



PROJEKT RUCHOWY

ZADANIE:

**PRZEBUDOWA SKRZYŻOWANIA ULIC:
AL. SOLIDARNOŚCI, AL. SIKORSKIEGO, UL. GEN. B. DUCHA W LUBLINIE**

TEMAT:

**PROJEKT RUCHOWY SYGNALIZACJI ŚWIELTNEJ
NA SKRZYŻOWANIU AL. SOLIDARNOŚCI – AL. SIKORSKIEGO W LUBLINIE**

ZARZĄDCA RUCHU:

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie
ul. Krochmalna 13j
20-401 Lublin

PROJEKTANT:

HLD TRAFFIC
ul. Tomickiego 17/45
31-982 Kraków

Zespół projektowy: funkcja

Tytuł, imię
i nazwisko

Projektant:

Dawid Kozłowski


HLD TRAFFIC
Dawid Kozłowski
ul. Tomickiego 17/45. 31-982 Kraków
NIP 6782652693 REGON 122812410
e-mail: hldtraffic@gmail.com

SPIS TREŚCI:

1	PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2	CZĘŚĆ OPISOWA.....	4
2.1	LOKALIZACJA	4
2.2	STAN ISTNIEJĄCY	5
2.3	STAN PROJEKTOWANY.....	5
2.4	PROGNOZA RUCHU.....	5
2.4.1	SZCZYT PORANNY – GODZINA SZCZYTU	6
2.4.2	SZCZYT POPOŁUDNIOWY – GODZINA SZCZYTU	6
2.5	HARMONOGRAM PRACY.....	7
3	ALGORYTM STEROWANIA.....	7
3.1	ZAŁOŻENIA	7
3.2	ZMIENNE I FUNKCJE	7
3.3	WARUNKI CZASOWE.....	7
3.4	WARUNKI LOGICZNE.....	8
4	OBLICZENIE WARUNKÓW RUCHU	8
4.1	RANO – PROGRAM P1.....	8
4.1.1	FORMULARZ 1 – WYJŚCIOWE NATĘŻENIA NASYCENIA.....	8
4.1.2	FORMULARZ 2 – NATĘŻENIA NASYCENIA RELACJI SKRĘTNEJ KOLIZYJNEJ Z RUCHEM PIESZYM.....	10
4.1.3	FORMULARZ 3S – NATĘŻENIA NASYCENIA RELACJI PODCZAS SYGNAŁU DOPUSZCZAJĄCEGO SKRĘCANIE W KIERUNKU WSKAZANYM STRZAŁKĄ.....	10
4.1.4	FORMULARZ 4 – OBLICZANIE NATĘŻEŃ NASYCENIA PASÓW I GRUP PASÓW	11
4.1.5	FORMULARZ 5 – OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI.....	13
4.1.6	FORMULARZ 6 – OBLICZANIE MIAR WARUNKÓW RUCHU.....	14
4.2	POPOŁUDNIU – PROGRAM P2.....	16
4.2.1	FORMULARZ 1 – WYJŚCIOWE NATĘŻENIA NASYCENIA.....	16
4.2.2	FORMULARZ 2 – NATĘŻENIA NASYCENIA RELACJI SKRĘTNEJ KOLIZYJNEJ Z RUCHEM PIESZYM.....	17
4.2.3	FORMULARZ 3S – NATĘŻENIA NASYCENIA RELACJI PODCZAS SYGNAŁU DOPUSZCZAJĄCEGO SKRĘCANIE W KIERUNKU WSKAZANYM STRZAŁKĄ.....	17
4.2.4	FORMULARZ 4 – OBLICZANIE NATĘŻEŃ NASYCENIA PASÓW I GRUP PASÓW	18
4.2.5	FORMULARZ 5 – OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI.....	20
4.2.6	FORMULARZ 6 – OBLICZANIE MIAR WARUNKÓW RUCHU.....	21
4.3	WNIOSKI Z ANALIZY PRZEPUSTOWOŚCI	23
5	ROZWIĄZANIA SPRZĘTOWE	24
5.1	LISTA GRUP SYGNALIZACYJNYCH	24
5.2	LISTA GRUP NADZOROWANYCH.....	24
5.3	SPIS SYGNALIZATORÓW	25
5.4	SPIS DETEKTORÓW	26
6	CZĘŚĆ OBLICZENIOWA.....	28
6.1	MINIMALNA DŁUGOŚĆ SYGNAŁU ZIELONEGO DLA PIESZYCH.....	28
6.2	MACIERZ KOLIZJI.....	28
6.3	PRĘDKOŚCI PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ	29
6.4	OBLICZENIA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH.....	29
6.5	MACIERZ WSZYSTKICH MINIMALNYCH CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH.....	38
6.6	MACIERZ PRZYJĘTYCH CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH.....	38
7	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	39
	PODPROGRAM 1	39
	FAZA 1	39
	FAZA 2	40
	FAZA 3A	40
	FAZA 3B	40

FAZA 4A	40
FAZA 4B	41
PROGRAM STARTOWY I KOŃCOWY	42
UKŁAD FAZ	43
PROGRAM P1 – AKOMODOWANY / STAŁOCZASOWY	44
PROGRAM P2 – AKOMODOWANY / STAŁOCZASOWY	45
PROGRAM P3 – AKOMODOWANY / STAŁOCZASOWY	46
PROGRAM P4 – AKOMODOWANY / STAŁOCZASOWY	47
PRZEJŚCIA MIĘDZYFAZOWE	48
WYKRES KOORDYNACJI – PROGRAM P1.....	51
WYKRES KOORDYNACJI – PROGRAM P2.....	52
WYKRES KOORDYNACJI – PROGRAM P3.....	53
WYKRES KOORDYNACJI – PROGRAM P4.....	54

Załączniki graficzne:

Plan orientacyjny

rys. nr 1

Rozmieszczenie sygnalizatorów i detektorów

rys. nr 2

Trajektorie jazdy strumieni ruchu i punkty kolizji

rys. nr 3

Stała organizacja ruchu

wg odrębnego tomu

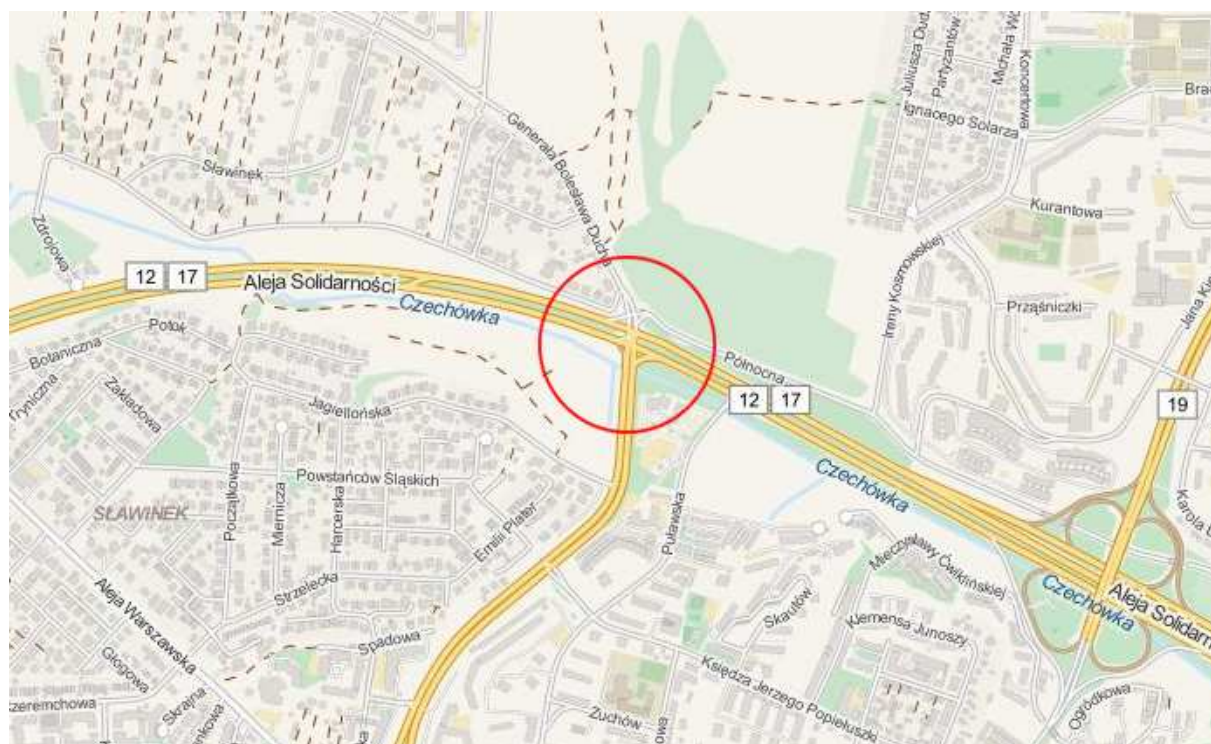
1 PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt programu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu al. Solidarności – al. Sikorskiego w Lublinie. Projekt opracowano w oparciu o:

- Wizje i obserwacje w terenie,
- Kontrolne pomiary ruchu,
- Mapa sytuacyjno- wysokościowa,
- Inwentaryzacja istniejących urządzeń oraz oznakowania poziomego i pionowego.
- Ustawa z dnia 30 czerwca 1997r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. nr 96 poz. 602 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. nr 177 poz. 1729).
- 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. nr 43 z dnia 14 maja 1999r., poz. 430).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach wraz z załącznikami Dz. U. 220/03 poz. 2181.

2 CZĘŚĆ OPISOWA

2.1 Lokalizacja



2.2 Stan istniejący

Obecnie istniejące skrzyżowanie jest pięcioramienne. Poszczególne wloty mają różną szerokość, przekrój oraz klasę. Położone jest na przecięciu dróg krajowych 12, 17 i 19 oraz dwóch dróg lokalnych.

Wlot północno-zachodni (ul. Gen. Ducha) jest ulicą o przekroju 1x2 z poszerzeniem wlotu do dwóch pasów. Wlot północno-wschodni (ul. Północna) jest ulicą o przekroju 1x2 bez poszerzeń.

Wlot zachodni (al. Solidarności) posiada przekrój 2x2 z poszerzeniem wlotu do 4 pasów z wydzieleniem osobnych pasów do skrętów. Wlot wschodni (al. Solidarności) posiada przekrój 2x4 bez poszerzenia na wlocie.

Wlot południowy (al. Sikorskiego) jest ulicą o przekroju 2x2 z poszerzeniem do 3 pasów na wlocie i wydzielonym skrętem w prawo wyspą trójkątną.

Na skrzyżowaniu przejście dla pieszych jest wytyczone tylko przez wschodnie ramię. Skrzyżowanie sterowane jest sygnalizacją świetlną.

2.3 Stan projektowany

Skrzyżowanie zostaje zamienione na rozwiązanie z wyspą centralną w poziomie „0” oraz estakadę prowadzoną w relacji al. Solidarności. Wraz z tą zmianą ulega przebudowie i poszerzeniu ul. Gen. Ducha (do przekroju 2x2). Ze skrzyżowania zostaje usunięty wlot ul. Północnej, który zostaje przeniesiony na osobne skrzyżowanie z ul. Gen. Ducha.

Wlot północny i południowy zostaje poszerzony do 4 pasów, wlot wschodni nie ulega zmianom, natomiast wlot zachodni zostaje zawężony do 2 pasów.

Zostają zaprojektowane przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerzystów na wszystkich ramionach skrzyżowania.

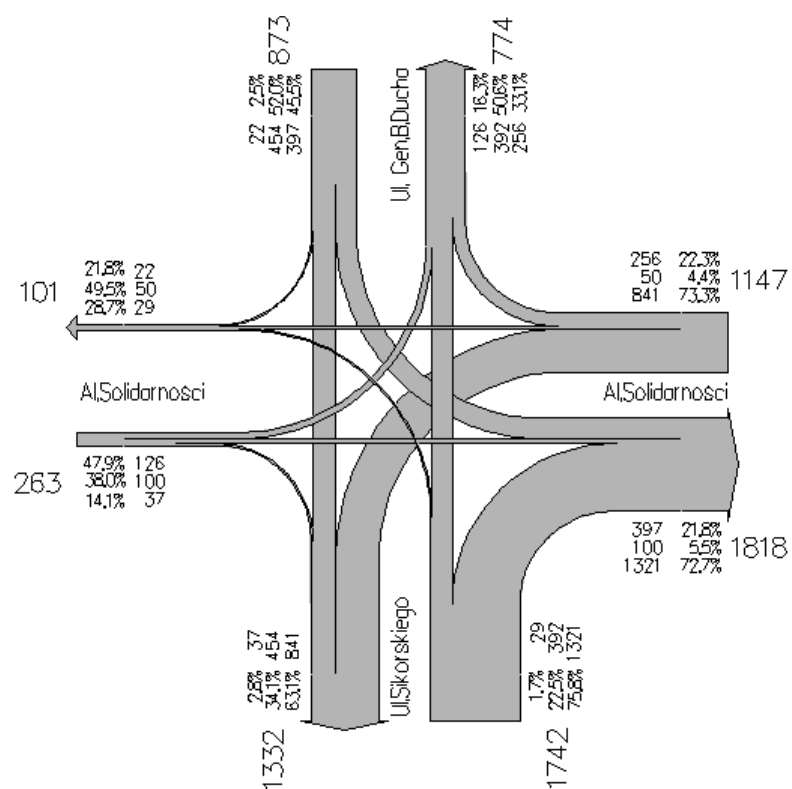
2.4 Prognoza ruchu

Prognoza ruchu na skrzyżowaniu została stworzona w oparciu o pomiary ruchu przeprowadzone w październiku 2012 r. Taka podstawa ma uzasadnienie w fakcie, że skrzyżowanie jest przeciążone i w związku z tym pomiary ruchu odpowiadają mniej więcej przepustowości jaką może przenieść obecnie funkcjonujące rozwiązanie.

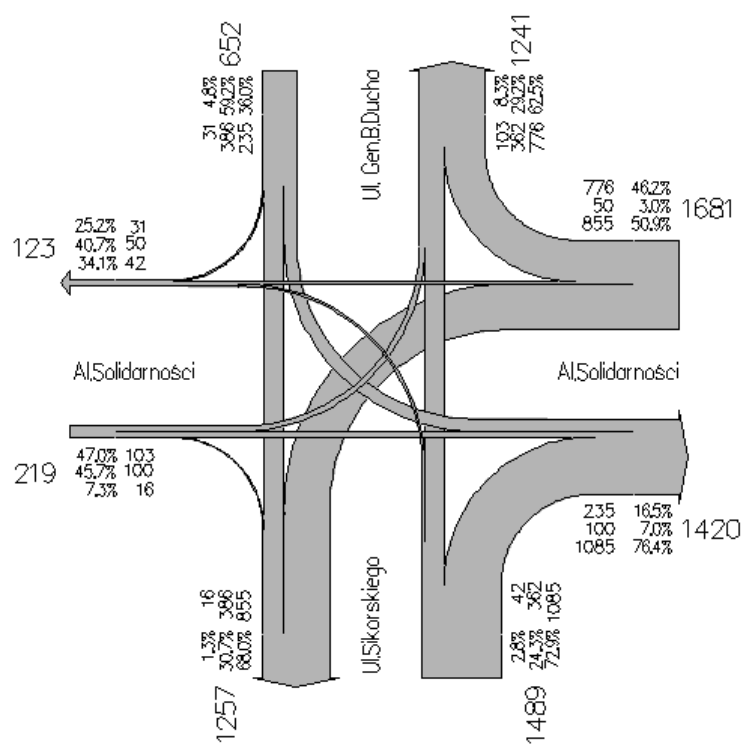
Na potrzeby projektu wykonane pomiary zostały zmodyfikowane. W związku z likwidacją wlotu ul. Północnej całość ruchu generowanego przez ten wlot została przeniesiona na wlot ul. gen. Ducha. Taki rozkład ruchu został założony, gdyż ul. Północna obsługuje głównie osiedla położone wzdłuż niej a nie połączone bezpośrednio do ul. Solidarności.

W prognozie nie założono wzrostu natężenia ruchu, gdyż na dzień oddania skrzyżowania do ruchu rozkład natężenia będzie się kształtował odmiennie od dotychczasowego i związany będzie z etapowaniem robót. Natomiast po oddaniu inwestycji do użytkowania należy oczekiwać, że natężenia ruchu dostosują się do osiąganego na poszczególnych relacjach przepustowości.

2.4.1 Szczyt poranny – godzina szczytu



2.4.2 Szczyt popołudniowy – godzina szczytu



2.5 Harmonogram pracy

	Pon	Wt	Śr	Czw	Pią	Sob	Nie
00.00 ÷ 05.00	Żółty pulsujący						
05.00 ÷ 10.00	SP1					SP4	
10.00 ÷ 14.30	SP3					SP3	
14.30 ÷ 17.30	SP2					SP3	
17.30 ÷ 18.00	SP3					SP3	
18.00 ÷ 19.00	SP3					SP4	SP3
19.00 ÷ 19.30	SP3					SP4	
19.30 ÷ 23.00	SP4						
23.00 ÷ 24.00	Żółty pulsujący						

3 ALGORYTM STEROWANIA

3.1 Założenia

Algorytm został zaprojektowany jako cykliczny, trójfazowy z podfazą, pomijaniem faz oraz fazami alternatywnymi. W ciągu całego okresu pracy program przechodzi przez wszystkie fazy podstawowe. Program posiada fazę czyszczącą powierzchnię akumulacyjną (faza 2) uruchamianą w programach P1 – P3.

Wszystkie programy są koordynowane. Dodatkowo ze względu na przekroczenie przepustowości przez grupę K2 zostało założone oddawanie wszystkich skróceń wynikających z akomodacji na potrzeby tej grupy (poprzez określenie maksymalnych wydłużeń dla faz 1 -3 pomimo warunków czasowych wynikających z koordynacji).

Na skrzyżowaniu jedyną grupą na której sprawdzane jest żądanie jest przejście dla pieszych oraz przejazd dla rowerzystów przypisanych do grupy PR2c. Dodatkowo istnieje możliwość zmiany fazy 3 na nieobsługującą strzałki jazdy warunkowej S2 (aczkolwiek ta możliwość nie została wykorzystana w żadnym z programów).

3.2 Zmienne i funkcje

zmienna	opis
Tgr()	Funkcja zwracająca aktualną długość sygnału zielonego w grupie
Tgrmin()	Funkcja zwracająca minimalną długość sygnału zielonego w grupie wynikającą z projektu
T	Aktualna sekunda cyklu
V1	Zmienna narastająca określająca długość aktualnej fazy
V2	Zmienna zabezpieczająca przed zawieszeniem programu w przypadku przekroczenia planu ramowego z powodów bezpieczeństwa

3.3 Warunki czasowe

warunek	opis	P1	P2	P3	P4
K11	Stała wskazującą wykorzystanie fazy 2 przez algorytm	1	1	1	0
K12	Stała wskazująca użycie fazy z przejściem PR1c zamiast strzałki S2	0	0	0	0
K1	Maksymalny czas wydłużenia fazy 1	25	22	21	20

warunek	opis	P1	P2	P3	P4
K2	Maksymalny czas wydłużenia fazy 2	5	0	0	0
K3	Maksymalny czas wydłużenia fazy 3a lub 3b	10	10	10	10
K4	Maksymalne wydłużenie grupy K2	55	55	45	35
T1	Najwcześniejsze zakończenie fazy 1	10	10	10	10
T2	Najpóźniejsze zakończenie fazy 1	20	17	16	15
T3	Najwcześniejsze zakończenie fazy 3a i 3b	30	30	30	30
T4	Najpóźniejsze zakończenie fazy 3a i 3b	50	41	40	34
T5	Najwcześniejsze zakończenie fazy 4b	81	81	71	61
T6	Najpóźniejsze zakończenie fazy 4b	86	86	76	66

3.4 Warunki logiczne

Uwaga: luka czasowa poszczególnych detektorów zgodna z parametrem zapisanym w tabeli ze spisem detektorów.

warunek	opis
L11	Wydłużenie na detektorach grup K1 i K3
L12	Wydłużenie na detektorach grupy K3P
L21	Wydłużenie na detektorach grup K11, K12, K13, K14
L31	Wydłużenie na detektorach grupy K4
L32	Żądanie na detektorach grupy PR2c
L41	Wydłużenie na detektorach grupy K2

4 OBLICZENIE WARUNKÓW RUCHU

4.1 Rano – Program P1

4.1.1 Formularz 1 – Wyjściowe natężenia nasycenia

WLOT	Wlot1			Wlot2			Wlot3			Wlot4		
RELACJA	K1L	K1W	K1P	K2L	K2W	K2P	K3L	K3W	K3P	K4L	K4W	K4P
Wyjściowe natężenie nasycenia S_o	1800	1900	1700	1800	1900	1700	1900	1900	1900	1900	1900	1700
Szerokość pasa ruchu $w[m]$ $2.5 < w < 4.2$	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Pochylenie wlotu $i[\%]$	0,5			0,5			0,5			0,5		
Wskaźnik kierunku pochylenia $\delta i=1$ (wzniesienie) lub $\delta i=0$ (spadek)	1			1			0			0		
Wskaźnik położenia pasa ruchu $\delta k=1$ (krawężnik) lub $\delta k=0$ (bez krawężnika)	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
Wskaźnik przejazdu przez torowisko $\delta t=1$ (torowisko) lub $\delta t=0$ (bez torowiska)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Promień skrętu $R[m]$ -z przedziału $R=6-35$			10			12	20		20	20		12
Korekta natężenia nasycenia gdy $4.2 < w < 5.0m$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natężenie nasycenia relacji S_r [E/hz]	1785	1885	1315	1800	1885	1356	1653	1900	1653	1653	1900	1369

WLOT	Wlot1			Wlot2			Wlot3			Wlot4		
RELACJA	K1L	K1W	K1P	K2L	K2W	K2P	K3L	K3W	K3P	K4L	K4W	K4P
<i>Udział pojazdów ciężkich uc</i>	0,025	0,025	0,025	0,042	0,042	0,042	0,065	0,065	0,065	0,028	0,028	0,028
<i>Natężenie nasycenia relacji Sr [P/hz]</i>	1741	1839	1283	1727	1809	1301	1552	1784	1552	1608	1848	1332

4.1.2 Formularz 2 – Natężenia nasycenia relacji skrętnej kolizyjnej z ruchem pieszym

WLOT	1	2	3	4
RELACJA	K1P	K2P	K3P	K4P
Wyjściowe natężenie nasycenia S_o	1450			
Sygnat zielony $G[s]$	20	35		10
Efektywny sygnat zielony $Ge[s]$	21	36		11
Długość cyklu $T[s]$	100			
Natężenie ruchu pieszego $QP[Ps/h]$	60	60		60
Długość drogi dojazdu pojazdów skręcających do przejścia I [m]	30	30		30
Współczynnik uwzględniający wpływ ruchu pieszego f_p	1,112	1,065		1,214
$f_p, \min=0.4xI/Ge$	0,571	0,333		1,091
Natężenie nasycenia $S_r [E/hz]$	1450	1450		1450
Udział pojazdów ciężkich uc	0,025	0,042		0,028
Natężenie nasycenia relacji $S_r [E/hz]$	1415	1392		1411

4.1.3 Formularz 3S – Natężenia nasycenia relacji podczas sygnatu dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką

WLOT	1	2	3	4
RELACJA	K1P	K2P	K3P	K4P
Udział pojazdów ciężkich uc		0,042		
Sygnat dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką $Gzs[s]$		16		
Efektywny sygnat zielony $Ge[s]$		17		
Natężenie nasycenia relacji podczas sygnatu dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką $Szs[P/hz]$		1027		
Natężenie nasycenia relacji z wydzielonego pasa podczas sygnatu zielonego $Ge - S_r[P/hz]$ (F:1 lub F:2)		1301		
Średnie natężenie nasycenia w okresie $(Ge+Gzs) - S_r [P/hz]$		1168		
RELACJA ZE WSPÓLNEGO PASA RUCHU				
Natężenie ruchu na pasie Q $[P/h]$				
Udział relacji w prawo na pasie up				
Sygnat dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką $Gzs[s]$				
Efektywny sygnat zielony $Ge[s]$				

WLOT	1	2	3	4
RELACJA	K1P	K2P	K3P	K4P
Poprawka zwiększająca natężenie nasycenia relacji w prawo ΔS [P/hz]				
Natężenie nasycenia relacji w prawo z uwzględnieniem poprawki $S_{g,zs}$ [P/hz]				

4.1.4 Formularz 4 – Obliczanie natężeń nasycenia pasów i grup pasów

Obliczeniowa grupa pasów (oznaczenie)	K1L		K1WP			K2L		K2	
Numer pasa ruchu w grupie	1	2	3	4		5	6	7	8
Relacje w obrębie pasa ruchu	L	L	W	W	P	L	L	W	P
Całkowite natężenie relacji Q_r [p/h]	198	199	303	151	22	420	421	50	256
Natężenie nasycenia relacji -r- na pasie -j- S_{rj} [P/hz] (F:1 lub F:2 lub F:3)	1741	1741	1839	1839	1283	1727	1727	1809	1168
Liczba pasów w grupie -ngr-	2		2			2		1	1
Liczba pasów w grupie wspólnych z relacją r -mr-	2		1			2		1	1
Liczba pasów wydzielonych w grupie z relacją r -nr-	0		1			0		0	0
I KROK ITERACJI									
Wstępne natężenie relacji na pasie Q_{rj} [P/h]	198	199	303	151	22	420	421	50	256
Stopień nasycenia grupy pasów γ	0,114	0,114	0,132			0,243	0,244	0,028	0,219
II KROK ITERACJI									
Wstępne natężenie relacji na pasie Q_{rj} [P/h]			243	211	22				
Stopień nasycenia grupy pasów γ			0,132						
III KROK ITERACJI									
Wstępne natężenie relacji na pasie Q_{rj} [P/h]									
Stopień nasycenia grupy pasów γ									
NATĘŻENIE NASYCENIA PASÓW I OBLICZENIOWYCH GRUP PASÓW									
Udział relacji r w ruchu na pasie -ur-	1,00	1,00	1,00	0,91	0,09	1,00	1,00	1,00	1,00
Natężenie nasycenia pasa ruchu S_{jw} [P/hz]	1741	1741	1839	1839	1283	1727	1727	1809	1168
Współczynnik korygujący ze względu na przystanek autobusowy f_a									
Współczynnik korygujący ze względu na przystanek tramwajowy f_t									
Natężenie nasycenia pasa ruchu z uwzględnieniem f_a i f_t	1741	1741	1839	1787		1727	1727	1809	1168

Obliczeniowa grupa pasów (oznaczenie)	K1L		K1WP			K2L		K2	
Numer pasa ruchu w grupie	1	2	3	4		5	6	7	8
Relacje w obrębie pasa ruchu	L	L	W	W	P	L	L	W	P
<i>Natężenie nasycenia grupy pasów Sgr</i>	3482		3626			3454		1809	1168

Obliczeniowa grupa pasów (oznaczenie)	K3LW			K3P		K4			
Numer pasa ruchu w grupie	9		10	11	12	13		14	
Relacje w obrębie pasa ruchu	L	W	W	P	P	L	W	W	P
Całkowite natężenie relacji Qr[p/h]	29	130	262	660	661	126	50	50	37
Natężenie nasycenia relacji -r- na pasie -j- Srj [P/hz] (F:1 lub F:2 lub F:3)	1552	1784	1784	1552	1552	1608	1848	1848	1332
Liczba pasów w grupie -ngr-	2			2		2			
Liczba pasów w grupie wspólnych z relacją r -mr-	1			2		2			
Liczba pasów wydzielonych w grupie z relacją r -nr-	1			0		0			
I KROK ITERACJI									
Wstępne natężenie relacji na pase Qrj [P/h]	29	130	262	660	661	126	50	50	37
Stopień nasycenia grupy pasów Y	0,119			0,425	0,426	0,080			
II KROK ITERACJI									
Wstępne natężenie relacji na pase Qrj [P/h]	29	179	213						
Stopień nasycenia grupy pasów Y	0,119								
III KROK ITERACJI									
Wstępne natężenie relacji na pase Qrj [P/h]									
Stopień nasycenia grupy pasów Y									
NATĘŻENIE NASYCENIA PASÓW I OBLICZENIOWYCH GRUP PASÓW									
Udział relacji r w ruchu na pasie -ur-	0,14	0,86	1,00	1,00	1,00	0,72	0,28	0,57	0,43
Natężenie nasycenia pasa ruchu Sjw [P/hz]	1552	1784	1784	1552	1552	1608	1848	1848	1332
Współczynnik korygujący ze względę na przystanek autobusowy fa									
Współczynnik korygujący ze względę na przystanek tramwajowy ft									
Natężenie nasycenia pasa ruchu z uwzględnieniem fa i ft	1752		1839	1552	1552	1676		1629	
Natężenie nasycenia grupy pasów Sgr	3591			3104		3305			

4.1.5 Formularz 5 – Obliczanie przepustowości

WLOT	1			2			3			4		
OBLICZENIOWA GRUPA PASÓW	K1			K2			K3			K4		
PAS RUCHU	1,2	3,4		5,6	7	8	9,10	11,12		13,14		
RELACJA	L	WP		L	W	P	LW	P		LWP		
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr}	397	476		841	50	256	421	1321		263		
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl}	873			1147			1742			263		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk}	4025											
Natężenie nasycenia grupy pasów S_{gr} (F:4)	3482	3626		3454	1809	1168	3591	3104		3305		
Efektywny sygnał zielony G_e	21	21		36	36	52	33	42		11		
Długość cyklu T	100											
Przepustowość grupy pasów C_{gr}	731	761		1243	651	607	1185	1304		364		
Przepustowość wlotu C_{wl}	1397			1696			1719			364		
Przepustowość skrzyżowania C_{sk}	3972											
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr}	0,543	0,625		0,676	0,077	0,421	0,355	1,013		0,723		
Stopień obciążenia wlotu X_{wl}	0,625			0,676			1,013			0,723		
Stopień obciążenia skrzyżowania X_{sk}	1,013											
Przepustowość praktyczna grupy pasów przy $X_d=0.85$ - $C_{p,gr}$	622	647		1057	554	516	1007	1108		309		
Rezerwa przepustowości grupy pasów $\Delta C_{p,gr}$	225	171		216	504	260	586	-213		46		
Przepustowość praktyczna wlotu przy $X_d=0.85$ - $C_{p,wl}$	1187			1441			1461			309		
Rezerwa przepustowości wlotu $\Delta C_{p,wl}$	314			294			-281			46		
Przepustowość praktyczna skrzyżowania przy $X_d=0.85$ - $C_{p,sk}$	3376											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$	-649											

4.1.6 Formularz 6 – Obliczanie miar warunków ruchu

WLOT	1			2			3			4		
OBLICZENIOWA GRUPA PASÓW	K1			K2			K3			K4		
	L	WP		L	W	P	LW	P		LWP		
Natężenie ruchu w grupie pasów Qgr [P/h]	397	476		841	50	256	421	1321		263		
Natężenie ruchu w grupie pasów qgr [P/s]	0,110	0,132		0,234	0,014	0,071	0,117	0,367		0,073		
Natężenie nasycenia grupy pasów Sgr [P/hz]	3482	3626		3454	1809	1168	3591	3104		3305		
Stopień nasycenia grupy pasów Ygr	0,114	0,131		0,243	0,028	0,219	0,117	0,426		0,080		
Przepustowość grupy pasów Cgr [P/h]	731	761		1243	651	607	1185	1304		364		
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr	0,543	0,625		0,676	0,077	0,421	0,355	1,013		0,723		
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	21	21		36	36	52	33	42		11		
Długość cyklu T [s]	100											
Okres analizy ta [h]	1											
Udział sygnału zielonego efektywnego w cyklu λ	0,210	0,210		0,360	0,360	0,520	0,330	0,420		0,110		
Współczynnik uwzgl. rodzaj sterowania rs	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5		
Współczynnik uwzgl. sąsiednie skrzyżowania z sygn. świetlną w sterowania rs	1	1		1	1	1	1	1		1		
Wskaźnik rozproszenia kolumny pojazdów Rp												
Udział pojazdów dojeżdżających podczas sygnału zielonego PG=Rpxλ												
Wsp. uwzgl. dojazd kolumny poj. W czasie sygnału zielonego fpg												
Wsp. koordynacji sygnalizacji fk	1	1		1	1	1	1	1		1		
STRATY CZASU/PSR												
Straty czasu d1 [s/P]	35,2	35,9		27,1	21,1	14,8	25,4	29,3		43,0		
Straty czasu d2 [s/P]	1,4	2,1		1,8	0,0	0,8	0,3	60,7		8,1		
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	36,6	38,1		28,9	21,1	15,5	25,7	90,0		51,1		
PSR w grupie pasów	II	II		II	II	I	II	IV		III		
Łączne straty czasu w grupie pasów Dgr [s/ta]	14534	18122		24269	1054	3981	10814	118864		13439		
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	37,4			25,5			74,4			51,1		
PSR na wlocie	II			II			III			III		

WLOT	1			2			3			4		
OBLICZENIOWA GRUPA PASÓW	K1			K2			K3			K4		
	L	WP		L	W	P	LW	P		LWP		
Łączne straty czasu na wlocie Dwl [s/ta]	32656			29304			129678			13439		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h]	9,07			8,14			36,02			3,73		
krok pośredni dla uzyskania wartości dsk	32656			29304			129678			13439		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	51,0											
PSR na skrzyżowaniu	III											
Łączne straty czasu na skrzyżowaniu Dsk [s/ta]	205077											
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk [h/h]	56,97											
KOLEJKI												
Średnia kolejka pozostająca KP [P]	0,3	0,5		0,6	0,0	0,1	0,1	22,0		0,8		
Średnia kolejka maksymalna Km [P]	11	13		21	1	5	9	60		8		
Współczynnik kwantyla 95% kolejki maksymalnej fkw95	1,59	1,56		1,52	2,18	1,8	1,64	1,51		1,66		
Kolejka maksymalna Km95 [P]	18	21		32	3	9	15	91		14		
Udział pojazdów lekkich ul	0,975	0,975		0,958	0,958	0,958	0,935	0,935		0,972		
Udział pojazdów ciężkich uc	0,025	0,025		0,042	0,042	0,042	0,065	0,065		0,028		
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce lp [m]	6,32	6,32		6,4	6,4	6,4	6,51	6,51		6,33		
liczba pasów dla danej grupy obliczeniowej	2	2		2	1	1	2	2		2		
Zasięg kolejki maksymalnej Lk [m]	57	66		102	19	58	49	296		44		
ZATRZYMANIA												
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów Zgr [z/P]	0,866	0,904		0,827	0,597	0,6	0,701	2,406		1,149		
Liczba zatrzymań w grupie pasów Zgr [z/ta]	344	431		696	30	154	296	3179		303		
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr	0,802	0,818		0,761	0,592	0,553	0,683	0,909		0,87		
Liczba pojazdów zatrzymanych w grupie pasów Pzgr [P]	319	390		641	30	142	288	1201		229		
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	1,77			2,024			3,107			1,149		

WLOT	1			2			3			4		
OBLICZENIOWA GRUPA PASÓW	K1			K2			K3			K4		
	L	WP		L	W	P	LW	P		LWP		
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl	1,62			1,906			1,592			0,87		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	2,733											
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uszk	1,608											

4.2 Popołudniu – Program P2

4.2.1 Formularz 1 – Wyjściowe natężenia nasycenia

WLOT	Wlot1			Wlot2			Wlot3			Wlot4		
RELACJA	K1L	K1W	K1P	K2L	K2W	K2P	K3L	K3W	K3P	K4L	K4W	K4P
Wyjściowe natężenie nasycenia S_o	1800	1900	1700	1800	1900	1700	1900	1900	1900	1900	1900	1700
Szerokość pasa ruchu w[m] $2.5 < w < 4.2$	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Pochylenie wlotu i [%]	0,5			0,5			0,5			0,5		
Wskaźnik kierunku pochylenia $\delta i = 1$ (wzniesienie) lub $\delta i = 0$ (spadek)	1			1			0			0		
Wskaźnik położenia pasa ruchu $\delta k = 1$ (krawężnik) lub $\delta k = 0$ (bez krawężnika)	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
Wskaźnik przejazdu przez torowisko $\delta t = 1$ (torowisko) lub $\delta t = 0$ (bez torowiska)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Promień skrętu R [m] - z przedziału $R = 6-35$			10			12	20		20	20		12
Korekta natężenia nasycenia gdy $4.2 < w < 5.0m$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Natężenie nasycenia relacji S_r [E/hz]	1785	1885	1315	1800	1885	1356	1653	1900	1653	1653	1900	1369
Udział pojazdów ciężkich u_c	0,025	0,025	0,025	0,042	0,042	0,042	0,065	0,065	0,065	0,028	0,028	0,028
Natężenie nasycenia relacji S_r [P/hz]	1741	1839	1283	1727	1809	1301	1552	1784	1552	1608	1848	1332

4.2.2 Formularz 2 – Natężenia nasycenia relacji skrętnej kolizyjnej z ruchem pieszym

WLOT	1	2	3	4
RELACJA	K1P	K2P	K3P	K4P
Wyjściowe natężenie nasycenia S_o	1450			
Sygnat zielony $G[s]$	17	44		9
Efektywny sygnat zielony $G_e[s]$	18	45		10
Długość cyklu $T[s]$	100			
Natężenie ruchu pieszego $QP[Ps/h]$	60	60		60
Długość drogi dojazdu pojazdów skręcających do przejścia I [m]	30	30		30
Współczynnik uwzględniający wpływ ruchu pieszego f_p	1,131	1,052		1,236
$f_p, \min=0.4xI/Ge$	0,667	0,267		1,2
Natężenie nasycenia $S_r [E/hz]$	1450	1450		1450
Udział pojazdów ciężkich uc	0,025	0,042		0,028
Natężenie nasycenia relacji $S_r [E/hz]$	1415	1392		1411

4.2.3 Formularz 3S – Natężenia nasycenia relacji podczas sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką

WLOT	1	2	3	4
RELACJA	K1P	K2P	K3P	K4P
Udział pojazdów ciężkich uc		0,042		
Sygnat dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką $G_{zs}[s]$		15		
Efektywny sygnat zielony $G_e[s]$		16		
Natężenie nasycenia relacji podczas sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką $S_{zs}[P/hz]$		1027		
Natężenie nasycenia relacji z wydzielonego pasa podczas sygnału zielonego $G_e - S_r[P/hz]$ (F:1 lub F:2)		1301		
Średnie natężenie nasycenia w okresie $(G_e+G_{zs}) - S_r [P/hz]$		1168		
RELACJA ZE WSPÓLNEGO PASA RUCHU				
Natężenie ruchu na pasie Q $[P/h]$				
Udział relacji w prawo na pasie up				
Sygnat dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką $G_{zs}[s]$				
Efektywny sygnat zielony $G_e[s]$				

WLOT	1	2	3	4
RELACJA	K1P	K2P	K3P	K4P
Poprawka zwiększająca natężenie nasycenia relacji w prawo ΔS [P/hz]				
Natężenie nasycenia relacji w prawo z uwzględnieniem poprawki $S_{g,zs}$ [P/hz]				

4.2.4 Formularz 4 – Obliczanie natężeń nasycenia pasów i grup pasów

Obliczeniowa grupa pasów (oznaczenie)	K1L		K1WP			K2L		K2	
Numer pasa ruchu w grupie	1	2	3	4		5	6	7	8
Relacje w obrębie pasa ruchu	L	L	W	W	P	L	L	W	P
Całkowite natężenie relacji <i>Q_r</i> [p/h]	117	118	257	129	31	427	428	50	776
Natężenie nasycenia relacji -r- na pasie -j- <i>S_{rj}</i> [P/hz] (F:1 lub F:2 lub F:3)	1741	1741	1839	1839	1283	1727	1727	1809	1168
Liczba pasów w grupie -ngr-	2		2			2		1	1
Liczba pasów w grupie wspólnych z relacją r -mr-	2		1			2		1	1
Liczba pasów wydzielonych w grupie z relacją r -nr-	0		1			0		0	0
I KROK ITERACJI									
Wstępne natężenie relacji na pasie <i>Q_{rj}</i> [P/h]	117	118	257	129	31	427	428	50	776
Stopień nasycenia grupy pasów <i>γ</i>	0,067	0,068	0,117			0,247	0,248	0,028	0,664
II KROK ITERACJI									
Wstępne natężenie relacji na pasie <i>Q_{rj}</i> [P/h]			216	170	22				
Stopień nasycenia grupy pasów <i>γ</i>			0,114						
III KROK ITERACJI									
Wstępne natężenie relacji na pasie <i>Q_{rj}</i> [P/h]									
Stopień nasycenia grupy pasów <i>γ</i>									
NATĘŻENIE NASYCENIA PASÓW I OBLICZENIOWYCH GRUP PASÓW									
Udział relacji r w ruchu na pasie -ur-	1,00	1,00	1,00	0,89	0,11	1,00	1,00	1,00	1,00
Natężenie nasycenia pasa ruchu <i>S_{jw}</i> [P/hz]	1741	1741	1839	1839	1283	1727	1727	1809	1168
Współczynnik korygujący ze względu na przystanek autobusowy <i>f_a</i>									
Współczynnik korygujący ze względu na przystanek tramwajowy <i>f_t</i>									
Natężenie nasycenia pasa ruchu z uwzględnieniem <i>f_a</i> i <i>f_t</i>	1741	1741	1839	1775		1727	1727	1809	1168

Obliczeniowa grupa pasów (oznaczenie)	K1L		K1WP			K2L		K2	
Numer pasa ruchu w grupie	1	2	3	4		5	6	7	8
Relacje w obrębie pasa ruchu	L	L	W	W	P	L	L	W	P
Natężenie nasycenia grupy pasów Sgr	3482		3614			3454		1809	1168

Obliczeniowa grupa pasów (oznaczenie)	K3LW			K3P		K4			
Numer pasa ruchu w grupie	9		10	11	12	13		14	
Relacje w obrębie pasa ruchu	L	W	W	P	P	L	W	W	P
Całkowite natężenie relacji Qr[p/h]	42	121	241	542	543	103	50	50	16
Natężenie nasycenia relacji -r- na pasie -j- Srj [P/hz] (F:1 lub F:2 lub F:3)	1552	1784	1784	1552	1552	1608	1848	1848	1332
Liczba pasów w grupie -ngr-	2			2		2			
Liczba pasów w grupie wspólnych z relacją r -mr-	1			2		2			
Liczba pasów wydzielonych w grupie z relacją r -nr-	1			0		0			
I KROK ITERACJI									
Wstępne natężenie relacji na pasie Qrj [P/h]	42	121	241	542	543	103	50	50	16
Stopień nasycenia grupy pasów Y	0,115			0,349	0,350	0,065			
II KROK ITERACJI									
Wstępne natężenie relacji na pasie Qrj [P/h]	29	157	205						
Stopień nasycenia grupy pasów Y	0,111								
III KROK ITERACJI									
Wstępne natężenie relacji na pasie Qrj [P/h]									
Stopień nasycenia grupy pasów Y									
NATĘŻENIE NASYCENIA PASÓW I OBLICZENIOWYCH GRUP PASÓW									
Udział relacji r w ruchu na pasie -ur-	0,16	0,84	1,00	1,00	1,00	0,67	0,33	0,76	0,24
Natężenie nasycenia pasa ruchu Sjw [P/hz]	1552	1784	1784	1552	1552	1608	1848	1848	1332
Współczynnik korygujący ze względu na przystanek autobusowy fa									
Współczynnik korygujący ze względu na przystanek tramwajowy ft									
Natężenie nasycenia pasa ruchu z uwzględnieniem fa i ft	1748		1839	1552	1552	1686		1723	
Natężenie nasycenia grupy pasów Sgr	3587			3104		3409			

4.2.5 Formularz 5 – Obliczanie przepustowości

WLOT												
OBLICZENIOWA GRUPA PASÓW	K1			K2			K3			K4		
PAS RUCHU	1,2	3,4		5,6	7	8	9,10	11,12		13,14		
RELACJA	L	WP		L	W	P	LW	P		LWP		
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr}	235	417		855	50	776	404	1085		219		
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl}	652			1681			1489			219		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk}	4041											
Natężenie nasycenia grupy pasów S_{gr} (F:4)	3482	3614		3454	1809	1168	3587	3104		3409		
Efektywny sygnał zielony G_e	18	18		45	45	60	30	48		10		
Długość cyklu T	100											
Przepustowość grupy pasów C_{gr}	627	651		1554	814	701	1076	1490		341		
Przepustowość wlotu C_{wl}	1017			1518			2045			341		
Przepustowość skrzyżowania C_{sk}	3649											
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr}	0,375	0,641		0,550	0,061	1,107	0,375	0,728		0,642		
Stopień obciążenia wlotu X_{wl}	0,641			1,107			0,728			0,642		
Stopień obciążenia skrzyżowania X_{sk}	1,107											
Przepustowość praktyczna grupy pasów przy $X_d=0.85$ - $C_{p,gr}$	533	553		1321	692	596	915	1266		290		
Rezerwa przepustowości grupy pasów $\Delta C_{p,gr}$	298	136		466	642	-180	511	181		71		
Przepustowość praktyczna wlotu przy $X_d=0.85$ - $C_{p,wl}$	865			1290			1738			290		
Rezerwa przepustowości wlotu $\Delta C_{p,wl}$	213			-391			249			71		
Przepustowość praktyczna skrzyżowania przy $X_d=0.85$ - $C_{p,sk}$	3102											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$	-939											

4.2.6 Formularz 6 – Obliczanie miar warunków ruchu

WLOT	1			2			3			4		
OBLICZENIOWA GRUPA PASÓW	K1			K2			K3			K4		
	L	WP		L	W	P	LW	P		LWP		
Natężenie ruchu w grupie pasów Qgr [P/h]	235	417		855	50	776	404	1085		219		
Natężenie ruchu w grupie pasów qgr [P/s]	0,065	0,116		0,238	0,014	0,216	0,112	0,301		0,061		
Natężenie nasycenia grupy pasów Sgr [P/hz]	3482	3614		3454	1809	1168	3587	3104		3409		
Stopień nasycenia grupy pasów Ygr	0,067	0,115		0,248	0,028	0,664	0,113	0,350		0,064		
Przepustowość grupy pasów Cgr [P/h]	627	651		1554	814	701	1076	1490		341		
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr	0,375	0,641		0,550	0,061	1,107	0,375	0,728		0,642		
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	18	18		45	45	60	30	48		10		
Długość cyklu T [s]	100											
Okres analizy ta [h]	1											
Udział sygnału zielonego efektywnego w cyklu λ	0,180	0,180		0,450	0,450	0,600	0,300	0,480		0,100		
Współczynnik uwzgl. rodzaj sterowania rs	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5		
Współczynnik uwzgl. sąsiednie skrzyżowania z sygn. świetlną w sterowania rs	1	1		1	1	1	1	1		1		
Wskaźnik rozproszenia kolumny pojazdów Rp												
Udział pojazdów dojeżdżających podczas sygnału zielonego PG=Rpxλ												
Wsp. uwzgl. dojazd kolumny poj. W czasie sygnału zielonego fpg												
Wsp. koordynacji sygnalizacji fk	1	1		1	1	1	1	1		1		
STRATY CZASU/PSR												
Straty czasu d1 [s/P]	36,1	38,0		20,1	15,6	23,8	27,6	20,8		43,3		
Straty czasu d2 [s/P]	0,6	2,8		0,7	0,0	216,1	0,3	2,1		5,3		
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	36,6	40,8		20,8	15,6	239,9	27,9	22,8		48,6		
PSR w grupie pasów	II	II		II	I	IV	II	II		III		
Łączne straty czasu w grupie pasów Dgr [s/ta]	8606	16999		17769	779	186194	11288	24782		10637		
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	39,3			121,8			24,2			48,6		
PSR na wlocie	II			IV			II			III		
Łączne straty czasu na wlocie Dwl [s/ta]	25605			204742			36070			10637		

WLOT	1			2			3			4		
OBLICZENIOWA GRUPA PASÓW	K1			K2			K3			K4		
	L	WP		L	W	P	LW	P		LWP		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie $D \cdot w_l$ [h]	7,11			56,87			10,02			2,95		
krok pośredni dla uzyskania wartości d_{sk}	25605			204742			36070			10637		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P]	68,6											
PSR na skrzyżowaniu	III											
Łączne straty czasu na skrzyżowaniu D_{sk} [s/ta]	277054											
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu $D \cdot s_{sk}$ [h/h]	76,96											
KOLEJKI												
Średnia kolejka pozostająca KP [P]	0,1	0,5		0,3	0,0	42,1	0,1	0,9		0,5		
Średnia kolejka maksymalna Km [P]	6	12		18	1	68	9	25		7		
Współczynnik kwantyla 95% kolejki maksymalnej f_{kw95}	1,74	1,58		1,53	2,18	1,51	1,64	1,51		1,7		
Kolejka maksymalna Km95 [P]	11	19		28	3	103	15	38		12		
Udział pojazdów lekkich ul	0,975	0,975		0,958	0,958	0,958	0,935	0,935		0,972		
Udział pojazdów ciężkich uc	0,025	0,025		0,042	0,042	0,042	0,065	0,065		0,028		
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce lp [m]	6,32	6,32		6,4	6,4	6,4	6,51	6,51		6,33		
liczba pasów dla danej grupy obliczeniowej	2	2		2	1	1	2	2		2		
Zasięg kolejki maksymalnej Lk [m]	35	60		90	19	659	49	124		38		
ZATRZYMANIA												
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów Zgr [z/P]	0,822	0,92		0,683	0,512	4,976	0,728	0,776		1,03		
Liczba zatrzymań w grupie pasów Zgr [z/ta]	194	384		584	26	3862	295	842		226		
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr	0,791	0,834		0,658	0,509	1,073	0,71	0,72		0,866		
Liczba pojazdów zatrzymanych w grupie pasów Pzgr [P]	186	348		563	26	833	287	782		190		
Średnia liczba zatrzymań na wlocie z_{wl} [z/P]	1,742			6,171			1,504			1,03		
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie u_{zwl}	1,625			2,24			1,43			0,866		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu z_{sk} [z/P]	1,718											

WŁOT	1			2			3			4		
OBLICZENIOWA GRUPA PASÓW	K1			K2			K3			K4		
	L	WP		L	W	P	LW	P		LWP		
<i>Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu usk</i>	1,508											

4.3 Wnioski z analizy przepustowości

W obu szczytach na skrzyżowaniu występują relacje przeciążone. W szczycie porannym jest to relacja w prawo z wlotu al. Sikorskiego. Taka sytuacja wynika z faktu, że w obecnej chwili ta relacja jest zakończeniem prawego pasa, jest niesygnalizowana, ma własny pas włączenia do al. Solidarności oraz brak kolizji z pieszymi. W układzie projektowanym wszystkie wymienione czynniki zostają zneutralizowane, co nie wpływa pozytywnie na przepustowość tej relacji pomimo wyznaczenia dla niej dwóch pasów ruchu.

Jednocześnie należy zauważyć, że obliczenia przepustowości są prowadzone dla programu stałoczasowego, który nie uwzględnia braku zgłoszenia grupy PR2c, która jest kolizyjna do tej relacji. Przy założeniu, że ww. grupa będzie uruchamiana co drugi cykl (co przy prognozowanym bardzo niskim natężeniu ruchu pieszych jest wysoce prawdopodobne) grupa będzie osiągać przepustowość o ok. 242 poj/h wyższą (dodatkowy zysk dla grupy K3P wynosi w tym przypadku 15 s w cyklu). Taki wzrost jest wystarczający do obsługi obecnego poziomu natężenia ruchu.

Natomiast w szczycie popołudniowym najbardziej obciążoną relacją jest skręt w prawo z al. Solidarności w ul. gen. Ducha. W zakładanym programie sygnalizacji relacja ta posiada udział sygnału zielonego w cyklu na poziomie 60%, aby jednak uzyskać odpowiednią przepustowość potrzeba ok. 70% udziału w cyklu. Dość prawdopodobne jest więc przeniesienie części obciążenia tej relacji na równoległą ul. Północną.

W obliczeniach przepustowości stref akumulacyjnych na tarczy skrzyżowania brane są pod uwagę relacje lewoskrętne dla grup K1, K3 i K4. Grupa K2 nie jest brana pod uwagę, gdyż program zakłada bezkolizyjny przebieg tej relacji w programie w związku z czym samochody nie zatrzymują się w strefach akumulacji.

Pas	Poranny			Popołudniowy		
	Fa [P]	Q [P/h]	Nśr [P/cykl]	Fa [P]	Q [P/h]	Nśr [P/cykl]
K11a	4	0	0,0	4	0	0,0
K11b	4	0	0,0	4	0	0,0
K12a	6	29	0,8	6	42	1,2
K13a	4	63	1,8	4	52	1,4
K13b	4	63	1,8	4	52	1,4
K14a	5	199	5,5	5	118	3,3
K14b	5	198	5,5	5	117	3,3

Przepustowość stref akumulacyjnych jest przekroczona tylko w szczycie porannym dla pojazdów z grupy K1. W związku z tym 1 – 2 pojazdy w każdym cyklu będą zatrzymywały się na powierzchni akumulacyjnej grupy K11. W celu usunięcia blokowania pojazdów nadjeżdżających od grupy K2 w programie porannym została założona faza czyszcząca. Wstępna długość maksymalna tej fazy została określona na 5 s i jest regulowana parametrem.

5 ROZWIĄZANIA SPRZĘTOWE

5.1 Lista grup sygnalizacyjnych

Nr kanału	Nazwa	Typ	Sygnalizatory	Minimalny zielony	Czas żółty / zielony migający	Minimalny czerwony	Czas żółto-czerwony	Nadzorowana
1	K1	S-1	K1, K1p1, K1p2	5	3	1	1	T
2	K11	S-1	K11, K11p1, K11p2	5	3	1	1	T
3	K2	S-1/S-2	K2, K2p1, K2p2	5	3	1	1	T
4	K12	S-1	K12, K12p1, K12p2	5	3	1	1	T
5	K3P	S-3	K3a, K3ap	5	3	1	1	T
6	K3	S-1	K3b, K3c	5	3	1	1	T
7	K13	S-1	K13, K13p1, K13p2	5	3	1	1	T
8	K4	S-1	K4, K4p	5	3	1	1	T
9	K14	S-1	K14, K14p1, K14p2	5	3	1	1	T
10	PR1a	S-5/6	P1a, R1a, P1b	11	4	1	0	T
11	PR1c	S-5/6	P1c, R1c, P1d	6	4	1	0	T
12	PR2a	S-5/6	P2a, R2a, P2b	11	4	1	0	T
13	PR2c	S-5/6	P2c, R2c, P2d	7	4	1	0	T
14	PR3a	S-5/6	P3a, R3a, P3b	11	4	1	0	T
15	PR3c	S-5/6	P3c, R3c, P3d	5	4	1	0	T
16	PR4a	S-5/6	P4a, R4a, P4b	6	4	1	0	T
17	PR4c	S-5/6	P4c, R4c, P4d	4	4	1	0	T
18	S2	strzałka	S2	5	0	1	0	
19	O1	ostrzegawczy	O1	1	0	1	0	

5.2 Lista grup nadzorowanych

Nazwa	Sygnalizatory
K1	K1, K1p1, K1p2
K11	K11, K11p1, K11p2
K2	K2, K2p1, K2p2
K12	K12, K12p1, K12p2
K3P	K3a, K3ap
K3	K3b, K3c
K13	K13, K13p1, K13p2
K4	K4, K4p
K14	K14, K14p1, K14p2
PR1a	P1a, R1a, P1b

Nazwa	Sygnalizatory
PR1c	P1c, R1c, P1d
PR2a	P2a, R2a, P2b
PR2c	P2c, R2c, P2d
PR3a	P3a, R3a, P3b
PR3c	P3c, R3c, P3d
PR4a	P4a, R4a, P4b
PR4c	P4c, R4c, P4d
S2	S2
O1	O1

5.3 Spis sygnalizatorów

l.p.	Nazwa	Typ	Grupa sygnalizacyjna	Wielkość soczewki [mm]	Ekran kontrastowy	Miejsce zawieszenia	Uwagi
1	K1	S-1	K1	300	-	Maszt	
2	K1p1	S-1		300	-	Maszt	
3	K1p2	S-1		300	Tak	Wysięg	
4	K11	S-1	K11	300	-	Maszt	
5	K11p1	S-1		300	-	Maszt	
6	K11p2	S-1		300	Tak	Wysięg	
7	K2	S-2	K2	300	-	Maszt	
8	K2p1	S-1		300	-	Maszt	
9	K2p2	S-1		300	Tak	Wysięg	
10	K12	S-1	K12	300	-	Maszt	
11	K12p1	S-1		300	-	Maszt	
12	K12p2	S-1		300	Tak	Wysięg	
13	K3a	S-3	K3P	300	Tak	Brama	
14	K3ap	S-3		300	Tak	Brama	
15	K3b	S-1	K3	300	Tak	Brama	
16	K3c	S-1		300	Tak	Brama	
17	K13	S-1	K13	300	-	Maszt	
18	K13p1	S-1		300	-	Maszt	
19	K13p2	S-1		300	Tak	Wysięg	
20	K4	S-1	K4	300	-	Maszt	
21	K4p	S-1		300	Tak	Wysięg	
22	K14	S-1	K14	300	-	Maszt	
23	K14p1	S-1		300	-	Maszt	
24	K14p2	S-1		300	Tak	Wysięg	
25	P1a	S-5	PR1a	200	-	Maszt	
26	R1a	S-6		200			
27	P1b	S-5/6		200			
28	P1c	S-5	PR1c	200			
29	R1c	S-6		200			
30	P1d	S-5/6		200			
31	P2a	S-5	PR2a	200			
32	R2a	S-6		200			
33	P2b	S-5/6		200			
34	P2c	S-5	PR2c	200			
35	R2c	S-6		200			
36	P2d	S-5/6		200			
37	P3a	S-5	PR3a	200			
38	R3a	S-6		200			
39	P3b	S-5/6		200			
40	P3c	S-5	PR3c	200			
41	R3c	S-6		200			
42	P3d	S-5/6		200			
43	P4a	S-5	PR4a	200			

l.p.	Nazwa	Typ	Grupa sygnalizacyjna	Wielkość soczewki [mm]	Ekran kontrastowy	Miejsce zawieszenia	Uwagi
44	R4a	S-6	PR4c	200			
45	P4b	S-5/6		200			
46	P4c	S-5		200			
47	R4c	S-6		200			
48	P4d	S-5/6		200			
49	S2	strzałka	S2	200			Przy sygnalizatorze K2
50	O1	ostrzegawczy	O1	200			

5.4 Spis detektorów

l.p.	Nazwa	Rodzaj	Grupa sygnalizacyjna	Odległość od linii zatrzymania [m]	Luka czasowa [s]	Uwagi
1	DK1a	pętla	K1	2	1	licząca
2	D1a.1	wideo		20 – 40	1	
3	D1a.2	wideo		60	3,5	
4	DK1b	pętla		2	1	Licząca
5	D1b.1	wideo		20 – 40	1	
6	D1b.2	wideo		60	3,5	
7	DK1c	pętla		2	1	Licząca
8	D1c.1	wideo		20 – 40	1	
9	D1c.2	wideo		60	3,5	
10	DK1d	pętla		2	1	licząca
11	D1d.1	wideo		20 – 40	1	
12	D1d.2	wideo		60	3,5	
13	D11a.1	wideo	K11	13 – 28	1	
14	D11b.1	wideo		13 – 28	1	
15	D11c.1	wideo		13 – 28	1	
16	D11d.1	wideo		13 – 28	1	
17	DK2a	pętla	K2	2	1	licząca
18	D2a.1	wideo		20 – 40	1	
19	D2a.2	wideo		60	3,5	
20	DK2b	pętla		2	1	Licząca
21	D2b.1	wideo		20 – 40	1	
22	D2b.2	wideo		60	3,5	
23	DK2c	pętla		2	1	Licząca
24	D2c.1	wideo		20 – 40	1	
25	D2c.2	wideo		60	3,5	
26	DK2d	pętla		2	1	licząca
27	D2d.1	wideo		20 – 40	1	
28	D2d.2	wideo		60	3,5	
29	D12a.1	wideo	K12	20 – 37	1	
30	D12b.1	wideo		20 – 37	1	
31	D12c.1	wideo		20 – 37	1	
32	DK3a	pętla	K3P	2	1	licząca

l.p.	Nazwa	Rodzaj	Grupa sygnalizacyjna	Odległość od linii zatrzymania [m]	Luka czasowa [s]	Uwagi
33	D3a.1	wideo		20 – 40	1	
34	D3a.2	wideo		60	3,5	
35	DK3b	pętla		2	1	licząca
36	D3b.1	wideo		20 – 40	1	
37	D3b.2	wideo		60	3,5	
38	DK3c	pętla	K3	2	1	licząca
39	D3c.1	wideo		20 – 40	1	
40	D3c.2	wideo		60	3,5	
41	DK3d	pętla		2	1	licząca
42	D3d.1	wideo		20 – 40	1	
43	D3d.2	wideo		60	3,5	
44	D13a.1	wideo	K13	17 – 27	1	
45	D13b.1	wideo		17 – 27	1	
46	D13c.1	wideo		17 – 27	1	
47	DK4a	pętla	K4	2	1	licząca
48	D4a.1	wideo		20 – 40	1	
49	D4a.2	wideo		60	3,5	
50	DK4b	pętla		2	1	licząca
51	D4b.1	wideo		20 – 40	1	
52	D4b.2	wideo		60	3,5	
53	D14a.1	wideo	K14	14 – 24	1	
54	D14b.1	wideo		14 – 24	1	
55	pP2c	przycisk	PR2c	-		
56	pR2c			-		
57	dR2c	radar		0 – 2		
58	pP2d	przycisk		-		
59	dR2d	radar		0 – 2		

6 CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

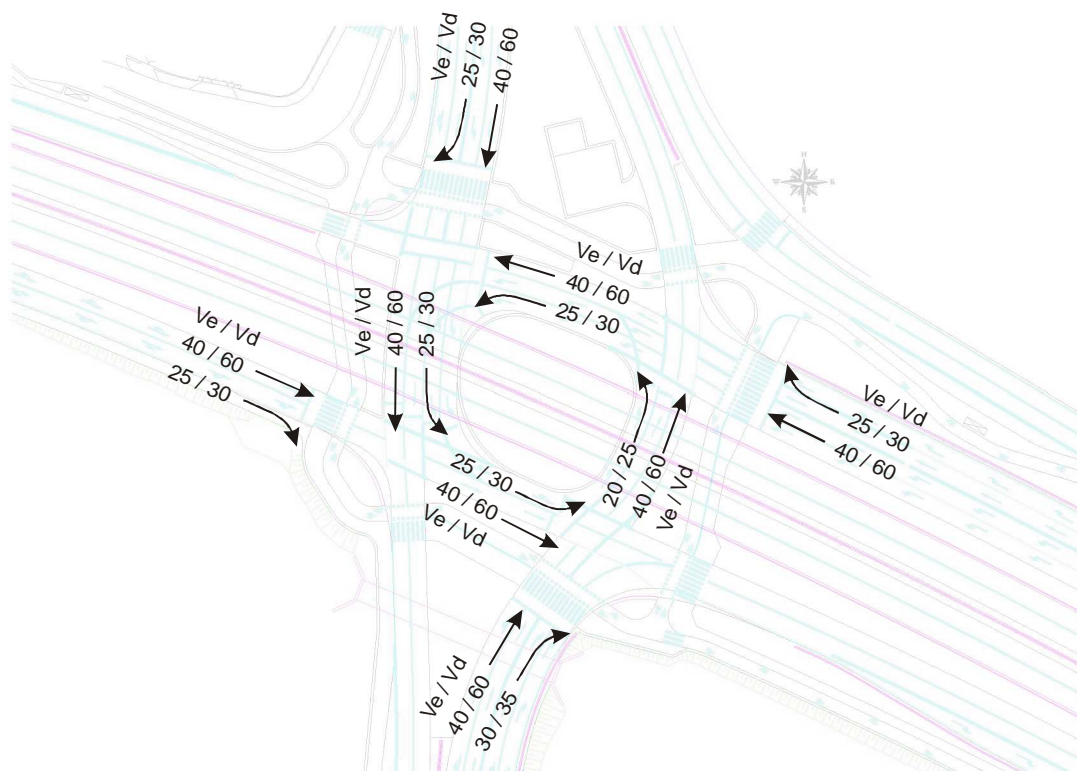
6.1 Minimalna długość sygnału zielonego dla pieszych

Grupa	Długość przejścia [m]	Prędkość [m/s]	Czas obliczony [s]	Czas przyjęty [s]
PR1a	14,8	1,4	10,6	11
PR1a	16,6	2,8	6	
PR1c	7,2	1,4	5,2	6
PR1c	7,9	2,8	2,9	
PR2a	14,2	1,4	10,2	11
PR2a	14,8	2,8	5,3	
PR2c	9,7	1,4	7	7
PR2c	10,6	2,8	3,8	
PR3a	15,1	1,4	10,8	11
PR3a	16,5	2,8	5,9	
PR3c	7,5	1,4	5,4	5
PR3c	8,2	2,8	3	
PR4a	7,1	1,4	5,1	6
PR4a	7,7	2,8	2,8	
PR4c	5,3	1,4	3,8	4
PR4c	6,1	2,8	2,2	

6.2 Macierz kolizji

	K1	K11	K2	K12	K3P	K3	K13	K4	K14	PR1a	PR1c	PR2a	PR2c	PR3a	PR3c	PR4a	PR4c	S2
K1				X						X								
K11								X							X			
K2							X					X						X
K12	X																X	
K3P									X				X	X				
K3									X					X				
K13			X								X							X
K4		X														X		
K14					X	X							X					
PR1a	X																	
PR1c							X											
PR2a			X															
PR2c					X				X									
PR3a					X	X												
PR3c		X																
PR4a								X										
PR4c				X														
S2			X				X											

6.3 Prędkości przyjęte do obliczeń



Zostały wykorzystane następujące zasady przyjmowania prędkości ewakuacji

- Dla relacji na wprost i łuków o promieniu większym niż 30 m równa 40 km/h.
- Dla relacji z ruchem bezkolizyjnym o promieniu powyżej 15 m równa 30 km/h.
- Dla relacji z ruchem bezkolizyjnym o promieniu między 10 a 15 m oraz relacji kolizyjnej o promieniu powyżej 12 m równa 25 km/h
- Dla relacji bezkolizyjnej o promieniu poniżej 10 m oraz kolizyjnej o promieniu poniżej 12 m równa 20 km/h

Zostały wykorzystane następujące zasady przyjmowania prędkości dojazdu:

- O 5 km/h wyższa niż prędkość ewakuacji dla wszystkich relacji, których promień skrętu jest mniejszy niż 30 m.
- Dla pozostałych relacji maksymalna dozwolona na wlocie, tj. 60 km/h w porze nocnej.

Powyższe zasady są wyjściowymi i mogą ulegać niewielkim zmianom zależnie od kształtu strumienia ruchu dla jakiego są przyjmowane.

6.4 Obliczenia czasów międzyczłonnych

l.p.		Grupa i strumień ew.	v_e	s_e	t_e	t_z	$t_e + t_z$	Grupa i strumień doj.	v_d	s_d	t_d	$t_e + t_z - t_d$	t_m
1	K1 - K12	K1 R 1	6,9	26,4	5,28	3	8,28	K12 T 1	16,7	28,1	2,68	5,59	6
2		K1 T 1	11,1	19,2	2,63	3	5,63	K12 T 1	16,7	15,9	1,95	3,68	4
3		K1 T 1	11,1	31,4	3,73	3	6,73	K12 L 2	8,3	20,4	3,46	3,27	4

l.p.		Grupa i strumień ew.		v_e	s_e	t_e	t_z	$t_e + t_z$	Grupa i strumień doj.		v_d	s_d	t_d	$t_e + t_z - t_d$	t_m
4		K1	T 2	11,1	19,1	2,62	3	5,62	K12	T 1	16,7	12,1	1,72	3,90	4
5		K1	T 2	11,1	25	3,15	3	6,15	K12	L 2	8,3	12,7	2,53	3,62	4
6		K1	T 2	11,1	38,5	4,37	3	7,37	K12	L 3	8,3	18,8	3,27	4,10	5
7		K1	L 3	11,1	19,1	2,62	3	5,62	K12	T 1	16,7	8,4	1,50	4,12	5
8		K1	L 3	11,1	23,2	2,99	3	5,99	K12	L 2	8,3	8,4	2,01	3,98	4
9		K1	L 3	11,1	29,7	3,58	3	6,58	K12	L 3	8,3	9,2	2,11	4,47	5
10		K1	L 3	11,1	38,6	4,38	3	7,38	K12	L 3	8,3	14,6	2,76	4,62	5
11		K1	L 4	11,1	19	2,61	3	5,61	K12	T 1	16,7	4,9	1,29	4,32	5
12		K1	L 4	11,1	22,4	2,92	3	5,92	K12	L 2	8,3	4,9	1,59	4,33	5
13		K1	L 4	11,1	30,5	3,65	3	6,65	K12	L 3	8,3	5,9	1,71	4,94	5
14		K1	L 4	11,1	27,4	3,37	3	6,37	K12	L 3	8,3	5	1,60	4,77	5
15		K1	L 4	11,1	37,4	4,27	3	7,27	K12	L 3	8,3	9,8	2,18	5,09	6
16	K1 - PR1a	K1	R 1	6,9	7,2	2,49	3	5,49	PR1a		0	0	0,00	5,49	6
17		K1	R 1	6,9	7,8	2,58	3	5,58	PR1a		0	0	0,00	5,58	6
18		K1	R 1	6,9	3,3	1,93	3	4,93	PR1a		0	0	0,00	4,93	5
19		K1	R 1	6,9	10,9	3,03	3	6,03	PR1a		0	0	0,00	6,03	7
20		K1	T 1	11,1	7,2	1,55	3	4,55	PR1a		0	0	0,00	4,55	5
21		K1	T 1	11,1	3,3	1,20	3	4,2	PR1a		0	0	0,00	4,20	5
22		K1	T 1	11,1	10,8	1,87	3	4,87	PR1a		0	0	0,00	4,87	5
23		K1	T 1	11,1	7,8	1,60	3	4,6	PR1a		0	0	0,00	4,60	5
24		K1	T 2	11,1	7,8	1,60	3	4,6	PR1a		0	0	0,00	4,60	5
25		K1	T 2	11,1	10,8	1,87	3	4,87	PR1a		0	0	0,00	4,87	5
26		K1	T 2	11,1	3,3	1,20	3	4,2	PR1a		0	0	0,00	4,20	5
27		K1	T 2	11,1	7,2	1,55	3	4,55	PR1a		0	0	0,00	4,55	5
28		K1	L 3	11,1	10,8	1,87	3	4,87	PR1a		0	0	0,00	4,87	5
29		K1	L 3	11,1	3,3	1,20	3	4,2	PR1a		0	0	0,00	4,20	5
30		K1	L 3	11,1	7,8	1,60	3	4,6	PR1a		0	0	0,00	4,60	5
31		K1	L 3	11,1	7,2	1,55	3	4,55	PR1a		0	0	0,00	4,55	5
32		K1	L 4	11,1	10,8	1,87	3	4,87	PR1a		0	0	0,00	4,87	5
33		K1	L 4	11,1	3,3	1,20	3	4,2	PR1a		0	0	0,00	4,20	5
34		K1	L 4	11,1	7,3	1,56	3	4,56	PR1a		0	0	0,00	4,56	5
35		K1	L 4	11,1	7,8	1,60	3	4,6	PR1a		0	0	0,00	4,60	5
36	K1 - PR4c	K1	R 1	6,9	26,1	5,23	3	8,23	PR4c		0	0	0,00	8,23	9
37		K1	R 1	6,9	29,1	5,67	3	8,67	PR4c		0	0	0,00	8,67	9
38		K1	R 1	6,9	29,7	5,75	3	8,75	PR4c		0	0	0,00	8,75	9
39		K1	R 1	6,9	33,6	6,32	3	9,32	PR4c		0	0	0,00	9,32	10
40	K11 - K4	K11	T 1	11,1	15,5	2,30	3	5,3	K4	R 1	8,3	24,6	3,96	1,33	2
41		K11	T 1	11,1	10,8	1,87	3	4,87	K4	T 1	16,7	21,3	2,28	2,60	3
42		K11	T 1	11,1	6,9	1,52	3	4,52	K4	T 2	16,7	19,6	2,17	2,35	3
43		K11	T 2	11,1	9,7	1,77	3	4,77	K4	T 1	16,7	25,4	2,52	2,25	3
44		K11	T 2	11,1	5,7	1,41	3	4,41	K4	T 2	16,7	23,8	2,43	1,99	2
45		K11	L 3	6,9	14,1	3,49	3	6,49	K4	T 1	16,7	35,4	3,12	3,37	4
46		K11	L 3	6,9	6,5	2,39	3	5,39	K4	T 2	16,7	28,9	2,73	2,66	3
47		K11	L 4	6,9	14,7	3,58	3	6,58	K4	T 2	16,7	42,3	3,53	3,05	4
48	K11 - PR3c	K11	T 1	11,1	29	3,51	3	6,51	PR3c		0	0	0,00	6,51	7
49		K11	T 1	11,1	21,5	2,84	3	5,84	PR3c		0	0	0,00	5,84	6
50		K11	T 1	11,1	25,1	3,16	3	6,16	PR3c		0	0	0,00	6,16	7
51		K11	T 1	11,1	24,5	3,11	3	6,11	PR3c		0	0	0,00	6,11	7

l.p.		Grupa i strumień ew.		v_e	s_e	t_e	t_z	$t_e + t_z$	Grupa i strumień doj.		v_d	s_d	t_d	$t_e + t_z - t_d$	t_m
52		K11	T 2	11,1	26,1	3,25	3	6,25	PR3c		0	0	0,00	6,25	7
53		K11	T 2	11,1	22,2	2,90	3	5,9	PR3c		0	0	0,00	5,90	6
54		K11	T 2	11,1	21,5	2,84	3	5,84	PR3c		0	0	0,00	5,84	6
55		K11	T 2	11,1	18,5	2,57	3	5,57	PR3c		0	0	0,00	5,57	6
56	K2 - K13	K2	R 1	6,9	26,4	5,28	3	8,28	K13	T 1	16,7	21,7	2,30	5,98	6
57		K2	R 1	6,9	23,5	4,86	3	7,86	K13	T 1	16,7	18,3	2,10	5,76	6
58		K2	R 1	6,9	31	5,94	3	8,94	K13	T 2	16,7	22,8	2,37	6,58	7
59		K2	T 2	11,1	21,3	2,82	3	5,82	K13	T 1	16,7	13,4	1,80	4,02	5
60		K2	T 2	11,1	25	3,15	3	6,15	K13	T 2	16,7	13,2	1,79	4,36	5
61		K2	T 2	11,1	38,3	4,35	3	7,35	K13	L 3	6,9	19,3	3,80	3,55	4
62		K2	L 3	11,1	19,8	2,68	3	5,68	K13	T 1	16,7	9,2	1,55	4,13	5
63		K2	L 3	11,1	23,7	3,04	3	6,04	K13	T 2	16,7	9,2	1,55	4,49	5
64		K2	L 3	11,1	35,4	4,09	3	7,09	K13	L 3	6,9	14,4	3,09	4,00	5
65		K2	L 3	11,1	30,2	3,62	3	6,62	K13	L 3	6,9	10,1	2,46	4,16	5
66		K2	L 4	11,1	18,7	2,59	3	5,59	K13	T 1	16,7	5,4	1,32	4,26	5
67		K2	L 4	11,1	22,5	2,93	3	5,93	K13	T 2	16,7	5,4	1,32	4,60	5
68		K2	L 4	11,1	27,4	3,37	3	6,37	K13	L 3	6,9	5,6	1,81	4,56	5
69		K2	L 4	11,1	30,5	3,65	3	6,65	K13	L 3	6,9	7,7	2,12	4,53	5
70		K2	L 4	11,1	27,9	3,41	3	6,41	K13	L 3	6,9	5,8	1,84	4,57	5
71	K2 - PR1c	K2	R 1	6,9	34,6	6,46	3	9,46	PR1c		0	0	0,00	9,46	10
72		K2	R 1	6,9	39,1	7,12	3	10,1	PR1c		0	0	0,00	10,12	11
73		K2	R 1	6,9	31,4	6,00	3	9	PR1c		0	0	0,00	9,00	9
74		K2	R 1	6,9	34,2	6,41	3	9,41	PR1c		0	0	0,00	9,41	10
75		K2	R 1	6,9	33,6	6,32	3	9,32	PR1c		0	0	0,00	9,32	10
76		K2	R 1	6,9	30,4	5,86	3	8,86	PR1c		0	0	0,00	8,86	9
77		K2	R 1	6,9	35,1	6,54	3	9,54	PR1c		0	0	0,00	9,54	10
78		K2	R 1	6,9	38,1	6,97	3	9,97	PR1c		0	0	0,00	9,97	10
79	K2 - PR2a	K2	R 1	6,9	3,3	1,93	3	4,93	PR2a		0	0	0,00	4,93	5
80		K2	R 1	6,9	10,9	3,03	3	6,03	PR2a		0	0	0,00	6,03	7
81		K2	R 1	6,9	7,3	2,51	3	5,51	PR2a		0	0	0,00	5,51	6
82		K2	R 1	6,9	7,9	2,59	3	5,59	PR2a		0	0	0,00	5,59	6
83		K2	R 1	6,9	10,9	3,03	3	6,03	PR2a		0	0	0,00	6,03	7
84		K2	R 1	6,9	3,3	1,93	3	4,93	PR2a		0	0	0,00	4,93	5
85		K2	R 1	6,9	7,9	2,59	3	5,59	PR2a		0	0	0,00	5,59	6
86		K2	R 1	6,9	7,3	2,51	3	5,51	PR2a		0	0	0,00	5,51	6
87		K2	T 2	11,1	3,3	1,20	3	4,2	PR2a		0	0	0,00	4,20	5
88		K2	T 2	11,1	7,3	1,56	3	4,56	PR2a		0	0	0,00	4,56	5
89		K2	T 2	11,1	10,9	1,88	3	4,88	PR2a		0	0	0,00	4,88	5
90		K2	T 2	11,1	7,8	1,60	3	4,6	PR2a		0	0	0,00	4,60	5
91		K2	L 3	11,1	3,4	1,21	3	4,21	PR2a		0	0	0,00	4,21	5
92		K2	L 3	11,1	10,9	1,88	3	4,88	PR2a		0	0	0,00	4,88	5
93		K2	L 3	11,1	7,9	1,61	3	4,61	PR2a		0	0	0,00	4,61	5
94		K2	L 3	11,1	7,3	1,56	3	4,56	PR2a		0	0	0,00	4,56	5
95		K2	L 4	11,1	3,3	1,20	3	4,2	PR2a		0	0	0,00	4,20	5
96		K2	L 4	11,1	7,3	1,56	3	4,56	PR2a		0	0	0,00	4,56	5
97		K2	L 4	11,1	10,9	1,88	3	4,88	PR2a		0	0	0,00	4,88	5
98		K2	L 4	11,1	7,8	1,60	3	4,6	PR2a		0	0	0,00	4,60	5
99	K12 - K1	K12	T 1	11,1	28,1	3,43	3	6,43	K1	R 1	8,3	26,4	4,18	2,25	3

l.p.		Grupa i strumień ew.		v_e	s_e	t_e	t_z	$t_e + t_z$	Grupa i strumień doj.		v_d	s_d	t_d	$t_e + t_z - t_d$	t_m
100		K12	T 1	11,1	15,9	2,33	3	5,33	K1	T 1	16,7	19,2	2,15	3,18	4
101		K12	T 1	11,1	12,1	1,99	3	4,99	K1	T 2	16,7	19,1	2,14	2,85	3
102		K12	T 1	11,1	8,4	1,66	3	4,66	K1	L 3	16,7	19,1	2,14	2,51	3
103		K12	T 1	11,1	4,9	1,34	3	4,34	K1	L 4	16,7	19	2,14	2,20	3
104		K12	L 2	6,9	20,4	4,41	3	7,41	K1	T 1	16,7	31,4	2,88	4,53	5
105		K12	L 2	6,9	12,7	3,29	3	6,29	K1	T 2	16,7	25	2,50	3,79	4
106		K12	L 2	6,9	8,4	2,67	3	5,67	K1	L 3	16,7	23,2	2,39	3,28	4
107		K12	L 2	6,9	4,9	2,16	3	5,16	K1	L 4	16,7	22,4	2,34	2,82	3
108		K12	L 3	6,9	18,8	4,17	3	7,17	K1	T 2	16,7	38,5	3,31	3,87	4
109		K12	L 3	6,9	14,6	3,57	3	6,57	K1	L 3	16,7	38,6	3,31	3,25	4
110		K12	L 3	6,9	9,2	2,78	3	5,78	K1	L 3	16,7	29,7	2,78	3,00	4
111		K12	L 3	6,9	9,8	2,87	3	5,87	K1	L 4	16,7	37,4	3,24	2,63	3
112		K12	L 3	6,9	5,9	2,30	3	5,3	K1	L 4	16,7	30,5	2,83	2,48	3
113		K12	L 3	6,9	5	2,17	3	5,17	K1	L 4	16,7	27,4	2,64	2,53	3
114	K12 - PR4c	K12	T 1	11,1	30,8	3,68	3	6,68	PR4c		0	0	0,00	6,68	7
115		K12	T 1	11,1	27,8	3,41	3	6,41	PR4c		0	0	0,00	6,41	7
116		K12	T 1	11,1	35,4	4,09	3	7,09	PR4c		0	0	0,00	7,09	8
117		K12	T 1	11,1	31,4	3,73	3	6,73	PR4c		0	0	0,00	6,73	7
118	K3P - K14	K3P	R 1	8,3	29	4,70	3	7,7	K14	T 1	16,7	29	2,74	4,96	5
119		K3P	R 2	8,3	21,9	3,84	3	6,84	K14	T 1	16,7	16,7	2,00	4,84	5
120		K3P	R 2	8,3	31,4	4,99	3	7,99	K14	T 2	16,7	24,3	2,46	5,53	6
121	K3P - PR2c	K3P	R 1	8,3	34,6	5,37	3	8,37	PR2c		0	0	0,00	8,37	9
122		K3P	R 1	8,3	30,7	4,90	3	7,9	PR2c		0	0	0,00	7,90	8
123		K3P	R 1	8,3	30,3	4,86	3	7,86	PR2c		0	0	0,00	7,86	8
124		K3P	R 1	8,3	27,3	4,49	3	7,49	PR2c		0	0	0,00	7,49	8
125		K3P	R 2	8,3	33,4	5,23	3	8,23	PR2c		0	0	0,00	8,23	9
126		K3P	R 2	8,3	40,7	6,11	3	9,11	PR2c		0	0	0,00	9,11	10
127		K3P	R 2	8,3	36,8	5,64	3	8,64	PR2c		0	0	0,00	8,64	9
128		K3P	R 2	8,3	36,4	5,59	3	8,59	PR2c		0	0	0,00	8,59	9
129	K3P - PR3a	K3P	R 1	8,3	7,3	2,08	3	5,08	PR3a		0	0	0,00	5,08	6
130		K3P	R 1	8,3	3,3	1,60	3	4,6	PR3a		0	0	0,00	4,60	5
131		K3P	R 1	8,3	7,8	2,14	3	5,14	PR3a		0	0	0,00	5,14	6
132		K3P	R 1	8,3	10,9	2,52	3	5,52	PR3a		0	0	0,00	5,52	6
133		K3P	R 2	8,3	7,3	2,08	3	5,08	PR3a		0	0	0,00	5,08	6
134		K3P	R 2	8,3	10,9	2,52	3	5,52	PR3a		0	0	0,00	5,52	6
135		K3P	R 2	8,3	7,9	2,16	3	5,16	PR3a		0	0	0,00	5,16	6
136		K3P	R 2	8,3	3,4	1,61	3	4,61	PR3a		0	0	0,00	4,61	5
137	K3 - K14	K3	T 1	11,1	19,6	2,67	3	5,67	K14	T 1	16,7	9,8	1,59	4,08	5
138		K3	T 1	11,1	23,8	3,05	3	6,05	K14	T 2	16,7	10,5	1,63	4,42	5
139		K3	T 2	11,1	18,9	2,60	3	5,6	K14	T 1	16,7	6,4	1,38	4,22	5
140		K3	T 2	11,1	23,2	2,99	3	5,99	K14	T 2	16,7	7,2	1,43	4,56	5
141		K3	T 2	11,1	30,2	3,62	3	6,62	K14	L 2	8,3	12	2,45	4,18	5
142		K3	L 2	11,1	18,6	2,58	3	5,58	K14	T 1	16,7	5,3	1,32	4,26	5
143		K3	L 2	11,1	22,6	2,94	3	5,94	K14	T 2	16,7	5,1	1,31	4,63	5
144		K3	L 2	11,1	25,1	3,16	3	6,16	K14	L 2	8,3	5,9	1,71	4,45	5
145		K3	L 2	11,1	31,7	3,76	3	6,76	K14	L 2	8,3	11,2	2,35	4,41	5
146	K3 - PR3a	K3	T 1	11,1	7,3	1,56	3	4,56	PR3a		0	0	0,00	4,56	5
147		K3	T 1	11,1	3,3	1,20	3	4,2	PR3a		0	0	0,00	4,20	5

l.p.		Grupa i strumień ew.		v _e	s _e	t _e	t _z	t _e + t _z	Grupa i strumień doj.		v _d	s _d	t _d	t _e + t _z - t _d	t _m
148		K3	T 1	11,1	7,9	1,61	3	4,61	PR3a		0	0	0,00	4,61	5
149		K3	T 1	11,1	10,8	1,87	3	4,87	PR3a		0	0	0,00	4,87	5
150		K3	T 2	11,1	3,4	1,21	3	4,21	PR3a		0	0	0,00	4,21	5
151		K3	T 2	11,1	7,3	1,56	3	4,56	PR3a		0	0	0,00	4,56	5
152		K3	T 2	11,1	10,9	1,88	3	4,88	PR3a		0	0	0,00	4,88	5
153		K3	T 2	11,1	7,9	1,61	3	4,61	PR3a		0	0	0,00	4,61	5
154		K3	L 2	11,1	10,9	1,88	3	4,88	PR3a		0	0	0,00	4,88	5
155		K3	L 2	11,1	3,4	1,21	3	4,21	PR3a		0	0	0,00	4,21	5
156		K3	L 2	11,1	7,3	1,56	3	4,56	PR3a		0	0	0,00	4,56	5
157		K3	L 2	11,1	7,9	1,61	3	4,61	PR3a		0	0	0,00	4,61	5
158	K13 - K2	K13	T 1	11,1	18,3	2,55	3	5,55	K2	R 1	8,3	23,5	3,83	1,72	2
159		K13	T 1	11,1	21,7	2,86	3	5,86	K2	R 1	8,3	26,4	4,18	1,68	2
160		K13	T 1	11,1	13,4	2,11	3	5,11	K2	T 2	16,7	21,3	2,28	2,83	3
161		K13	T 1	11,1	9,2	1,73	3	4,73	K2	L 3	16,7	19,8	2,19	2,54	3
162		K13	T 1	11,1	5,4	1,39	3	4,39	K2	L 4	16,7	18,7	2,12	2,27	3
163		K13	T 2	11,1	22,8	2,95	3	5,95	K2	R 1	8,3	31	4,73	1,22	2
164		K13	T 2	11,1	13,2	2,09	3	5,09	K2	T 2	16,7	25	2,50	2,59	3
165		K13	T 2	11,1	9,2	1,73	3	4,73	K2	L 3	16,7	23,7	2,42	2,31	3
166		K13	T 2	11,1	5,4	1,39	3	4,39	K2	L 4	16,7	22,5	2,35	2,04	3
167		K13	L 3	5,6	19,3	5,23	3	8,23	K2	T 2	16,7	38,3	3,29	4,94	5
168		K13	L 3	5,6	10,1	3,59	3	6,59	K2	L 3	16,7	30,2	2,81	3,78	4
169		K13	L 3	5,6	14,4	4,36	3	7,36	K2	L 3	16,7	35,4	3,12	4,24	5
170		K13	L 3	5,6	5,8	2,82	3	5,82	K2	L 4	16,7	27,9	2,67	3,15	4
171		K13	L 3	5,6	5,6	2,79	3	5,79	K2	L 4	16,7	27,4	2,64	3,14	4
172		K13	L 3	5,6	7,7	3,16	3	6,16	K2	L 4	16,7	30,5	2,83	3,33	4
173	K13 - PR1c	K13	T 1	11,1	28,9	3,50	3	6,5	PR1c		0	0	0,00	6,50	7
174		K13	T 1	11,1	25,7	3,22	3	6,22	PR1c		0	0	0,00	6,22	7
175		K13	T 1	11,1	33,4	3,91	3	6,91	PR1c		0	0	0,00	6,91	7
176		K13	T 1	11,1	29,5	3,56	3	6,56	PR1c		0	0	0,00	6,56	7
177		K13	T 2	11,1	23,3	3,00	3	6	PR1c		0	0	0,00	6,00	6
178		K13	T 2	11,1	30,9	3,68	3	6,68	PR1c		0	0	0,00	6,68	7
179		K13	T 2	11,1	26,4	3,28	3	6,28	PR1c		0	0	0,00	6,28	7
180		K13	T 2	11,1	27	3,33	3	6,33	PR1c		0	0	0,00	6,33	7
181	K13 - S2	K13	T 1	11,1	23,5	3,02	3	6,02	S2	R 1	8,3	28,2	4,40	1,62	2
182		K13	T 1	11,1	18,3	2,55	3	5,55	S2	R 1	8,3	23,5	3,83	1,72	2
183		K13	T 2	11,1	22,8	2,95	3	5,95	S2	R 1	8,3	31	4,73	1,22	2
184	K4 - K11	K4	R 1	6,9	24,6	5,01	3	8,01	K11	T 1	16,7	15,5	1,93	6,09	7
185		K4	T 1	11,1	21,3	2,82	3	5,82	K11	T 1	16,7	10,8	1,65	4,17	5
186		K4	T 1	11,1	25,4	3,19	3	6,19	K11	T 2	16,7	9,7	1,58	4,61	5
187		K4	T 1	11,1	35,4	4,09	3	7,09	K11	L 3	8,3	14,1	2,70	4,39	5
188		K4	T 2	11,1	19,6	2,67	3	5,67	K11	T 1	16,7	6,9	1,41	4,25	5
189		K4	T 2	11,1	23,8	3,05	3	6,05	K11	T 2	16,7	5,7	1,34	4,70	5
190		K4	T 2	11,1	28,9	3,50	3	6,5	K11	L 3	8,3	6,5	1,78	4,72	5
191		K4	T 2	11,1	42,3	4,71	3	7,71	K11	L 4	8,3	14,7	2,77	4,94	5
192	K4 - PR3c	K4	R 1	6,9	33,7	6,33	3	9,33	PR3c		0	0	0,00	9,33	10
193		K4	R 1	6,9	30,7	5,90	3	8,9	PR3c		0	0	0,00	8,90	9
194		K4	R 1	6,9	38,2	6,99	3	9,99	PR3c		0	0	0,00	9,99	10
195		K4	R 1	6,9	34,3	6,42	3	9,42	PR3c		0	0	0,00	9,42	10

l.p.		Grupa i strumień ew.		v_e	s_e	t_e	t_z	$t_e + t_z$	Grupa i strumień doj.		v_d	s_d	t_d	$t_e + t_z - t_d$	t_m
196	K4 - PR4a	K4	R 1	6,9	7,3	2,51	3	5,51	PR4a		0	0	0,00	5,51	6
197		K4	R 1	6,9	7,8	2,58	3	5,58	PR4a		0	0	0,00	5,58	6
198		K4	R 1	6,9	10,8	3,01	3	6,01	PR4a		0	0	0,00	6,01	7
199		K4	R 1	6,9	3,3	1,93	3	4,93	PR4a		0	0	0,00	4,93	5
200		K4	T 1	11,1	3,3	1,20	3	4,2	PR4a		0	0	0,00	4,20	5
201		K4	T 1	11,1	10,8	1,87	3	4,87	PR4a		0	0	0,00	4,87	5
202		K4	T 1	11,1	7,8	1,60	3	4,6	PR4a		0	0	0,00	4,60	5
203		K4	T 1	11,1	7,3	1,56	3	4,56	PR4a		0	0	0,00	4,56	5
204		K4	T 2	11,1	10,8	1,87	3	4,87	PR4a		0	0	0,00	4,87	5
205		K4	T 2	11,1	7,8	1,60	3	4,6	PR4a		0	0	0,00	4,60	5
206		K4	T 2	11,1	7,3	1,56	3	4,56	PR4a		0	0	0,00	4,56	5
207		K4	T 2	11,1	3,3	1,20	3	4,2	PR4a		0	0	0,00	4,20	5
208	K14 - K3P	K14	T 1	11,1	29	3,51	3	6,51	K3P	R 1	9,7	29	3,99	2,52	3
209		K14	T 1	11,1	16,7	2,41	3	5,41	K3P	R 2	9,7	21,9	3,26	2,15	3
210		K14	T 2	11,1	24,3	3,09	3	6,09	K3P	R 2	9,7	31,4	4,24	1,85	2
211	K14 - K3	K14	T 1	11,1	9,8	1,78	3	4,78	K3	T 1	16,7	19,6	2,17	2,61	3
212		K14	T 1	11,1	6,4	1,48	3	4,48	K3	T 2	16,7	18,9	2,13	2,35	3
213		K14	T 1	11,1	5,3	1,38	3	4,38	K3	L 2	16,7	18,6	2,11	2,26	3
214		K14	T 2	11,1	10,5	1,85	3	4,85	K3	T 1	16,7	23,8	2,43	2,42	3
215		K14	T 2	11,1	7,2	1,55	3	4,55	K3	T 2	16,7	23,2	2,39	2,16	3
216		K14	T 2	11,1	5,1	1,36	3	4,36	K3	L 2	16,7	22,6	2,35	2,01	3
217		K14	L 2	6,9	12	3,19	3	6,19	K3	T 2	16,7	30,2	2,81	3,38	4
218		K14	L 2	6,9	5,9	2,30	3	5,3	K3	L 2	16,7	25,1	2,50	2,80	3
219		K14	L 2	6,9	11,2	3,07	3	6,07	K3	L 2	16,7	31,7	2,90	3,17	4
220	K14 - PR2c	K14	T 1	11,1	30,2	3,62	3	6,62	PR2c		0	0	0,00	6,62	7
221		K14	T 1	11,1	27,3	3,36	3	6,36	PR2c		0	0	0,00	6,36	7
222		K14	T 1	11,1	30,7	3,67	3	6,67	PR2c		0	0	0,00	6,67	7
223		K14	T 1	11,1	34,6	4,02	3	7,02	PR2c		0	0	0,00	7,02	8
224		K14	T 2	11,1	33,6	3,93	3	6,93	PR2c		0	0	0,00	6,93	7
225		K14	T 2	11,1	29,7	3,58	3	6,58	PR2c		0	0	0,00	6,58	7
226		K14	T 2	11,1	26,3	3,27	3	6,27	PR2c		0	0	0,00	6,27	7
227		K14	T 2	11,1	29,3	3,54	3	6,54	PR2c		0	0	0,00	6,54	7
228	PR1a - K1	PR1a		1,4	14,8	10,57	0	10,6	K1	R 1	8,3	7,2	1,87	8,70	9
229		PR1a		1,4	14,8	10,57	0	10,6	K1	R 1	8,3	3,3	1,40	9,17	10
230		PR1a		2,8	16,6	5,93	0	5,93	K1	R 1	8,3	10,9	2,31	3,62	4
231		PR1a		2,8	16,6	5,93	0	5,93	K1	R 1	8,3	7,8	1,94	3,99	4
232		PR1a		2,8	16,6	5,93	0	5,93	K1	T 1	16,7	7,8	1,47	4,46	5
233		PR1a		2,8	16,6	5,93	0	5,93	K1	T 1	16,7	10,8	1,65	4,28	5
234		PR1a		1,4	14,8	10,57	0	10,6	K1	T 1	16,7	7,2	1,43	9,14	10
235		PR1a		1,4	14,8	10,57	0	10,6	K1	T 1	16,7	3,3	1,20	9,37	10
236		PR1a		1,4	14,8	10,57	0	10,6	K1	T 2	16,7	3,3	1,20	9,37	10
237		PR1a		2,8	16,6	5,93	0	5,93	K1	T 2	16,7	10,8	1,65	4,28	5
238		PR1a		1,4	14,8	10,57	0	10,6	K1	T 2	16,7	7,2	1,43	9,14	10
239		PR1a		2,8	16,6	5,93	0	5,93	K1	T 2	16,7	7,8	1,47	4,46	5
240		PR1a		2,8	16,6	5,93	0	5,93	K1	L 3	16,7	10,8	1,65	4,28	5
241		PR1a		1,4	14,8	10,57	0	10,6	K1	L 3	16,7	7,2	1,43	9,14	10
242		PR1a		1,4	14,8	10,57	0	10,6	K1	L 3	16,7	3,3	1,20	9,37	10
243		PR1a		2,8	16,6	5,93	0	5,93	K1	L 3	16,7	7,8	1,47	4,46	5

l.p.		Grupa i strumień ew.		v _e	s _e	t _e	t _z	t _e + t _z	Grupa i strumień doj.		v _d	s _d	t _d	t _e + t _z - t _d	t _m
244		PR1a		1,4	14,8	10,57	0	10,6	K1	L 4	16,7	3,3	1,20	9,37	10
245		PR1a		2,8	16,6	5,93	0	5,93	K1	L 4	16,7	10,8	1,65	4,28	5
246		PR1a		1,4	14,8	10,57	0	10,6	K1	L 4	16,7	7,3	1,44	9,13	10
247		PR1a		2,8	16,6	5,93	0	5,93	K1	L 4	16,7	7,8	1,47	4,46	5
248	PR1c - K2	PR1c		1,4	7	5,00	0	5	K2	R 1	8,3	39,1	5,71	-0,71	0
249		PR1c		2,8	7,9	2,82	0	2,82	K2	R 1	8,3	34,6	5,17	-2,35	0
250		PR1c		2,8	7,9	2,82	0	2,82	K2	R 1	8,3	33,6	5,05	-2,23	0
251		PR1c		1,4	7,2	5,14	0	5,14	K2	R 1	8,3	35,1	5,23	-0,09	0
252		PR1c		1,4	7	5,00	0	5	K2	R 1	8,3	38,1	5,59	-0,59	0
253		PR1c		2,8	7,9	2,82	0	2,82	K2	R 1	8,3	31,4	4,78	-1,96	0
254		PR1c		2,8	7,9	2,82	0	2,82	K2	R 1	8,3	30,4	4,66	-1,84	0
255		PR1c		1,4	7,2	5,14	0	5,14	K2	R 1	8,3	34,2	5,12	0,02	1
256	PR1c - K13	PR1c		1,4	7	5,00	0	5	K13	T 1	16,7	33,4	3,00	2,00	2
257		PR1c		2,8	7,9	2,82	0	2,82	K13	T 1	16,7	25,7	2,54	0,28	1
258		PR1c		2,8	7,9	2,82	0	2,82	K13	T 1	16,7	28,9	2,73	0,09	1
259		PR1c		1,4	7,2	5,14	0	5,14	K13	T 1	16,7	29,5	2,77	2,38	3
260		PR1c		2,8	7,9	2,82	0	2,82	K13	T 2	16,7	23,3	2,40	0,43	1
261		PR1c		1,4	7,2	5,14	0	5,14	K13	T 2	16,7	27	2,62	2,53	3
262		PR1c		2,8	7,9	2,82	0	2,82	K13	T 2	16,7	26,4	2,58	0,24	1
263		PR1c		1,4	7,2	5,14	0	5,14	K13	T 2	16,7	30,9	2,85	2,29	3
264	PR1c - S2	PR1c		2,8	7,9	2,82	0	2,82	S2	R 1	8,3	34,6	5,17	-2,35	0
265		PR1c		1,4	7,2	5,14	0	5,14	S2	R 1	8,3	35,1	5,23	-0,09	0
266		PR1c		1,4	7,2	5,14	0	5,14	S2	R 1	8,3	34,2	5,12	0,02	1
267		PR1c		1,4	7,2	5,14	0	5,14	S2	R 1	8,3	39,1	5,71	-0,57	0
268		PR1c		2,8	7,9	2,82	0	2,82	S2	R 1	8,3	33,6	5,05	-2,23	0
269		PR1c		2,8	7,9	2,82	0	2,82	S2	R 1	8,3	31,4	4,78	-1,96	0
270		PR1c		1,4	7,2	5,14	0	5,14	S2	R 1	8,3	38,1	5,59	-0,45	0
271		PR1c		2,8	7,9	2,82	0	2,82	S2	R 1	8,3	30,4	4,66	-1,84	0
272	PR2a - K2	PR2a		2,8	14,8	5,29	0	5,29	K2	R 1	8,3	7,9	1,95	3,33	4
273		PR2a		2,8	14,8	5,29	0	5,29	K2	R 1	8,3	10,9	2,31	2,97	3
274		PR2a		2,8	14,8	5,29	0	5,29	K2	R 1	8,3	10,9	2,31	2,97	3
275		PR2a		1,4	14,2	10,14	0	10,1	K2	R 1	8,3	3,3	1,40	8,75	9
276		PR2a		2,8	14,8	5,29	0	5,29	K2	R 1	8,3	7,9	1,95	3,33	4
277		PR2a		1,4	14,2	10,14	0	10,1	K2	R 1	8,3	7,3	1,88	8,26	9
278		PR2a		1,4	14,2	10,14	0	10,1	K2	R 1	8,3	3,3	1,40	8,75	9
279		PR2a		1,4	14,2	10,14	0	10,1	K2	R 1	8,3	7,3	1,88	8,26	9
280		PR2a		2,8	14,3	5,11	0	5,11	K2	T 2	16,7	7,8	1,47	3,64	4
281		PR2a		2,8	14,8	5,29	0	5,29	K2	T 2	16,7	10,9	1,65	3,63	4
282		PR2a		1,4	14,2	10,14	0	10,1	K2	T 2	16,7	3,3	1,20	8,95	9
283		PR2a		1,4	14,2	10,14	0	10,1	K2	T 2	16,7	7,3	1,44	8,71	9
284		PR2a		2,8	14,8	5,29	0	5,29	K2	L 3	16,7	10,9	1,65	3,63	4
285		PR2a		1,4	14,2	10,14	0	10,1	K2	L 3	16,7	7,3	1,44	8,71	9
286		PR2a		2,8	14,8	5,29	0	5,29	K2	L 3	16,7	7,9	1,47	3,81	4
287		PR2a		1,4	14,2	10,14	0	10,1	K2	L 3	16,7	3,4	1,20	8,94	9
288		PR2a		1,4	14,2	10,14	0	10,1	K2	L 4	16,7	7,3	1,44	8,71	9
289		PR2a		1,4	14,2	10,14	0	10,1	K2	L 4	16,7	3,3	1,20	8,95	9
290		PR2a		2,8	14,8	5,29	0	5,29	K2	L 4	16,7	10,9	1,65	3,63	4
291		PR2a		2,8	14,3	5,11	0	5,11	K2	L 4	16,7	7,8	1,47	3,64	4

l.p.		Grupa i strumień ew.	v_e	s_e	t_e	t_z	$t_e + t_z$	Grupa i strumień doj.	v_d	s_d	t_d	$t_e + t_z - t_d$	t_m
292	PR2a - S2	PR2a	1,4	14,2	10,14	0	10,1	S2 R 1	8,3	3,3	1,40	8,75	9
293		PR2a	2,8	14,8	5,29	0	5,29	S2 R 1	8,3	7,9	1,95	3,33	4
294		PR2a	2,8	14,8	5,29	0	5,29	S2 R 1	8,3	7,9	1,95	3,33	4
295		PR2a	1,4	14,2	10,14	0	10,1	S2 R 1	8,3	3,3	1,40	8,75	9
296		PR2a	1,4	14,2	10,14	0	10,1	S2 R 1	8,3	7,3	1,88	8,26	9
297		PR2a	2,8	14,8	5,29	0	5,29	S2 R 1	8,3	10,9	2,31	2,97	3
298		PR2a	1,4	14,2	10,14	0	10,1	S2 R 1	8,3	7,3	1,88	8,26	9
299		PR2a	2,8	14,8	5,29	0	5,29	S2 R 1	8,3	10,9	2,31	2,97	3
300	PR2c - K3P	PR2c	2,8	10,6	3,79	0	3,79	K3P R 1	9,7	27,3	3,81	-0,03	0
301		PR2c	1,4	9,7	6,93	0	6,93	K3P R 1	9,7	34,6	4,57	2,36	3
302		PR2c	1,4	9,7	6,93	0	6,93	K3P R 1	9,7	30,7	4,16	2,76	3
303		PR2c	2,8	10,6	3,79	0	3,79	K3P R 1	9,7	30,3	4,12	-0,34	0
304		PR2c	2,8	10,6	3,79	0	3,79	K3P R 2	9,7	33,4	4,44	-0,66	0
305		PR2c	1,4	9,7	6,93	0	6,93	K3P R 2	9,7	40,7	5,20	1,73	2
306		PR2c	2,8	10,6	3,79	0	3,79	K3P R 2	9,7	36,4	4,75	-0,97	0
307		PR2c	1,4	9,7	6,93	0	6,93	K3P R 2	9,7	36,8	4,79	2,13	3
308	PR2c - K14	PR2c	1,4	9,7	6,93	0	6,93	K14 T 1	16,7	30,7	2,84	4,09	5
309		PR2c	2,8	10,6	3,79	0	3,79	K14 T 1	16,7	30,2	2,81	0,98	1
310		PR2c	2,8	10,6	3,79	0	3,79	K14 T 1	16,7	27,3	2,63	1,15	2
311		PR2c	1,4	9,7	6,93	0	6,93	K14 T 1	16,7	34,6	3,07	3,86	4
312		PR2c	2,8	10,6	3,79	0	3,79	K14 T 2	16,7	29,3	2,75	1,03	2
313		PR2c	1,4	9,7	6,93	0	6,93	K14 T 2	16,7	33,6	3,01	3,92	4
314		PR2c	2,8	10,6	3,79	0	3,79	K14 T 2	16,7	26,3	2,57	1,21	2
315		PR2c	1,4	9,7	6,93	0	6,93	K14 T 2	16,7	29,7	2,78	4,15	5
316	PR3a - K3P	PR3a	1,4	15,1	10,79	0	10,8	K3P R 1	9,7	3,3	1,34	9,45	10
317		PR3a	2,8	16,5	5,89	0	5,89	K3P R 1	9,7	10,9	2,12	3,77	4
318		PR3a	1,4	15,1	10,79	0	10,8	K3P R 1	9,7	7,3	1,75	9,03	10
319		PR3a	2,8	16,5	5,89	0	5,89	K3P R 1	9,7	7,8	1,80	4,09	5
320		PR3a	1,4	14,4	10,29	0	10,3	K3P R 2	9,7	3,4	1,35	8,94	9
321		PR3a	1,4	15,1	10,79	0	10,8	K3P R 2	9,7	7,3	1,75	9,03	10
322		PR3a	2,8	16,5	5,89	0	5,89	K3P R 2	9,7	7,9	1,81	4,08	5
323		PR3a	2,8	16,5	5,89	0	5,89	K3P R 2	9,7	10,9	2,12	3,77	4
324	PR3a - K3	PR3a	2,8	16,5	5,89	0	5,89	K3 T 1	16,7	7,9	1,47	4,42	5
325		PR3a	2,8	16,5	5,89	0	5,89	K3 T 1	16,7	10,8	1,65	4,25	5
326		PR3a	1,4	15,1	10,79	0	10,8	K3 T 1	16,7	7,3	1,44	9,35	10
327		PR3a	1,4	15,1	10,79	0	10,8	K3 T 1	16,7	3,3	1,20	9,59	10
328		PR3a	2,8	16,5	5,89	0	5,89	K3 T 2	16,7	7,9	1,47	4,42	5
329		PR3a	1,4	15,1	10,79	0	10,8	K3 T 2	16,7	3,4	1,20	9,58	10
330		PR3a	1,4	15,1	10,79	0	10,8	K3 T 2	16,7	7,3	1,44	9,35	10
331		PR3a	2,8	16,5	5,89	0	5,89	K3 T 2	16,7	10,9	1,65	4,24	5
332		PR3a	2,8	16,5	5,89	0	5,89	K3 L 2	16,7	10,9	1,65	4,24	5
333		PR3a	1,4	15,1	10,79	0	10,8	K3 L 2	16,7	3,4	1,20	9,58	10
334		PR3a	2,8	16,5	5,89	0	5,89	K3 L 2	16,7	7,9	1,47	4,42	5
335		PR3a	1,4	15,1	10,79	0	10,8	K3 L 2	16,7	7,3	1,44	9,35	10
336	PR3c - K11	PR3c	2,8	8,2	2,93	0	2,93	K11 T 1	16,7	24,5	2,47	0,46	1
337		PR3c	2,8	8,2	2,93	0	2,93	K11 T 1	16,7	21,5	2,29	0,64	1
338		PR3c	1,4	7,5	5,36	0	5,36	K11 T 1	16,7	25,1	2,50	2,85	3
339		PR3c	1,4	7,5	5,36	0	5,36	K11 T 1	16,7	29	2,74	2,62	3

l.p.		Grupa i strumień ew.		v _e	s _e	t _e	t _z	t _e + t _z	Grupa i strumień doj.		v _d	s _d	t _d	t _e + t _z - t _d	t _m
340		PR3c		1,4	7,5	5,36	0	5,36	K11	T 2	16,7	22,2	2,33	3,03	4
341		PR3c		2,8	8,2	2,93	0	2,93	K11	T 2	16,7	21,5	2,29	0,64	1
342		PR3c		2,8	8,2	2,93	0	2,93	K11	T 2	16,7	18,5	2,11	0,82	1
343		PR3c		1,4	7,5	5,36	0	5,36	K11	T 2	16,7	26,1	2,56	2,79	3
344	PR3c - K4	PR3c		1,4	7,5	5,36	0	5,36	K4	R 1	8,3	34,3	5,13	0,22	1
345		PR3c		2,8	8,2	2,93	0	2,93	K4	R 1	8,3	30,7	4,70	-1,77	0
346		PR3c		2,8	8,2	2,93	0	2,93	K4	R 1	8,3	33,7	5,06	-2,13	0
347		PR3c		1,4	7,5	5,36	0	5,36	K4	R 1	8,3	38,2	5,60	-0,25	0
348	PR4a - K4	PR4a		1,4	7,1	5,07	0	5,07	K4	R 1	8,3	3,3	1,40	3,67	4
349		PR4a		2,8	7,7	2,75	0	2,75	K4	R 1	8,3	10,8	2,30	0,45	1
350		PR4a		1,4	7,1	5,07	0	5,07	K4	R 1	8,3	7,3	1,88	3,19	4
351		PR4a		2,8	7,7	2,75	0	2,75	K4	R 1	8,3	7,8	1,94	0,81	1
352		PR4a		1,4	7,1	5,07	0	5,07	K4	T 1	16,7	3,3	1,20	3,87	4
353		PR4a		2,8	7,7	2,75	0	2,75	K4	T 1	16,7	7,8	1,47	1,28	2
354		PR4a		2,8	7,7	2,75	0	2,75	K4	T 1	16,7	10,8	1,65	1,10	2
355		PR4a		1,4	7,1	5,07	0	5,07	K4	T 1	16,7	7,3	1,44	3,63	4
356		PR4a		1,4	7,1	5,07	0	5,07	K4	T 2	16,7	7,3	1,44	3,63	4
357		PR4a		2,8	7,7	2,75	0	2,75	K4	T 2	16,7	10,8	1,65	1,10	2
358		PR4a		2,8	7,7	2,75	0	2,75	K4	T 2	16,7	7,8	1,47	1,28	2
359		PR4a		1,4	7,1	5,07	0	5,07	K4	T 2	16,7	3,3	1,20	3,87	4
360	PR4c - K1	PR4c		1,4	5,3	3,79	0	3,79	K1	R 1	8,3	29,7	4,58	-0,79	0
361		PR4c		2,8	6,1	2,18	0	2,18	K1	R 1	8,3	26,1	4,14	-1,97	0
362		PR4c		1,4	5,3	3,79	0	3,79	K1	R 1	8,3	33,6	5,05	-1,26	0
363		PR4c		2,8	6,1	2,18	0	2,18	K1	R 1	8,3	29,1	4,51	-2,33	0
364	PR4c - K12	PR4c		1,4	5,3	3,79	0	3,79	K12	T 1	16,7	35,4	3,12	0,67	1
365		PR4c		2,8	6,1	2,18	0	2,18	K12	T 1	16,7	27,8	2,66	-0,49	0
366		PR4c		1,4	5,3	3,79	0	3,79	K12	T 1	16,7	31,4	2,88	0,91	1
367		PR4c		2,8	6,1	2,18	0	2,18	K12	T 1	16,7	30,8	2,84	-0,67	0
368	S2 - K13	S2	R 1	6,9	23,5	3,41	0	3,41	K13	T 1	16,7	18,3	2,10	1,31	2
369		S2	R 1	6,9	28,2	4,09	0	4,09	K13	T 1	16,7	23,5	2,41	1,68	2
370		S2	R 1	6,9	31	4,49	0	4,49	K13	T 2	16,7	22,8	2,37	2,13	3
371	S2 - PR1c	S2	R 1	6,9	31,4	4,55	0	4,55	PR1c		0	0	0,00	4,55	5
372		S2	R 1	6,9	38,1	5,52	0	5,52	PR1c		0	0	0,00	5,52	6
373		S2	R 1	6,9	34,2	4,96	0	4,96	PR1c		0	0	0,00	4,96	5
374		S2	R 1	6,9	30,4	4,41	0	4,41	PR1c		0	0	0,00	4,41	5
375		S2	R 1	6,9	35,1	5,09	0	5,09	PR1c		0	0	0,00	5,09	6
376		S2	R 1	6,9	33,6	4,87	0	4,87	PR1c		0	0	0,00	4,87	5
377		S2	R 1	6,9	34,6	5,01	0	5,01	PR1c		0	0	0,00	5,01	6
378		S2	R 1	6,9	39,1	5,67	0	5,67	PR1c		0	0	0,00	5,67	6
379	S2 - PR2a	S2	R 1	6,9	7,9	1,14	0	1,14	PR2a		0	0	0,00	1,14	2
380		S2	R 1	6,9	7,3	1,06	0	1,06	PR2a		0	0	0,00	1,06	2
381		S2	R 1	6,9	7,3	1,06	0	1,06	PR2a		0	0	0,00	1,06	2
382		S2	R 1	6,9	10,9	1,58	0	1,58	PR2a		0	0	0,00	1,58	2
383		S2	R 1	6,9	3,3	0,48	0	0,48	PR2a		0	0	0,00	0,48	1
384		S2	R 1	6,9	3,3	0,48	0	0,48	PR2a		0	0	0,00	0,48	1
385		S2	R 1	6,9	7,9	1,14	0	1,14	PR2a		0	0	0,00	1,14	2
386		S2	R 1	6,9	10,9	1,58	0	1,58	PR2a		0	0	0,00	1,58	2

6.5 Macierz wszystkich minimalnych czasów międzyzielonych

	K1	K11	K2	K12	K3P	K3	K13	K4	K14	PR1a	PR1c	PR2a	PR2c	PR3a	PR3c	PR4a	PR4c	S2	O1
K1				6						7							10		
K11								4							7				
K2							7				11	7							
K12	5																8		
K3P									6				10	6					
K3									5					5					
K13			5								7							2	
K4		7													10	7			
K14					3	4							8						
PR1a	10																		
PR1c			1				3											1	
PR2a			9															9	
PR2c					3				5										
PR3a					10	10													
PR3c		4						1											
PR4a								4											
PR4c	0			1															
S2							3				6	2							
O1																			

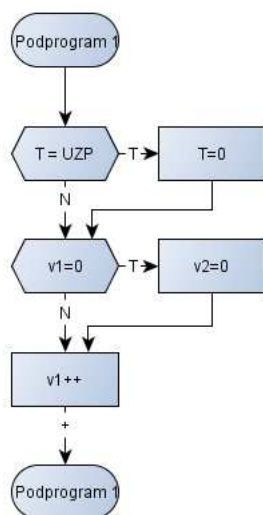
Na czerwono podkreślone czasy międzyzielone zaznaczone w macierzy kolizji.

6.6 Macierz przyjętych czasów międzyzielonych

	K1	K11	K2	K12	K3P	K3	K13	K4	K14	PR1a	PR1c	PR2a	PR2c	PR3a	PR3c	PR4a	PR4c	S2	O1
K1				6						7									
K11								5							7				
K2							7					7							
K12	5																8		
K3P									6				10	6					
K3									5					5					
K13			5								7							5	
K4		7														7			
K14					5	5							8						
PR1a	10																		
PR1c							3											1	
PR2a			9																
PR2c					3				5										
PR3a					10	10													
PR3c		4																	
PR4a								4											
PR4c				1															
S2							5				6								
O1																			

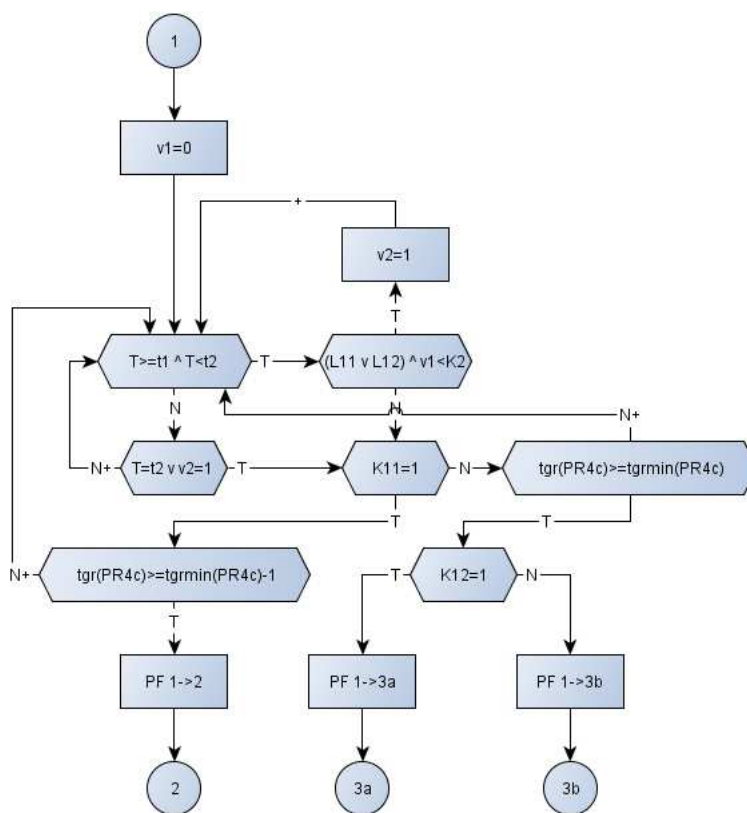
7 CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Podprogram 1

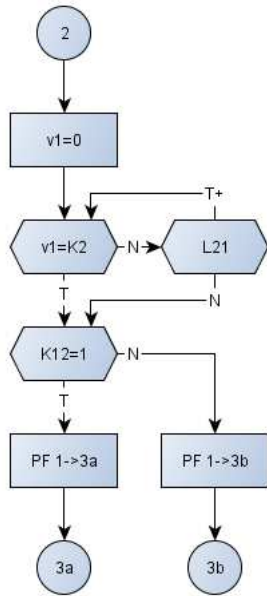


Uwaga: znak „+” na schematach oznacza oczekiwanie 1 [s] przed wykonaniem następnego kroku.

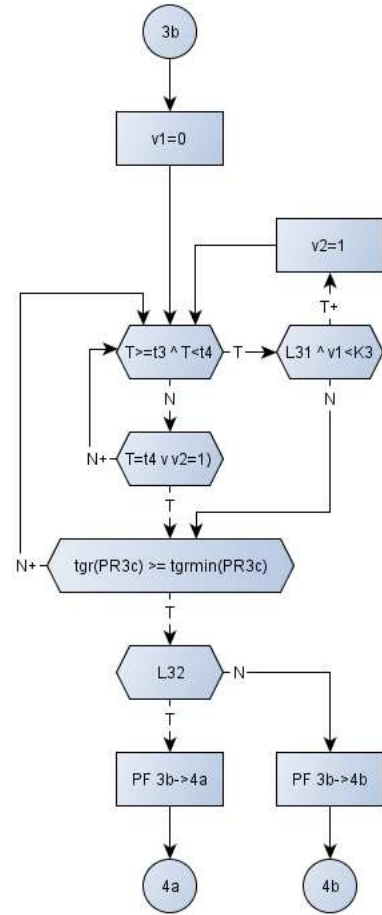
Faza 1



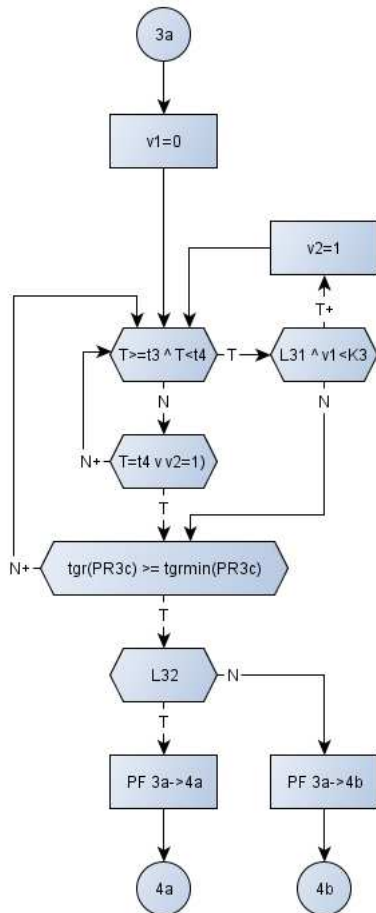
Faza 2



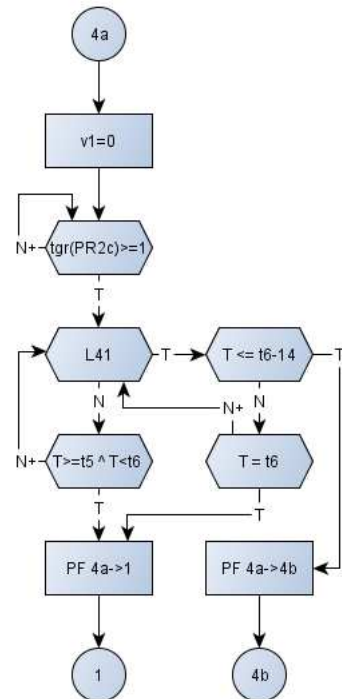
Faza 3b



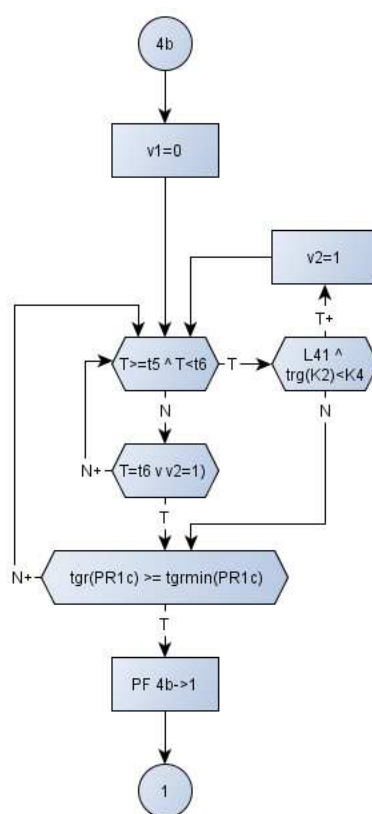
Faza 3a



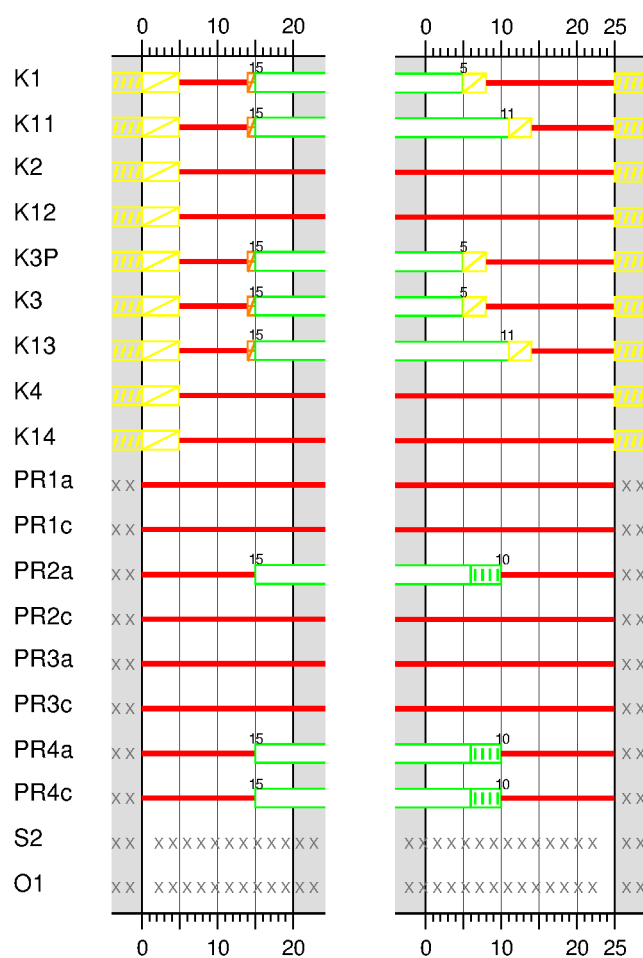
Faza 4a



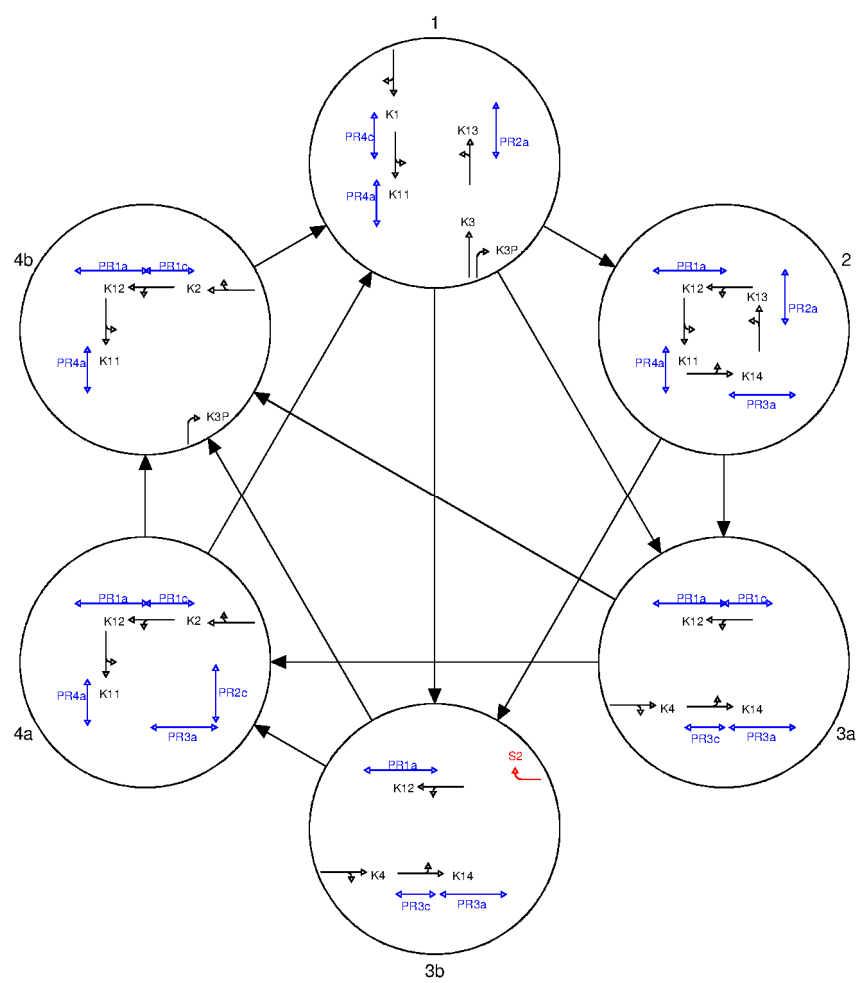
Faza 4b



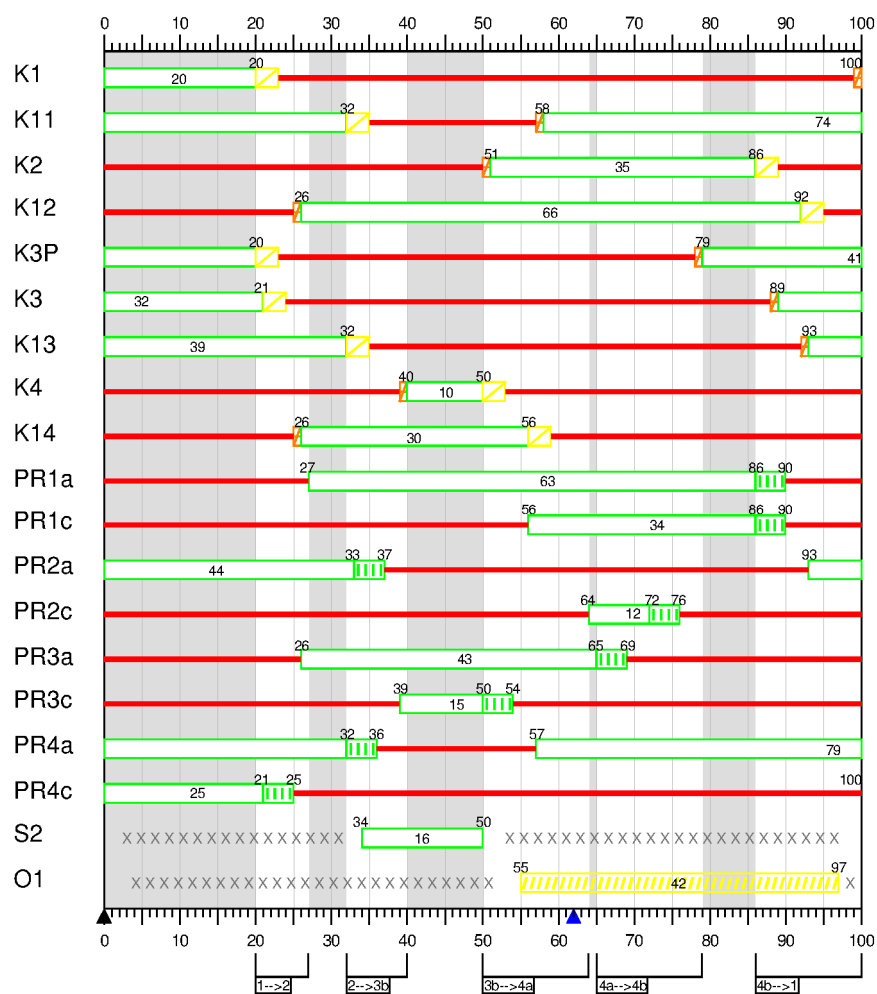
Program startowy i końcowy



Układ faz



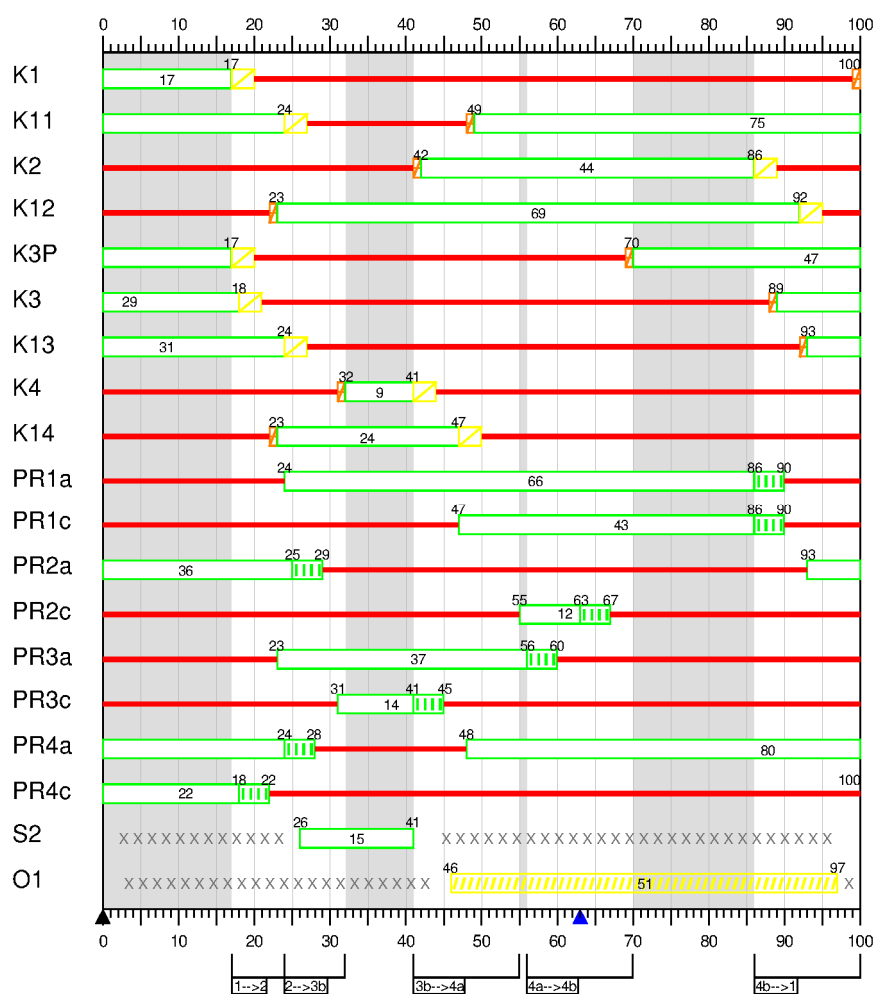
Program P1 – akomodowany / stałoczasowy



Punkt przełączeń = 0 s

Punkt zero koordynacji = 62 s

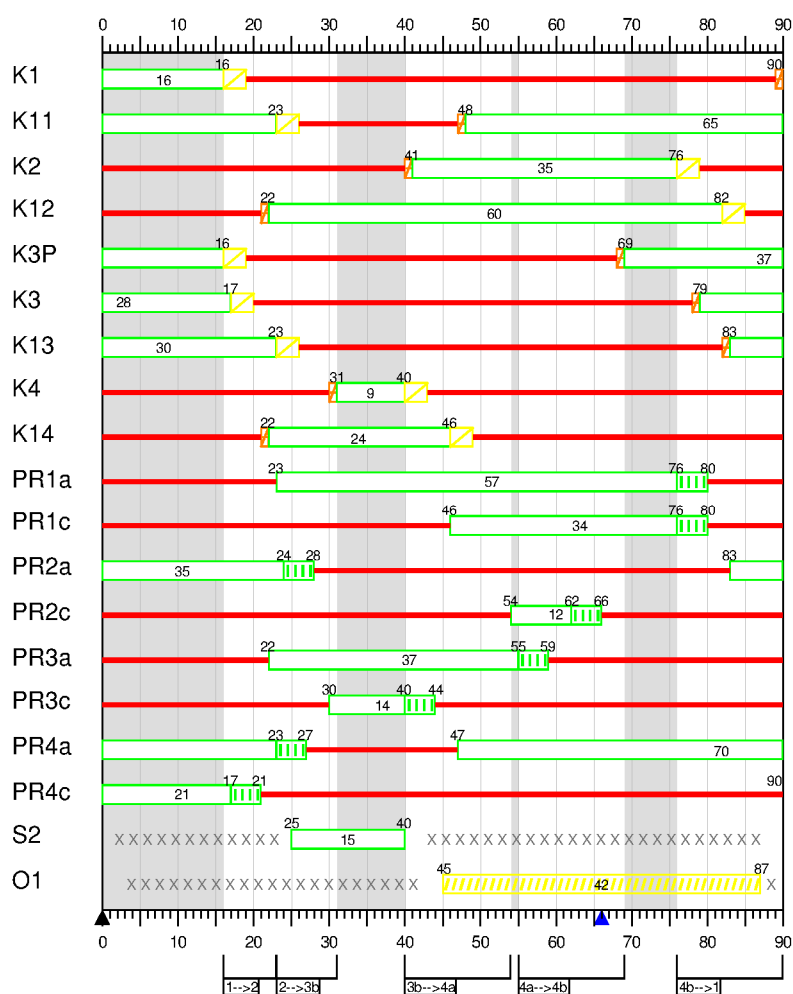
Program P2 – akomodowany / stałoczasowy



Punkt przełączeń = 0 s

Punkt zero koordynacji = 63 s

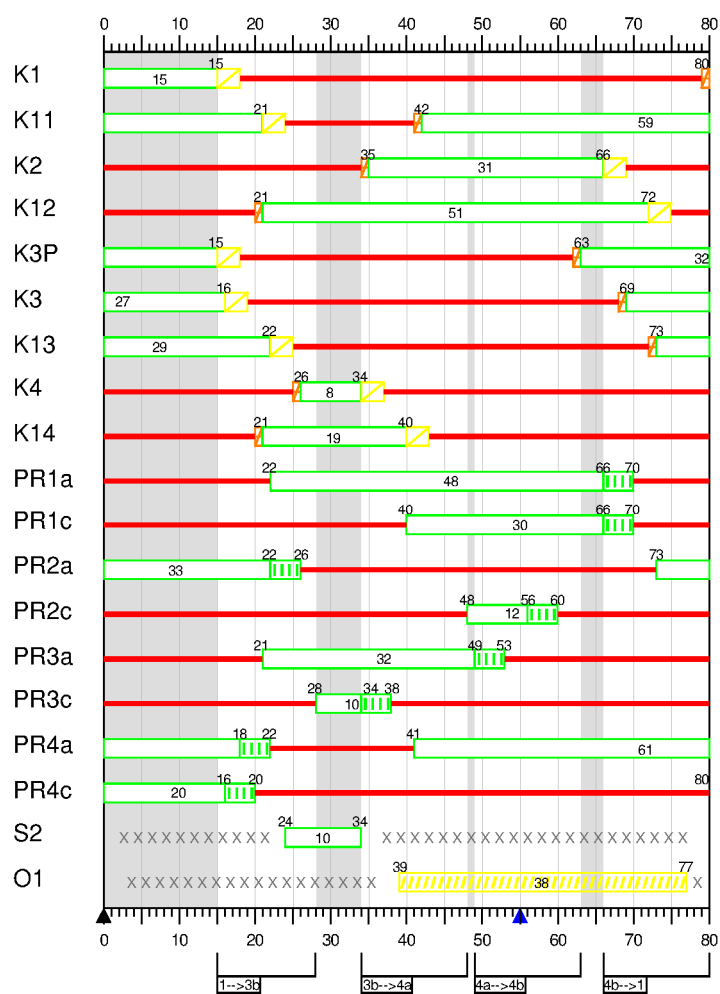
Program P3 – akomodowany / stałoczasowy



Punkt przełączeń = 0 s

Punkt zero koordynacji = 62 s

Program P4 – akomodowany / stałoczasowy

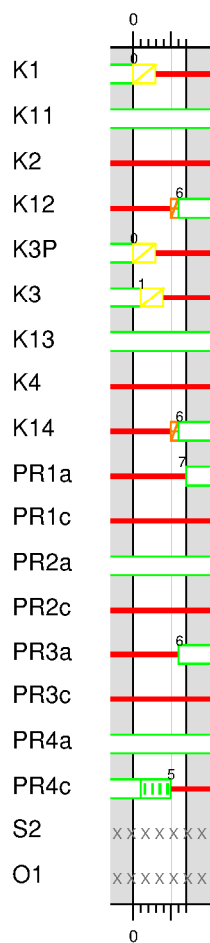


Punkt przełączeń = 0 s

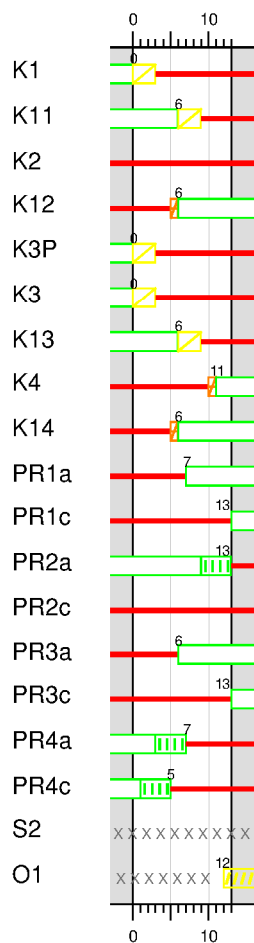
Punkt zero koordynacji = 62 s

Przejścia międzyfazowe

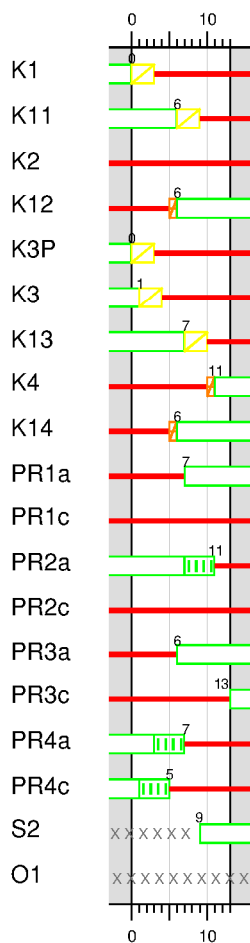
1-->2



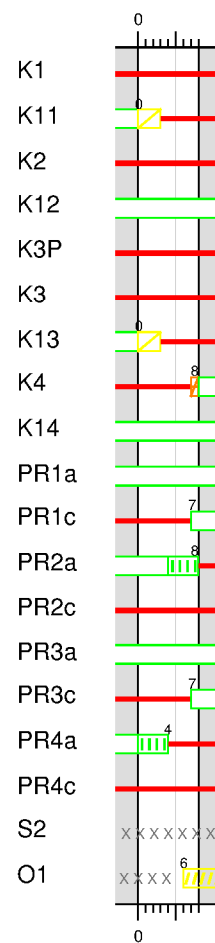
1-->3a



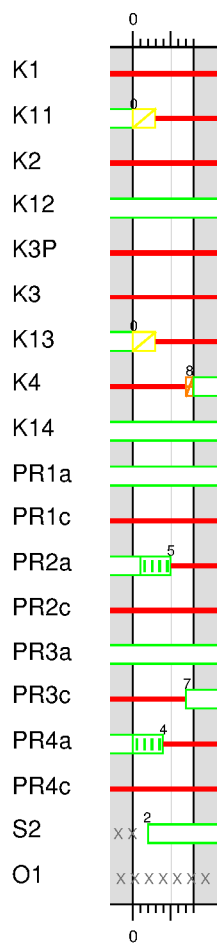
1-->3b



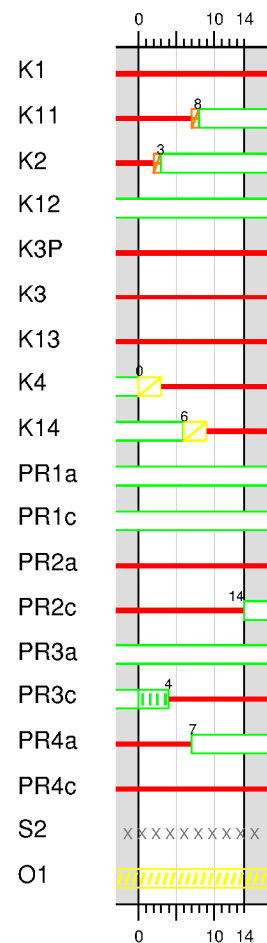
2-->3a



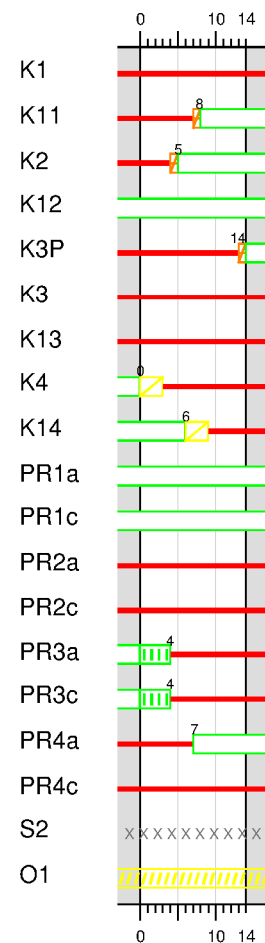
2-->3b



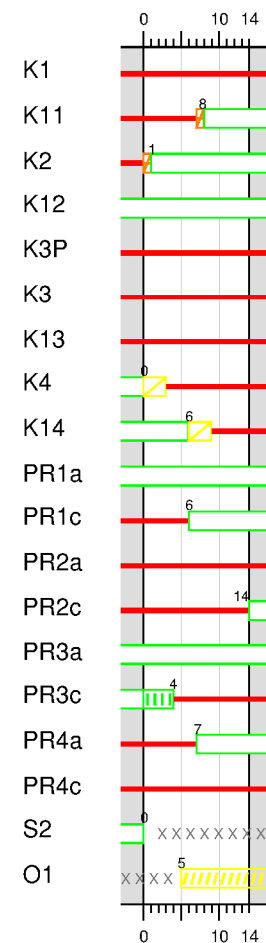
3a-->4a



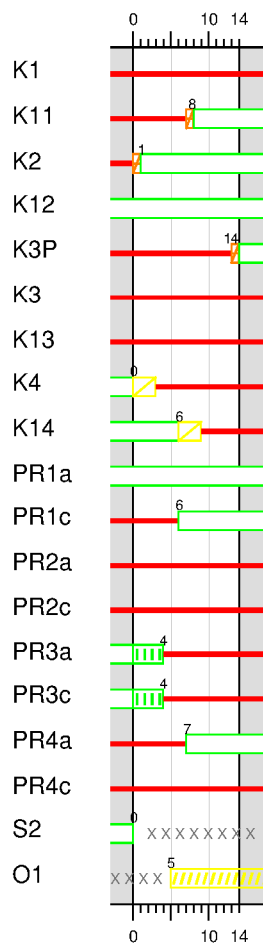
3a-->4b



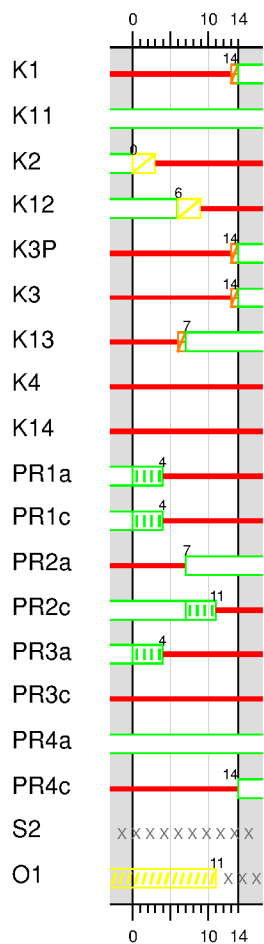
3b-->4a



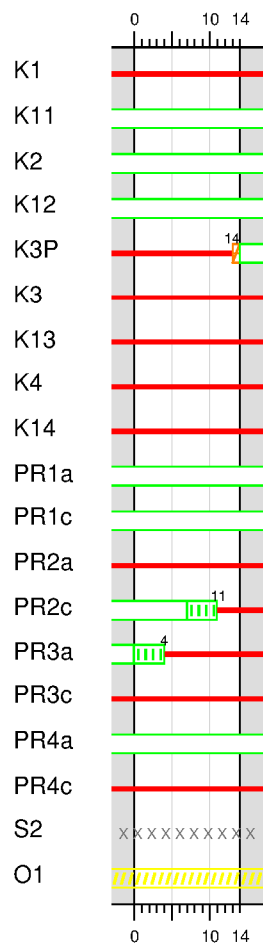
3b-->4b



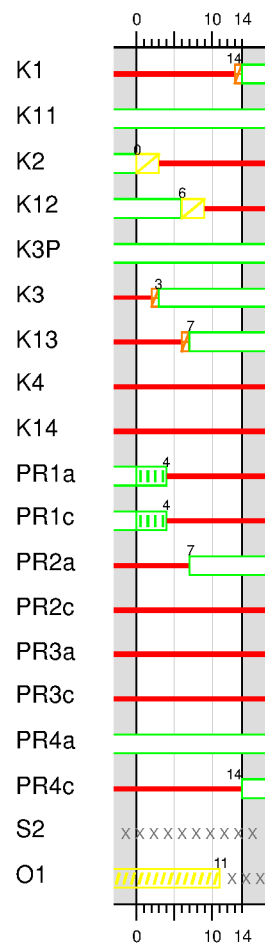
4a-->1



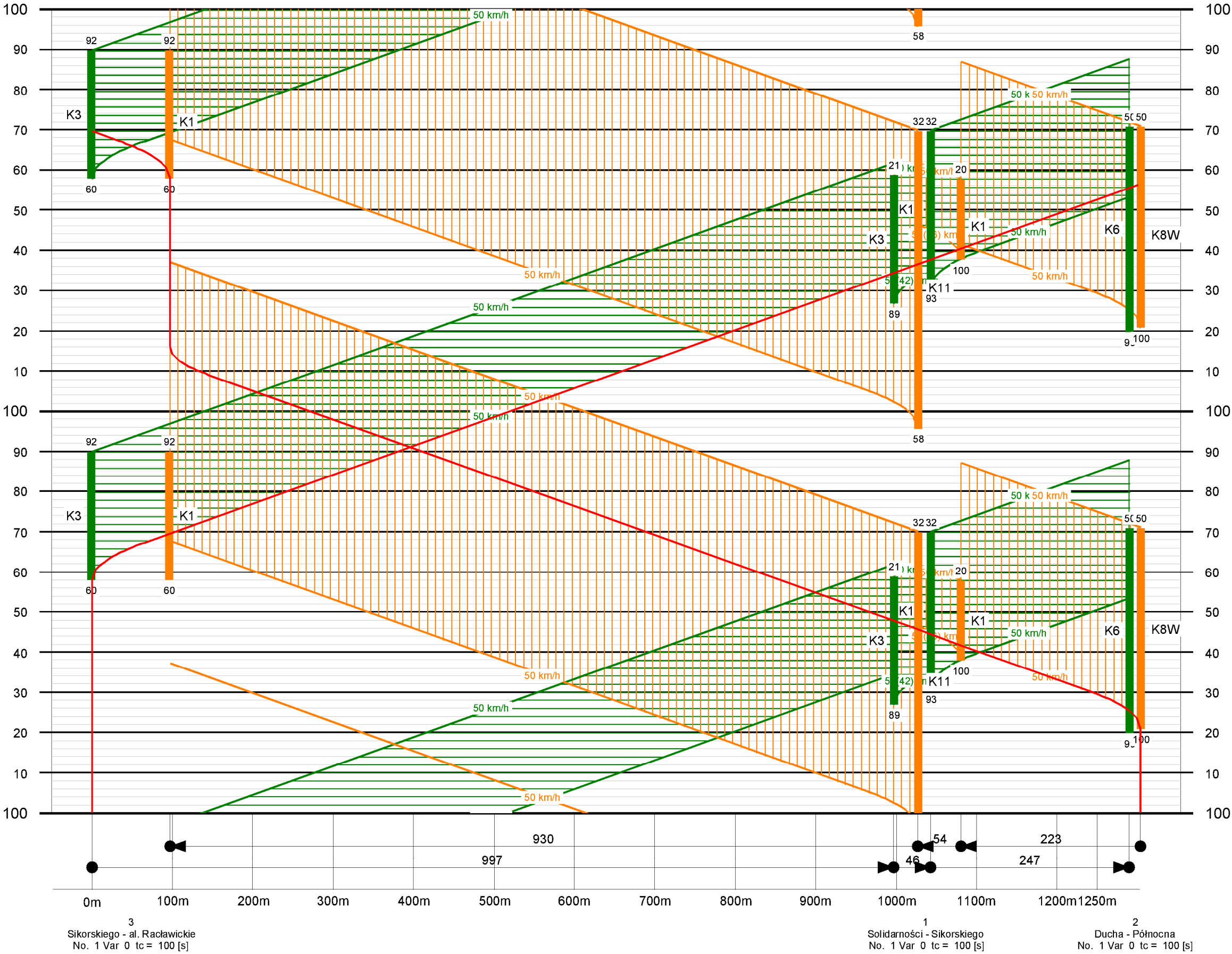
4a-->4b



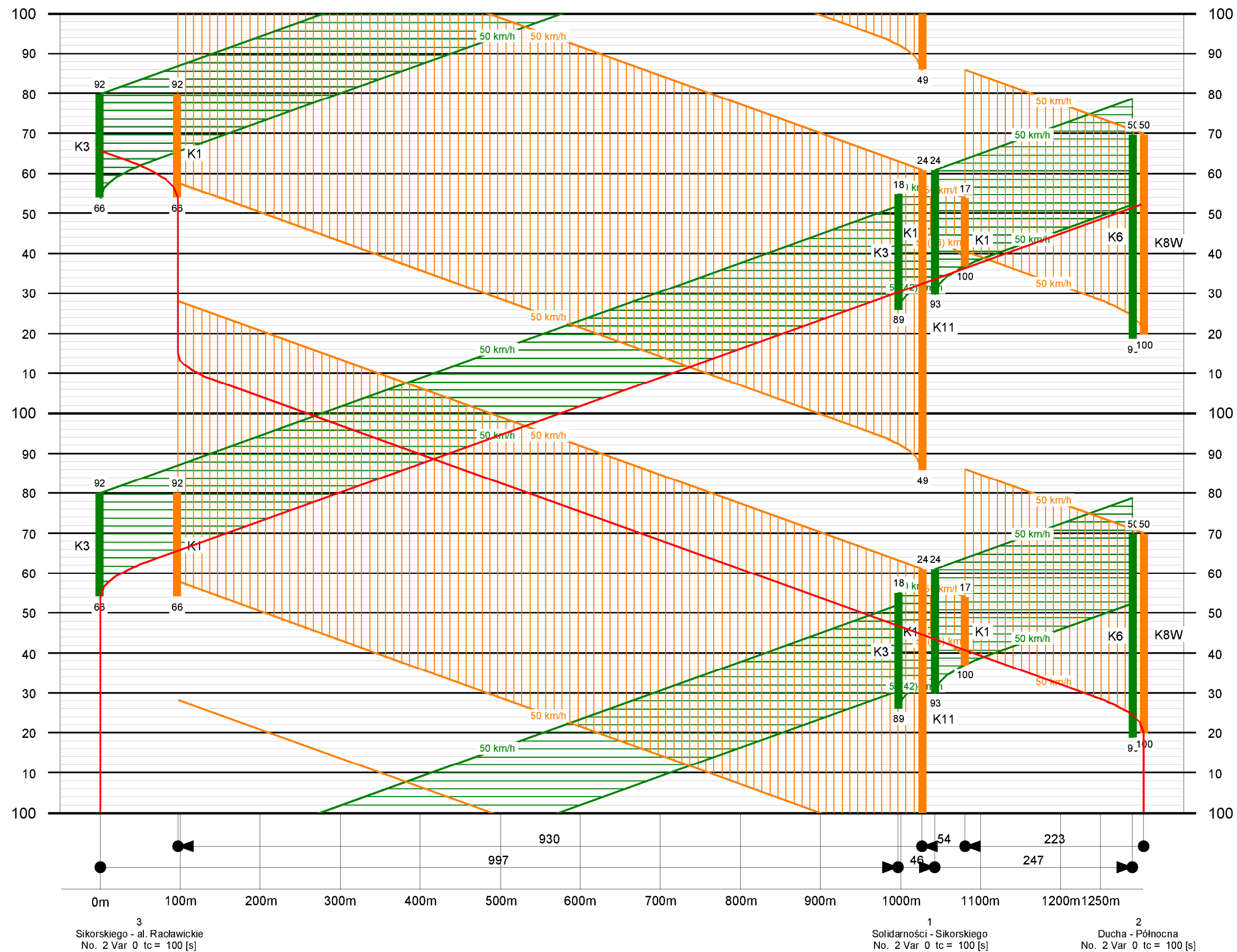
4b-->1



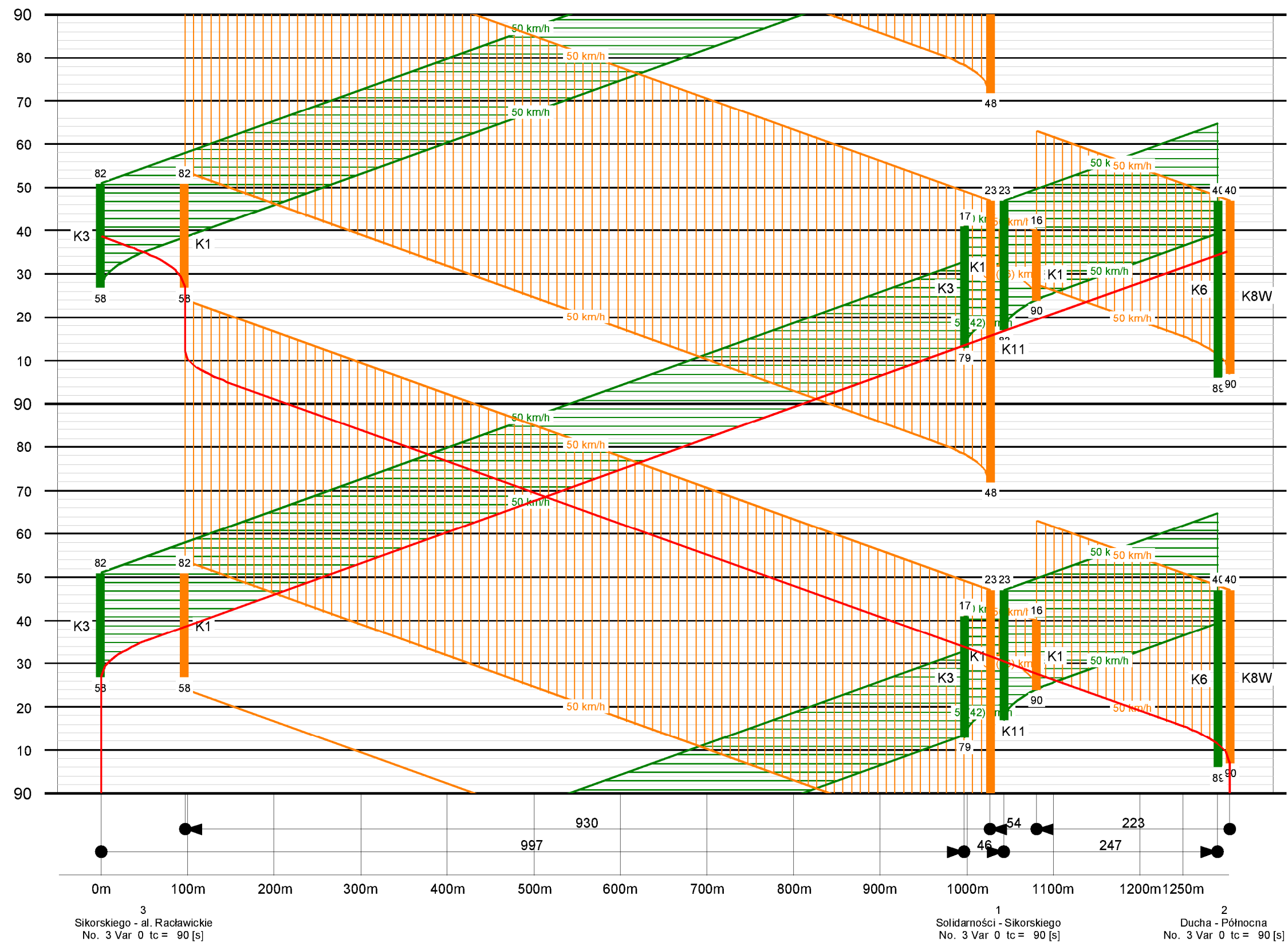
Wykres koordynacji – Program P1



Wykres koordynacji – Program P2



Wykres koordynacji – Program P3



Wykres koordynacji – Program P4

