

PROCOM Łukasz Stryjecki
ul. Zawila 6
30 – 442 Kraków
tel. 509-661-346
pracownia projektowa:
tel. 601-466-591

Projekt Tymczasowej Sygnalizacji Światlnej

Projekt tymczasowej sygnalizacji światlnej związany z zapewnieniem lewoskrętu dla pojazdów KMK wyjeżdżających z ul. Zwierzynieckiej w ramach remontu Mostu Grunwaldzkiego w Krakowie.

Opracował:



Tomasz Kubiak

Spis treści

I	CZĘŚĆ OPISOWA.....	2
1	DANE OGÓLNE	2
1.1	PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
2	OPIS SKRZYŻOWANIA.....	3
2.1	LOKALIZACJA	3
2.1	STAN ISTNIEJĄCY	3
2.2	STAN PROJEKTOWANY.....	4
3	DANE RUCHOWE.....	5
4	SYGNALIZACJA ŚWIETLNA	7
4.1	LISTA AKTYWNYCH GRUP SYGNALIZACYJNYCH	7
4.2	MINIMALNA DŁUGOŚĆ ŚWIATEŁA ZIELONEGO DLA PIESZYCH I ROWERZYSTÓW	8
4.3	OBLICZENIA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH	8
4.4	MACIERZ KOLIZJI	20
4.5	MACIERZ MINIMALNYCH CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH	20
4.6	PROGRAMY SYGNALIZACJI – STARTOWY I KOŃCOWY	21
4.7	PROGRAMY SYGNALIZACJI – TRYB AKOMODACYJNY	23
4.7.1	<i>Schemat sterowania.....</i>	<i>23</i>
4.7.2	<i>Program akomodacyjny maksymalny SP1</i>	<i>25</i>
4.7.3	<i>Program akomodacyjny maksymalny SP2</i>	<i>26</i>
4.7.4	<i>Program akomodacyjny maksymalny SP3</i>	<i>27</i>
4.7.5	<i>Program akomodacyjny maksymalny SP4</i>	<i>28</i>
4.7.6	<i>Program akomodacyjny maksymalny SP5</i>	<i>29</i>
4.7.7	<i>Opis algorytmu sterowania</i>	<i>30</i>
4.7.8	<i>Zależności pomiędzy fazami dla programów SP2, SP4.....</i>	<i>31</i>
4.7.9	<i>Zależności pomiędzy fazami dla programów SP1, SP3, SP5</i>	<i>31</i>
4.7.10	<i>Diagramy przejść międzyfazowych</i>	<i>32</i>
4.7.11	<i>Harmonogram realizacji programów.....</i>	<i>38</i>
4.8	OBLICZENIA PRZEPUSTOWOŚCI I WARUNKÓW RUCHU	38
4.9	ROZWIĄZANIA SPRZĘTOWE.....	40
4.9.1	<i>Sterownik</i>	<i>40</i>
4.9.2	<i>Spis sygnalizatorów</i>	<i>40</i>
4.9.3	<i>Spis detektorów</i>	<i>41</i>
4.10	KOORDYNACJA	43
II	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	44

I Część OPISOWA

1 Dane ogólne

1.1 Przedmiot i podstawa opracowania

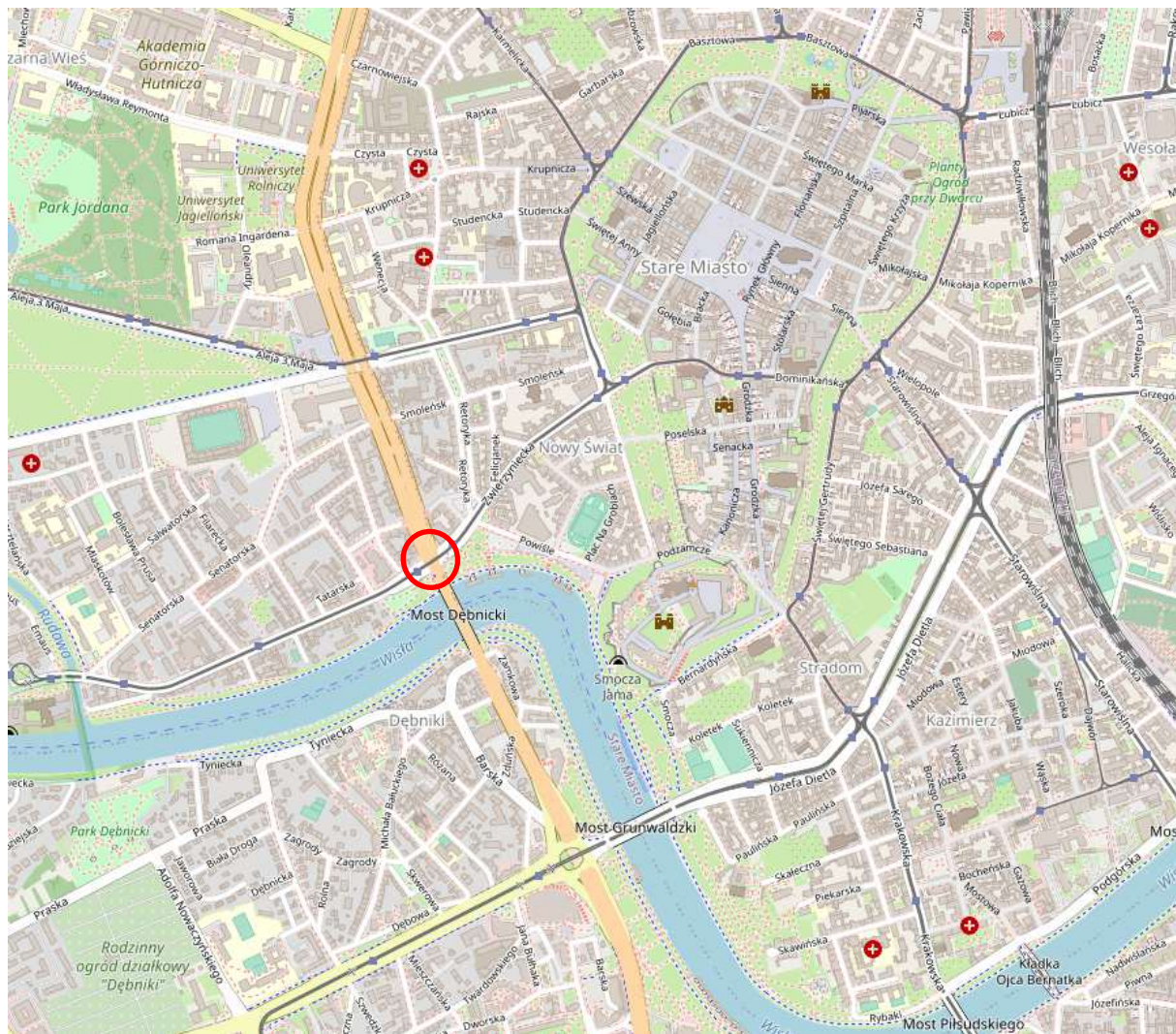
Przedmiotem opracowania jest tymczasowy projekt ruchowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Krasińskiego - Zwierzyniecka - Kościuszki w Krakowie w związku planowanym remontem Mostu Grunwaldzkiego i koniecznością wprowadzenia na ww. skrzyżowaniu relacji skrętu w lewo z pasa ruchu dla komunikacji zbiorowej z ul. Zwierzynieckiej w kier. ul. Konopnickiej.

Projekt opracowano w oparciu o:

- Projekt organizacji ruchu i oznakowania miejsca robót w rejonie skrzyżowania Krasińskiego - Zwierzyniecka,
- Wizje i obserwacje w terenie,
- Mapę sytuacyjno – wysokościową,
- Projekt ruchowy obowiązujący na skrzyżowaniu,
- Pomiary ruchu z dn. 08.01 – 14.01.2025r. udostępnione przez Urząd Miasta Krakowa, Wydział Miejskiego Inżyniera Ruchu,
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2024 r. poz. 1251),
- Rozporządzenie 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. z 2019 r. poz. 2311 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 r. poz. 124 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. z 2002 r. nr 170 poz. 1393 z późn. zm.).

2 Opis skrzyżowania

2.1 Lokalizacja



2.1 Stan istniejący

Skrzyżowanie ulic Krasińskiego i Zwirzyńskiej jest skrzyżowaniem czterowłotowym, znajduje się w centralnej części Krakowa, w terenie zabudowanym. Aleja Krasińskiego jest ulicą z pierwszeństwem przejazdu. Posiada przekrój 2x2, z szerokim pasem zieleni. Dopuszczone relacje z kier. północnego dla pojazdów to jazda na wprost (dwa pasy ruchu) oraz w prawo i lewo (dodatkowe pasy ruchu). Lewy pas sterowany jest sygnalizatorem kierunkowym. Na wlocie południowym (Most Dębicki) zlokalizowane są dwa pasy ruchu: dla relacji na wprost oraz na wprost i w prawo. Na wlocie zachodnim - ul. Kościuszki znajdują się

dwa pasy ruchu: na wprost i w prawo oraz w prawo. Na wlocie wschodnim - ul. Zwierzynieckiej, znajdują się dwa pasy ruchu: na wprost oraz w prawo. Wzdłuż ulicy Zwierzynieckiej i Kościuszki przebiega torowisko tramwajowe. Przez wlot wschodni, zachodni oraz południowy poprowadzone zostały przejścia dla pieszych i przejazdy rowerowe. Dodatkowo na wlocie ul. Zwierzynieckiej oraz ul. Kościuszki zlokalizowane zostały śluzy rowerowe. Skrzyżowanie sterowane jest za pomocą sygnalizacji świetlnej.

2.2 Stan projektowany

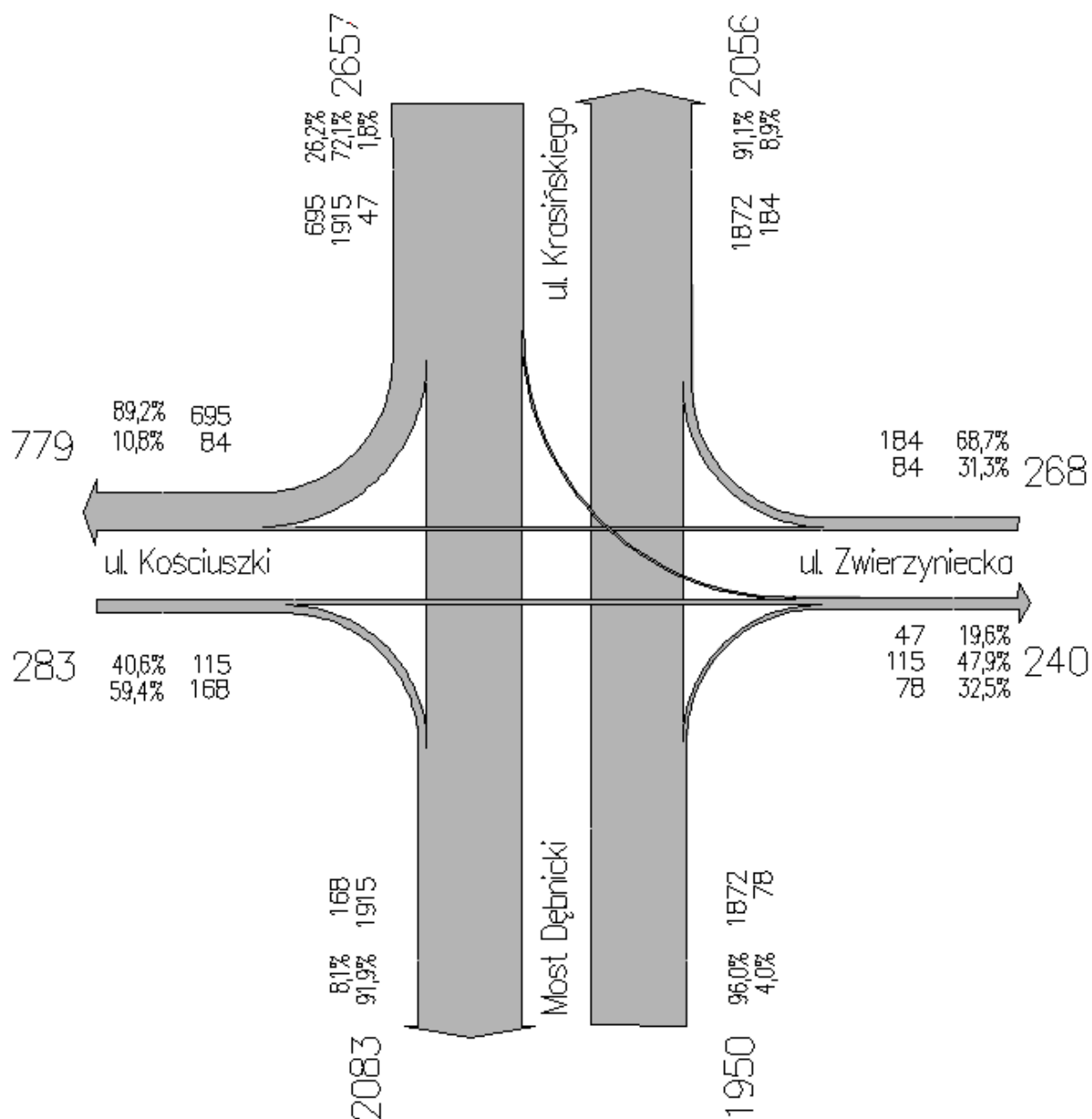
W ramach tymczasowej organizacji ruchu związanej z remontem Mostu Grunwaldzkiego na skrzyżowaniu wprowadzono następujące zmiany:

- Na wlocie zachodnim pas do jazdy na wprost i w prawo staje się pasem do jazdy na wprost,
- Na ul. Zwierzynieckiej dodano relację autobusową dla lewoskrętu w Most Dębicki (dodano sygnalizator dla autobusów wykonujących manewr lewoskrętu).

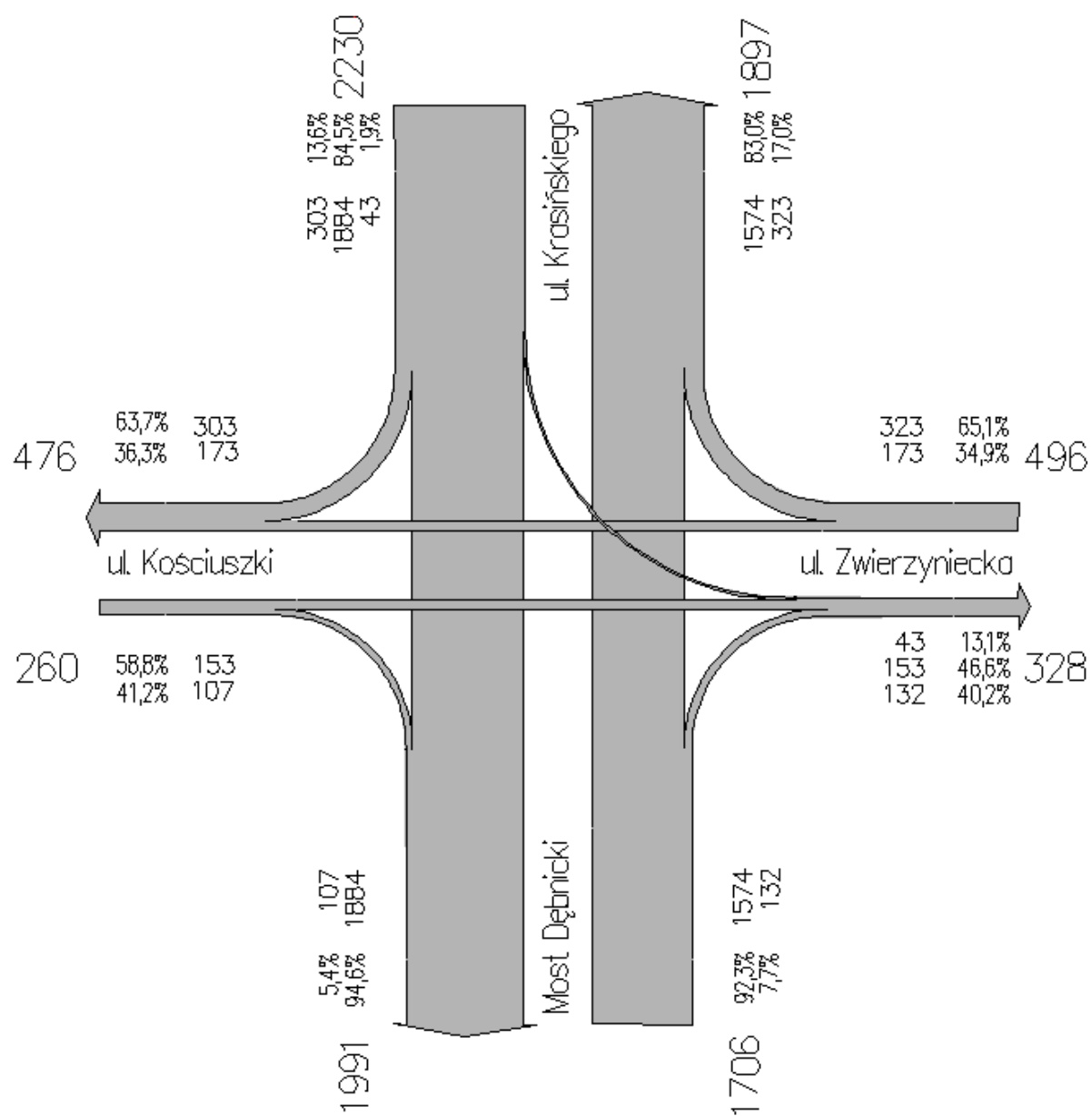
3 Dane ruchowe

Na potrzeby sprawdzenia przepustowości skrzyżowania dla tymczasowych programów sygnalizacji wykorzystano dane z automatycznego pomiaru ruchu na skrzyżowaniu. Do obliczeń przyjęto dwa okresy charakterystyczne dla ruchu na skrzyżowaniu:

- szczyt poranny



- szczyt popołudniowy



4 Sygnalizacja świetlna

4.1 Lista aktywnych grup sygnalizacyjnych

Nr kanału	Nazwa	Sygnalizatory	Typ	Wielkość soczewki	Minimalny zielony	Czas żółty / zielony migający	Minimalny czerwony	Czas żółto-czerwony
1	B2	B2	SB z komorą „Czekaj”	200	5	3	1	-
2	T2	T2	ST z komorą „Czekaj”	200	5	3	1	-
3	T4	T4	ST z komorą „Czekaj”	200	5	3	1	-
4	K1	K1, K1p1, K1p2, K1p3	S-1	300	5	3	1	1
5	K1L	K1L, K1Lp1	S-3	300	5	3	1	1
6	K2	K2, K2p1,	S-1	300	5	3	1	1
		K2p2	S-1	100	5	3	1	1
7	K3	K3	S-1	300	5	3	1	1
		K3p	S-1	100	5	3	1	1
8	K4	K4, K4p1	S-1	300	5	3	1	1
		K4p2	S-1	100	5	3	1	1
9	S1	S1	S-2	200	5	-	1	-
10	S2	S2	S-2	200	5	-	1	-
11	PR2a	P2a, P2b, R2a, R2b	S-5, S-6	200	5	4	1	-
12	PR2c	P2c, P2d, R2c, R2d	S-5, S-6	200	7	4	1	-
13	PR3	P3a, P3b, R3a, R3b	S-5, S-6	200	11	4	1	-
14	PR4a	P4a, P4b, R4a, R4b	S-5, S-6	200	5	4	1	-
15	PR4c	P4c, P4d, R4c, R4d	S-5, S-6	200	7	4	1	-
16	O2	O2	Ostrzegawczy z sylwetką pieszego	200	-	-	-	-
17	O3	O3, O3p	Ostrzegawczy z sylwetką pieszego	200	-	-	-	-
18	O4	O4	Ostrzegawczy z sylwetką pieszego	200	-	-	-	-

4.2 Minimalna długość światła zielonego dla pieszych i rowerzystów

Długości przejścia dla pieszych oraz wspólnego przejazdu dla rowerzystów i przejścia dla pieszych zostały policzone w ich osi. Prędkość pieszych przyjęta do obliczeń: 1,4 m/s.

Grupa	Długość przejścia/przejazdu [m]	Gmin [s]	75% Gmin [s]	Czas przyjęty [s]
PR2a	6,16	4,4	3,3	5+4
PR2c	9,20	6,57	4,9	7+4
PR3	14,13	10,09	7,6	11+4
PR4a	5,69	4,06	3,00	5+4
PR4c	9,24	6,6	5	7+4
PR2a+PR2c	19,14	13,67	10,3	11+4
PR4a+PR4c	18,7	13,36	10,0	11+4

4.3 Obliczenia czasów międzyzielonych

Strumienie ruchu i wyznaczone punkty kolizji przedstawia rysunek nr 1 (Część rysunkowa). Przy wykonywaniu obliczeń czasów międzyzielonych uwzględniono długości pojazdów równe: 10m dla strumienia pojazdów, 14m dla strumienia autobusów, 40,5m dla strumienia tramwajów oraz 0m dla strumienia pieszych i rowerzystów.

Grupy kolizyjne		Strumienie kolizyjne		Droga ewakuacji	Droga najazdu	l_p	v_e	v_d	Wykorz. syg. żółtego	t_{ei}	t_{dj}	Czas międzyzielony	
												obliczony	przyjęty
i	j	i	j	l_{ei}	l_{dj}	[m]	[m/s]	[m/s]	[s]	[s]	[s]	[s]	[s]
1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
K1	K2	K1P	K2W	17,29	52,66	10,0	7,0	13,9	3,0	3,90	4,79	2,11	3
K1	K2	K1P	K2Wr	19,51	40,55	10,0	7,0	5,6	3,0	4,22	8,29	-1,07	0
K1	K2	K1W	K2W	18,33	44,60	10,0	11,1	13,9	3,0	2,55	4,21	1,34	2
K1	K2	K1W	K2W	18,04	41,54	10,0	11,1	13,9	3,0	2,52	3,99	1,53	2
K1	K2	K1W	K2Wr	18,33	30,51	10,0	11,1	5,6	3,0	2,55	6,49	-0,94	0
K1	K2	K1W	K2Wr	17,99	27,45	10,0	11,1	5,6	3,0	2,52	5,94	-0,42	0
K1	B2	K1W	B2L	35,93	51,47	10,0	11,1	10,0	3,0	4,13	6,15	0,98	1
K1	B2	K1W	B2L	26,67	44,80	10,0	11,1	10,0	3,0	3,30	5,48	0,82	1

K1	B2	K1W	B2L	35,97	54,46	10,0	11,1	10,0	3,0	4,14	6,45	0,69	1
K1	K4	K1W	K4P	42,71	26,28	10,0	11,1	10,0	3,0	4,74	3,63	4,11	5
K1	K4	K1W	K4P	42,24	27,74	10,0	11,1	10,0	3,0	4,70	3,77	3,93	4
K1	K4	K1W	K4P	52,26	38,64	10,0	11,1	10,0	3,0	5,60	4,86	3,74	4
K1	K4	K1W	K4W	30,17	25,30	10,0	11,1	13,9	3,0	3,62	2,82	3,80	4
K1	K4	K1W	K4W	29,60	28,47	10,0	11,1	13,9	3,0	3,56	3,05	3,51	4
K1	K4	K1W	K4Wr	30,20	11,21	10,0	11,1	5,6	3,0	3,62	3,02	3,60	4
K1	K4	K1W	K4Wr	29,65	14,38	10,0	11,1	5,6	3,0	3,57	3,59	2,98	3
K1	T2	K1W	T2	21,63	45,38	10,0	11,1	9,0	3,0	2,85	6,04	-0,19	0
K1	T2	K1W	T2	21,32	42,30	10,0	11,1	9,0	3,0	2,82	5,70	0,12	1
K1	T4	K1W	T4	24,79	25,44	10,0	11,1	9,0	3,0	3,13	3,83	2,30	3
K1	T4	K1W	T4	24,50	28,55	10,0	11,1	9,0	3,0	3,11	4,17	1,94	2
K1	PR3	K1W	P3a	52,37	0,00	10,0	11,1	1,4	3,0	5,61	0,00	8,61	9
K1	PR3	K1W	P3b	46,60	0,00	10,0	11,1	1,4	3,0	5,09	0,00	8,09	9
K1	PR3	K1W	R3a	46,00	0,00	10,0	11,1	4,2	3,0	5,04	0,00	8,04	9
K1	PR3	K1W	R3b	43,00	0,00	10,0	11,1	4,2	3,0	4,77	0,00	7,77	8
K1L	B2	K1L	B2L	23,43	33,57	10,0	7,0	10,0	3,0	4,78	4,36	3,42	4
K1L	B2	K1L	B2L	22,13	34,38	10,0	7,0	10,0	3,0	4,59	4,44	3,15	4
K1L	K2	K1L	K2W	17,94	36,30	10,0	7,0	13,9	3,0	3,99	3,61	3,38	4
K1L	K2	K1L	K2Wr	17,81	22,25	10,0	7,0	5,6	3,0	3,97	5,00	1,97	2
K1L	K3	K1L	K3P	32,90	31,19	10,0	7,0	10,0	3,0	6,13	4,12	5,01	6
K1L	K3	K1L	K3W	26,93	31,87	10,0	7,0	13,9	3,0	5,28	3,29	4,99	5
K1L	K3	K1L	K3W	22,91	34,06	10,0	7,0	13,9	3,0	4,70	3,45	4,25	5
K1L	K4	K1L	K4W	31,01	43,55	10,0	7,0	13,9	3,0	5,86	4,13	4,73	5
K1L	K4	K1L	K4Wr	30,92	29,38	10,0	7,0	5,6	3,0	5,85	6,28	2,57	3
K1L	T2	K1L	T2	22,12	34,55	10,0	7,0	9,0	3,0	4,59	4,84	2,75	3
K1L	T4	K1L	T4	27,14	40,21	10,0	7,0	9,0	3,0	5,31	5,47	2,84	3
K1L	PR2c	K1L	P2c	56,67	0,00	10,0	7,0	1,4	3,0	9,52	0,00	12,52	13
K1L	PR2c	K1L	P2d	50,88	0,00	10,0	7,0	1,4	3,0	8,70	0,00	11,70	12

K1L	PR2c	K1L	R2c	50,30	0,00	10,0	7,0	4,2	3,0	8,61	0,00	11,61	12
K1L	PR2c	K1L	R2d	47,30	0,00	10,0	7,0	4,2	3,0	8,19	0,00	11,19	12
K2	K1	K2W	K1P	52,66	17,29	10,0	11,1	10,0	3,0	5,64	2,73	5,91	6
K2	K1	K2W	K1W	44,60	18,33	10,0	11,1	13,9	3,0	4,91	2,32	5,59	6
K2	K1	K2W	K1W	41,54	18,04	10,0	11,1	13,9	3,0	4,64	2,30	5,34	6
K2	K1	K2Wr	K1P	40,55	19,51	0,0	4,2	10,0	3,0	9,65	2,95	9,70	10
K2	K1	K2Wr	K1W	30,51	18,33	0,0	4,2	13,9	3,0	7,26	2,32	7,94	8
K2	K1	K2Wr	K1W	27,45	17,99	0,0	4,2	13,9	3,0	6,54	2,29	7,25	8
K2	K1L	K2W	K1L	36,30	17,94	10,0	11,1	10,0	3,0	4,17	2,79	4,38	5
K2	K1L	K2Wr	K1L	22,26	17,89	0,0	4,2	10,0	3,0	5,30	2,79	5,51	6
K2	K3	K2W	K3W	27,95	39,81	10,0	11,1	13,9	3,0	3,42	3,86	2,56	3
K2	K3	K2W	K3W	31,95	38,80	10,0	11,1	13,9	3,0	3,78	3,79	2,99	3
K2	K3	K2Wr	K3W	14,02	39,46	0,0	4,2	13,9	3,0	3,34	3,84	2,50	3
K2	K3	K2Wr	K3W	17,96	38,60	0,0	4,2	13,9	3,0	4,28	3,78	3,50	4
K2	PR2a	K2W	P2a	2,04	0,00	10,0	11,1	1,4	3,0	1,08	0,00	4,08	5
K2	PR2a	K2W	P2b	8,64	0,00	10,0	11,1	1,4	3,0	1,68	0,00	4,68	5
K2	PR2a	K2W	R2a	8,09	0,00	10,0	11,1	4,2	3,0	1,63	0,00	4,63	5
K2	PR2a	K2W	R2b	11,52	0,00	10,0	11,1	4,2	3,0	1,94	0,00	4,94	5
K2	PR4c	K2W	P4c	68,07	0,00	10,0	11,1	1,4	3,0	7,03	0,00	10,03	11
K2	PR4c	K2W	P4d	62,19	0,00	10,0	11,1	1,4	3,0	6,50	0,00	9,50	10
K2	PR4c	K2W	R4c	61,58	0,00	10,0	11,1	4,2	3,0	6,44	0,00	9,44	10
K2	PR4c	K2W	R4d	58,64	0,00	10,0	11,1	4,2	3,0	6,18	0,00	9,18	10
K2	PR4c	K2Wr	P4c	53,99	0,00	0,0	4,2	1,4	3,0	12,85	0,00	15,85	16
K2	PR4c	K2Wr	P4d	48,11	0,00	0,0	4,2	1,4	3,0	11,45	0,00	14,45	15
K2	PR4c	K2Wr	R4c	47,50	0,00	0,0	4,2	4,2	3,0	11,31	0,00	14,31	15
K2	PR4c	K2Wr	R4d	44,56	0,00	0,0	4,2	4,2	3,0	10,61	0,00	13,61	14
K2	K3	K2P	K3W	26,69	54,09	10,0	7,0	13,9	3,0	5,24	4,89	3,35	4
K2	K3	K2P	K3W	29,88	56,83	10,0	7,0	13,9	3,0	5,70	5,09	3,61	4
K2	PR2a	K2P	P2a	2,02	0,00	10,0	7,0	1,4	3,0	1,72	0,00	4,72	5

K2	PR2a	K2P	P2b	8,62	0,00	10,0	7,0	1,4	3,0	2,66	0,00	5,66	6
K2	PR2a	K2P	R2a	8,09	0,00	10,0	7,0	4,2	3,0	2,58	0,00	5,58	6
K2	PR2a	K2P	R2b	11,59	0,00	10,0	7,0	4,2	3,0	3,08	0,00	6,08	7
B2	K1	B2L	K1W	51,47	35,93	14,0	7,0	13,9	3,0	9,35	3,58	8,77	9
B2	K1	B2L	K1W	44,80	26,67	14,0	7,0	13,9	3,0	8,40	2,92	8,48	9
B2	K1	B2L	K1W	54,46	35,97	14,0	7,0	13,9	3,0	9,78	3,59	9,19	10
B2	K1L	B2L	K1L	33,57	23,43	14,0	7,0	10,0	3,0	6,80	3,34	6,46	7
B2	K1L	B2L	K1L	34,38	22,13	14,0	7,0	10,0	3,0	6,91	3,21	6,70	7
B2	K3	B2L	K3W	30,41	34,23	14,0	7,0	13,9	3,0	6,34	3,46	5,88	6
B2	K3	B2L	K3W	34,76	32,43	14,0	7,0	13,9	3,0	6,97	3,33	6,64	7
B2	K3	B2L	K3W	30,24	34,84	14,0	7,0	13,9	3,0	6,32	3,51	5,81	6
B2	K3	B2L	K3W	34,13	33,94	14,0	7,0	13,9	3,0	6,88	3,44	6,44	7
B2	K4	B2L	K4L	40,89	30,77	14,0	7,0	10,0	3,0	7,84	4,08	6,76	7
B2	K4	B2L	K4W	44,92	29,47	14,0	7,0	13,9	3,0	8,42	3,12	8,30	9
B2	K4	B2L	K4W	48,59	26,17	14,0	7,0	13,9	3,0	8,94	2,88	9,06	10
B2	K4	B2L	K4Wr	44,92	15,04	14,0	7,0	5,6	3,0	8,42	3,71	7,71	8
B2	K4	B2L	K4Wr	48,59	11,74	14,0	7,0	5,6	3,0	8,94	3,11	8,83	9
B2	K4	B2L	K4P	44,92	29,47	14,0	7,0	10,0	3,0	8,42	3,95	7,47	8
B2	K4	B2L	K4P	48,59	26,17	14,0	7,0	10,0	3,0	8,94	3,62	8,32	9
B2	K4	B2L	K4P	44,92	15,04	14,0	7,0	10,0	3,0	8,42	2,50	8,92	9
B2	T4	B2L	T4	37,61	34,00	14,0	7,0	9,0	3,0	7,37	4,78	5,59	6
B2	T4	B2L	T4	41,10	30,60	14,0	7,0	9,0	3,0	7,87	4,40	6,47	7
B2	PR2c	B2L	P2c	2,04	0,00	14,0	7,0	1,4	3,0	2,29	0,00	5,29	6
B2	PR2c	B2L	P2d	8,64	0,00	14,0	7,0	1,4	3,0	3,23	0,00	6,23	7
B2	PR2c	B2L	R2c	8,09	0,00	14,0	7,0	4,2	3,0	3,16	0,00	6,16	7
B2	PR2c	B2L	R2d	11,52	0,00	14,0	7,0	4,2	3,0	3,65	0,00	6,65	7
B2	PR3	B2L	P3a	64,22	0,00	14,0	7,0	1,4	3,0	11,17	0,00	14,17	15
B2	PR3	B2L	P3a	64,68	0,00	14,0	7,0	1,4	3,0	11,24	0,00	14,24	15
B2	PR3	B2L	P3b	67,50	0,00	14,0	7,0	1,4	3,0	11,64	0,00	14,64	15

B2	PR3	B2L	P3b	70,41	0,00	14,0	7,0	1,4	3,0	12,06	0,00	15,06	16
B2	PR3	B2L	R3a	58,13	0,00	14,0	7,0	4,2	3,0	10,30	0,00	13,30	14
B2	PR3	B2L	R3a	61,05	0,00	14,0	7,0	4,2	3,0	10,72	0,00	13,72	14
B2	PR3	B2L	R3b	61,08	0,00	14,0	7,0	4,2	3,0	10,73	0,00	13,73	14
B2	PR3	B2L	R3b	64,01	0,00	14,0	7,0	4,2	3,0	11,14	0,00	14,14	15
K3	K1L	K3W	K1L	31,87	26,93	10,0	11,1	10,0	3,0	3,77	3,69	3,08	4
K3	K1L	K3W	K1L	34,06	22,91	10,0	11,1	10,0	3,0	3,97	3,29	3,68	4
K3	B2	K3W	B2L	34,23	30,41	10,0	11,1	10,0	3,0	3,98	4,04	2,94	3
K3	B2	K3W	B2L	32,43	34,76	10,0	11,1	10,0	3,0	3,82	4,48	2,34	3
K3	B2	K3W	B2L	34,84	30,24	10,0	11,1	10,0	3,0	4,04	4,02	3,02	4
K3	B2	K3W	B2L	33,94	34,13	10,0	11,1	10,0	3,0	3,95	4,41	2,54	3
K3	K2	K3W	K2W	39,81	27,95	10,0	11,1	13,9	3,0	4,48	3,01	4,47	5
K3	K2	K3W	K2W	38,80	31,95	10,0	11,1	13,9	3,0	4,39	3,30	4,09	5
K3	K2	K3W	K2Wr	39,46	14,02	10,0	11,1	5,6	3,0	4,45	3,52	3,93	4
K3	K2	K3W	K2Wr	38,60	17,96	10,0	11,1	5,6	3,0	4,37	4,23	3,14	4
K3	K2	K3W	K2P	54,06	25,34	10,0	11,1	13,9	3,0	5,77	2,82	5,95	6
K3	K2	K3W	K2P	56,83	29,88	10,0	11,1	13,9	3,0	6,02	3,15	5,87	6
K3	K4	K3W	K4W	27,49	38,95	10,0	11,1	13,9	3,0	3,37	3,80	2,57	3
K3	K4	K3W	K4W	26,59	34,99	10,0	11,1	13,9	3,0	3,29	3,52	2,77	3
K3	K4	K3W	K4Wr	27,56	24,90	10,0	11,1	5,6	3,0	3,38	5,48	0,90	1
K3	K4	K3W	K4Wr	26,62	20,92	10,0	11,1	5,6	3,0	3,30	4,76	1,54	2
K3	T2	K3W	T2	35,24	29,97	10,0	11,1	9,0	3,0	4,07	4,33	2,74	3
K3	T2	K3W	T2	34,48	33,83	10,0	11,1	9,0	3,0	4,00	4,76	2,24	3
K3	T4	K3W	T4	31,75	40,00	10,0	11,1	9,0	3,0	3,76	5,44	1,32	2
K3	T4	K3W	T4	31,23	36,14	10,0	11,1	9,0	3,0	3,71	5,02	1,69	2
K3	PR3	K3W	P3a	2,34	0,00	10,0	11,1	1,4	3,0	1,11	0,00	4,11	5
K3	PR3	K3W	P3b	8,15	0,00	10,0	11,1	1,4	3,0	1,63	0,00	4,63	5
K3	PR3	K3W	R3a	8,75	0,00	10,0	11,1	4,2	3,0	1,69	0,00	4,69	5
K3	PR3	K3W	R3b	11,70	0,00	10,0	11,1	4,2	3,0	1,95	0,00	4,95	5

K3	K1L	K3P	K1L	31,19	32,90	10,0	7,0	10,0	3,0	5,88	4,29	4,59	5
K3	K4	K3P	K4W	28,19	42,45	10,0	7,0	13,9	3,0	5,46	4,05	4,41	5
K3	K4	K3P	K4Wr	28,28	28,46	10,0	7,0	5,6	3,0	5,47	6,12	2,35	3
K3	PR3	K3P	P3a	2,34	0,00	10,0	7,0	1,4	3,0	1,76	0,00	4,76	5
K3	PR3	K3P	P3b	8,15	0,00	10,0	7,0	1,4	3,0	2,59	0,00	5,59	6
K3	PR3	K3P	R3a	8,75	0,00	10,0	7,0	4,2	3,0	2,68	0,00	5,68	6
K3	PR3	K3P	R3b	11,71	0,00	10,0	7,0	4,2	3,0	3,10	0,00	6,10	7
K4	K1	K4W	K1W	25,30	30,17	10,0	11,1	13,9	3,0	3,18	3,17	3,01	4
K4	K1	K4W	K1W	28,47	29,60	10,0	11,1	13,9	3,0	3,46	3,13	3,33	4
K4	K1	K4Wr	K1W	11,21	30,20	0,0	4,2	13,9	3,0	2,67	3,17	2,50	3
K4	K1	K4Wr	K1W	14,38	29,65	0,0	4,2	13,9	3,0	3,42	3,13	3,29	4
K4	K1L	K4W	K1L	43,55	31,01	10,0	11,1	10,0	3,0	4,82	4,10	3,72	4
K4	K1L	K4Wr	K1L	29,38	30,92	0,0	4,2	10,0	3,0	7,00	4,09	5,91	6
K4	B2	K4W	B2L	29,47	44,92	10,0	11,1	10,0	3,0	3,55	5,49	1,06	2
K4	B2	K4W	B2L	26,17	48,59	10,0	11,1	10,0	3,0	3,26	5,86	0,40	1
K4	B2	K4Wr	B2L	15,04	44,92	0,0	4,2	10,0	3,0	3,58	5,49	1,09	2
K4	B2	K4Wr	B2L	11,74	48,59	0,0	4,2	10,0	3,0	2,80	5,86	-0,06	0
K4	K3	K4W	K3W	38,95	27,49	10,0	11,1	13,9	3,0	4,41	2,98	4,43	5
K4	K3	K4W	K3W	34,99	26,59	10,0	11,1	13,9	3,0	4,05	2,91	4,14	5
K4	K3	K4Wr	K3W	24,90	27,56	0,0	4,2	13,9	3,0	5,93	2,98	5,95	6
K4	K3	K4Wr	K3W	20,92	26,62	0,0	4,2	13,9	3,0	4,98	2,92	5,06	6
K4	K3	K4W	K3P	42,45	28,19	10,0	11,1	10,0	3,0	4,72	3,82	3,90	4
K4	K3	K4Wr	K3P	28,46	28,28	0,0	4,2	10,0	3,0	6,78	3,83	5,95	6
K4	PR2c	K4W	P2c	69,36	0,00	10,0	11,1	1,4	3,0	7,14	0,00	10,14	11
K4	PR2c	K4W	P2d	63,57	0,00	10,0	11,1	1,4	3,0	6,62	0,00	9,62	10
K4	PR2c	K4W	R2c	62,99	0,00	10,0	11,1	4,2	3,0	6,57	0,00	9,57	10
K4	PR2c	K4W	R2d	59,99	0,00	10,0	11,1	4,2	3,0	6,30	0,00	9,30	10
K4	PR2c	K4Wr	P2c	55,28	0,00	0,0	4,2	1,4	3,0	13,16	0,00	16,16	17
K4	PR2c	K4Wr	P2d	49,49	0,00	0,0	4,2	1,4	3,0	11,78	0,00	14,78	15

K4	PR2c	K4Wr	R2c	48,91	0,00	0,0	4,2	4,2	3,0	11,65	0,00	14,65	15
K4	PR2c	K4Wr	R2d	45,91	0,00	0,0	4,2	4,2	3,0	10,93	0,00	13,93	14
K4	PR4a	K4W	P4a	2,25	0,00	10,0	11,1	1,4	3,0	1,10	0,00	4,10	5
K4	PR4a	K4W	P4b	8,26	0,00	10,0	11,1	1,4	3,0	1,64	0,00	4,64	5
K4	PR4a	K4W	R4a	8,85	0,00	10,0	11,1	4,2	3,0	1,70	0,00	4,70	5
K4	PR4a	K4W	R4b	11,87	0,00	10,0	11,1	4,2	3,0	1,97	0,00	4,97	5
K4	K1	K4P	K1W	26,28	42,71	10,0	7,0	13,9	3,0	5,18	4,07	4,11	5
K4	K1	K4P	K1W	27,74	42,24	10,0	7,0	13,9	3,0	5,39	4,04	4,35	5
K4	K1	K4P	K1W	38,64	52,26	10,0	7,0	13,9	3,0	6,95	4,76	5,19	6
K4	B2	K4P	B2L	33,72	49,50	10,0	7,0	10,0	3,0	6,25	5,95	3,30	4
K4	B2	K4P	B2L	27,74	60,73	10,0	7,0	10,0	3,0	5,39	7,07	1,32	2
K4	B2	K4P	B2L	38,64	67,80	10,0	7,0	10,0	3,0	6,95	7,78	2,17	3
K4	PR4a	K4P	P4a	2,18	0,00	10,0	7,0	1,4	3,0	1,74	0,00	4,74	5
K4	PR4a	K4P	P4a	2,18	0,00	10,0	7,0	1,4	3,0	1,74	0,00	4,74	5
K4	PR4a	K4P	P4b	8,16	0,00	10,0	7,0	1,4	3,0	2,59	0,00	5,59	6
K4	PR4a	K4P	P4b	8,16	0,00	10,0	7,0	1,4	3,0	2,59	0,00	5,59	6
K4	PR4a	K4P	R4a	8,79	0,00	10,0	7,0	4,2	3,0	2,68	0,00	5,68	6
K4	PR4a	K4P	R4a	8,79	0,00	10,0	7,0	4,2	3,0	2,68	0,00	5,68	6
K4	PR4a	K4P	R4b	11,79	0,00	10,0	7,0	4,2	3,0	3,11	0,00	6,11	7
K4	PR4a	K4P	R4b	11,79	0,00	10,0	7,0	4,2	3,0	3,11	0,00	6,11	7
T2	K1	T2	K1W	45,38	21,63	40,5	8,5	13,9	3,0	10,10	2,56	10,54	11
T2	K2	T2	K1W	42,30	21,32	40,5	8,5	13,9	3,0	9,74	2,53	10,21	11
T2	K1L	T2	K1L	34,55	22,12	40,5	8,5	10,0	3,0	8,83	3,21	8,62	9
T2	K3	T2	K3W	29,97	35,24	40,5	8,5	13,9	3,0	8,29	3,54	7,75	8
T2	K3	T2	K3W	33,83	34,68	40,5	8,5	13,9	3,0	8,74	3,49	8,25	9
T2	PR2c	T2	P2c	2,16	0,00	40,5	8,5	1,4	3,0	5,02	0,00	8,02	9
T2	PR2c	T2	P2d	8,18	0,00	40,5	8,5	1,4	3,0	5,73	0,00	8,73	9
T2	PR2c	T2	R2c	8,80	0,00	40,5	8,5	4,2	3,0	5,80	0,00	8,80	9
T2	PR2c	T2	R2d	11,74	0,00	40,5	8,5	4,2	3,0	6,15	0,00	9,15	10

T2	PR4c	T2	P4c	68,67	0,00	40,5	8,5	1,4	3,0	12,84	0,00	15,84	16
T2	PR4c	T2	P4d	62,81	0,00	40,5	8,5	1,4	3,0	12,15	0,00	15,15	16
T2	PR4c	T2	R4c	62,20	0,00	40,5	8,5	4,2	3,0	12,08	0,00	15,08	16
T2	PR4c	T2	R4d	59,25	0,00	40,5	8,5	4,2	3,0	11,74	0,00	14,74	15
T4	K1	T4	K1W	25,44	24,79	40,5	8,5	13,9	3,0	7,76	2,78	7,98	8
T4	K1	T4	K1W	28,55	24,50	40,5	8,5	13,9	3,0	8,12	2,76	8,36	9
T4	K1L	T4	K1L	40,21	27,14	40,5	8,5	10,0	3,0	9,50	3,71	8,79	9
T4	K3	T4	K3W	40,00	31,75	40,5	8,5	13,9	3,0	9,47	3,28	9,19	10
T4	K3	T4	K3W	36,14	31,23	40,5	8,5	13,9	3,0	9,02	3,25	8,77	9
T4	B2	T4	B2L	34,00	37,61	40,5	8,5	10,0	3,0	8,76	4,76	7,00	8
T4	B2	T4	B2L	30,60	41,10	40,5	8,5	10,0	3,0	8,36	5,11	6,25	7
T4	PR2c	T4	P2c	68,98	0,00	40,5	8,5	1,4	3,0	12,88	0,00	15,88	16
T4	PR2c	T4	P2d	63,08	0,00	40,5	8,5	1,4	3,0	12,19	0,00	15,19	16
T4	PR2c	T4	R2c	62,48	0,00	40,5	8,5	4,2	3,0	12,12	0,00	15,12	16
T4	PR2c	T4	R2d	59,59	0,00	40,5	8,5	4,2	3,0	11,78	0,00	14,78	15
T4	PR4c	T4	P4c	2,33	0,00	40,5	8,5	1,4	3,0	5,04	0,00	8,04	9
T4	PR4c	T4	P4d	8,17	0,00	40,5	8,5	1,4	3,0	5,73	0,00	8,73	9
T4	PR4c	T4	R4c	8,77	0,00	40,5	8,5	4,2	3,0	5,80	0,00	8,80	9
T4	PR4c	T4	R4d	11,73	0,00	40,5	8,5	4,2	3,0	6,14	0,00	9,14	10
PR2a	K2	P2a	K2W	6,16	2,04	0,0	1,4	13,9	0,0	4,40	1,15	3,25	4
PR2a	K2	P2a	K2P	6,16	2,02	0,0	1,4	13,9	0,0	4,40	1,15	3,25	4
PR2a	K2	P2b	K2W	6,00	8,64	0,0	1,4	13,9	0,0	4,29	1,62	2,67	3
PR2a	K2	P2b	K2P	6,00	8,62	0,0	1,4	13,9	0,0	4,29	1,62	2,67	3
PR2a	K2	R2a	K2W	6,05	8,09	0,0	4,2	13,9	0,0	1,44	1,58	-0,14	0
PR2a	K2	R2a	K2P	6,05	8,09	0,0	4,2	13,9	0,0	1,44	1,58	-0,14	0
PR2a	K2	R2b	K2W	6,59	11,52	0,0	4,2	13,9	0,0	1,57	1,83	-0,26	0
PR2a	K2	R2b	K2P	6,59	11,59	0,0	4,2	13,9	0,0	1,57	1,83	-0,26	0
PR2c	K1L	P2c	K1L	8,91	56,67	0,0	1,4	10,0	0,0	6,36	6,67	-0,31	0
PR2c	K1L	P2d	K1L	9,20	50,88	0,0	1,4	10,0	0,0	6,57	6,09	0,48	1

PR2c	K4	P2c	K4W	8,91	69,36	0,0	1,4	13,9	0,0	6,36	5,99	0,37	1
PR2c	K4	P2d	K4W	9,20	63,57	0,0	1,4	13,9	0,0	6,57	5,57	1,00	1
PR2c	K4	P2c	K4Wr	8,91	55,28	0,0	1,4	5,6	0,0	6,36	10,94	-4,58	0
PR2c	K4	P2d	K4Wr	9,20	49,49	0,0	1,4	5,6	0,0	6,57	9,90	-3,33	0
PR2c	T2	P2c	T2	8,91	2,16	0,0	1,4	9,0	0,0	6,36	1,24	5,12	6
PR2c	T2	P2d	T2	9,20	8,18	0,0	1,4	9,0	0,0	6,57	1,91	4,66	5
PR2c	T4	P2c	T4	8,91	68,98	0,0	1,4	9,0	0,0	6,36	8,66	-2,30	0
PR2c	T4	P2d	T4	9,20	63,08	0,0	1,4	9,0	0,0	6,57	8,01	-1,44	0
PR2c	K1L	R2c	K1L	9,38	50,30	0,0	4,2	10,0	0,0	2,23	6,03	-3,80	0
PR2c	K1L	R2d	K1L	9,31	47,30	0,0	4,2	10,0	0,0	2,22	5,73	-3,51	0
PR2c	K4	R2c	K4W	9,38	62,99	0,0	4,2	13,9	0,0	2,23	5,53	-3,30	0
PR2c	K4	R2d	K4W	9,31	59,99	0,0	4,2	13,9	0,0	2,22	5,32	-3,10	0
PR2c	K4	R2c	K4Wr	9,38	48,91	0,0	4,2	5,6	0,0	2,23	9,80	-7,57	0
PR2c	K4	R2d	K4Wr	9,31	45,91	0,0	4,2	5,6	0,0	2,22	9,26	-7,04	0
PR2c	B2	P2c	B2L	6,16	2,04	0,0	1,4	10,0	0,0	4,40	1,20	3,20	4
PR2c	B2	P2d	B2L	6,00	8,64	0,0	1,4	10,0	0,0	4,29	1,86	2,43	3
PR2c	B2	R2c	B2L	6,05	8,09	0,0	4,2	10,0	0,0	1,44	1,81	-0,37	0
PR2a	B2	R2d	B2L	6,59	11,52	0,0	4,2	10,0	0,0	1,57	2,15	-0,58	0
PR2c	T2	R2c	T2	9,38	8,80	0,0	4,2	9,0	0,0	2,23	1,98	0,25	1
PR2c	T2	R2d	T2	9,31	11,74	0,0	4,2	9,0	0,0	2,22	2,30	-0,08	0
PR2c	T4	R2c	T4	9,38	62,48	0,0	4,2	9,0	0,0	2,23	7,94	-5,71	0
PR2c	T4	R2d	T4	9,31	59,51	0,0	4,2	9,0	0,0	2,22	7,61	-5,39	0
PR3	K1	P3a	K1W	12,48	52,37	0,0	1,4	13,9	0,0	8,91	4,77	4,14	5
PR4	K2	P3a	K1W	12,48	52,45	0,0	1,4	13,9	0,0	8,91	4,77	4,14	5
PR3	K1	P3b	K1W	14,13	46,60	0,0	1,4	13,9	0,0	10,09	4,35	5,74	6
PR4	K2	P3b	K1W	14,13	46,66	0,0	1,4	13,9	0,0	10,09	4,36	5,73	6
PR3	K1	R3a	K1W	14,38	46,00	0,0	4,2	13,9	0,0	3,42	4,31	-0,89	0
PR3	K1	R3a	K1W	14,38	46,06	0,0	4,2	13,9	0,0	3,42	4,31	-0,89	0
PR3	K1	R3b	K1W	16,46	43,00	0,0	4,2	13,9	0,0	3,92	4,09	-0,17	0

PR3	K1	R3b	K1W	16,46	43,07	0,0	4,2	13,9	0,0	3,92	4,10	-0,18	0
PR3	B2	P3a	B2L	12,48	64,22	0,0	1,4	10,0	0,0	8,91	7,42	1,49	2
PR3	B2	P3a	B2L	12,48	64,68	0,0	1,4	10,0	0,0	8,91	7,47	1,44	2
PR3	B2	P3b	B2L	14,13	67,50	0,0	1,4	10,0	0,0	10,09	7,75	2,34	3
PR3	B2	P3b	B2L	14,13	70,41	0,0	1,4	10,0	0,0	10,09	8,04	2,05	3
PR3	B2	R3a	B2L	14,38	58,13	0,0	4,2	10,0	0,0	3,42	6,81	-3,39	0
PR3	B2	R3a	B2L	14,38	61,05	0,0	4,2	10,0	0,0	3,42	7,11	-3,69	0
PR3	B2	R3b	B2L	16,46	61,08	0,0	4,2	10,0	0,0	3,92	7,11	-3,19	0
PR3	B2	R3b	B2L	16,46	64,01	0,0	4,2	10,0	0,0	3,92	7,40	-3,48	0
PR3	K3	P3a	K3W	12,48	2,34	0,0	1,4	13,9	0,0	8,91	1,17	7,74	8
PR3	K3	P3a	K3W	12,48	2,36	0,0	1,4	13,9	0,0	8,91	1,17	7,74	8
PR3	K3	P3b	K3W	14,13	8,15	0,0	1,4	13,9	0,0	10,09	1,59	8,50	9
PR3	K3	P3b	K3W	14,13	8,16	0,0	1,4	13,9	0,0	10,09	1,59	8,50	9
PR3	K3	R3a	K3W	14,38	8,75	0,0	4,2	13,9	0,0	3,42	1,63	1,79	2
PR3	K3	R3a	K3W	14,38	8,75	0,0	4,2	13,9	0,0	3,42	1,63	1,79	2
PR3	K3	R3b	K3W	16,46	11,70	0,0	4,2	13,9	0,0	3,92	1,84	2,08	3
PR3	K3	R3b	K3W	16,46	11,72	0,0	4,2	13,9	0,0	3,92	1,84	2,08	3
PR3	K3	P3a	K3P	12,48	2,34	0,0	1,4	10,0	0,0	8,91	1,23	7,68	8
PR3	K3	P3b	K3P	14,13	8,15	0,0	1,4	10,0	0,0	10,09	1,82	8,28	9
PR3	K3	R3a	K3P	14,38	8,75	0,0	4,2	10,0	0,0	3,42	1,88	1,55	2
PR3	K3	R3b	K3P	16,46	11,71	0,0	4,2	10,0	0,0	3,92	2,17	1,75	2
PR4a	K4	P4a	K4W	5,67	2,25	0,0	1,4	13,9	0,0	4,05	1,16	2,89	3
PR4a	K4	P4a	K4P	5,67	2,18	0,0	1,4	10,0	0,0	4,05	1,22	2,83	3
PR4a	K4	P4a	K4P	5,67	2,18	0,0	1,4	10,0	0,0	4,05	1,22	2,83	3
PR4a	K4	P4b	K4W	5,69	8,26	0,0	1,4	13,9	0,0	4,06	1,59	2,47	3
PR4a	K4	P4b	K4P	5,69	8,16	0,0	1,4	10,0	0,0	4,06	1,82	2,24	3
PR4a	K4	P4b	K4P	5,69	8,16	0,0	1,4	10,0	0,0	4,06	1,82	2,24	3
PR4a	K4	R4a	K4W	5,68	8,85	0,0	4,2	13,9	0,0	1,35	1,64	-0,29	0
PR4a	K4	R4a	K4P	5,68	8,79	0,0	4,2	10,0	0,0	1,35	1,88	-0,53	0

PR4a	K4	R4a	K4P	5,68	8,79	0,0	4,2	10,0	0,0	1,35	1,88	-0,53	0
PR4a	K4	R4b	K4W	6,41	11,87	0,0	4,2	13,9	0,0	1,53	1,85	-0,32	0
PR4a	K4	R4b	K4P	6,41	11,79	0,0	4,2	10,0	0,0	1,53	2,18	-0,65	0
PR4a	K4	R4b	K4P	6,41	11,79	0,0	4,2	10,0	0,0	1,53	2,18	-0,65	0
PR4c	K2	P4c	K2W	8,81	68,07	0,0	1,4	13,9	0,0	6,29	5,90	0,39	1
PR4c	K2	P4d	K2W	9,24	62,19	0,0	1,4	13,9	0,0	6,60	5,47	1,13	2
PR4c	K2	P4c	K2Wr	8,81	53,99	0,0	1,4	5,6	0,0	6,29	10,71	-4,42	0
PR4c	K2	P4d	K2Wr	9,24	48,11	0,0	1,4	5,6	0,0	6,60	9,65	-3,05	0
PR4c	T2	P4c	T2	8,81	67,67	0,0	1,4	9,0	0,0	6,29	8,52	-2,23	0
PR4c	T2	P4d	T2	9,24	62,81	0,0	1,4	9,0	0,0	6,60	7,98	-1,38	0
PR4c	T4	P4c	T4	8,81	2,33	0,0	1,4	9,0	0,0	6,29	1,26	5,03	6
PR4c	T4	P4d	T4	9,24	8,17	0,0	1,4	9,0	0,0	6,60	1,91	4,69	5
PR4c	K2	R4c	K2W	9,24	61,58	0,0	4,2	13,9	0,0	2,20	5,43	-3,23	0
PR4c	K2	R4d	K2W	9,84	58,64	0,0	4,2	13,9	0,0	2,34	5,22	-2,88	0
PR4c	K2	R4c	K2Wr	9,24	47,50	0,0	4,2	5,6	0,0	2,20	9,54	-7,34	0
PR4c	K2	R4d	K2Wr	9,84	44,56	0,0	4,2	5,6	0,0	2,34	9,01	-6,67	0
PR4c	T2	R4c	T2	9,24	62,20	0,0	4,2	9,0	0,0	2,20	7,91	-5,71	0
PR4c	T2	R4d	T2	9,84	59,25	0,0	4,2	9,0	0,0	2,34	7,58	-5,24	0
PR4c	T4	R4c	T4	9,24	8,77	0,0	4,2	9,0	0,0	2,20	1,97	0,23	1
PR4c	T4	R4d	T4	9,84	11,73	0,0	4,2	9,0	0,0	2,34	2,30	0,04	1
K4	K1	K4W	K1W	25,47	24,56	14,0	11,0	13,9	3,0	3,59	2,77	3,82	4
K4	K1	K4W	K1W	28,57	24,47	14,0	11,0	13,9	3,0	3,87	2,76	4,11	5
K4	K1	K4L	K1W	25,48	24,21	14,0	7,0	13,9	3,0	5,64	2,74	5,90	6
K4	K1	K4L	K1W	28,63	23,41	14,0	7,0	13,9	3,0	6,09	2,68	6,41	7
K4	K1L	K4W	K1L	40,24	27,14	14,0	11,0	10,0	3,0	4,93	3,71	4,22	5
K4	K1L	K4L	K1L	36,36	20,37	14,0	7,0	10,0	3,0	7,19	3,04	7,15	8
K4	B2	K4L	B2L	38,61	33,05	14,0	8,0	10,0	3,0	6,58	4,31	5,28	6
K4	K3	K4W	K3W	40,03	31,75	14,0	11,0	13,9	3,0	4,91	3,28	4,63	5
K4	K3	K4W	K3W	36,16	31,21	14,0	11,0	13,9	3,0	4,56	3,25	4,31	5

K4	K3	K4L	K3W	41,20	36,79	14,0	7,0	13,9	3,0	7,89	3,65	7,24	8
K4	K3	K4L	K3W	37,91	35,11	14,0	7,0	13,9	3,0	7,42	3,53	6,89	7
K4	PR2c	K4W	P2c	69,01	0,00	14,0	11,0	1,4	0,0	7,55	0,00	7,55	8
K4	PR2c	K4W	P2d	63,10	0,00	14,0	11,0	1,4	0,0	7,01	0,00	7,01	8
K4	PR2c	K4W	R2c	62,50	0,00	14,0	11,0	4,2	0,0	6,95	0,00	6,95	7
K4	PR2c	K4W	R2d	59,53	0,00	14,0	11,0	4,2	0,0	6,68	0,00	6,68	7
K1	K4	K1W	K4W	24,56	25,47	10,0	11,0	13,9	3,0	3,14	2,83	3,31	4
K1	K4	K1W	K4L	24,21	25,48	10,0	11,0	10,0	3,0	3,11	3,55	2,56	3
K1	K4	K1W	K4W	24,47	28,57	10,0	11,0	13,9	3,0	3,13	3,06	3,07	4
K1	K4	K1W	K4L	23,87	28,58	10,0	11,0	10,0	3,0	3,08	3,86	2,22	3
K1L	K4	K1L	K4W	27,14	40,24	10,0	7,0	13,9	3,0	5,31	3,89	4,42	5
K1L	K4	K1L	K4L	22,23	37,00	10,0	7,0	10,0	3,0	4,60	4,70	2,90	3
K3	K4	K3W	K4W	31,75	40,03	10,0	11,0	13,9	3,0	3,80	3,88	2,92	3
K3	K4	K3W	K4L	36,79	41,20	10,0	11,0	10,0	3,0	4,25	5,12	2,13	3
K3	K4	K3W	K4W	31,21	36,16	10,0	11,0	13,9	3,0	3,75	3,60	3,15	4
K3	K4	K3W	K4L	35,40	36,87	10,0	11,0	10,0	3,0	4,13	4,69	2,44	3
PR2c	K4	P2c	K4W	8,91	69,01	0,0	1,4	13,9	0,0	6,36	5,96	0,40	1
PR2c	K4	P2d	K4W	9,20	63,10	0,0	1,4	9,0	0,0	6,57	8,01	-1,44	0
PR2c	K4	R2c	K4W	9,38	62,50	0,0	4,2	9,0	0,0	2,23	7,94	-5,71	0
PR2c	K4	R2d	K4W	9,31	59,53	0,0	4,2	9,0	0,0	2,22	7,61	-5,39	0

4.4 Macierz kolizji

	K1	K1L	K2	K3	K4	B2	T2	T4	PR2a	PR2c	PR4a	PR4c	PR3	S1	S2
K1			X		X	X	X	X					X	X	
K1L			X	X	X	X	X	X		X					
K2	X	X		X					X			X			X
K3		X	X		X	X	X	X					X		
K4	X	X		X						X	X				
B2	X	X		X						X					
T2	X	X		X						X		X			
T4	X	X		X						X		X			
PR2a			X												
PR2c		X			X	X	X	X							
PR4a					X										
PR4c			X				X	X							
PR3	X			X											
S1	X														
S2			X												

4.5 Macierz minimalnych czasów międzyzielonych

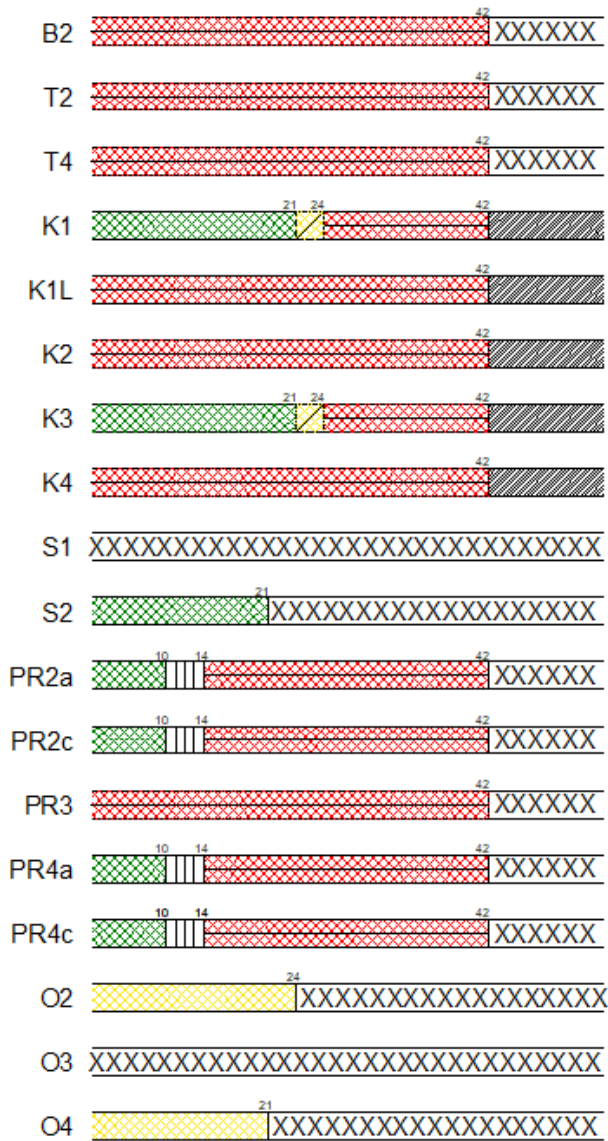
	K1	K1L	K2	K3	K4	B2	T2	T4	PR2a	PR2c	PR4a	PR4c	PR3	S1	S2
K1			3		5	1	1	3					9	4	
K1L			4	6	5	4	3	3		13					
K2	10	6		4					7			16			4
K3		5	6		5	4	3	2					7		
K4	7	8		8						17	7				
B2	10	7		7						7					
T2	11	9		9						10		16			
T4	9	9		10						16		10			
PR2a			4												
PR2c		1			1	4	6	0							
PR4a					3										
PR4c			2				0	6							
PR3	6			9											
S1	2														
S2			2												

4.6 Programy sygnalizacji – startowy i końcowy

GRUPY
SYGN.

B2		T1 [s]	T2 [s]	T3 [s]	T4 [s]	T5 [s]	T6 [s]
T2		0	22	31	34		
T4		0	22	31	34		
K1		0	5	46	47		
K1L		0	5				
K2		0	5	22	23	32	35
K3		0	5	46	47		
K4		0	5	22	23	32	35
S1		0					
S2		0	50				
PR2a		0	49				
PR2c		0	49				
PR3		0	22	34	38		
PR4a		0	48				
PR4c		0	48				
O2		0	48				
O3		0	21	45			
O4		0	47				

GRUPY
SYGN.



T1 [s]	T2 [s]	T3 [s]	T4 [s]	T5 [s]
42				
42				
42				
21	24	42		
42				
42				
21	24	45		
42				
21				
10	14	42		
10	14	42		
42				
10	14	42		
10	14	42		
24				
21				

4.7 Programy sygnalizacji – tryb akomodacyjny

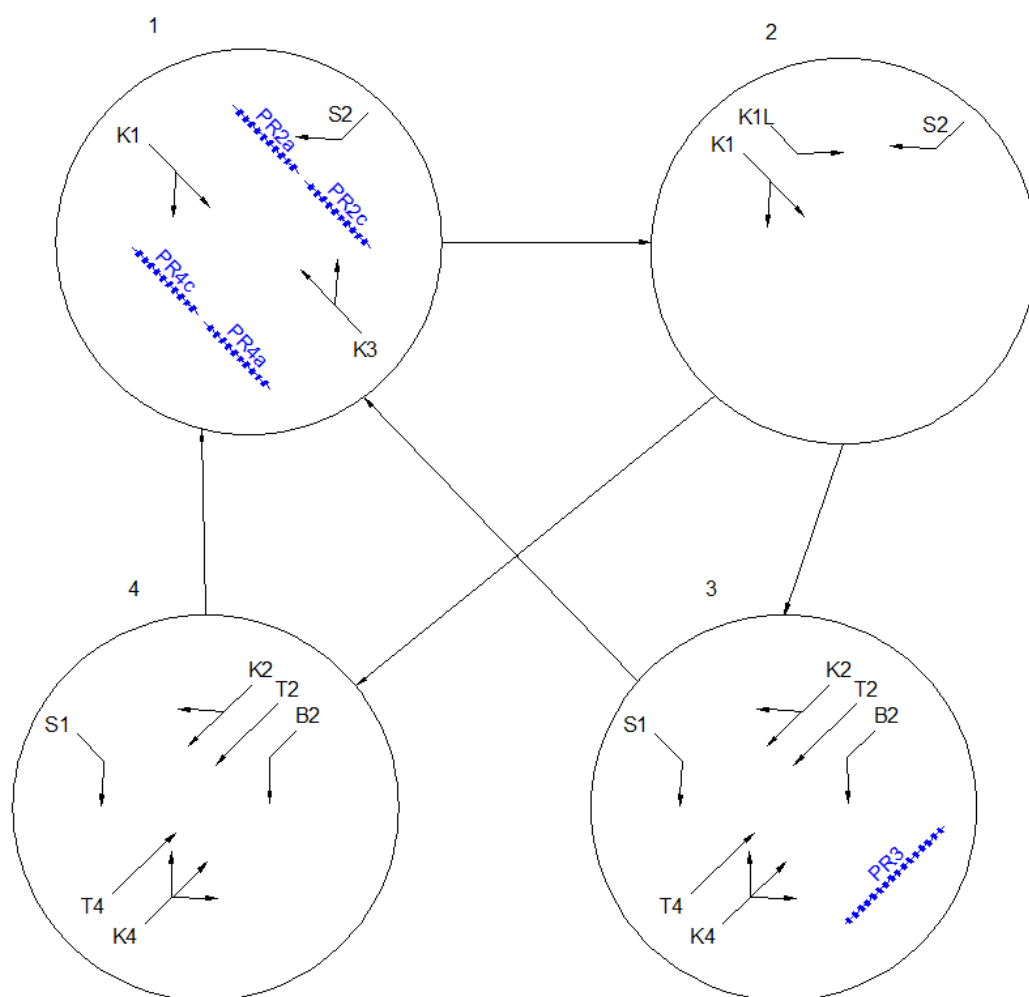
4.7.1 Schemat sterowania

Algorytm sterowania opiera się na dotychczas obowiązujących programach (wg stałej organizacji ruchu) z dodaniem nowej grupy autobusowej B2.

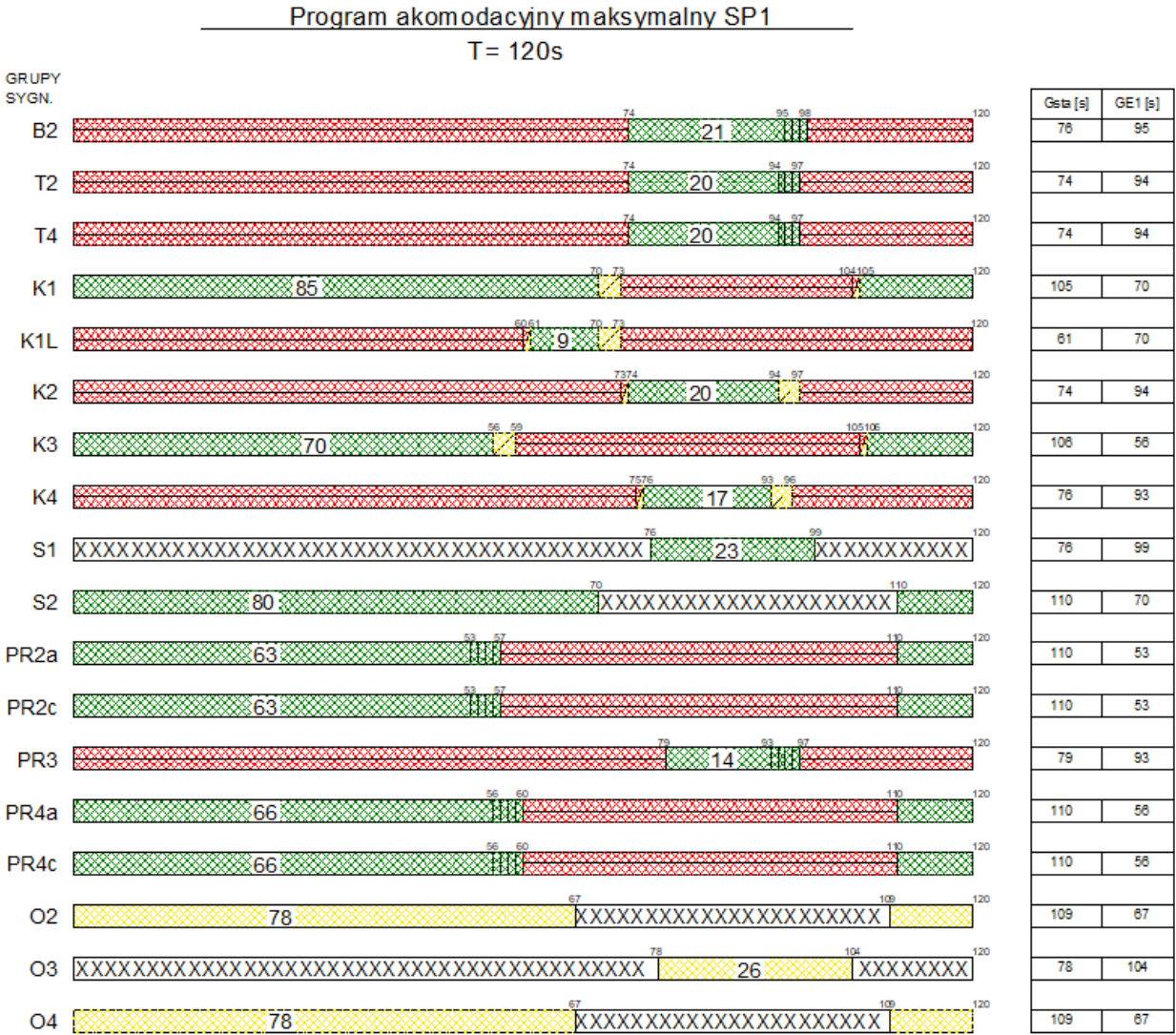
Fazy podstawowe:

- FAZA 1 (preferowana) będzie obsługiwała potoki kołowe w ciągu al. Krasińskiego, pieszych oraz rowerzystów przekraczających ul. Kościuszki i ul. Zwierzyniecką oraz relację warunkowego skrętu w prawo na wlocie ul. Zwierzynieckiej;
- FAZA 2 będzie obsługiwała wlot północny al. Krasińskiego oraz relację warunkowego skrętu w prawo na wlocie podporządkowanym ul. Zwierzynieckiej;
- FAZA 3 będzie obsługiwała wloty podporządkowane (w tym grupy tramwajowe oraz autobusową) oraz pieszych oraz rowerzystów przekraczających al. Krasińskiego, a także relację warunkowego skrętu w prawo na wlocie al. Krasińskiego,
- FAZA 4 będzie obsługiwała wloty podporządkowane (w tym grupy tramwajowe oraz autobusową), a także relację warunkowego skrętu w prawo na wlocie al. Krasińskiego.

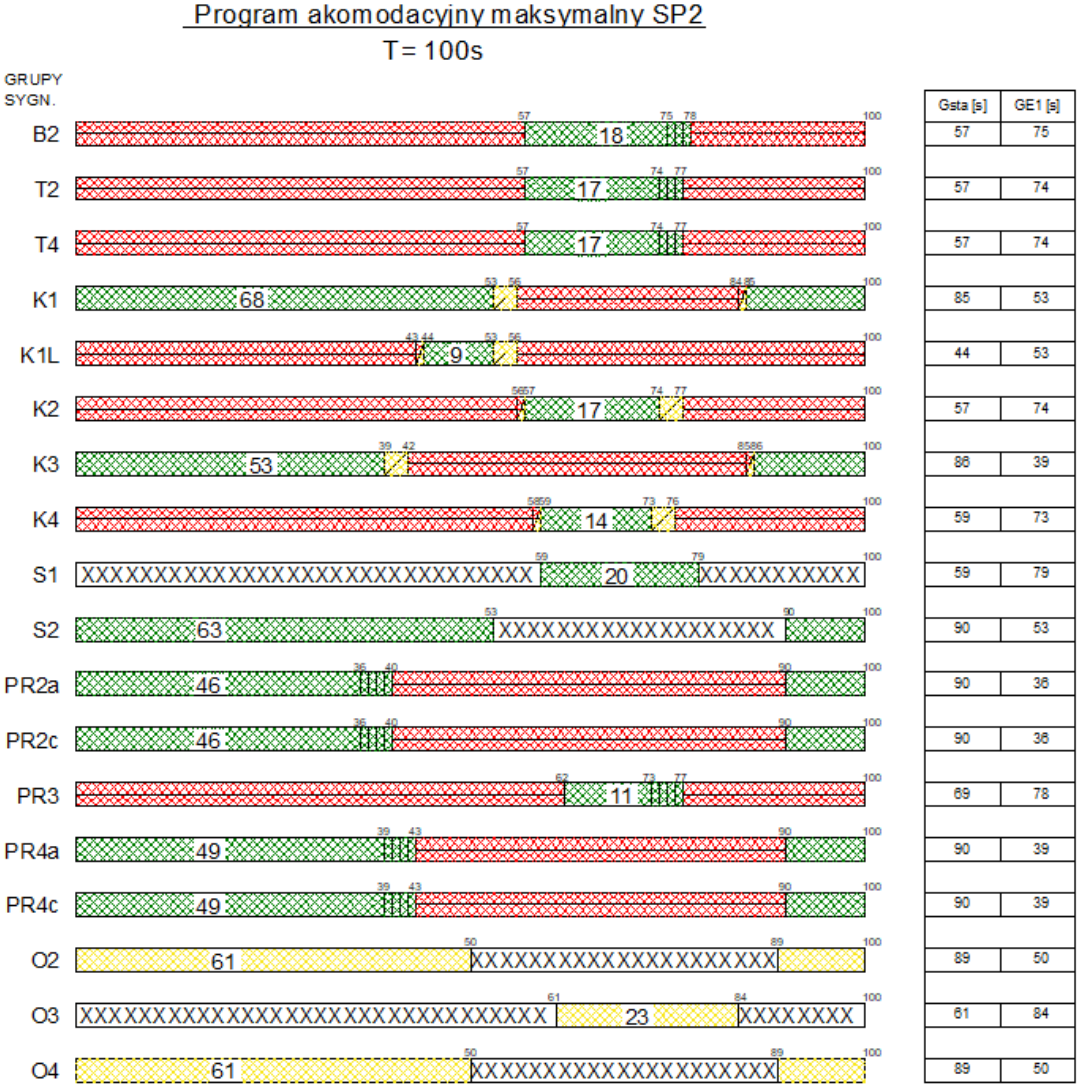
Przy wzbudzeniu we wszystkich grupach sygnalizacyjnych program będzie realizowany wg schematu przejść między fazami 1 - 2 – 3 .



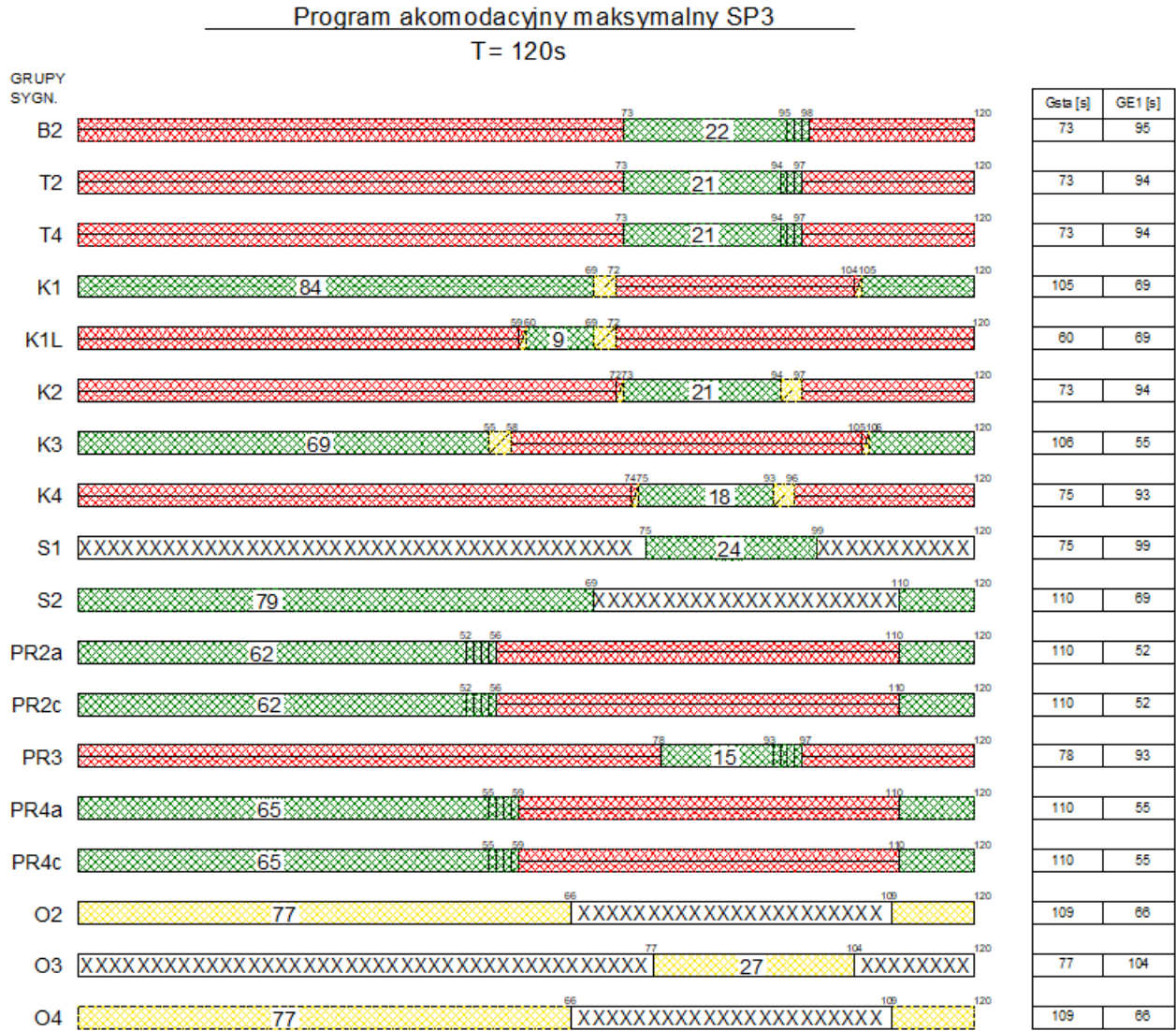
4.7.2 Program akomodacyjny maksymalny SP1



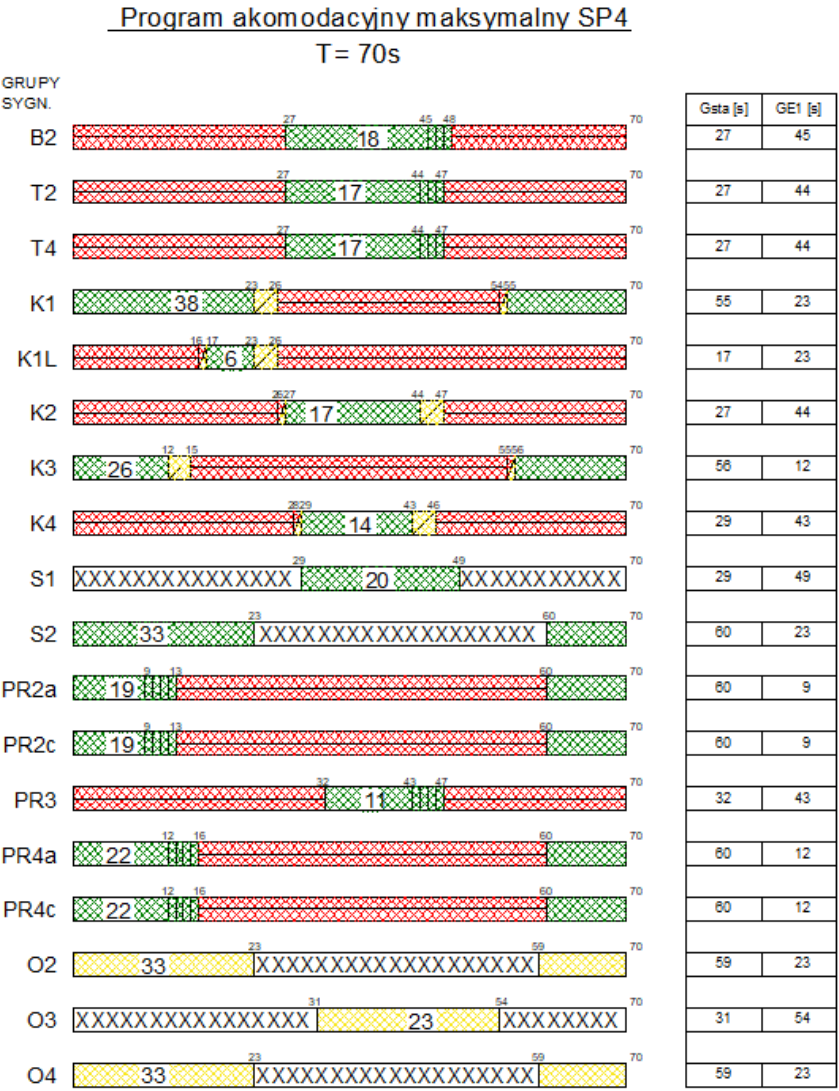
4.7.3 Program akomodacyjny maksymalny SP2



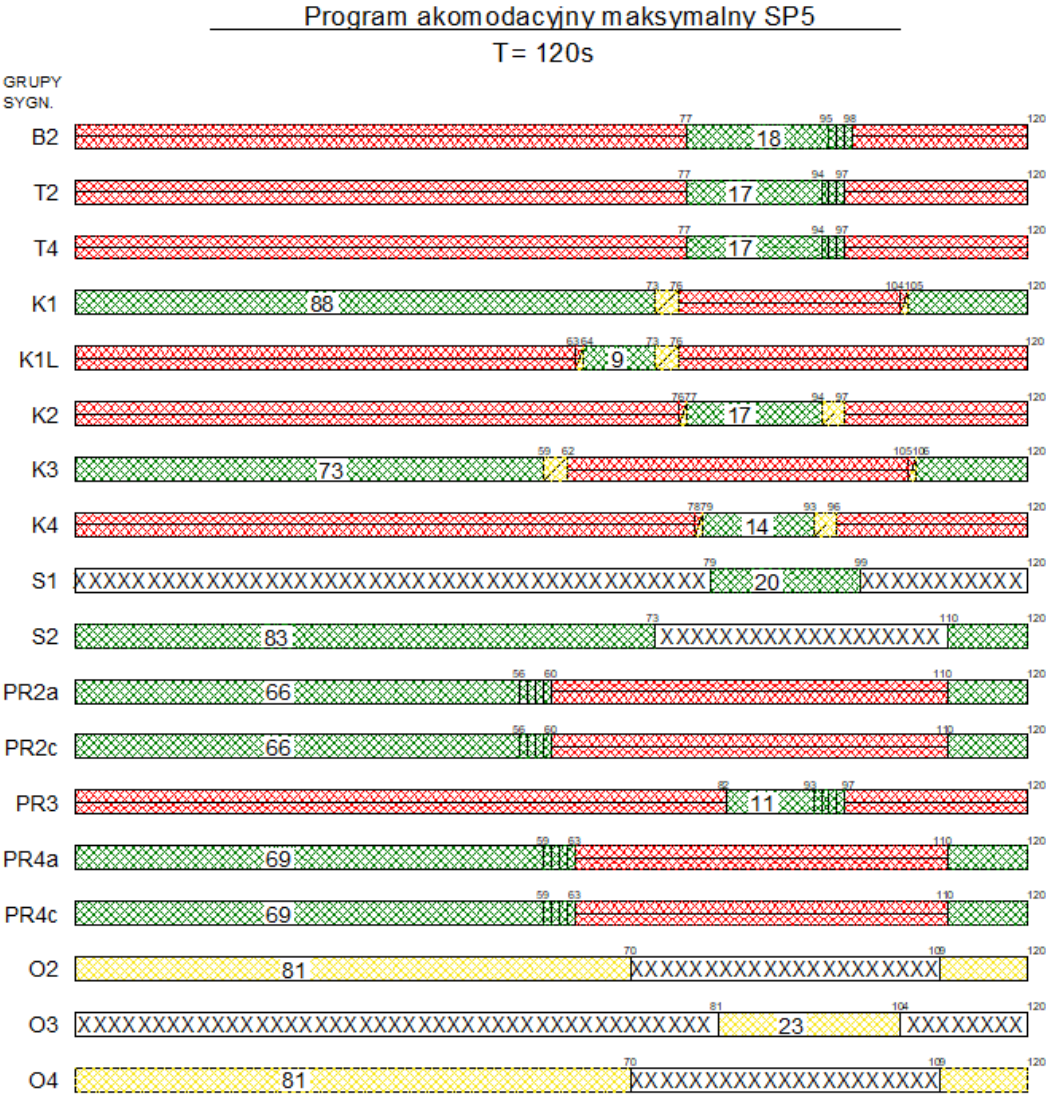
4.7.4 Program akomodacyjny maksymalny SP3



4.7.5 Program akomodacyjny maksymalny SP4



4.7.6 Program akomodacyjny maksymalny SP5



Gsta [s]	GE1 [s]
77	95
77	94
77	94
105	73
84	73
77	94
106	59
79	93
79	99
110	73
110	56
110	56
82	93
110	59
110	59
109	70
81	104
109	70

Minimalne i maksymalne długości sygnałów zielonych dla poszczególnych grup:

Lp.	Grupa	Program akom. SP1		Program akom. SP2		Program akom. SP3		Program akom. SP4		Program akom. SP5	
		MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
1	B2	5	21	5	18	5	22	5	18	5	18
2	T2	5	20	5	17	5	21	5	17	5	17
3	T4	5	20	5	17	5	21	5	17	5	17
4	K1	5	85	5	68	5	84	5	38	5	88
5	K1L	5	9	5	9	5	9	5	6	5	9
6	K2	5	20	5	17	5	21	5	17	5	17
7	K3	5	70	5	53	5	69	5	26	5	73
8	K4	5	17	5	14	5	18	5	14	5	14
9	S1	5	23	5	20	5	24	5	20	5	20
10	S2	5	80	5	63	5	79	5	33	5	83
11	PR2a	11	63	11	46	11	62	11	19	11	66
12	PR2c	11	63	11	46	11	62	11	19	11	66
13	PR3	11	14	11	11	11	15	11	11	11	11
14	PR4a	11	66	11	49	11	65	11	22	11	69
15	PR4c	11	66	11	49	11	65	11	22	11	69
17	O2	5	78	5	61	5	77	5	33	5	81
18	O3	5	26	5	23	5	27	5	23	5	23
19	O4	5	78	5	61	5	77	5	33	5	81

Program stałoczasowy awaryjny należy wdrożyć wg powyższych diagramów przy maksymalnych wydłużeniach.

4.7.7 Opis algorytmu sterowania

Warunki przejścia:

Symbol grupy w warunku przejścia oznacza żądanie zarejestrowane dla tej grupy.

PD (permanent demand) – stałe żądanie

Warunki wydłużania:

Symbol grupy oznacza, że grupa otrzymuje żądania wydłużania z detektorów.

Uwaga: Dla każdej fazy, zanim program przejdzie z jednej do drugiej, sprawdzane są warunki minimalnego czasu trwania stanu opisane poniżej. Minimalne oraz maksymalne sygnały

zielone grup sygnalizacyjnych znajdują się w tabeli powyżej. Dla każdej fazy, zanim program przejdzie z jednej do drugiej, sprawdzane jest czy sygnał zielony grup, które zmieniają swój stan w fazie następnej, osiągnął wartość minimalną. Program nie może zmienić fazy, jeżeli powyższy warunek nie będzie spełniony.

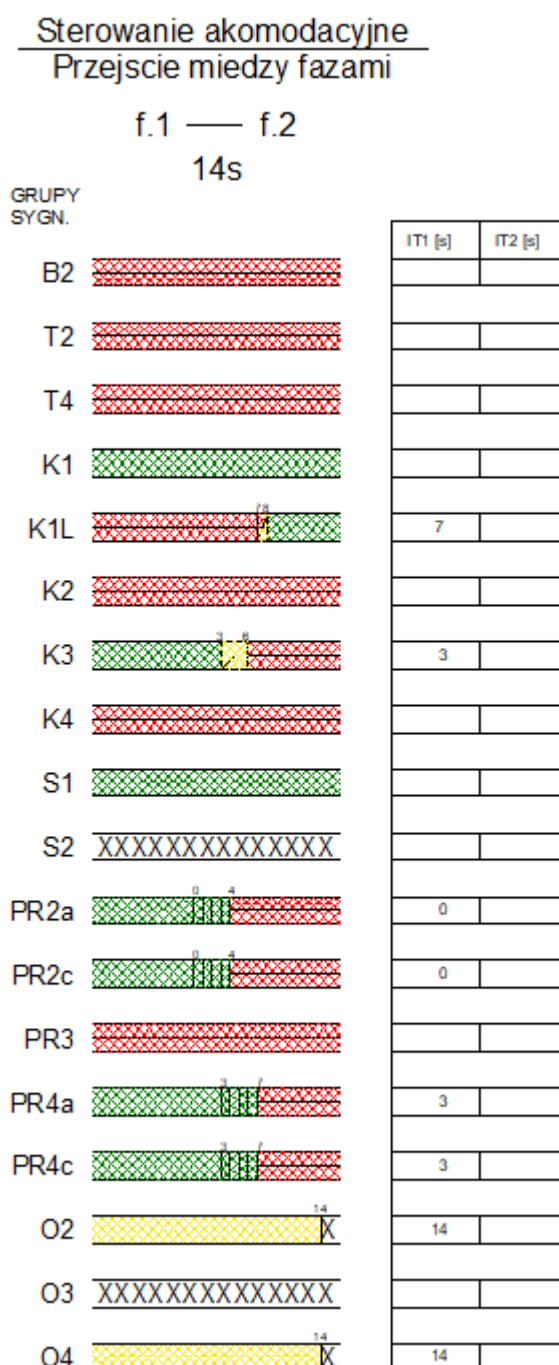
4.7.8 Zależności pomiędzy fazami dla programów SP2, SP4

Faza	Faza żądana	Żądanie od	Min zielonego dla	Wydłużenie od
1	2	K1L		K3
	3	PD		K1 v K3
2	3	PR3		K1 v K1L
	4	PD		K1 v K1L
3	1	PD		K2 v K4 v T2 v T4 v B2
4	1	PD		K2 v K4 v T2 v T4 v B2

4.7.9 Zależności pomiędzy fazami dla programów SP1, SP3, SP5

Faza	Faza żądana	Żądanie od	Min zielonego dla	Wydłużenie od
1	2	K1L		K3
	3	PD		K1 v K3
2	3	PD		K1 v K1L
3	1	PD		K2 v K4 v T2 v T4 v B2

4.7.10 Diagramy przejść międzyfazowych



Sterowanie akomodacyjne Przejście między fazami

f.1 — f.3
14s

GRUPY
SYGN.

		IT1 [s]	IT2 [s]
B2		10	
T2		10	
T4		10	
K1		0	
K1L			
K2		9	
K3		2	
K4		9	
S1		11	
S2		2	
PR2a		0	
PR2c		0	
PR3		9	
PR4a		0	
PR4c		0	
O2		14	
O3		8	
O4		11	

Sterowanie akomodacyjne Przejście między fazami

f.2 — f.3
9s

GRUPY
SYGN.



Sterowanie akomodacyjne Przejście między fazami

f.2 — f.4
6s

GRUPY
SYGN.



Sterowanie akomodacyjne
Przejście między fazami

f.3 — f.1
17s

GRUPY
SYGN.



IT1 [s]	IT2 [s]
2	
1	
1	
11	
1	
12	
0	
6	
17	
17	
17	
0	
17	
17	
16	
11	
16	

Sterowanie akomodacyjne Przejście między fazami

f.4 — f.1
17s

GRUPY
SYGN.

		IT1 [s]	IT2 [s]
B2		1	
T2		0	
T4		0	
K1		10	
K1L			
K2		0	
K3		11	
K4		0	
S1		5	
S2		16	
PR2a		17	
PR2c		17	
PR3			
PR4a		16	
PR4c		16	
O2		16	
O3			
O4		15	

4.7.11 Harmonogram realizacji programów

W ciągu doby na skrzyżowaniu działa program koordynowany w trybie systemowym MOTION. W razie braku połączenia z Centrum, na sygnalizacji pracuje jeden z pięciu programów lokalnych skoordynowanych z pozostałymi skrzyżowaniami na ciągu. Harmonogram pracy sygnalizacji świetlnej pozostaje bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.

4.8 Obliczenia przepustowości i warunków ruchu

W ocenie sprawności funkcjonowania skrzyżowania z sygnalizacją świetlną wykorzystano „Metodę obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną” (GDDKiA, 2004). Obliczenia przeprowadzono dla natężeń ruchu ustalonych godzin szczytu komunikacyjnego porannego i popołudniowego.

Wyniki obliczeń przepustowości i warunków ruchu dla skrzyżowania Krasińskiego - Zwierzyńska przedstawiono w poniższych tabelach.

Oznaczenia dotyczące skrzyżowania z sygnalizacją świetlną:

Q	–	istniejące natężenie ruchu w [P/h],
S	–	natężenie nasycenia w [P/hz],
Y	–	stopień nasycenia w [-],
T	–	długość cyklu sygnalizacyjnego w [s],
C	–	przepustowość w [P/h],
X	–	stopień obciążenia w [-],
D	–	średnia strata czasu w [s/P],
Z	–	średnia liczba zatrzymań w [z/P],
PSR	–	poziom swobody ruchu.

Natężenia nasycenia i przepustowości oraz parametry warunków ruchu na skrzyżowaniu dla godziny szczytu porannego.

Warunki ruchu dla godziny szczytu porannego										
Włot	Grupa kolizyjna	Relacja	Q	S	Y	C	X	D	Z	PSR
			[P/h]	[P/hz]	[-]	[P/h]	[-]	[s/P]	[z/P]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Al. Krasińskiego (włot pn)	K1	W	1915	3703	0,517	2654	0,722	10,3	0,534	I
		P	695	1450	0,479	1039	0,669	10,5	0,501	I
	K1L	L	47	1668	0,028	139	0,338	52,9	0,871	III
Ul. Zwierzyńska	K2	W	84	1881	0,045	324	0,259	42,8	0,779	II
		P	184	1505	0,122	950	0,194	1,8	0,171	I
Al. Krasińskiego (włot pd)	K3	WP	1950	3510	0,556	2077	0,939	24,5	0,842	II
Ul. Kościuszki	K4	W	115	1851	0,061	282	0,408	47,4	0,838	III
		P	168	1450	0,116	218	0,772	63,7	1,01	III
Skrzyżowanie			5158			5493	0,939	18,9		I

Natężenia nasycenia i przepustowości oraz parametry warunków ruchu na skrzyżowaniu dla godziny szczytu popołudniowego.

Warunki ruchu dla godziny szczytu popołudniowego										
Włot	Grupa kolizyjna	Relacja	Q	S	Y	C	X	D	Z	PSR
			[P/h]	[P/hz]	[-]	[P/h]	[-]	[s/P]	[z/P]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Al. Krasińskiego (włot pn)	K1	W	1884	3703	0,509	2623	0,718	10,9	0,54	I
		P	303	1450	0,209	1027	0,295	6,6	0,334	I
	K1L	L	43	1668	0,026	139	0,309	52,5	0,866	III
Ul. Zwierzyńska	K2	W	173	1881	0,093	339	0,51	44,3	0,814	II
		P	323	1505	0,215	953	0,339	2,1	0,2	I
Al. Krasińskiego (włot pd)	K3	WP	1706	3510	0,488	2039	0,837	20,9	0,738	II
Ul. Kościuszki	K4	W	153	1851	0,081	298	0,514	48,6	0,858	III
		P	107	1450	0,074	230	0,339	48,1	0,854	III
Skrzyżowanie			4692			5609	0,837	17,4		I

4.9 Rozwiązania sprzętowe

4.9.1 Sterownik

Sterownik na skrzyżowaniu pozostaje bez zmian.

4.9.2 Spis sygnalizatorów

I.p.	Nazwa	Typ	Grupa sygnalizacyjna	Wielkość soczewki [mm]	Ekran kontrastowy	Miejsce zawieszenia	Uwagi
1	K1	S-1 LED	K1	300	NIE	MASZT	
2	K1p1	S-1 LED		300	TAK	BRAMA	
3	K1p2	S-1 LED		300	TAK	BRAMA	
4	K1p3	S-1 LED		300	TAK	BRAMA	
5	K1L	S-3 LED	K1L	300	NIE	MASZT	
6	K1Lp	S-3 LED		300	TAK	BRAMA	
7	S1	S-2 LED	S1	200	NIE	MASZT	
8	K2	S-1 LED	K2	300	NIE	MASZT	
9	K2p1	S-1 LED		300	TAK	WYSIĘGNIK	
10	K2p2	S-1 LED dla kierujących rowerami		100	NIE	MASZT	
11	S2	S-2 LED	S2	200	NIE	MASZT	
12	P2a	S-5 LED	PR2a	200	NIE	MASZT	
13	P2b	S-5 LED		200	NIE	MASZT	
14	R2a	S-6 LED		200	NIE	MASZT	
15	R2b	S-6 LED		200	NIE	MASZT	
16	P2c	S-5 LED	PR2c	200	NIE	MASZT	
17	P2d	S-5 LED		200	NIE	MASZT	
18	R2c	S-5 LED		200	NIE	MASZT	
19	R2d	S-5 LED		200	NIE	MASZT	
20	O2	Ostrzegawczy	O2	200	NIE	MASZT	
21	T2	ST z komorą Czekaj	T2	200	NIE	MASZT	
22	B2	SB z komorą Czekaj	B2	200	NIE	MASZT	
23	K3	S-1 LED	K3	300	NIE	MASZT	
24	K3p	S-1 LED		300	TAK	WYSIĘGNIK	
25	P3a	S-5 LED	PR3	200	NIE	MASZT	
26	R3a	S-6 LED		200	NIE	MASZT	

27	P3b	S-5 LED		200	NIE	MASZT	
28	R3b	S-6 LED		200	NIE	MASZT	
29	O3	Ostrzegawczy	O3	200	NIE	MASZT	
30	O3p	Ostrzegawczy		200	NIE	MASZT	
31	T4	ST z komorą Czekaj	T4	200	NIE	MASZT	
32	K4	S-1 LED	K4	300	NIE	MASZT	
33	K4p1	S-1 LED		300	TAK	WYSIĘGNIK	
34	K4p2	S-1 LED dla kierujących rowerami		100	NIE	MASZT	
35	P4a	S-5 LED	PR4a	200	NIE	MASZT	
36	P4b	S-5 LED		200	NIE	MASZT	
37	R4a	S-6 LED		200	NIE	MASZT	
38	R4b	S-6 LED		200	NIE	MASZT	
39	P4c	S-5 LED	PR4c	200	NIE	MASZT	
40	P4d	S-5 LED		200	NIE	MASZT	
41	R4c	S-6 LED		200	NIE	MASZT	
42	R4d	S-6 LED		200	NIE	MASZT	
43	O4	Ostrzegawczy	O4	200	NIE	MASZT	

4.9.3 Spis detektorów

l.p.	Nazwa	Lokalizacja [m]	Grupa sygnalizacyjna	Rodzaj detektora
1	D1_1	40	K1	pętla
2	D1_2	40		pętla
3	D1_3	40		pętla
4	D1L_1	1	K1L	pętla
5	D1L_2	30		pętla
6	D2_1	40	K2	pętla
7	D2_2	40		pętla
8	D3_1	30	K3	pętla
9	D3_2	30		pętla
10	V3_1	30-40		wideo
11	V3_2	30-40		wideo
12	D4_1	40	K4	pętla
13	D4_2	40		pętla
14	V91_1	wylot	-	wideo
15	V91_2	wylot	-	wideo
16	D91_1	wylot		pętla
17	D91_2	wylot		pętla
18	D94_1	wylot	-	pętla
19	D94_2	wylot	-	pętla
20	DT2_1	5-10	T2	pętla
21	DT4_1	5-10	T4	pętla
22	PP3a	-	PR3	przycisk
23	PP3c	-		przycisk
24	PR3a	-		przycisk
25	PR3b	-		przycisk
26	PP3b	-		przycisk
27	PP3d	-		przycisk
28	DR3a	-		pętla
29	DR3b	-		pętla
30	VR3a	-		wideo
31	VR3b	-		wideo
32	PP2a	-	PR2a	przycisk
33	PP2b	-		przycisk
34	PP2c	-	PR2c	przycisk
35	PP2d	-		przycisk
36	PP4a	-	PR4a	przycisk
37	PP4b	-		przycisk

38	PP4c	-	PR4c	przycisk
39	PP4d	-		przycisk

4.10 Koordynacja

Plan koordynacji pozostaje bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.

II Część rysunkowa

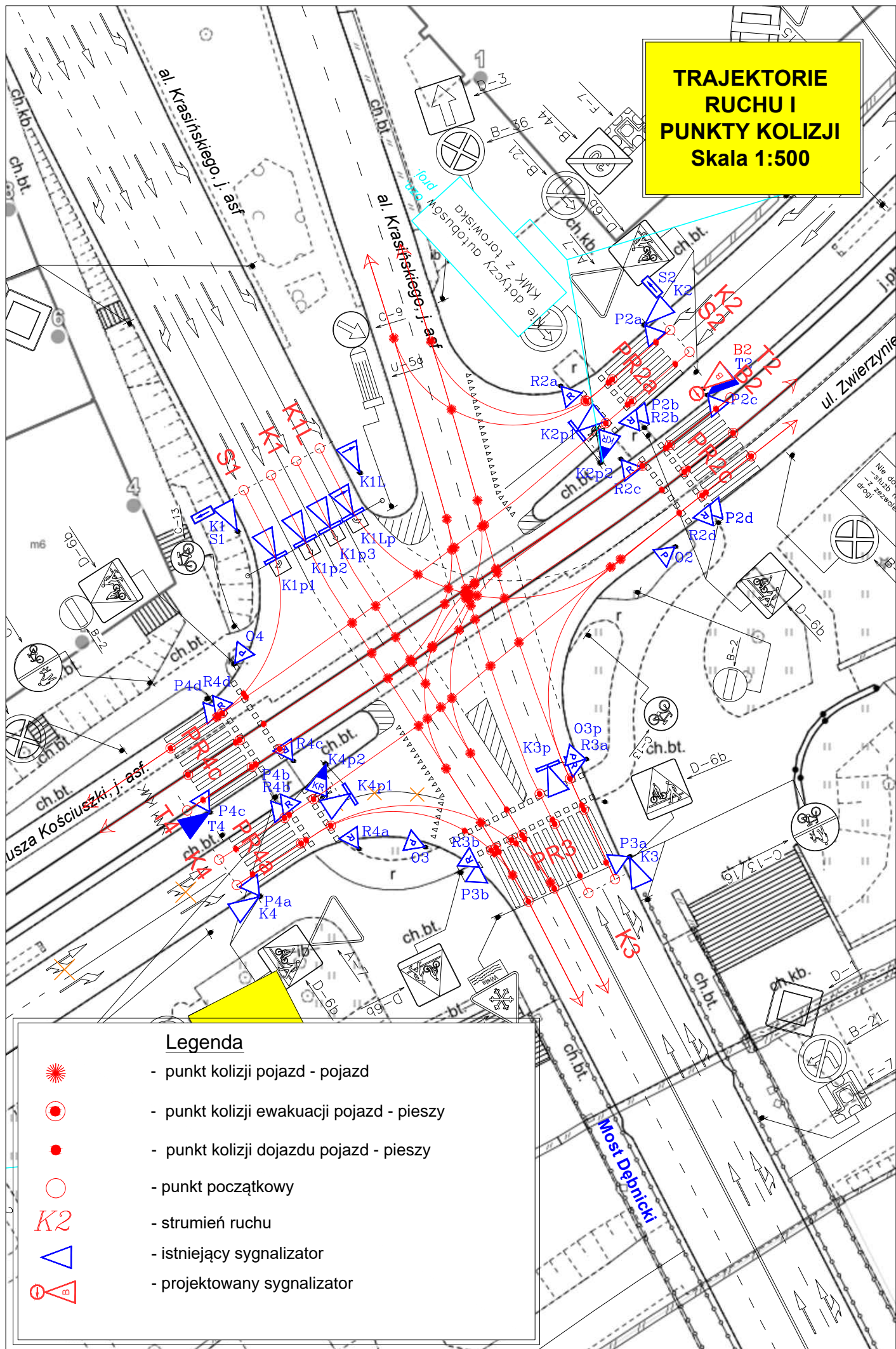
Trajektorie oraz punkty kolizji

rys. nr 1

Plan rozmieszczenia urządzeń sygnalizacji świetlnej

rys. nr 2

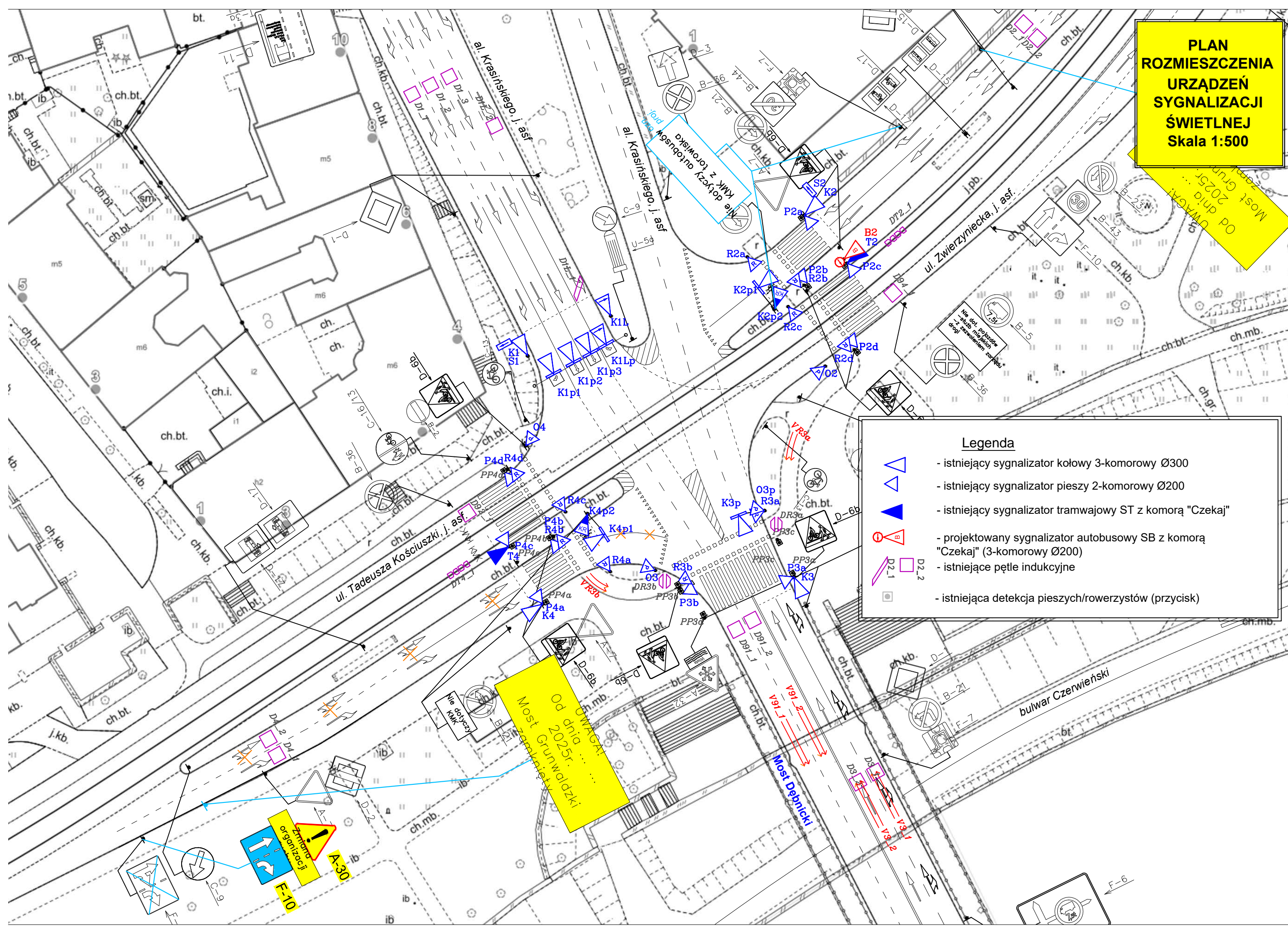
TRAJEKTORIE RUCHU I PUNKTY KOLIZJI Skala 1:500



**PLAN
ROZMIESZCZENIA
URZĄDZEŃ
SYGNALIZACJI
ŚWIETLNEJ**
Skala 1:500

Legenda

- istniejący sygnalizator kołowy 3-komorowy Ø300
- istniejący sygnalizator pieszy 2-komorowy Ø200
- istniejący sygnalizator tramwajowy ST z komorą "Czekaj"
- projektowany sygnalizator autobusowy SB z komorą "Czekaj" (3-komorowy Ø200)
- istniejące pętle indukcyjne
- istniejąca detekcja pieszych/rowerzystów (przycisk)



Od dnia 2025r.
zamykamy