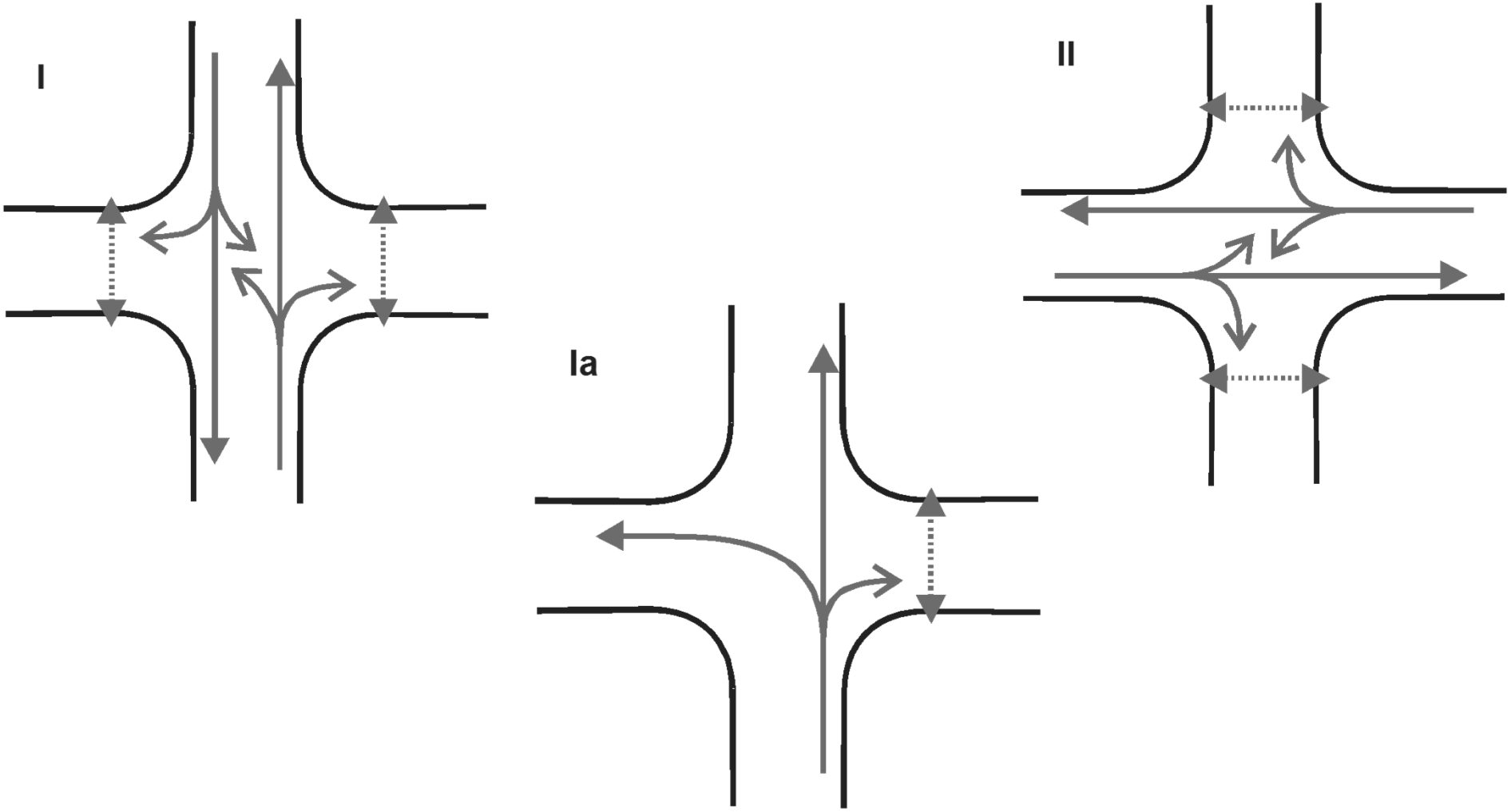
$$G = T_C - T_{MZ}$$

$$T_{MZ} = \sum_i t_{mzi}$$

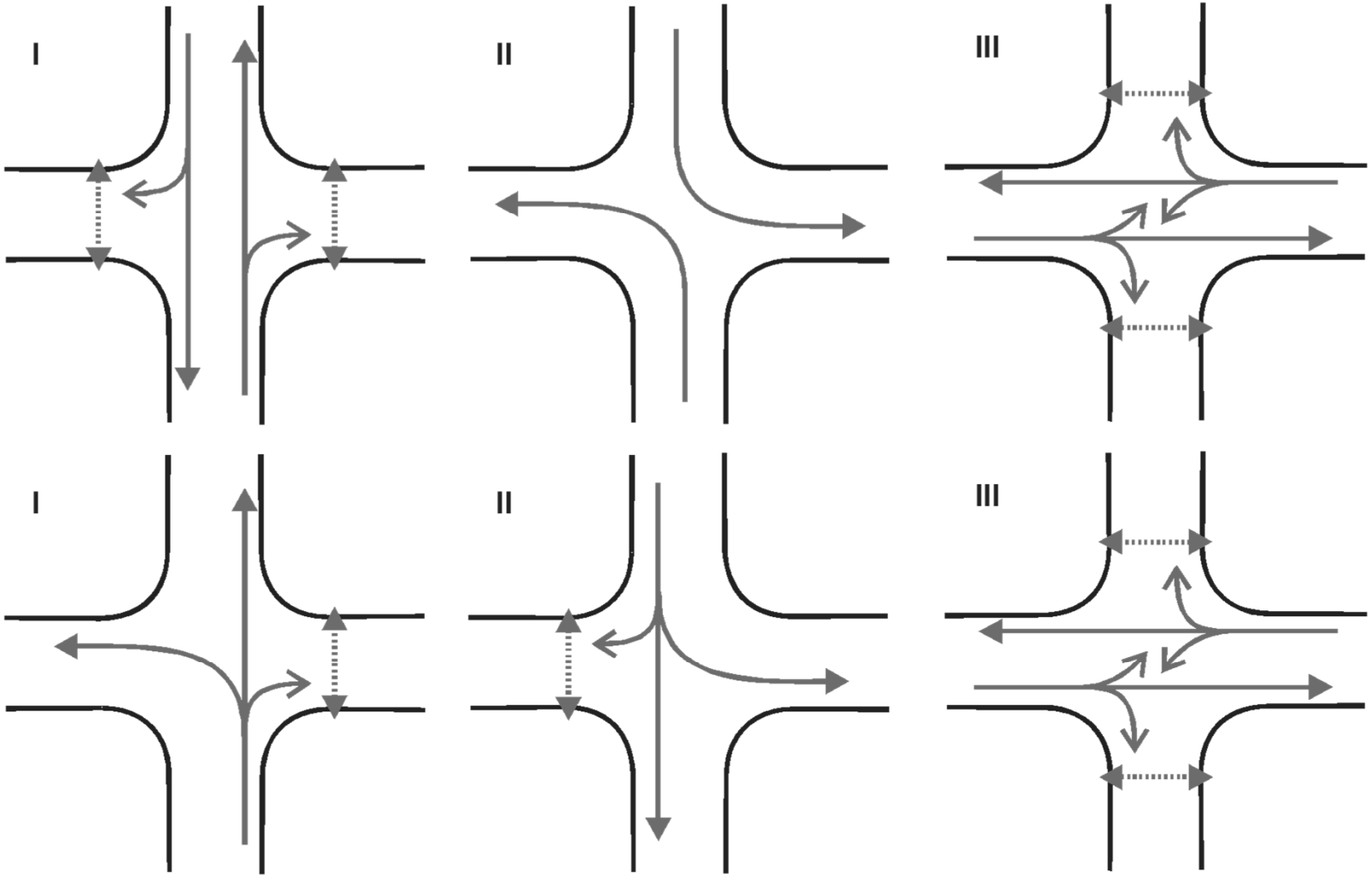
$$t_i = u_i \cdot G$$

$$G = \sum_i t_i$$

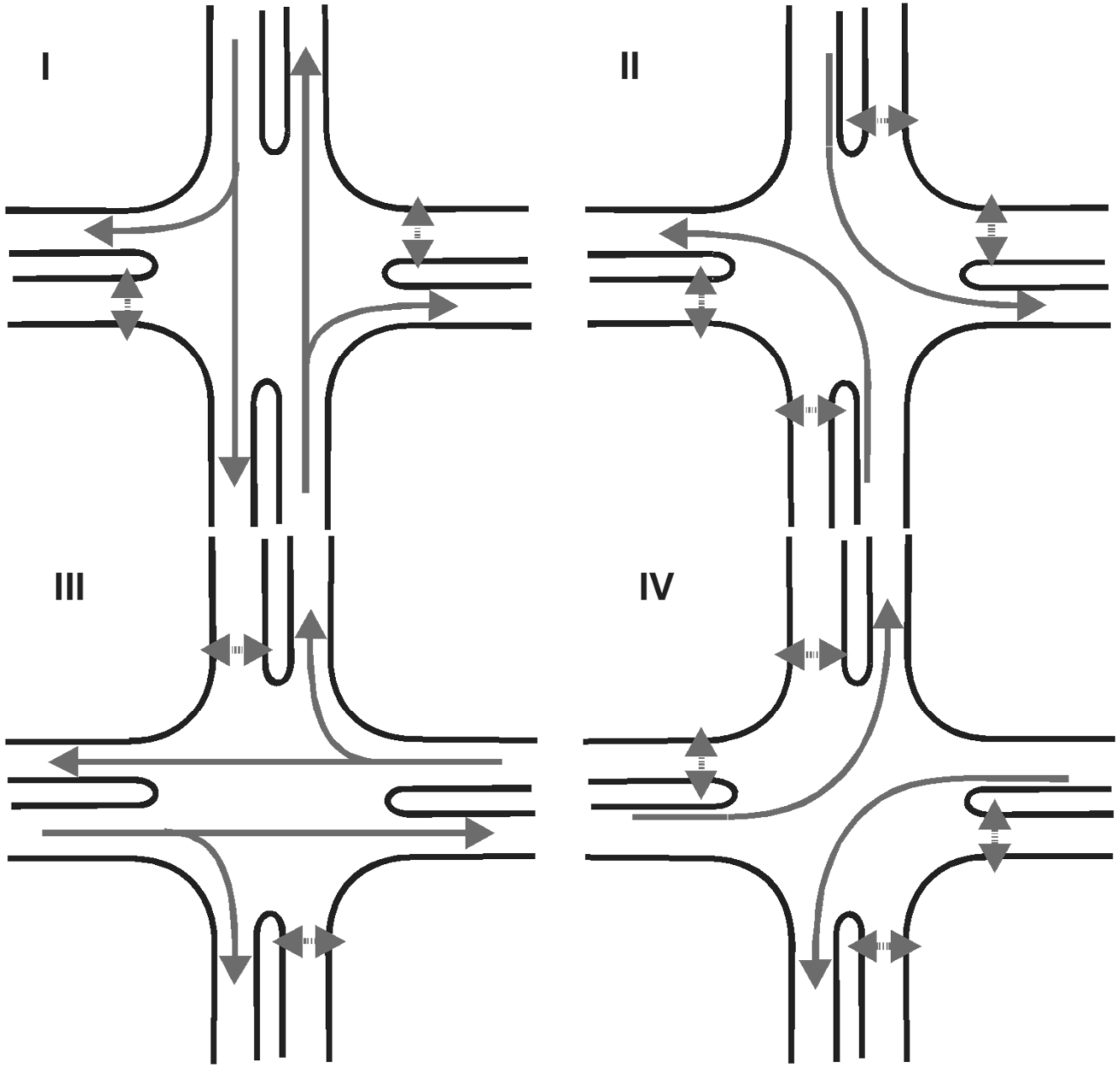
Sygnalizacja dwufazowa – wersja z podfazą



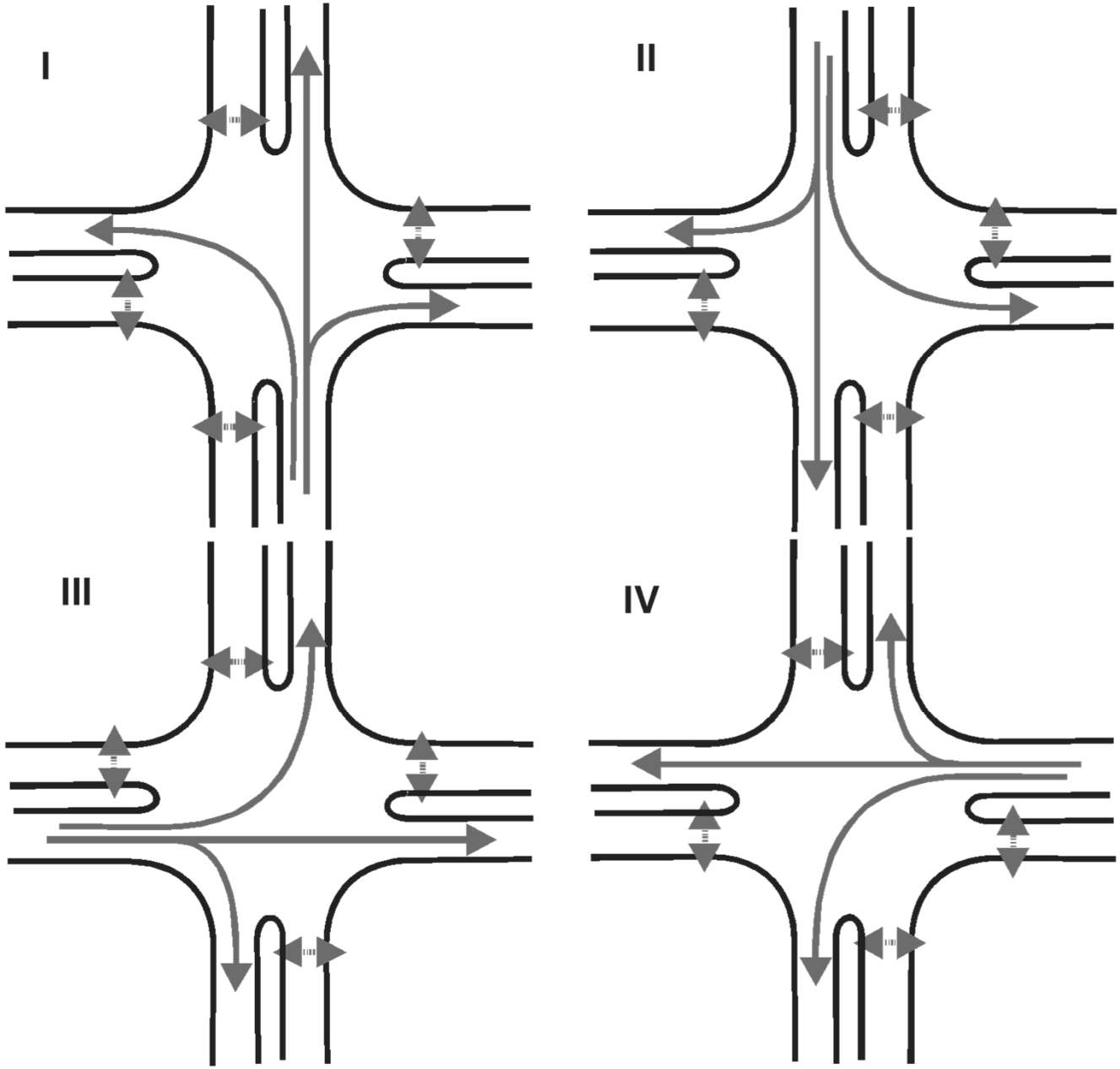
Sygnalizacja trójfazowa – dwa warianty



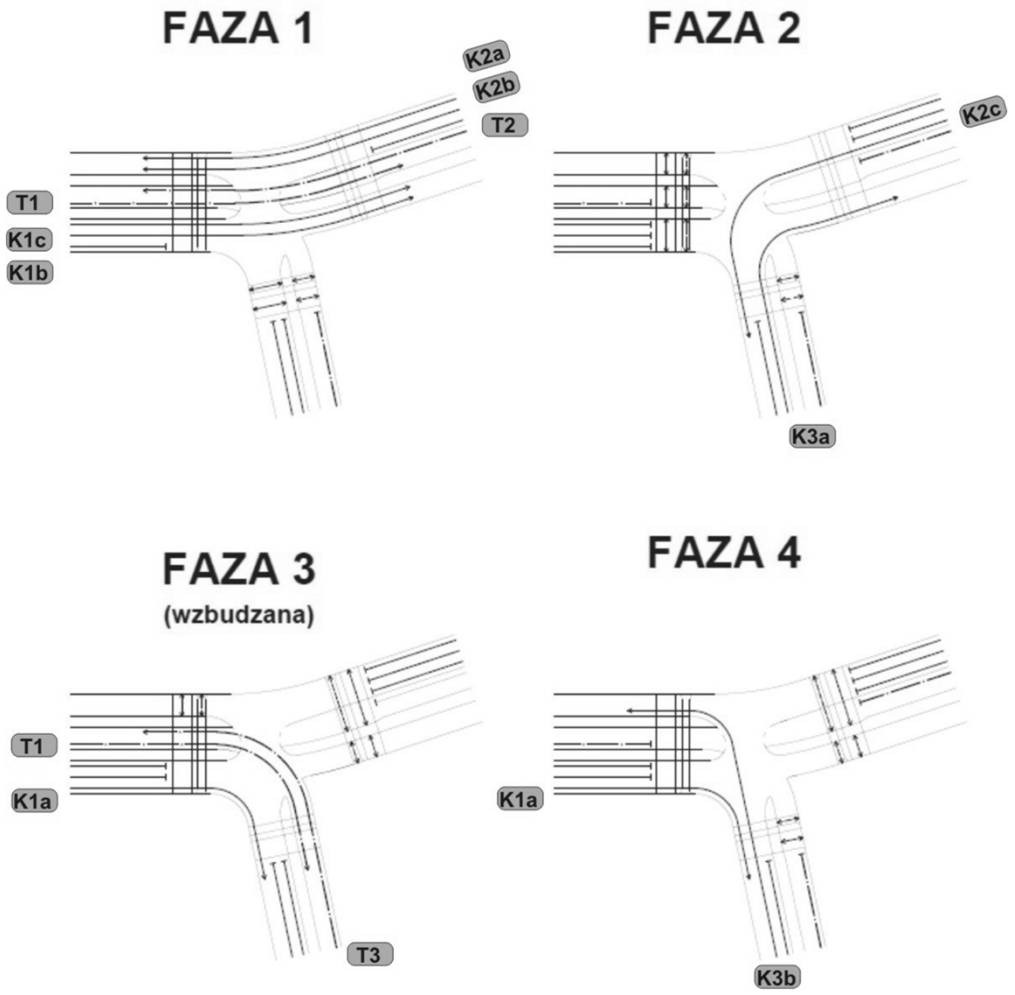
Sygnalizacja czterofazowa – wydzielone lewoskręty



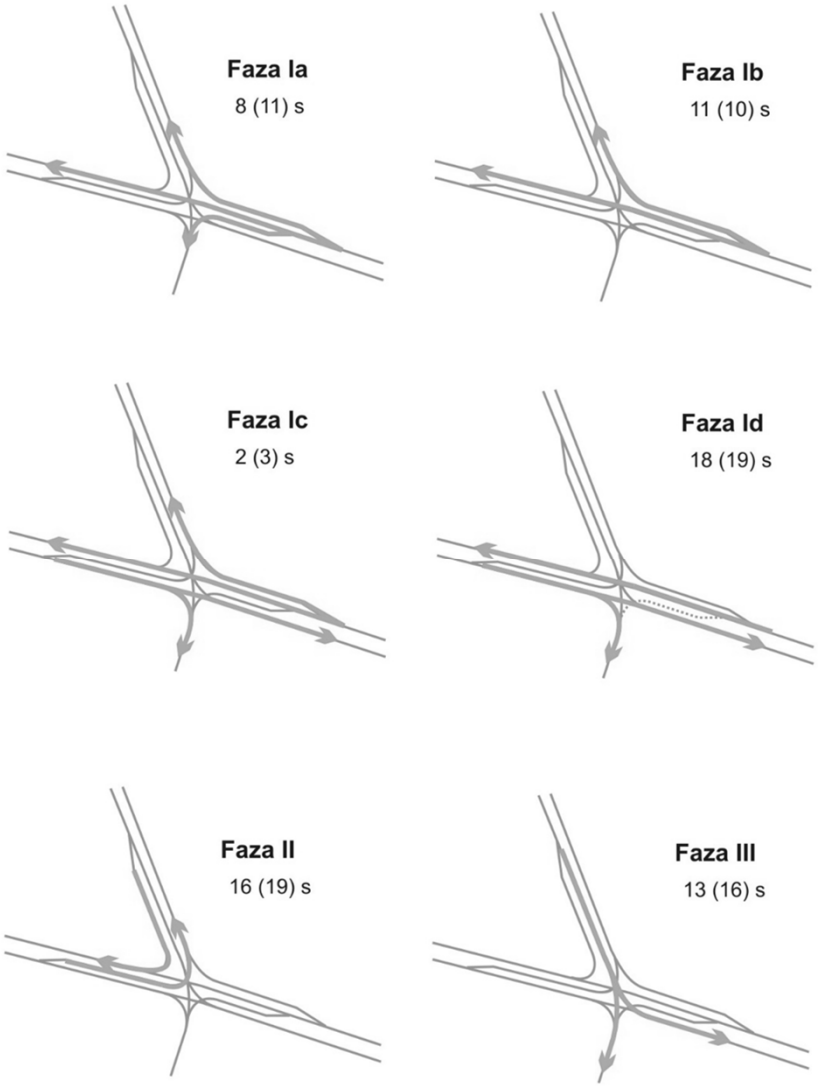
Sygnalizacja czterofazowa – sterowanie wlotami



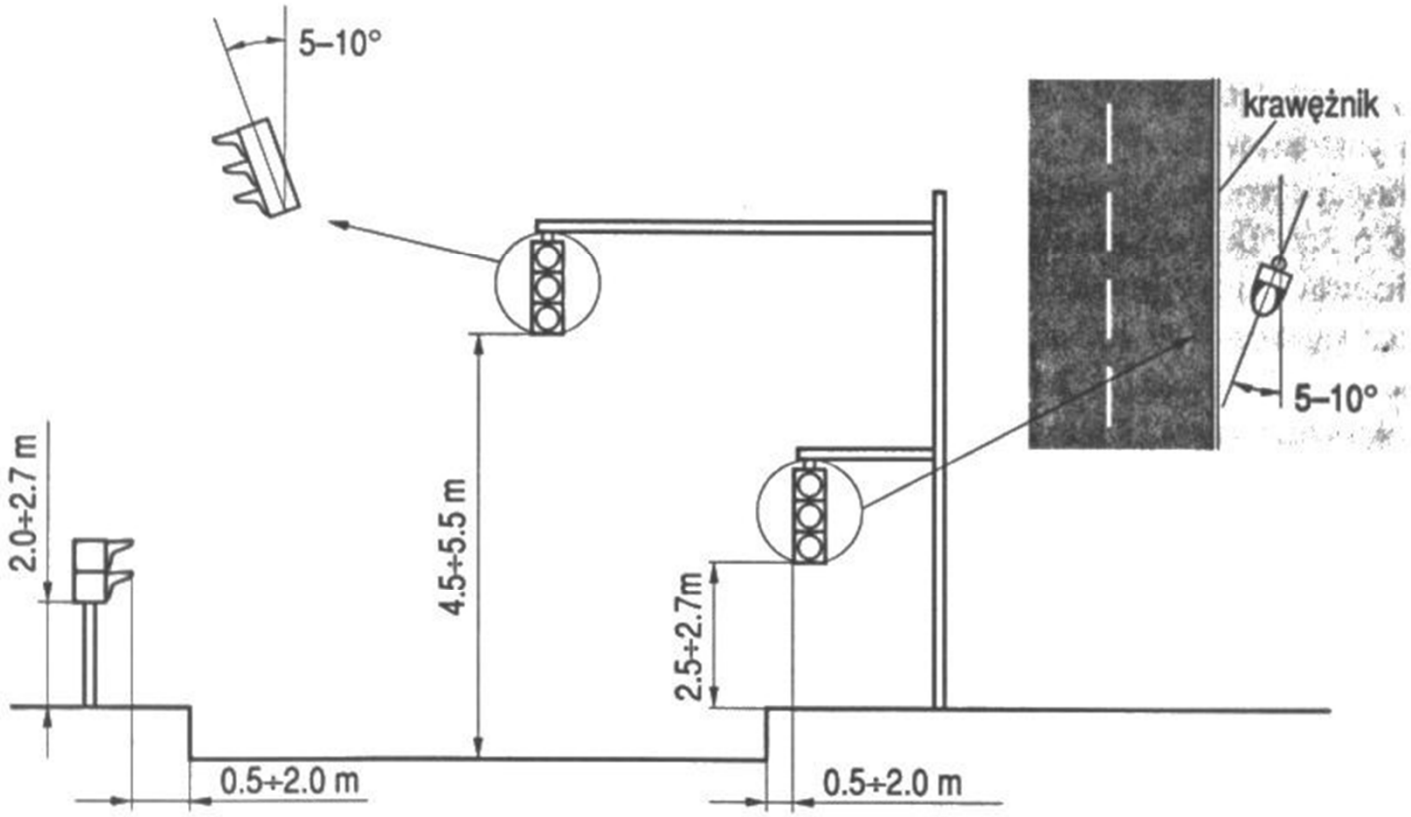
Przykład nawiązujący do projektu MTS

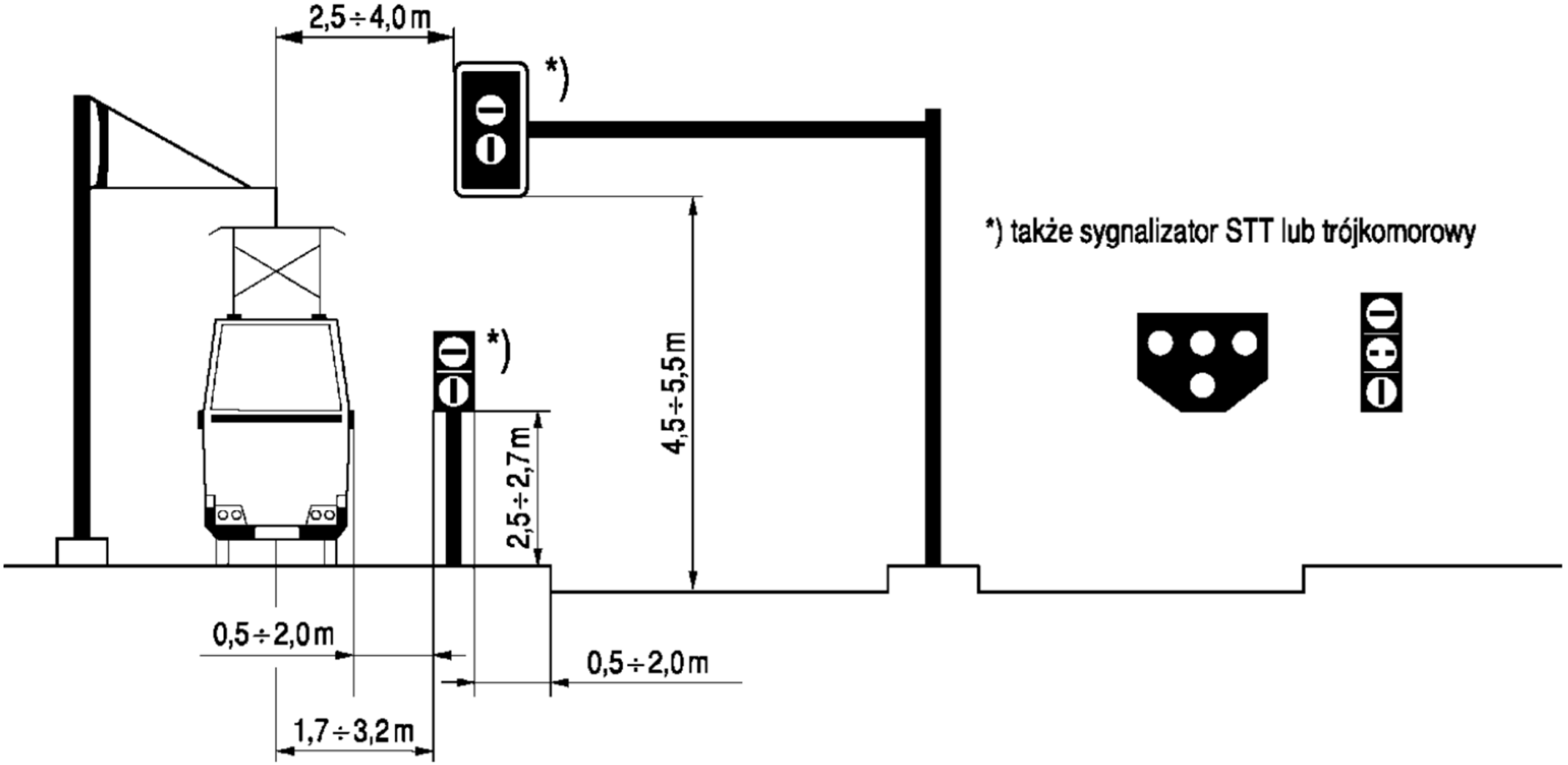


PRZYKŁAD
NIETYPOWEGO UKŁADU FAZ
SYGNALIZACJA
WIELOFAZOWA
Z PODFAZAMI



LOKALIZACJA SYGNALIZATORÓW

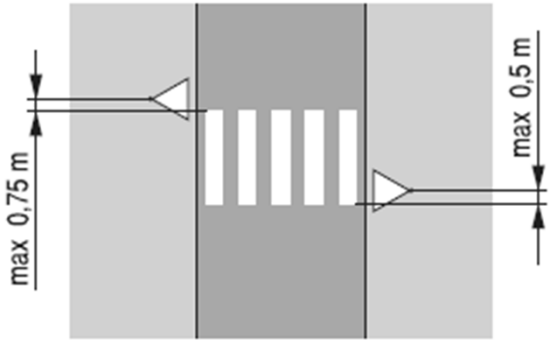


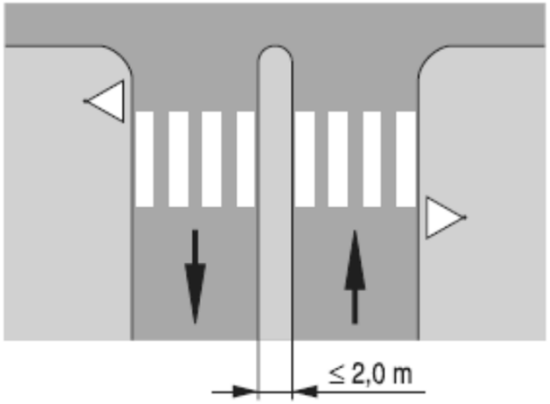

2,5÷4,0 m
*)
*)
4,5÷5,5 m
2,5÷2,7 m
0,5÷2,0 m
0,5÷2,0 m
1,7÷3,2 m
*) także sygnalizator STT lub trójkomorowy

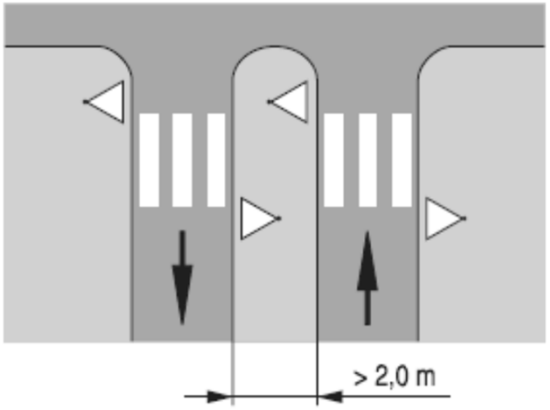
LOKALIZACJA SYGNALIZATORÓW

Lp.	Położenie sygnalizatora i rodzaj skrajni	Wartość skrajni [m]		
		minimalna	zalecana	maksymalna
I.	**Sygnalizatory obok jezdni**			
1.	Skrajnia pionowa w zależności od sposobu umieszczenia sygnalizatora – dla sygnalizatorów na maszcie – dla sygnalizatorów podwieszonych	 2,0 2,5	 2,2 2,5	 2,7 2,7
2.	Skrajnia pionowa dla sygnalizatorów pomocniczych	0,8	1,2	1,5
3.	Skrajnia pozioma w stosunku do krawężnika na odcinkach dróg, na prostej i na łukach o promieniu R ≥ 100 m – przy dopuszczalnej prędkości v ≤ 60 km/h – przy dopuszczalnej prędkości v > 60 km/h	 0,5 0,75	 0,7 0,9	 2,0 2,0
4.	Skrajnia pozioma w stosunku do krawężnika na łukach o promieniu R < 100 m – przy dopuszczalnej prędkości v ≤ 60 km/h – przy dopuszczalnej prędkości v > 60 km/h	 0,75 1,0	 0,9 1,2	 2,0 2,0
II.	**Sygnalizatory nad jezdnią**			
5.	Skrajnia pionowa normalna	4,5	4,7	5,5
6.	Skrajnia pionowa podwyższona	5,5	5,5	6,0
III.	**Sygnalizatory obok torowiska tramwajowego**			
7.	Skrajnia pozioma w stosunku do osi torów tramwajowych	1,7	2,0	3,2
8.	Skrajnia pozioma dla sygnalizatorów podwieszanych w stosunku do drutu jezdnego	2,5	2,5	4,0
9.	Skrajnia pionowa dla sygnalizatorów podwieszanych w stosunku do drutu jezdnego	1,0	1,5	2,0
10.	Skrajnia pionowa dla sygnalizatorów na maszcie	2,5	2,5	2,7

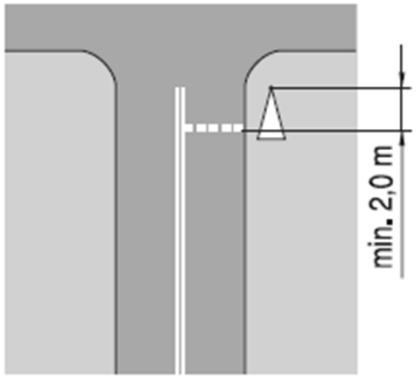
LOKALIZACJA SYGNALIZATORÓW

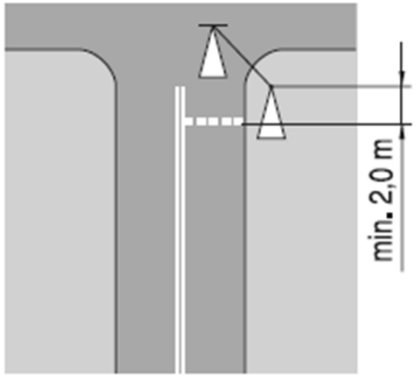


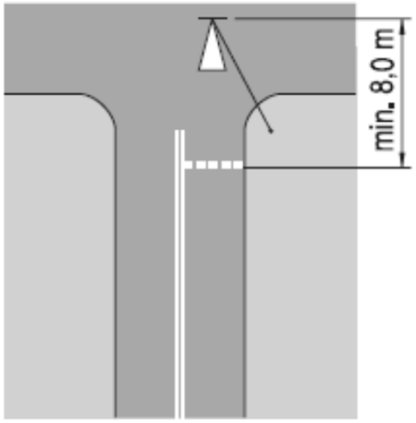


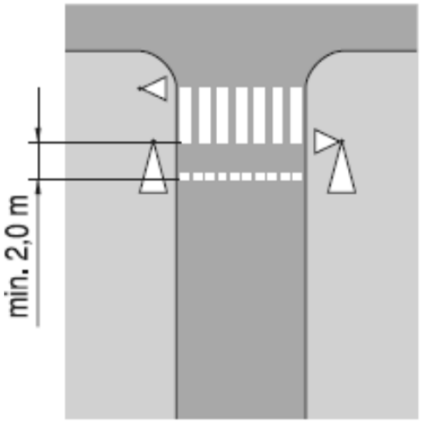


LOKALIZACJA SYGNALIZATORÓW

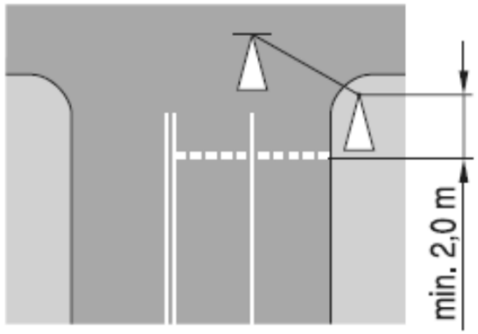


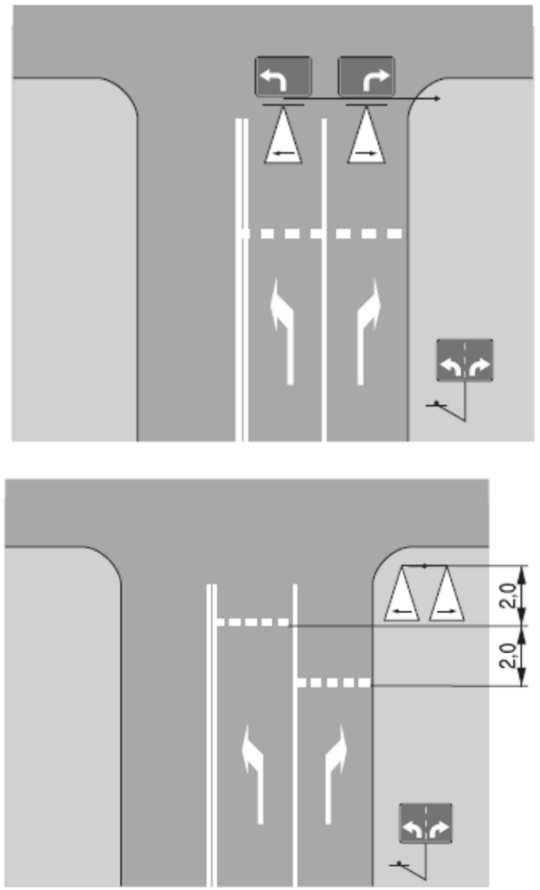




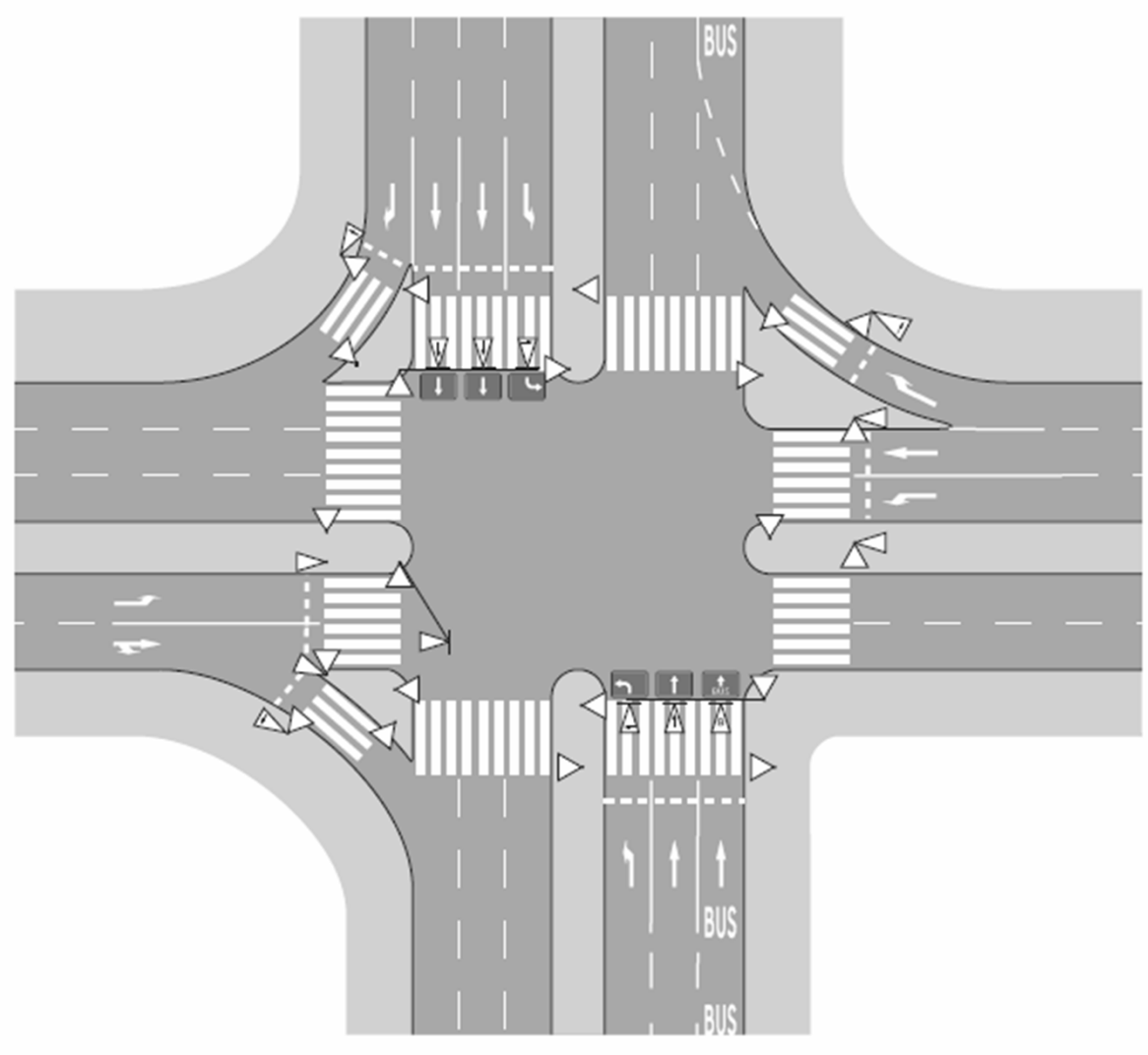


LOKALIZACJA SYGNALIZATORÓW

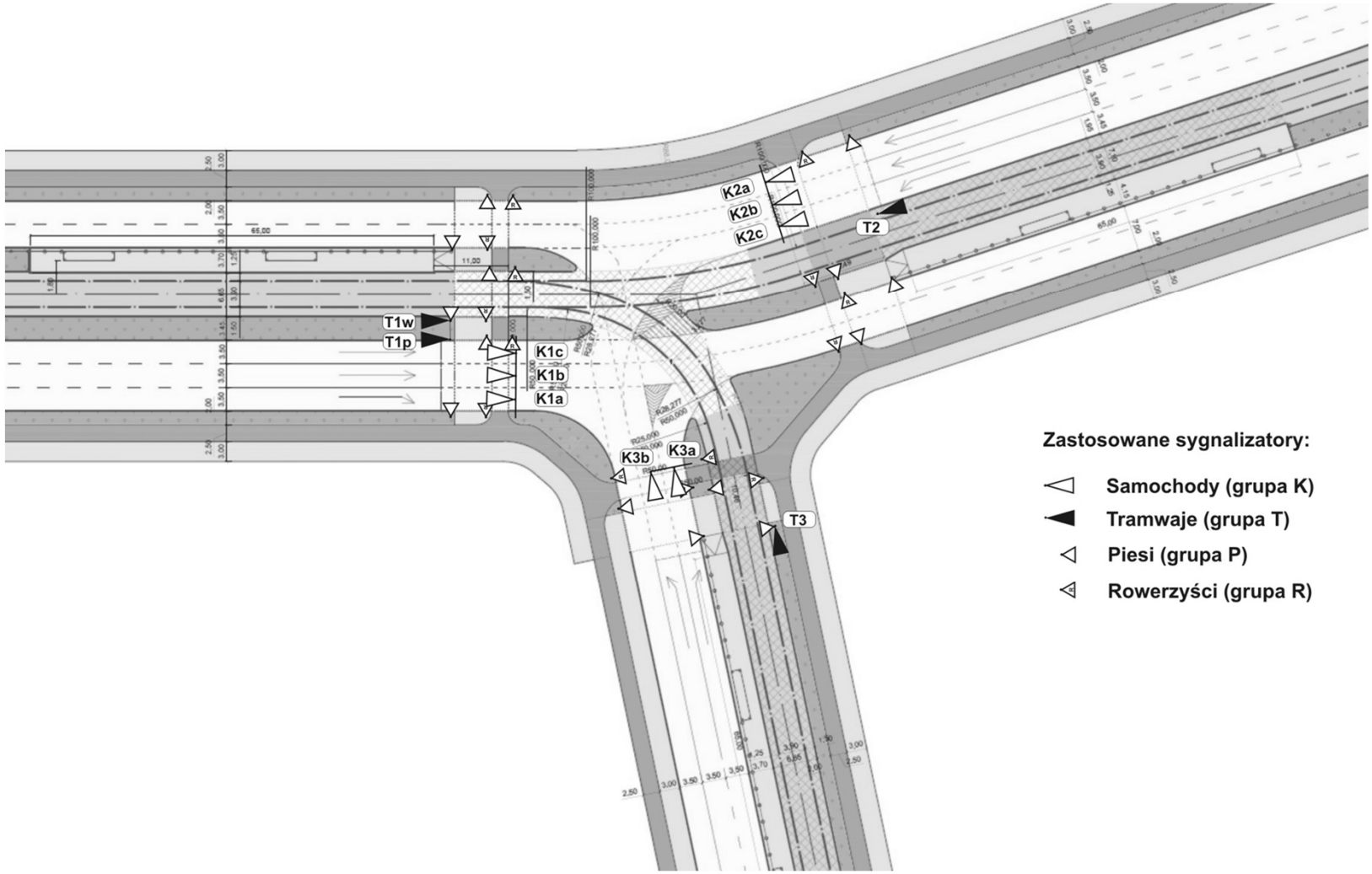




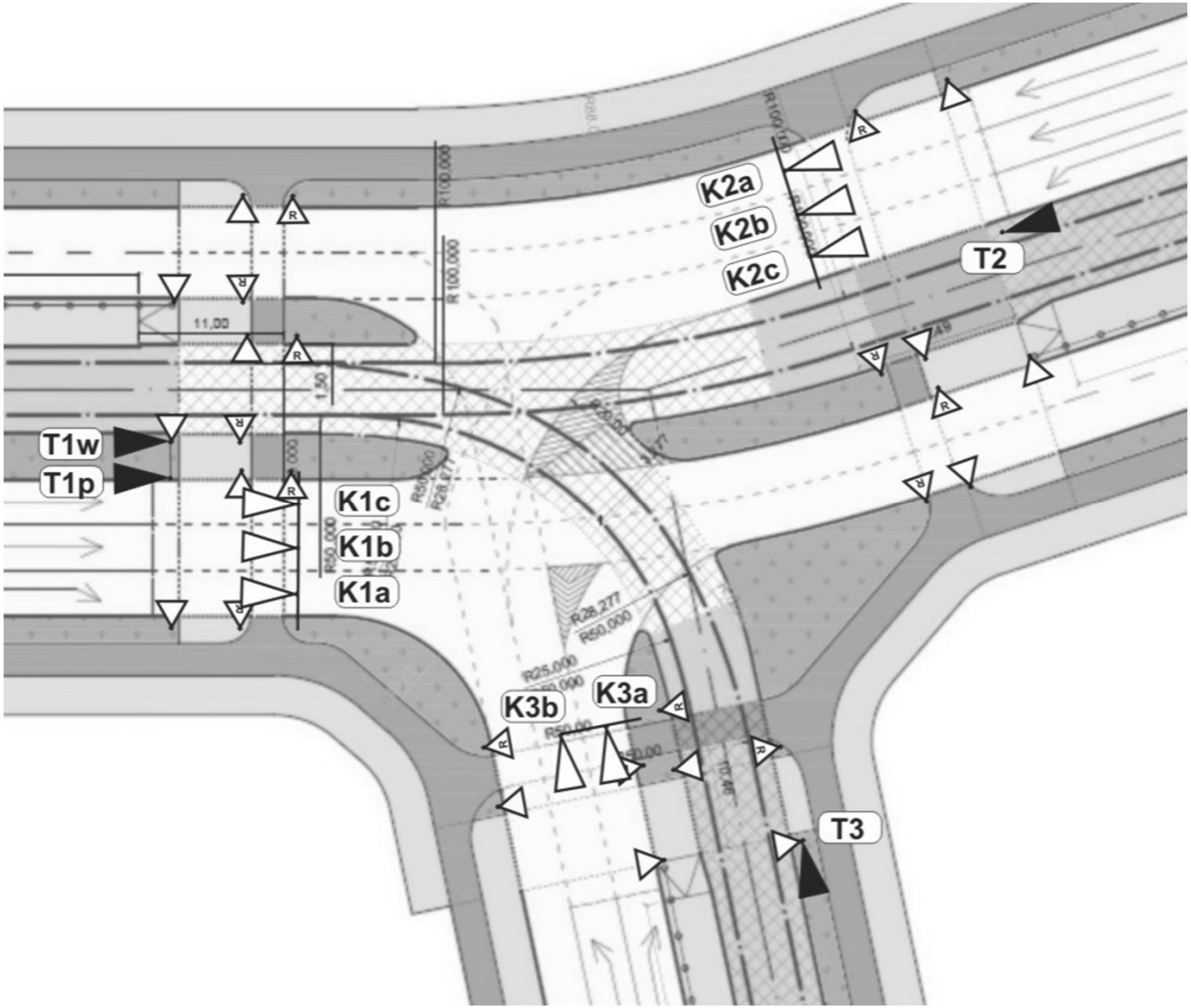
LOKALIZACJA SYGNALIZATORÓW



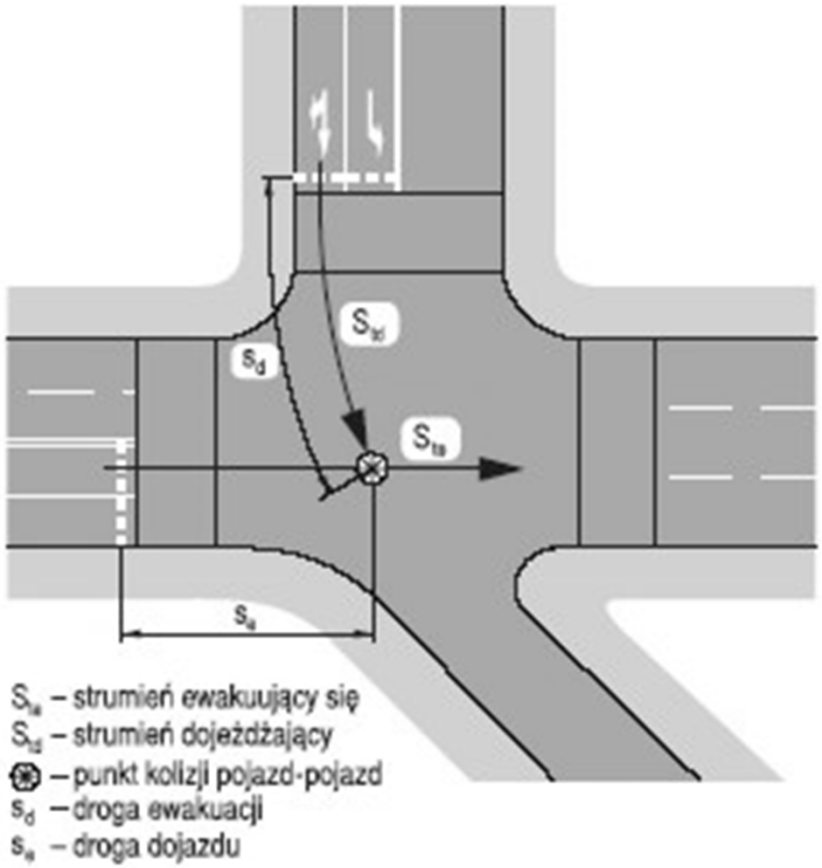
Przykład z „tramwajową” lokalizacją sygnalizatorów– trzy wloty (nawiązanie do projektu MTS)



Oznaczenie wybranych sygnalizatorów



OBLICZANIE CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH (RUCH OGÓLNY):



$$t_m = t_{\dot{z}} + t_e - t_d$$

$$t_e = \frac{s_e + l_p}{v_e}$$

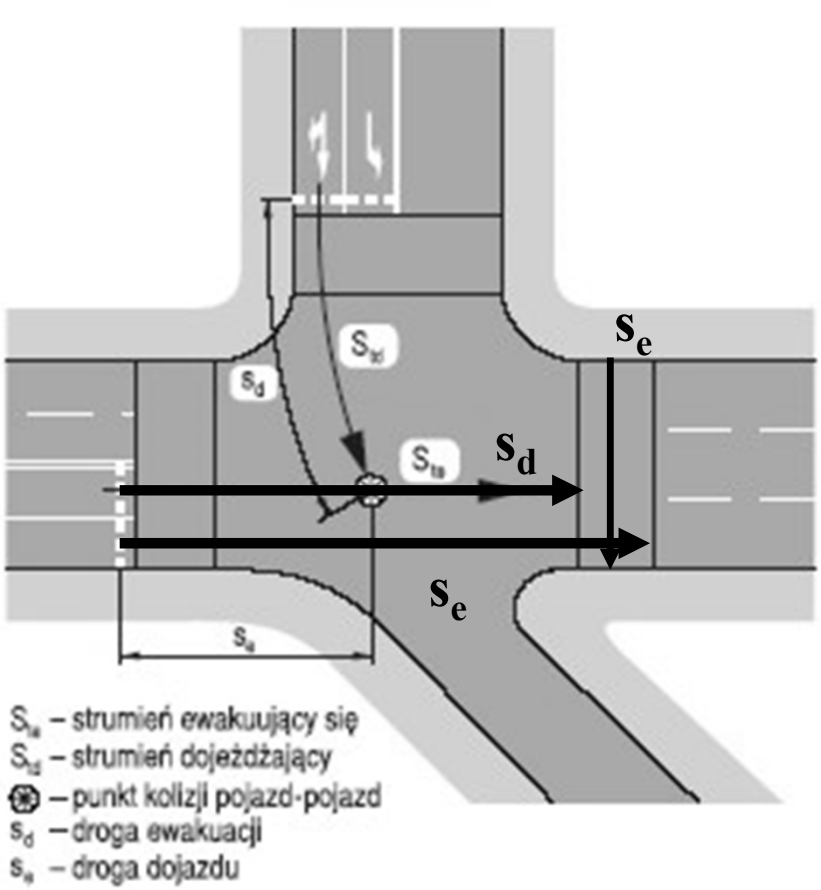
$$t_d = \frac{s_d}{v_d} + 1$$

Przykład obliczeń i macierzy czasów międzyzielonych

gr. ewak. (1)	gr. dojazd. (2)	tż (3)	se (4)	ve (5)	lp (6)	te (7)	sd (8)	vd (9)	a (10)	td1 (11)	td2 (12)	td (13)	tm (14)	po zaokr. (15)
K1	K2	3	6	13,8	10	1,2	15	19,4	3,5	1,8	3,1	1,8	2,4	3
K1	K4	3	11	13,8	10	1,5	5	19,4	3,5	1,3	1,9	1,3	3,3	4
K2	K1	3	15	14	10	1,8	6	13,8	3,5	1,4	2,1	1,4	3,4	4
K2	K3	3	6	14	10	1,1	10	13,8	3,5	1,7	2,6	1,7	2,4	3
K3	K2	3	10	13,8	10	1,4	6	19,4	3,5	1,3	2,1	1,3	3,1	4
K3	K4	3	5	13,8	10	1,1	10	19,4	3,5	1,5	2,6	1,5	2,6	3
K4	K1	3	5	14	10	1,1	11	13,8	3,5	1,8	2,7	1,8	2,3	3
K4	K3	3	10	14	10	1,4	5	13,8	3,5	1,4	1,9	1,4	3,1	4

	K1	K2	K3	K4	
K1		3		4	K1
K2	4		3		K2
K3		4		3	K3
K4	3		4		K4
	K1	K2	K3	K4	

CZASY MIĘDZYZIELONE Z UDZIAŁEM PIESZYCH:

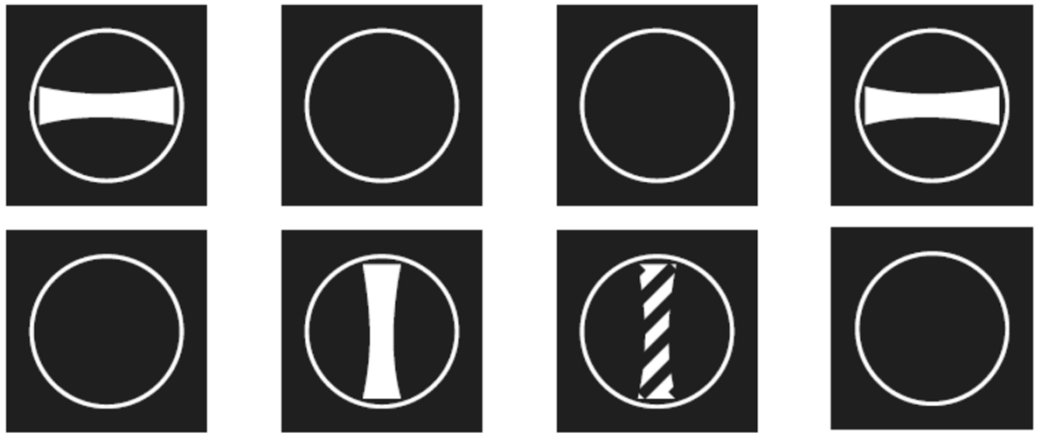


v_e :
– dla pieszych = 1,4 m/s (1,0 m/s w przypadku przejść dla niepełnosprawnych),
– dla rowerzystów = 4,2 m/s (dawniej: 2,8)

Przykład obliczeń czasów międzyzielonych z udziałem pieszych

gr. ewak. (1)	gr. dojazd. (2)	tż (3)	se (4)	ve (5)	lp (6)	te (7)	sd (8)	vd (9)	a (10)	td1 (11)	td2 (12)	td (13)	tm (14)	po zaokr. (15)
K1a	K3b	3	23	13,9	10	2,4	22	13,9	3,5	2,6	3,7	2,6	2,8	3
	K4a	3	13	13,9	10	1,7	20	13,9	3,5	2,4	3,5	2,4	2,2	3
K1b	K3a	3	18	13,9	10	2,0	24	13,9	3,5	2,7	3,8	2,7	2,3	3
	K4a	3	15	13,9	10	1,8	15	13,9	3,5	2,1	3,1	2,1	2,7	3
	K4b	3	30	13,9	10	2,9	17	13,9	3,5	2,2	3,3	2,2	3,7	4
K2	K3b	3	25	13,9	10	2,5	32	13,9	3,5	3,3	4,4	3,3	2,2	3
	K4a	3	30	13,9	10	2,9	25	13,9	3,5	2,8	3,9	2,8	3,1	4
K3a	K1b	3	24	13,9	10	2,4	18	13,9	3,5	2,3	3,3	2,3	3,2	4
	K4a	3	27	13,9	10	2,7	12	13,9	3,5	1,9	2,8	1,9	3,8	4
K3b	K1a	3	22	13,9	10	2,3	23	13,9	3,5	2,7	3,7	2,7	2,6	3
	K2	3	32	13,9	10	3,0	25	13,9	3,5	2,8	3,9	2,8	3,2	4
	K4a	3	37	13,9	10	3,4	25	13,9	3,5	2,8	3,9	2,8	3,6	4
K4a	K1a	3	20	13,9	10	2,2	13	13,9	3,5	1,9	2,9	1,9	3,2	4
	K1b	3	15	13,9	10	1,8	15	13,9	3,5	2,1	3,1	2,1	2,7	3
	K2	3	25	13,9	10	2,5	30	13,9	3,5	3,2	4,2	3,2	2,4	3
	K3a	3	12	13,9	10	1,6	27	13,9	3,5	2,9	4,0	2,9	1,6	2
	K3b	3	25	13,9	10	2,5	37	13,9	3,5	3,7	4,7	3,7	1,9	2
K4b	K1b	3	17	13,9	10	1,9	30	13,9	3,5	3,2	4,2	3,2	1,8	2
K1a	PR2	3	40	13,9	10	3,6						0,0	6,6	7
K1b	PR3	3	41	13,9	10	3,7						0,0	6,7	7
K2	PR2	3	10	13,9	10	1,4						0,0	4,4	5
K3a	PR3	3	12	13,9	10	1,6						0,0	4,6	5
	PR4	3	37	13,9	10	3,4						0,0	6,4	7
K3b	PR3	3	12	13,9	10	1,6						0,0	4,6	5
K4a	PR4	3	10	13,9	10	1,4						0,0	4,4	5
K4b	PR3	3	27	13,9	10	2,7						0,0	5,7	6
	PR4	3	11	13,9	10	1,5						0,0	4,5	5
PR2	K1a	0	8	1,4	0	5,7	32	13,9	3,5	3,3	4,4	3,3	2,4	3
	K2	0	8	1,4	0	5,7	2	13,9	3,5	1,1	1,4	1,1	4,6	5
PR3	K1b	0	11	1,4	0	7,9	31	13,9	3,5	3,2	4,3	3,2	4,6	5
	K3a	0	11	1,4	0	7,9	2	13,9	3,5	1,1	1,4	1,1	6,7	7
	K3b	0	11	1,4	0	7,9	2	13,9	3,5	1,1	1,4	1,1	6,7	7
	K4b	0	11	1,4	0	7,9	18	13,9	3,5	2,3	3,3	2,3	5,6	6
PR4	K3a	0	12	1,4	0	8,6	28	13,9	3,5	3,0	4,1	3,0	5,6	6
	K4a	0	12	1,4	0	8,6	2	13,9	3,5	1,1	1,4	1,1	7,4	8
	K4b	0	12	1,4	0	8,6	2	13,9	3,5	1,1	1,4	1,1	7,4	8

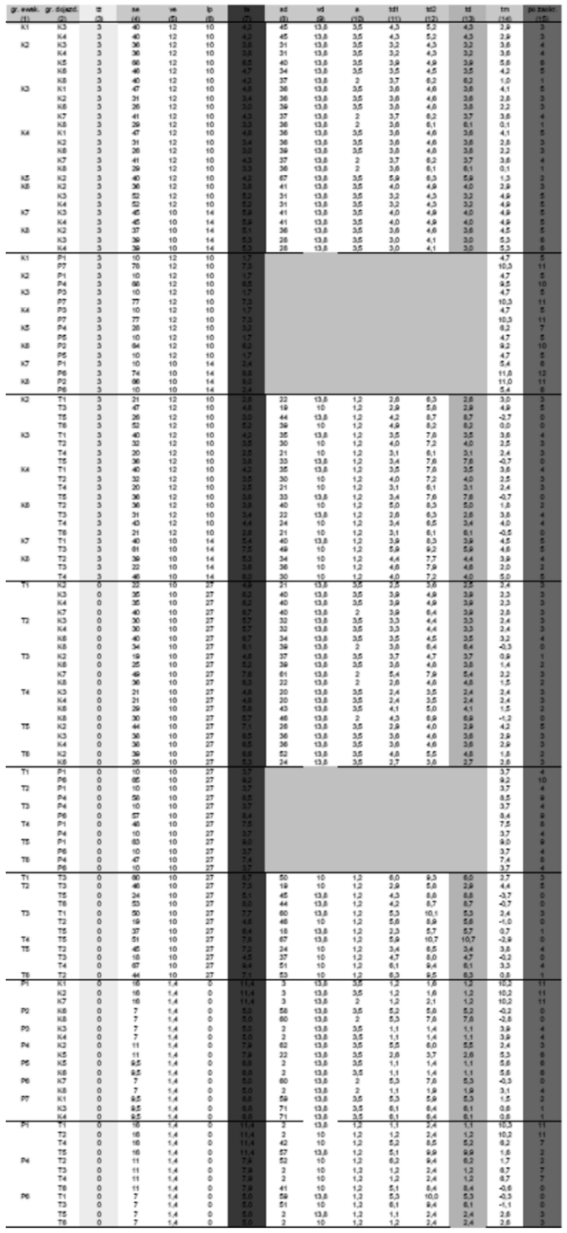
CZASY MIĘDZYZIELONE Z UDZIAŁEM TRAMWAJÓW:



Rys. 4.6.1. Sygnalizator dla tramwajów z sekwencją nadawanych sygnałów

v_e dla tramwajów = 10 m/s
lp = n * 13,5 m

Przykład obliczeń czasów międzyzielonych z udziałem tramwajów



Ewakuacja pojazdów (K), dojazd tramwajów (T)

Ewakuacja tramwajów (T), dojazd pojazdów (K)

Ewakuacja tramwajów (T), dojście pieszych (P)

Ewakuacja tramwajów (T), dojazd tramwajów (T)

Ewakuacja pieszych (P), dojazd tramwajów (T)

gr. ewak. (1)	gr. dojazd. (2)	tż (3)	se (4)	ve (5)	lp (6)	te (7)	sd (8)	vd (9)	a (10)	td1 (11)	td2 (12)	td (13)	tm (14)	po zaokr. (15)
K2	T1	3	21	12	10	2,6	22	13,8	1,2	2,6	6,3	2,6	3,0	3
	T3	3	47	12	10	4,8	19	10	1,2	2,9	5,8	2,9	4,9	5
	T5	3	26	12	10	3,0	44	13,8	1,2	4,2	8,7	8,7	-2,7	0
	T6	3	52	12	10	5,2	39	10	1,2	4,9	8,2	8,2	0,0	0
K3	T1	3	40	12	10	4,2	35	13,8	1,2	3,5	7,8	3,5	3,6	4
	T2	3	32	12	10	3,5	30	10	1,2	4,0	7,2	4,0	2,5	3
	T4	3	20	12	10	2,5	21	10	1,2	3,1	6,1	3,1	2,4	3
	T5	3	36	12	10	3,8	33	13,8	1,2	3,4	7,6	7,6	-0,7	0
K4	T1	3	40	12	10	4,2	35	13,8	1,2	3,5	7,8	3,5	3,6	4
	T2	3	32	12	10	3,5	30	10	1,2	4,0	7,2	4,0	2,5	3
	T4	3	20	12	10	2,5	21	10	1,2	3,1	6,1	3,1	2,4	3
	T5	3	36	12	10	3,8	33	13,8	1,2	3,4	7,6	7,6	-0,7	0
K6	T2	3	36	12	10	3,8	40	10	1,2	5,0	8,3	5,0	1,8	2
	T3	3	31	12	10	3,4	22	13,8	1,2	2,6	6,3	2,6	3,8	4
	T4	3	43	12	10	4,4	24	10	1,2	3,4	6,5	3,4	4,0	4
	T6	3	21	12	10	2,6	21	10	1,2	3,1	6,1	6,1	-0,5	0
K7	T1	3	40	10	14	5,4	40	13,8	1,2	3,9	8,3	3,9	4,5	5
	T3	3	61	10	14	7,5	49	10	1,2	5,9	9,2	5,9	4,6	5
K8	T2	3	39	10	14	5,3	34	10	1,2	4,4	7,7	4,4	3,9	4
	T3	3	22	10	14	3,6	36	10	1,2	4,6	7,9	4,6	2,0	2
	T4	3	46	10	14	6,0	30	10	1,2	4,0	7,2	4,0	5,0	5
T1	K2	0	22	10	27	4,9	21	13,8	3,5	2,5	3,6	2,5	2,4	3
	K3	0	35	10	27	6,2	40	13,8	3,5	3,9	4,9	3,9	2,3	3
	K4	0	35	10	27	6,2	40	13,8	3,5	3,9	4,9	3,9	2,3	3
	K7	0	40	10	27	6,7	40	13,8	2	3,9	6,4	3,9	2,8	3
T2	K3	0	30	10	27	5,7	32	13,8	3,5	3,3	4,4	3,3	2,4	3
	K4	0	30	10	27	5,7	32	13,8	3,5	3,3	4,4	3,3	2,4	3
	K6	0	40	10	27	6,7	34	13,8	3,5	3,5	4,5	3,5	3,2	4
	K8	0	34	10	27	6,1	39	13,8	2	3,8	6,4	6,4	-0,3	0
T3	K2	0	19	10	27	4,6	37	13,8	3,5	3,7	4,7	3,7	0,9	1
	K6	0	25	10	27	5,2	39	13,8	3,5	3,8	4,8	3,8	1,4	2
	K7	0	49	10	27	7,6	61	13,8	2	5,4	7,9	5,4	2,2	3
	K8	0	36	10	27	6,3	22	13,8	2	2,6	4,8	4,8	1,5	2
T4	K3	0	21	10	27	4,8	20	13,8	3,5	2,4	3,5	2,4	2,4	3
	K4	0	21	10	27	4,8	20	13,8	3,5	2,4	3,5	2,4	2,4	3
	K6	0	29	10	27	5,6	43	13,8	3,5	4,1	5,0	4,1	1,5	2
	K8	0	30	10	27	5,7	46	13,8	2	4,3	6,9	6,9	-1,2	0
T5	K2	0	44	10	27	7,1	26	13,8	3,5	2,9	4,0	2,9	4,2	5
	K3	0	38	10	27	6,5	36	13,8	3,5	3,6	4,6	3,6	2,9	3
	K4	0	38	10	27	6,5	36	13,8	3,5	3,6	4,6	3,6	2,9	3
T6	K2	0	39	10	27	6,6	52	13,8	3,5	4,8	5,5	4,8	1,8	2
	K6	0	26	10	27	5,3	24	13,8	3,5	2,7	3,8	2,7	2,6	3

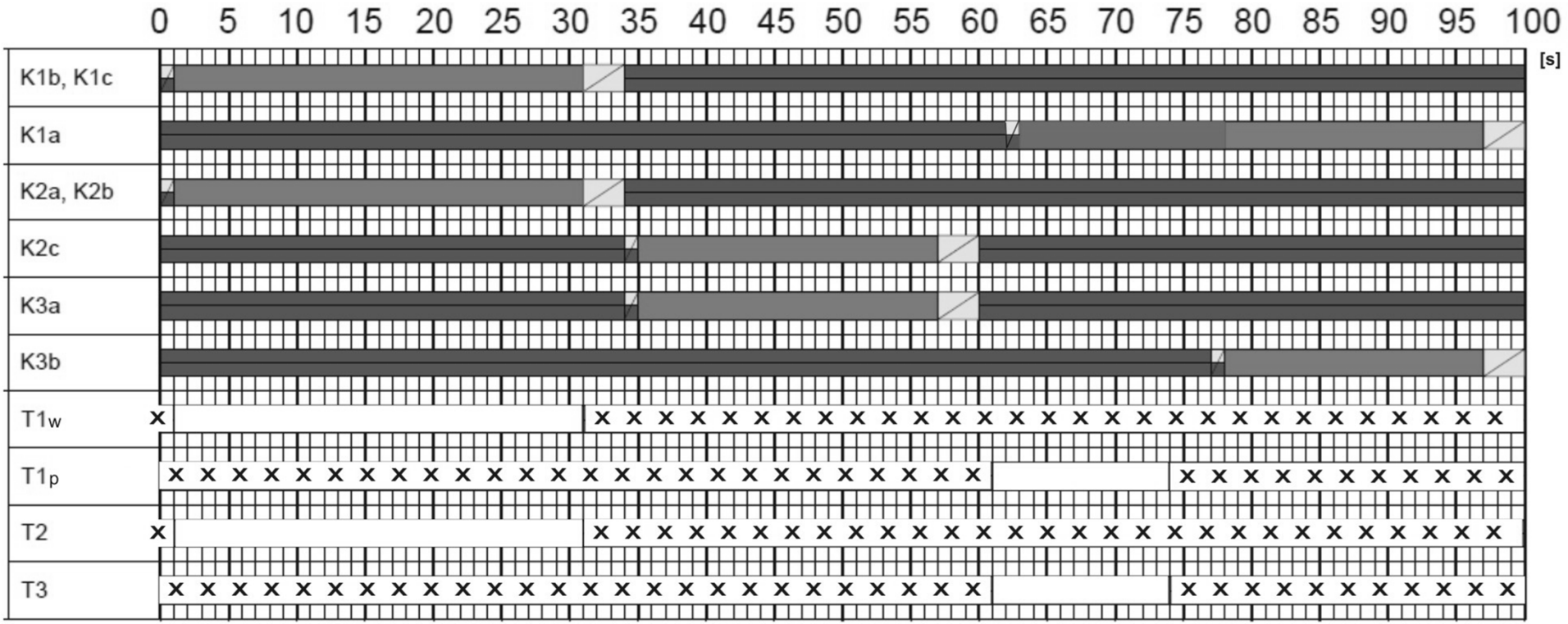
Podsumowując:

l_p - wartość wydłużająca drogę ewakuacji w zależności od rodzaju strumienia:
- 10 m dla strumienia pojazdów,
- 14 m dla strumienia autobusów,
- n * 13,5 m dla strumienia tramwajów, gdzie n jest liczbą wagonów w składzie,
- 0 m dla strumienia pieszych i rowerzystów,

a - zakładane maksymalne przyspieszenie pojazdów strumienia dojeżdżającego:
- 3,5 m/s^2 dla strumienia pojazdów,
- 2,0 m/s^2 dla strumienia autobusów,
- 1,2 m/s^2 dla strumienia tramwajów.

$v_e(i)$ - prędkość ewakuacji [m/s], którą należy przyjąć:
- dla strumienia pojazdów równą prędkości dopuszczalnej na wlocie, jednak nie większą niż 14 m/s,
- dla strumienia autobusów i strumienia tramwajów równą 10 m/s,
- dla pieszych – 1,4 m/s (1,0 m/s w przypadku przejść dla niepełnosprawnych),
- dla rowerzystów – 2,8 m/s.

Przykład programu sygnalizacji dopasowany do projektu MTS



Definicje związane z akomodacją

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

Ciąg dalszy na kolejnym wykładzie