

PROJEKT BUDOWY SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC :

11 LISTOPADA – HALLERA (m. Ostrołęka)

SPIS TREŚCI

Opis

Warunki pracy algorytmu sterowania sygnalizacją świetlną
skrzyżowanie : 11 Listopada - Hallera

1. Opis techniczny
2. Oznaczenia
3. Warunki logiczne
4. Czasy minimalne i maksymalne
5. Warunki czasowe
6. Wykaz sygnalizatorów
7. Nadzorowanie sygnałów czerwonych
8. Obliczenia przepustowości
9. Wymagania funkcjonalne dotyczące urządzenia sterowniczego
10. Lokalizacja pętli przejazdowych

Rysunki

1. Lokalizacja sygnalizatorów, detektorów ruchu i przycisków dla pieszych ;
2. Schemat faz ruchu ;
3. Matryca czasów międzyzielonych ;
4. Program sygnalizacyjny ;
5. Programy czasów przejść międzyfazowych PF n,m
6. Algorytm pracy sygnalizacji świetlnej
7. Obliczenia przepustowości oraz wykresy koordynacji dla ciągu ul. 11 Listopada odcinek Hallera - Baśniowa
8. Pętla typu D wykrywająca pojazdy jednośladowe (rysunek montażowy)

Warunki pracy algorytmu sterowania sygnalizacją świetlną skrzyżowanie : 11 LISTOPADA - HALLERA

1. OPIS TECHNICZNY

W poniższym opracowaniu przedstawiono projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic 11 Listopada - Hallera.

Projekt wykonano zgodnie ze „Szczegółowymi Warunkami Technicznymi dla Znaków Drogowych oraz Urządzeń Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego i Warunkami ich Umieszczania na Drogach” (Dz. U. RP zał. do nr 220, poz. 2181 z dn. 23.12.2003 r.) z późniejszymi zmianami Dz. U. nr 67 poz. 413 z dn. 28.03.2008 r. oraz Dz.U.R.P poz. 1314 z dnia 7.09.2015 r. zwana dalej Instrukcją.

Zaproponowano sygnalizację typu akomodacyjnego skoordynowanego na ciągu ul. 11 Listopada odc. Baśniowa (przejście) – Hallera.

Programy sygnalizacyjne dla powyższego skrzyżowania opracowano na podstawie pomiarów ruchu wykonanych w kwietniu 2016 r. dla obu szczytów. Strukturę programu oraz plan sygnalizacyjny zoptymalizowano wykorzystując do tego celu program Synchro v. 7.

Po analizie ruchowej opracowano dwa programy sygnalizacyjne bazowe (awaryjne) o długościach cykli : 76" i 60". Dla programów akomodowanych przedstawiono zestaw programów przejściowych międzyfazowych PF n,m (gdzie „n” i „m” są punktami przejścia z fazy „n” na fazę „m”).

Na wlotach skrzyżowania zlokalizowano detektory przejazdu oraz obecności. Wlotami priorytetowymi są obydwie wloty ul. 11 Listopada. Na przejściu dla pieszych przez ul. 11 Listopada zaprojektowano przyciski dla pieszych (P1 ÷ P7).

Detektory przejazdu (D1 ÷ D3) zlokalizowano na kierunkach głównych (ul. 11 Listopada) w odległości 50 m od linii warunkowego zatrzymania. Mają one za zadanie badanie luk czasowych (powyżej 4s) wskazujących na brak zapotrzebowania na fazę główną (faza 1) przed upływem czasu maksymalnego T2X oraz zachowania koordynacji dla ciągu ulicy 11 Listopada.

Detektor D4 bada zapotrzebowanie na realizację fazy "w lewo" z ul. 11 Listopada w ul. Hallera (grupa 2K - Faza 2). Faza 2 zostaje wydłużona do czasu maksymalnego w zależności od zajętości detektora D5.

Faza 3 realizująca zielone dla grupy kołowej 4K oraz dla grup pieszych 5P i 6P/R i wzbudzana jest za pomocą przycisków dla pieszych (P1,..., P7).

W przypadku braku wzbudzenia przycisków P1, ... , P7 a stwierdzenia zajętości detektorów D6 lub D7 realizowana jest Faza 4 (brak realizacji grup pieszych). Fazy 1a i 2a są fazami decyzyjnymi gdzie badany jest moment czy został naciśnięty którykolwiek z przycisków P1, ... , P7. Wejście do faz decyzyjnych następuje w momencie gdy stwierdzono zgłoszenie na detektorach D6 lub D7 a nie odnotowano naciśnięcia przycisku dla pieszych lub braku wzbudzenia detektorów rowerowych. Faza 3 lub 4 zostaje wydłużona do czasu maksymalnego w zależności od zajętości detektorów D8, D9.

Logika działania uzależniona jest od spełnieniu zadawalających warunków czasowych określonych punktami Ti programu sygnalizacyjnego.

Do projektu załączono schemat faz ruchu wraz z ich wzajemnymi relacjami. Podstawowy układ faz to : Faza 1 - Faza 2 - Fazy 3. Faza 4 to faza alternatywna do Fazy 3 w przypadku braku zapotrzebowania dla grup pieszych 5P lub 6P/R.

W algorytmie zmienna „t” jest zmienną odliczającą czas cyklu w funkcji mod(T_c).

UWAGA : detektory zgłoszeniowe **D4, D6, D7** są **pętlami indukcyjnymi typu D umożliwiające wykrycie pojazdów jednośladowych.**

Załączono rysunek montażowy pętli typu D.

2. OZNACZENIA:

Pętla indukcyjna - DI = D1 + D2 (przejazdu dla grup 3K);

Pętla indukcyjna - DII = D3 (przejazdu dla grupy 1K);

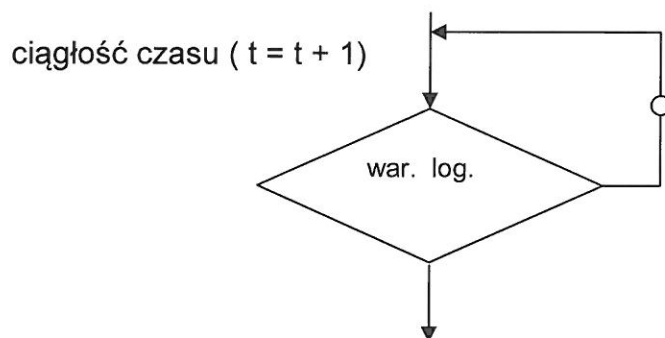
Pętla indukcyjna - DIII = D6 + D7 + D8 + D9 (obecności - zgłoszenie zapotrzebowania dla grupy 4K);

Pętla indukcyjna - DIV = D8 + D9 (obecności, realizacja grupy 4K);

Pętla indukcyjna - DV = D4 + D5 (obecności - zgłoszenie zapotrzebowania dla grupy 2K);

Pętla indukcyjna - DVI = D5 (obecności, realizacja grupy 2K);

Przyciski dla pieszych – PI = P1 + ... + P7 (zapotrzebowanie na realizację grup pieszych i pieszo/rowerowych 5P, 6P/R);



3. WARUNKI LOGICZNE:

L1 = A(DV)

- żądanie realizacji grupy 2K (Faza 2);

LP = B(PI)

- żądanie realizacji grup pieszych 5P, 6P/R (Faza 3);

L2 = C(DVI) > 0

- wydłużenie zielonego o 1" (grupy 2K) – Faza 2 ;

L3 = E(DIII)

- żądanie realizacji grupy 4K (Faza 3 lub Faza 4);

L4 = F(DIV) > 0

- wydłużenie zielonego o 1" (grupy 4K) – F3 lub F4 ;

L5 = ZL(DI) ≥ 4"

- brak zapotrzebowania dla grupy 3K (luka czasowa) ;

L6 = ZL(DII) ≥ 4"

- brak zapotrzebowania dla grupy 1K (luka czasowa) ;

4. CZASY MINIMALNE I MAKSYMALNE

Czas	Opis	Progr. akomod. 1	Progr. akomod. 2
T2min	Minimalny czas fazy 2	5''	5''
T3min	Minimalny czas fazy 3	10''	10''
T4min	Minimalny czas fazy 4	5''	5''
T2mx	Maksymalny czas fazy 2	13''	8''
T3mx	Maksymalny czas fazy 3	12''	10''
T4mx	Maksymalny czas fazy 4	20''	18''

5. WARUNKI CZASOWE

Czas	Opis	Pr. 1	Pr. 2
T1	Najwcześniejsze zakończenie fazy 1	16	10
T2	Późniejsze zakończenie fazy 1	19	10
T21	Najpóźniejsze zakończenie fazy 1 (brak F2)	36	22
T3	Najpóźniejsze rozpoczęcie fazy 2	55	39
T4	Najpóźniejsze rozpoczęcie fazy 3	45	29
T10	Najpóźniejsze rozpoczęcie fazy 4	57	41
T5	Najpóźniejsze rozpoczęcie fazy 3 z fazy 1 (wejście z fazy 1a) -> (PF1a,3=1, T3min=10, PF3,1=14) razem 25 stąd T5=Tc-25)	51	35
T6	Najpóźniejsze rozpoczęcie fazy 3 z fazy 2 (wejście z fazy 2a) -> (PF2a,3=1, T3min=10, PF3,1=14) razem 25 stąd T6=Tc-25)	51	35
T7	Najpóźniejsze zakończenie fazy 2	67	51
T8	Najpóźniejsze zakończenie fazy 3	62	46
T9	Najpóźniejsze zakończenie fazy 4	69	53
Tc	Czas cyklu	76	60

8. OBLICZENIA PRZEPUSTOWOŚCI

Obliczenia przepustowości skrzyżowania wykonano wykorzystując do tego celu program Synchro ver. 7 (brak wersji w języku polskim) bazującym na analizie matematycznej skrzyżowań według metody HCM 2000 z modyfikacjami do wersji HCM 2010. Jako miernik przepustowości przyjęto współczynnik obciążenia wlotów „x”. jako dane wyjściowe posłużyły pomiary ruchu wykonane w roku 2016.

Poniżej przytoczono wybrane tłumaczenie z raportu „Struktura programu...” :

- **Wloty** – oznaczono za pomocą pierwszej litery przy wierszu „**Lane group**”.
- „**Lane configuration**” – organizacja ruchu, konfiguracja dotycząca pasów na danym wlocie ;
- „**Volume**” – natężenie ruchu (pu/h) ;
- „**v/c Ratio**” – współczynnik obciążenia wlotu (x) ;
- „**Queue Length 50th**” – długość kolejki dla 50-tego percentyla ;
- „**Queue Length 90th**” – długość kolejki dla 90-tego percentyla ;
- „**Turn bay length**” – długość wydzielonego pasa ;
- „**Cycle Length**” – długość cyklu (s) ;
- „**Control Type : Permitted**” – typ sterowania - stałoczasowa ;
- „**95th percentile volume exceed capacity, queue may be longer**” – przekroczona przepustowość dla 95-tego percentyla, natężenie przekroczyło przepustowość, kolejka może być dłuższa ;
- „**Queue shown is maximum after two cycles**” – przedstawiona maksymalna długość kolejki po dwóch cyklach

9. WYMAGANIA FUNKCJONALNE DOTYCZĄCE URZĄDZENIA STEROWNICZEGO

Na skrzyżowaniu powinno zostać zainstalowane urządzenie z możliwością swobodnego (programowego) zaprogramowania załączonego algorytmu sterowania przy zachowania wymogów bezpieczeństwa dotyczących czasów międzyzielonych, grup kolizyjnych, kontroli przepalenia się żarówek czerwonych zgodnie z poniższymi założeniami logicznymi (kontrola w oparciu o jedną grupę wykonawczą).

Urządzenie powinno posiadać architekturę minimum dwuprocesorową gdzie jeden z procesorów wykonuje funkcje kontrolne prawidłowej pracy procesora realizującego algorytm sterowania oraz pracy urządzenia.

Urządzenie Sterujące (sterownik) musi spełniać wymagania funkcjonalne dla urządzeń sterujących zawarte w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach” zał. nr 3 p. 3.3.1 (Dz.U RP zał. do nru 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003 r.).

Urządzenia sterownicze powinny spełniać normy Unii Europejskiej a w szczególności HD 638 S1, EN 12675 potwierdzone stosownymi certyfikatami wydanymi przez niezależne i uprawnione do badań ośrodki badawcze.

Ponadto, zgodnie z powyższym powinien posiadać :

- solidną obudowę wykonaną z materiałów odpornych na korozję (np.: aluminium, tworzywa sztuczne) posiadającą 7 letnią gwarancję na jej trwałość ;

- przyciski umożliwiające przełączenie urządzenia w tryb pracy awaryjnej (żółty migacz) oraz powrót do pracy „kolorowej” umieszczone na osobnym zabezpieczonym przed dostępem z zewnątrz panelu spełniające funkcje tzw. „panelu policjanta” bez możliwości dostępu do zasadniczych elementów wykonawczych urządzenia (osobne drzwi) ;
- nadzór sygnałów czerwonych w grupie sygnalizacyjnej realizowanych logicznie w oparciu o minimum dwie żyły prądowe dla świateł czerwonych;
- w przypadku braku zasilania zasilanie awaryjne typu UPS załączające się automatycznie i zapewniające normalną pracę sygnalizacji przez okres minimum jednej godziny ;
- możliwość pracy w standardzie 40/42 V i współpracy z latarniami typu LED ;
- tzw. „ściemniacz” umożliwiający pracę w nocy obniżający o 20% luminancję nadawanych sygnałów ;
- możliwość monitorowania stanu pracy urządzenia za pomocą linii telefonicznej wykorzystywanej jako kanał łącza internetowego i powinien być realizowany w oparciu o otwarte i nie wymagające specjalnych opłat lub licencji protokoły komunikacyjne (np.: TCP-IP); monitoring powinien realizowany być za pomocą ogólnie dostępnego oprogramowania takiego jak dostępne przeglądarki internetowe.
- możliwość obsługi minimum dwóch skrzyżowań przez jeden sterownik przy niezależnej pracy, szczególnie dotyczy to stanów awaryjnych przy niezależnym monitorowaniu stanu pracy urządzeń przydzielonych do poszczególnych skrzyżowań;
- budowę modułową z możliwością powiększenia ilości grup sygnalizacyjnych bez lub przy minimalnych zmianach hardware’owych ;
- możliwość swobodnego zaprogramowania urządzenia zgodnego z dostarczonymi teraz i w przyszłości algorytmami sterowania sygnalizacją świetlną opartych na warunkach czasowych i logicznych stanów detektorów oraz zgodnego ze schematem faz ruchu.

Dostawca urządzenia sterowniczego powinien zapewnić dostawę części zamiennych w okresie 10 lat potwierdzone stosownym oświadczeniem.

Pozostałe urządzenia

1. **Maszty sygnalizacyjne i wysięgnikowe** – posiadające komory do rozszycia kabli zabezpieczone przed działaniem wilgoci, pokryte odpowiednią powłoką antykorozyjną z gwarancją na 10 lat, maszty wysięgnikowe typu łukowego, maszty sygnalizacyjne montowane na fundamentach prefabrykowanych ;
2. **latarnie sygnalizacyjne** – typu LED z możliwością pracy przy obniżonym napięciu 40/42 V, mocowanie dwupunktowe ;
3. **Przyciski dla pieszych** – sensorowe z potwierdzeniem.

10. LOKALIZACJA PĘTLI PRZEJAZDOWYCH

Minimalna odległość potrzebna do bezpiecznego zatrzymania pojazdu przed linią zatrzymań (dotyczy detektorów D1, D2, D3) :

$$L_z = V_{wl} * t_r + (V_{wl}^2 / (2 * b))$$

gdzie:

t_r - czas reakcji kierowcy

$t_r = 1,0$ [s],

b - opóźnienie przy hamowaniu

$b = 3,0$ [m/s²],

V_{wl} - max. prędkość obowiązująca na wlotach: $V_{wl} = 50$ [km/h].

$$L_z = 13,89 * 1,0 + (13,89^2 / (2 * 3)) \text{ ok } 46 \text{ [m]}$$

Przyjęto lokalizację pętli przejazdowych w odległości 50,0 [m] od linii zatrzymań P-14

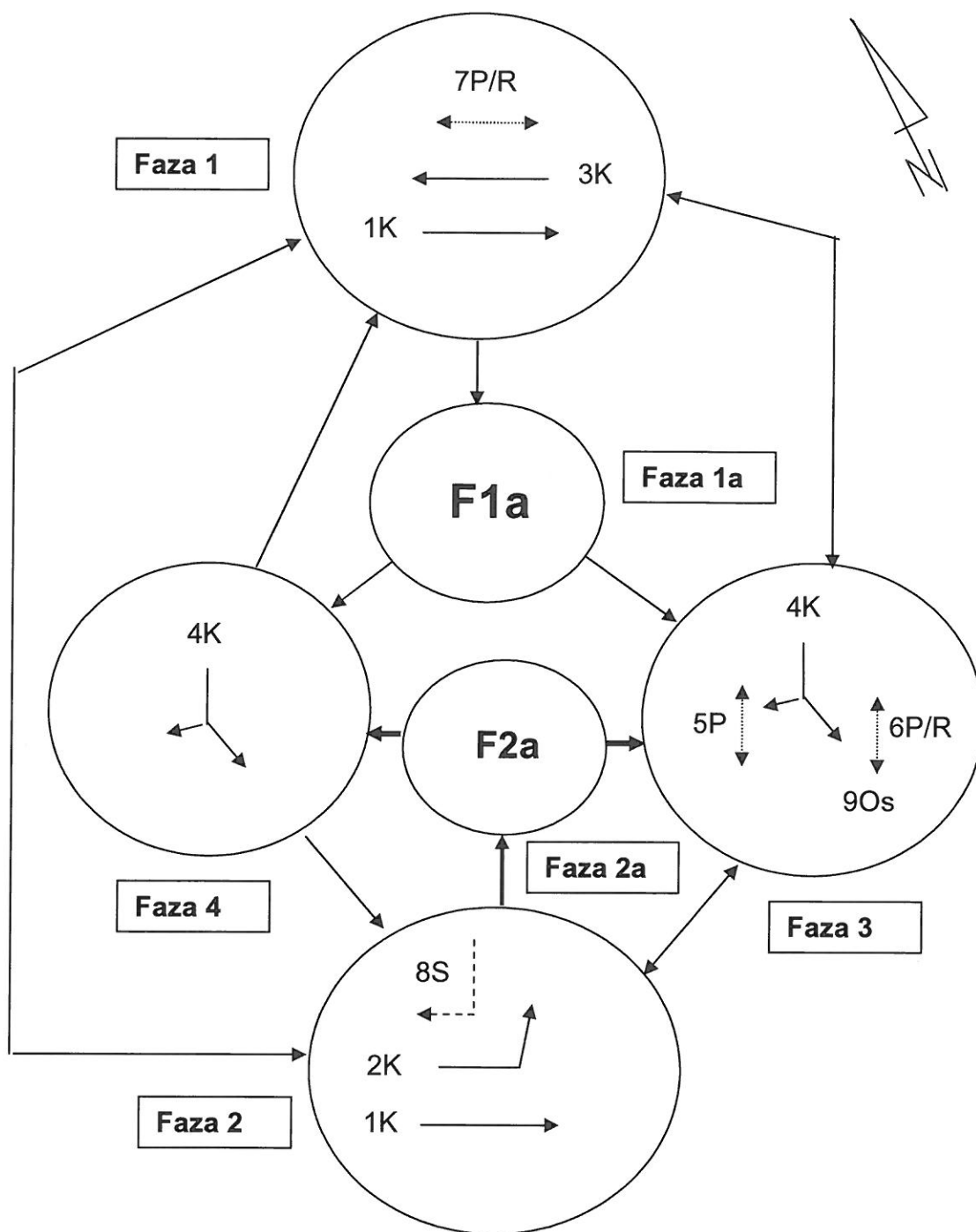
Opracował :



/-/ mgr inż. Marek SITARSKI

SCHEMAT FAZ RUCHU

Skrzyżowanie : 11 LISTOPADA – HALLERA (Ostrołęka)



Fazy 1a/2a (F1a/F2a) – fazy, w których następuje zapytanie o pieszych/rowery (warunek LP) i są elementami przejść międzyfazowych :

- Faza 1a : PF 1,4 (tu jako PF 1,1a-1a-4 - bez pieszych) lub PF 1,3 (tu jako PF 1,1a-1a-3 - piesi) ;
- Faza 2a : PF 2,4 (tu jako PF 2,2a-2a-4 - bez pieszych) lub PF 2,3 (tu jako PF 2,2a-2a-3 - piesi) .

OBLICZENIA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

Skrzyżowanie : 11LISTOPADA - HALLERA (Ostrołęka)

pojazd - pojazd

grupa (e - d)	żółte	Vdoj	Vew	ldoj	lew	wynik	przyjęto
1 - 4	3	60	50	40	35	3,84	5,0
4 - 1	3	60	35	30	40	6,34	7,0
2 - 3	3	60	35	25	40	6,64	7,0
3 - 2	3	60	50	21	24	4,19	5,0
2 - 4	3	60	35	21	26	5,44	6,0
4 - 2	3	60	35	20	25	5,40	6,0
3 - 4	3	60	50	25	35	4,74	5,0
4 - 3	3	60	35	19	26	5,56	6,0
	3	60	50			3,72	
	3	60	50			3,72	

pojazd - pieszy/rower

grupa (e - d)	żółte		Vew		lew	wynik	przyjęto	
1 - 5	3		50		6	4,15	5,0	
1 - 6	3		50		42	6,74	7,0	
2 - 5	3		35		6	4,65	5,0	
2 - 7	3		35		46	8,76	9,0	
3 - 5	3		50		42	6,74	7,0	
3 - 6	3		50		10	4,44	5,0	
4 - 7	3		35		10	5,06	6,0	
8S - 7	0		25		10	2,88	4,0	rower
	3		50			3,72		

pieszy/rower - pojazd

grupa (e - d)	żółte	Vdoj	Vew	ldoj	lew	wynik	przyjęto	
5 - 1	0	60	1,4	2	14,0	9,88	10,0	
6 - 1	0	60	1,4	34	14,0	7,96	8,0	
5 - 2	0	60	1,4	2	14,0	9,88	10,0	
7 - 2	0	60	1,4	39	12,0	6,23	7,0	
5 - 3	0	60	1,4	38	14,0	7,72	8,0	
6 - 3	0	60	1,4	2	14,0	9,88	10,0	
7 - 4	0	60	1,4	2	12,0	8,45	9,0	
7 - 8S	0	60	4,2	7	12,0	2,44	3,0	rower
	0	60	1,4			0,00		

OZNACZENIA :

- Vdoj - prędkość dojazdu, pojazdy/rowery [km/h], piesi [m/s]
- Vew - prędkość ewakuacji (jednostki j.w.)
- ldoj - droga dojazdu [m]
- lew - droga ewakuacji [m]
- grupa (e-d) - oznaczenie grup - ewakuacja - dojazd
- wskaźnik S - grupa strzałek

MATRYCA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH
Skrzyżowanie : 11 LISTOPADA - HALLERA (Ostrołęka)

GRUPY ROZPOCZYNAJĄCE (DOJAZD)												
1K	2K	3K	4K	5P	6P/R	7P/R	8S	90s				
1K	X		5	5	7				1K			
2K		X	6	5		9			2K			
3K		5	X	7	5				3K			
4K	7	6	6			6			4K			
5P	10	10	8	X					5P			
6P/R	8	10			X				6P/R			
7P/R		7	9			X	3		7P/R			
8S						4	X		8S			
90s								X	90s			
										X		
1K	2K	3K	4K	5P	6P/R	7P/R	8S	90s				
1K									1K			
2K									2K			
3K									3K			
4K									4K			
5P									5P			
6P/R									6P/R			
7P/R									7P/R			
8S									8S			
90s									90s			

GRUPY KOŃCĄCE (EWAKUACJA)

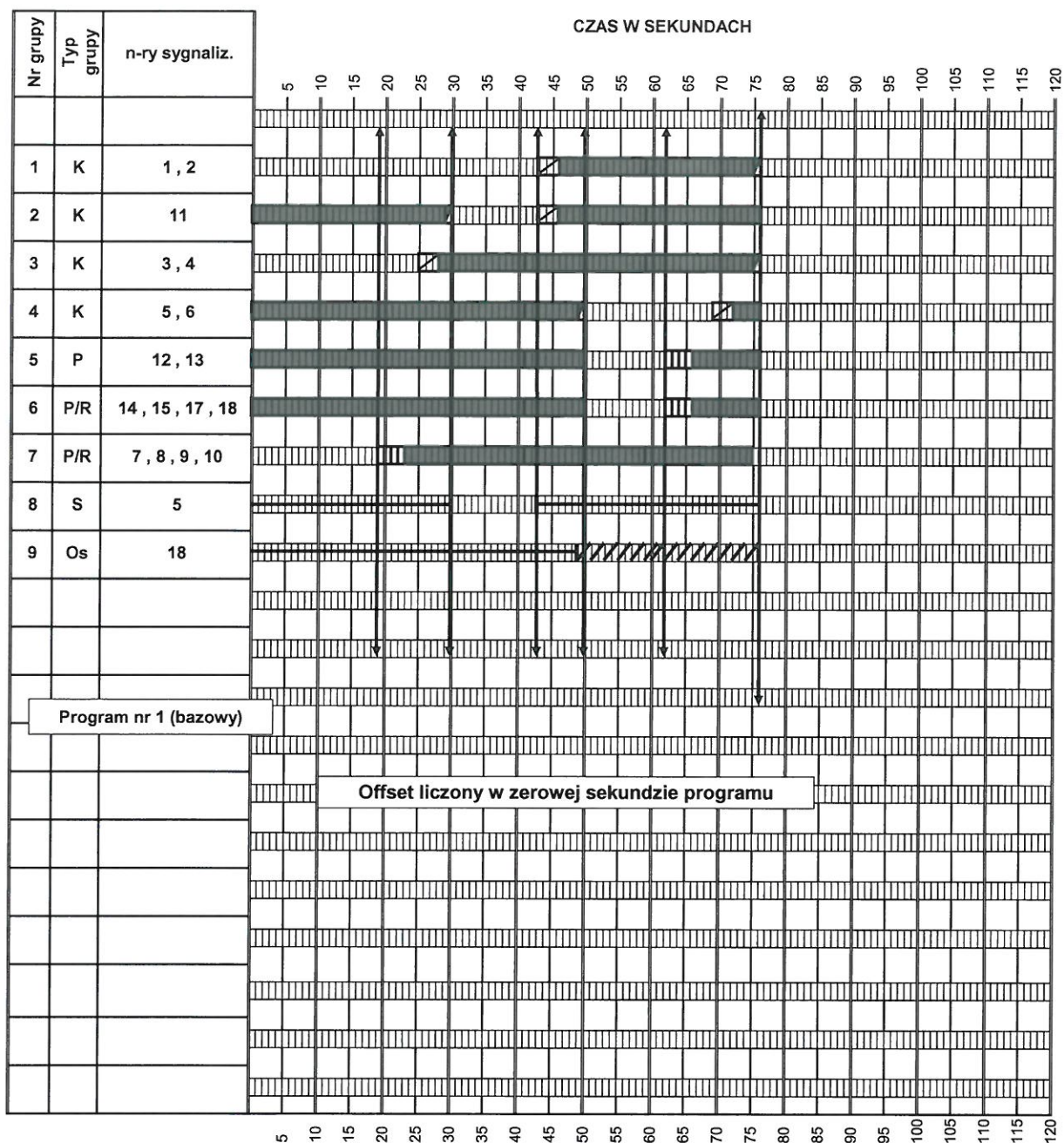
- czasy międzzielone dla pojazdów łącznie z sygnałem żółtym oraz żółto - czerwonym ;

- czasy międzzielone dla pieszych bez sygnału zielonego migowego.

Opracował :



/-/ Marek Sitarski



OZNACZENIA



zielone migowe 4 s
 żółte 3 s
 żółto - czerwone 1 s
 zielone
 czerwone

// migowe

brak sygnału

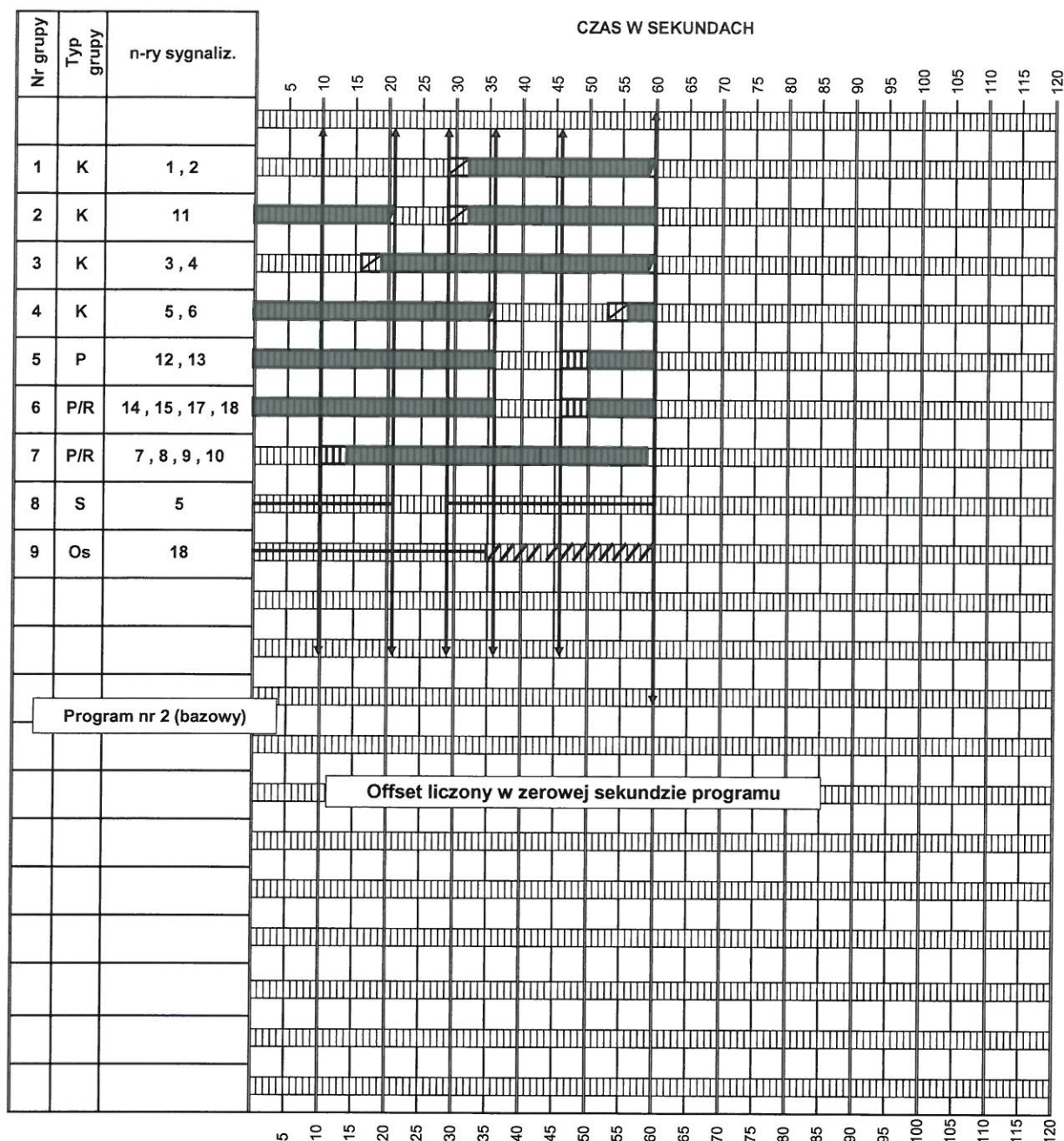
WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH

zgodnie z matrycą czasów międzyzielonych

NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH

Zgodnie z opisem

NR SKRZYŻOWANIA	TYP URZĄDZENIA	NAZWA SKRZYŻOWANIA	
		11 LISTOPADA - HALLERA (Ostrołęka)	
AUTORZY	Marek SITARSKI	DATA	PODPIS
		07/2016	
		NR ZLECENIA	Z DNIA :
		ZATWIERDZAM DO REALIZACJI NINIEJSZY PROGRAM	
PRZEKAZANY DO EKSPLOATACJI			
PROGRAM	CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY
1	76"	3"	5 - 21
2	60"	5"	21 - 5
DATA :			
PODPIS :			



OZNACZENIA



zielone migowe 4 s



żółte 3 s



żółto - czerwone 1 s



zielone



czerwone



migowe




brak sygnału

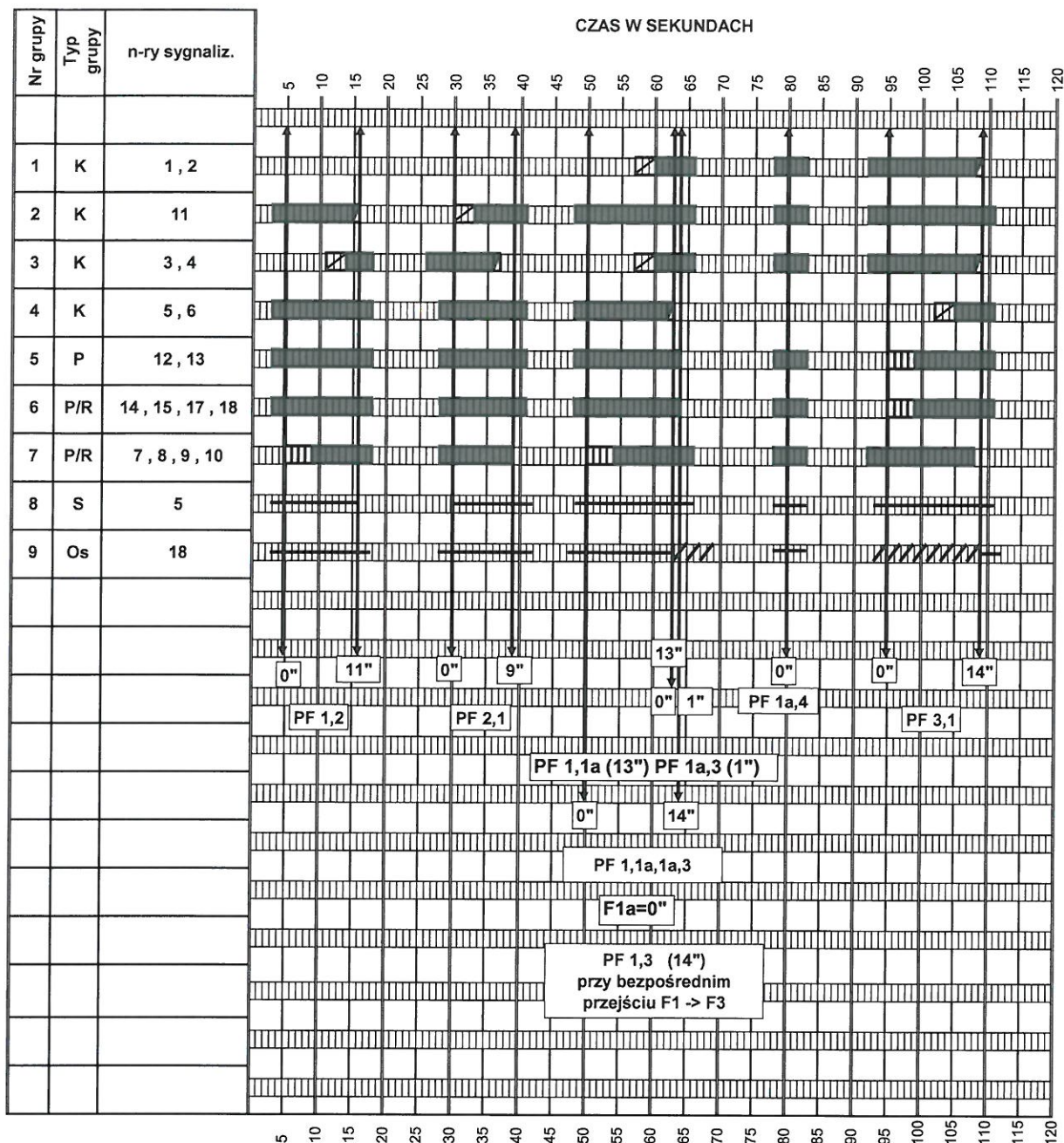
WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH

zgodnie z matrycą czasów
międzyzielonych

NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH

Zgodnie z opisem

NR SKRZYŻOWANIA	TYP URZĄDZENIA		NAZWA SKRZYŻOWANIA			
			11 LISTOPADA - HALLERA (Ostrołęka)			
AUTORZY	Marek SITARSKI		DATA	PODPIS	NR ZLECENIA	Z DNIA ;
			07/2016		ZATWIERDZAM DO REALIZACJI NINIEJSZY PROGRAM	
	PRZEKAZANY DO EKSPLOATACJI					
PROGRAM		CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY		
1		76"	3"	5 - 21		
2		60"	5"	21 - 5		
				DATA : PODPIS :		

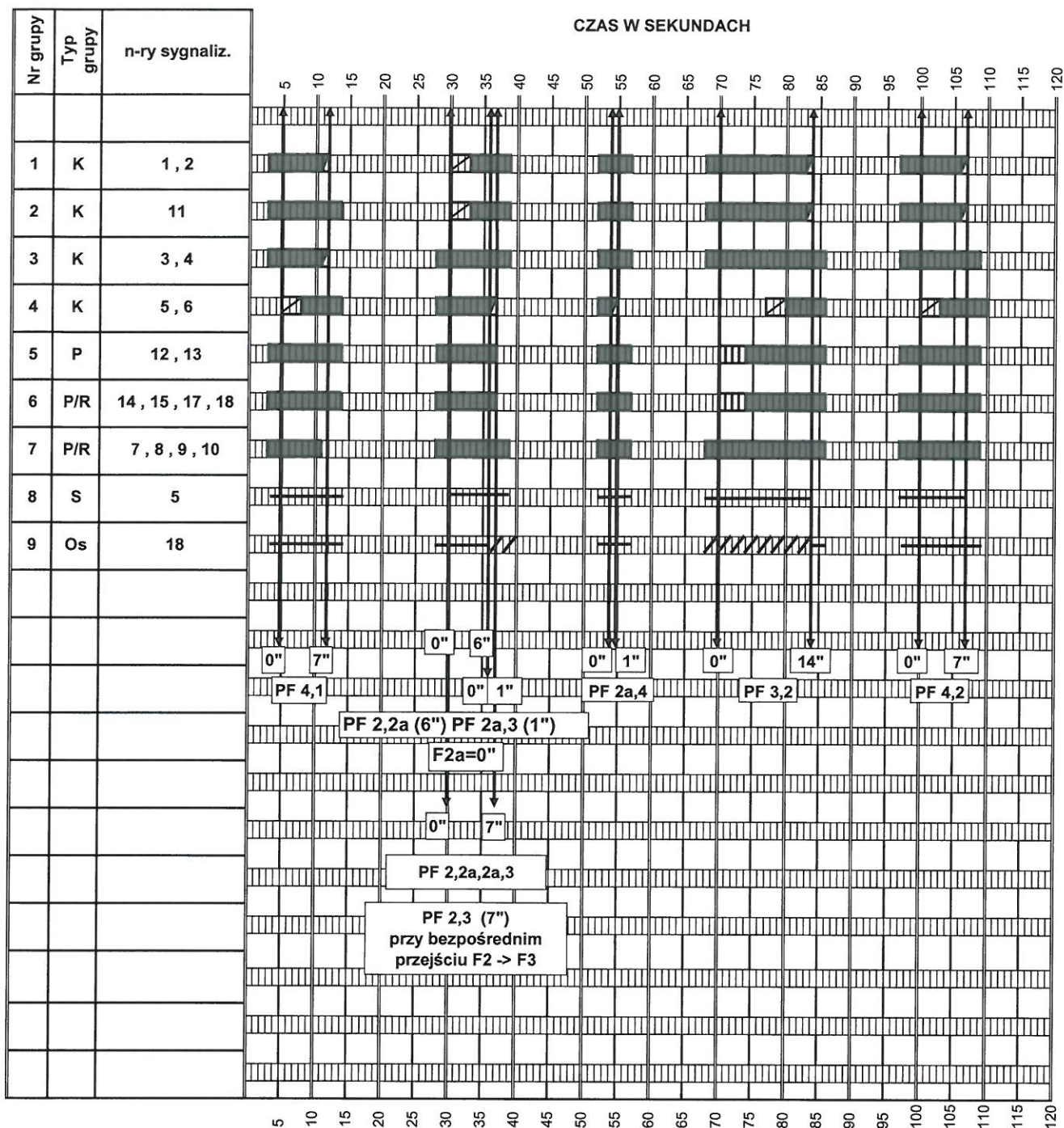


OZNACZENIA

	zielone migowe 4 s
	żółte 3 s
	żółto - czerwone 1 s
	zielone
	czerwone
	migowe
	brak sygnału

Czasy przejść międzyfazowych cz.1.
Gdzie : PF n,m - czas przejścia z fazy "n" na fazę "m"

NR SKRZYŻOWANIA		TYP URZĄDZENIA		NAZWA SKRZYŻOWANIA 11 LISTOPADA - HALLERA (Ostrołęka)	
AUTORZY		Marek SITARSKI	DATA	PODPIS	NR ZLECENIA Z DNIA : ZATWIERDZAM DO REALIZACJI NINIEJSZY PROGRAM
			07/2016		
PRZEKAZANY DO EKSPLOATACJI					
PROGRAM	CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY		
			DATA :		
			PODPIS :		



OZNACZENIA

	zielone migowe 4 s
	żółte 3 s
	żółto - czerwone 1 s
	zielone
	czerwone
	migowe
	brak sygnału

Czasy przejść międzyfazowych cz.2.
Gdzie : PF n,m - czas przejścia z fazy "n" na fazę "m"

NR SKRZYŻOWANIA	TYP URZĄDZENIA	NAZWA SKRZYŻOWANIA	
		11 LISTOPADA - HALLERA (Ostrołęka)	
AUTORZY	Marek SITARSKI	DATA	PODPIS
		07/2016	
PRZEKAZANY DO EKSPLOATACJI		NR ZLECENIA	Z DNIA :
PROGRAM		ZATWIERDZAM DO REALIZACJI NINIEJSZY PROGRAM	
CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY	
		DATA :	PODPIS :

11 LISTOPADA - HALLERA (m. Ostrołęka)

Określenie minimum PF

Faza 1		Faza 2		Faza 3		Faza 4		Faza 1a		Faza 2a	
PF	zmiany	PF	zmiany	PF	zmiany	PF	zmiany	PF	zmiany	PF	zmiany
2-1	9	1-1	-4	1-1(a)-3	14	1-1(a)-4	13	1-1a	13	1-6	
3-1	14	3-2	-7	2-2(a)-3	7	2-2(a)-4	7	2-5		2-2a	6
4-1	7	4-2	0	3-4		3-4		3-5		3-6	
5-1		5-2		5-3		5-4		4-5		4-6	
6-1		6-2		6-3		6-4		6-5		5-6	
7-1		7-2		7-3		7-4		7-5		7-6	
8-1		8-2		8-3		8-4		8-5		8-6	

Programy

nr progr.	cykl
1	76
2	60
3	
4	
5	
6	
7	

FAZA 2				ost. sek. wyst. fazy					zakończenie fazy				
min PF	min fazy	faza -> 1	wynik	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5
7	5	9	21	55	39	-9	-9		67	51	-9	-9	
7	5	9	21										
		9	9										
		9	9										

Pr1
Pr2
Pr3
Pr4

FAZA 3				ost. sek. wyst. fazy					zakończenie fazy				
min PF	min fazy	faza -> 1	wynik	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5
7	10	14	31	45	29	-14	-14		62	46	-14	-14	
7	10	14	31										
		14	14										
		14	14										

Pr1
Pr2
Pr3
Pr4

FAZA 4				ost. sek. wyst. fazy					zakończenie fazy				
min PF	min fazy	faza -> 1	wynik	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5
7	5	7	19	57	41	-7	-7		69	53	-7	-7	
7	5	7	19										
		7	7										
		7	7										

Pr1
Pr2
Pr3
Pr4

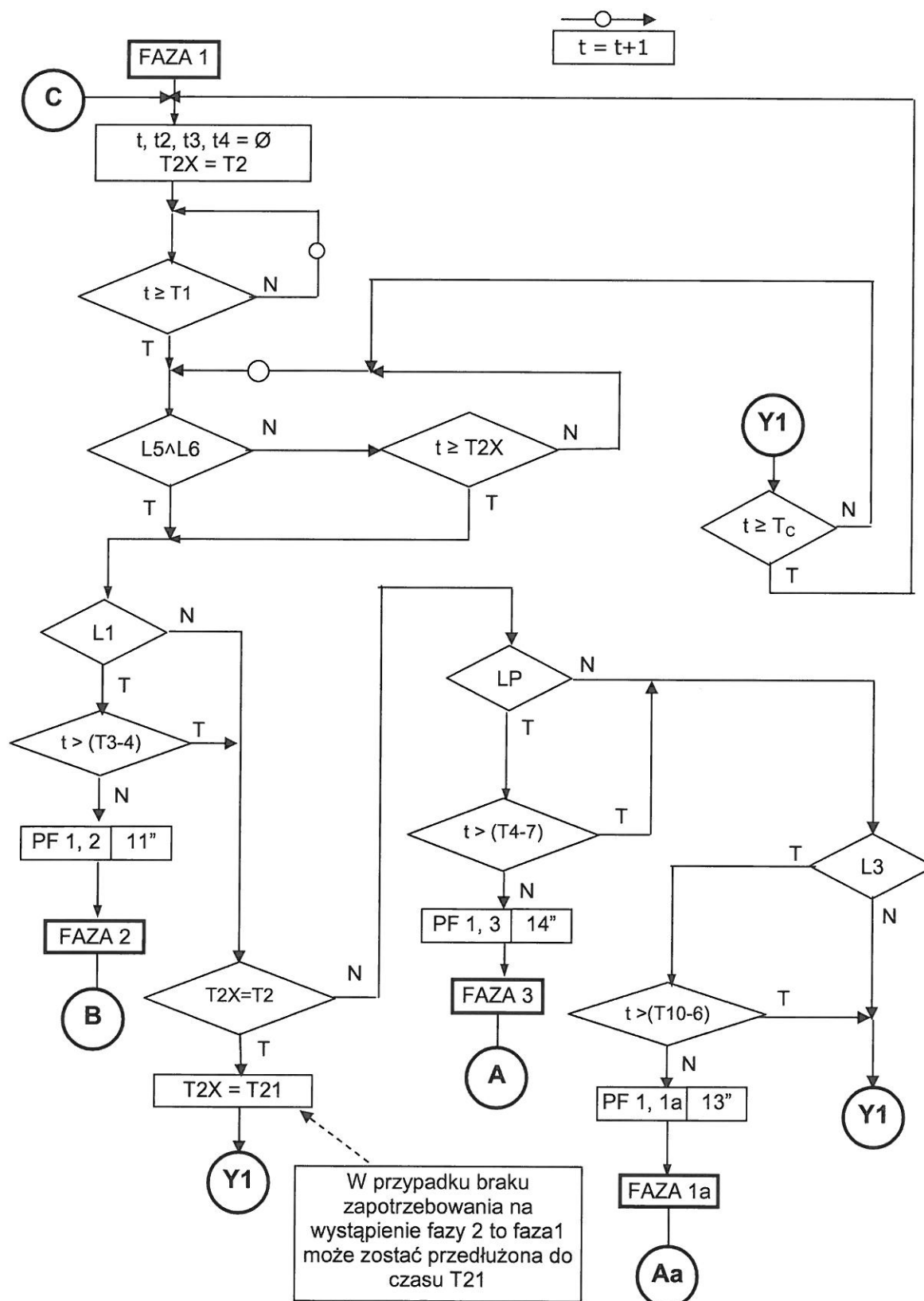
FAZA 1a				ost. sek. wyst. fazy					zakończenie fazy				
min PF	min fazy	faza -> 1	wynik	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5
		0	0	76	60	0	0		76	60	0	0	
		0	0										
		0	0										
		0	0										

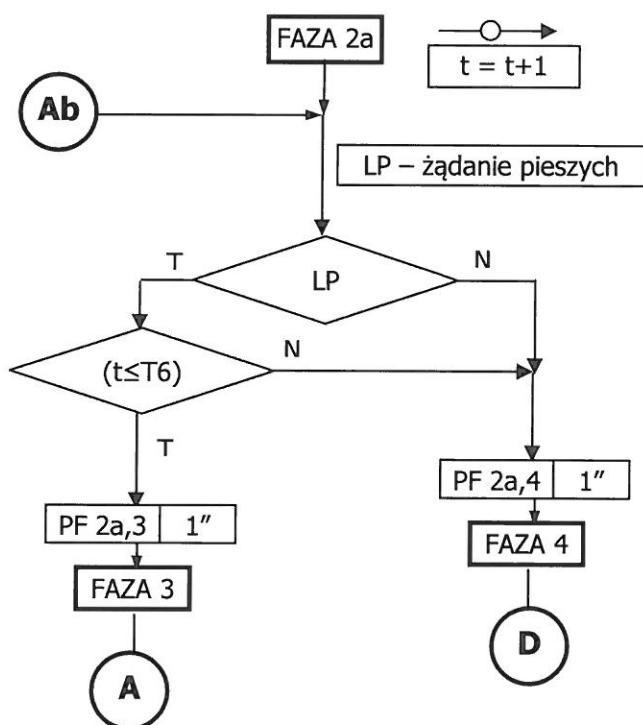
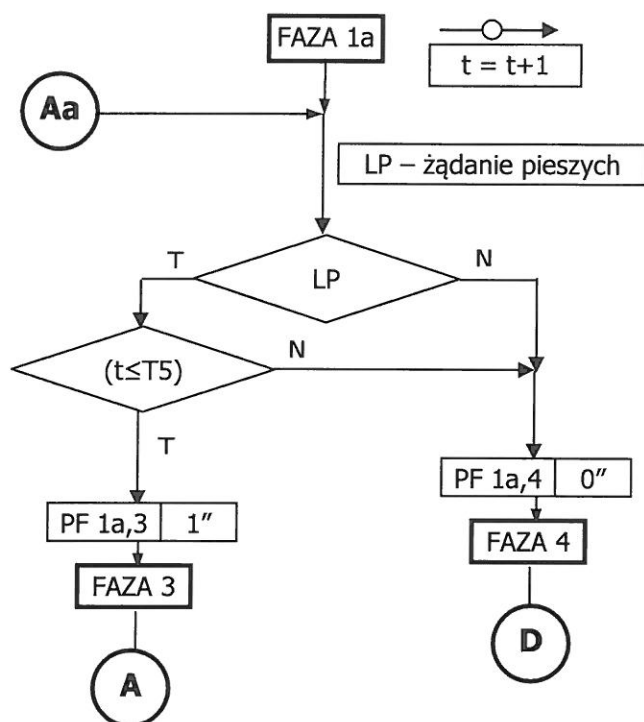
Pr1
Pr2
Pr3
Pr4

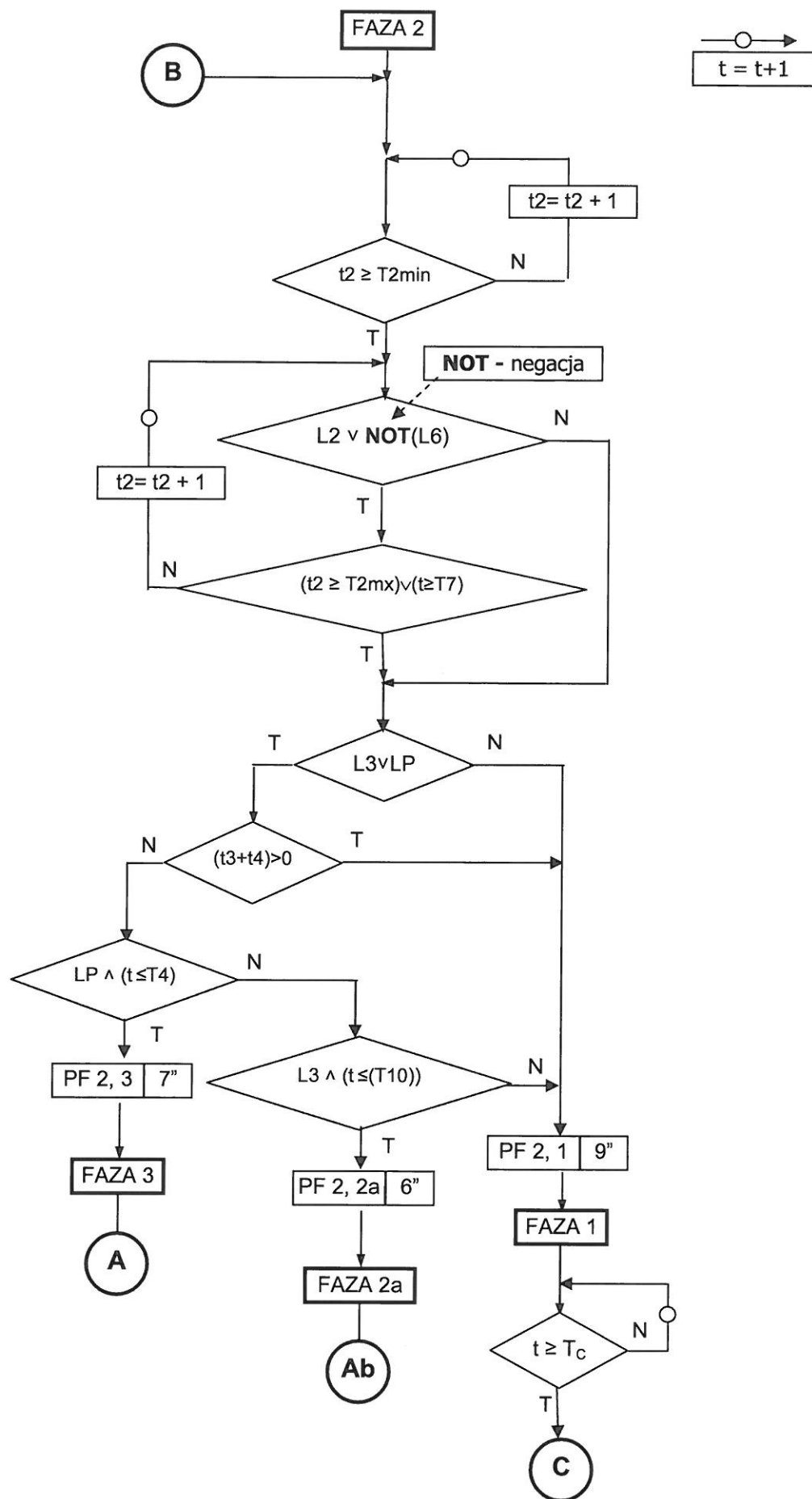
FAZA 2a				ost. sek. wyst. fazy					zakonczenie fazy				
min PF	min fazy	faza -> 1	wynik	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5
	0	0	0	76	60	0	0		76	60	0	0	
	0	0	0										
	0	0	0										
	0	0	0										

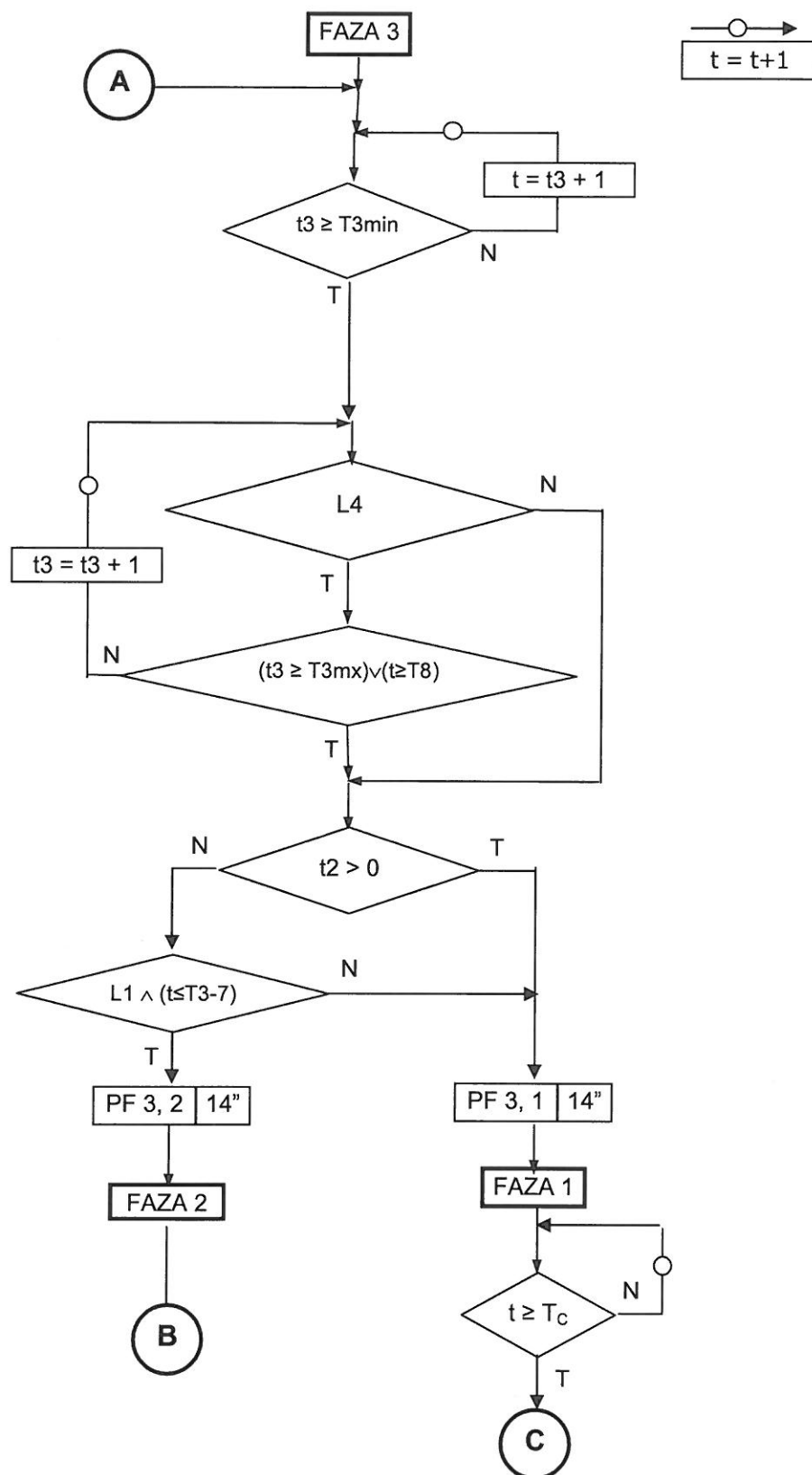
Pr1
Pr2
Pr3
Pr4

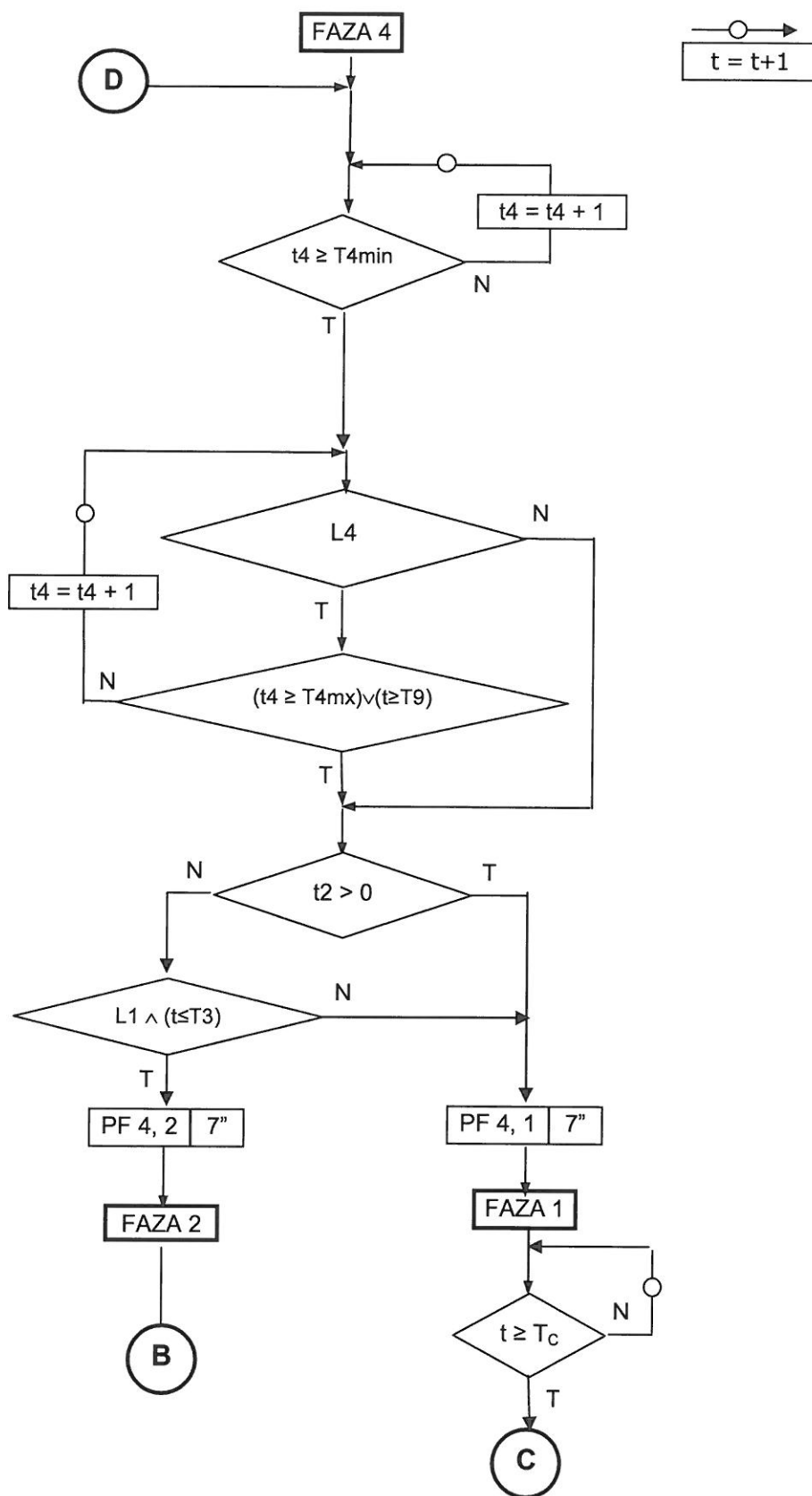
Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic:
11 LISTOPADA – HALLERA (m. Ostrołęka)
 ALGORYTM STEROWANIA SYGNALIZACJĄ (koordynacja)

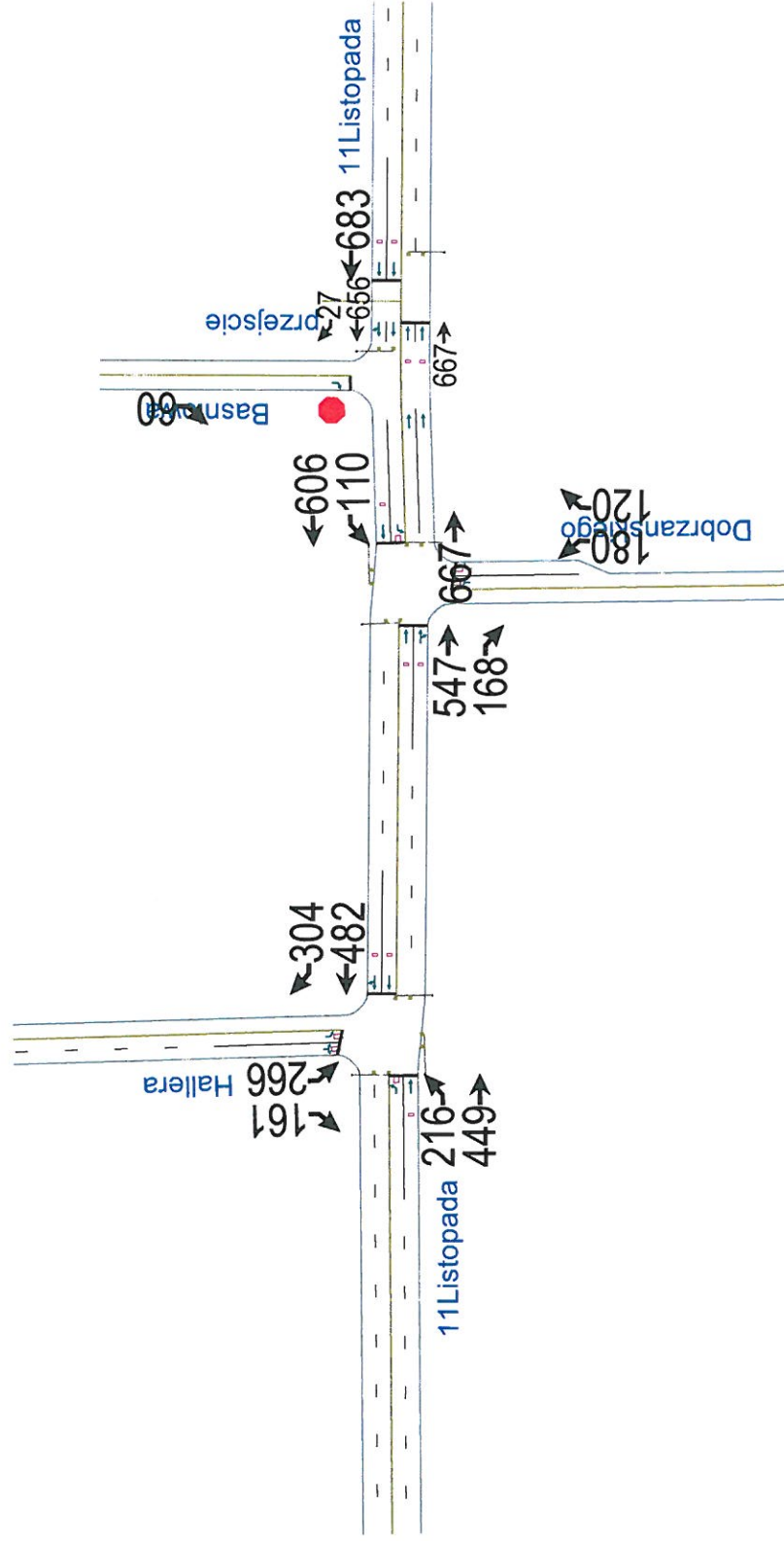


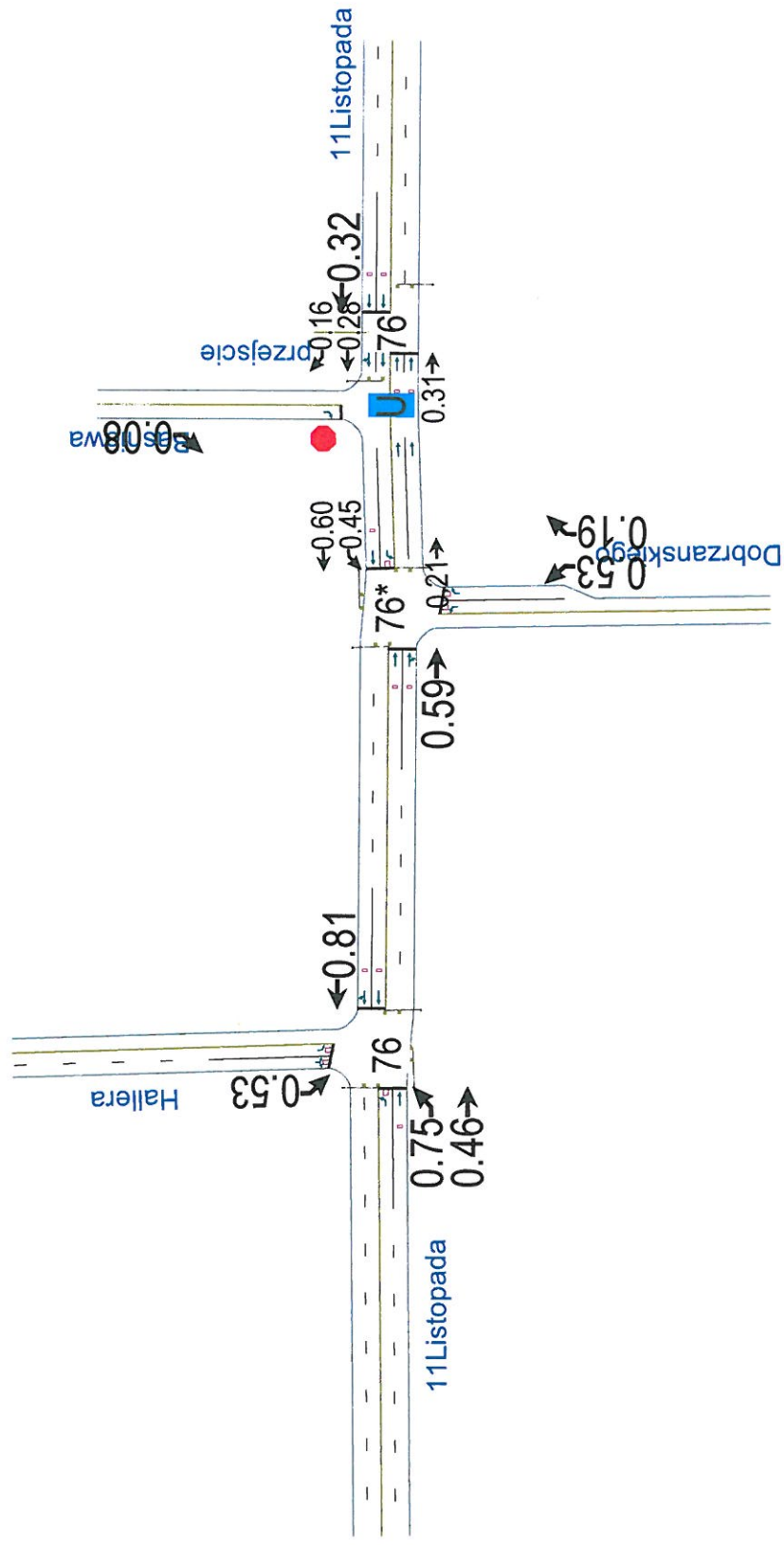














Lane Group	EBL	EBT	WBT	SBL
Lane Configurations				
Volume (vph)	216	449	482	266
Lane Group Flow (vph)	235	488	854	464
Turn Type	Prot			
Protected Phases	7	4	8	6
Permitted Phases				
Minimum Split (s)	14.0	21.0	21.0	25.0
Total Split (s)	20.0	50.0	30.0	26.0
Total Split (%)	26.3%	65.8%	39.5%	34.2%
Yellow Time (s)	3.0	3.0	3.0	3.0
All-Red Time (s)	3.0	2.0	2.0	4.0
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Lost Time (s)	6.0	5.0	5.0	7.0
Lead/Lag	Lag		Lead	
Lead-Lag Optimize?	Yes		Yes	
v/c Ratio	0.75	0.46	0.81	0.53
Control Delay	46.7	10.5	24.9	17.6
Queue Delay	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay	46.7	10.5	24.9	17.6
Queue Length 50th (m)	25.5	28.1	28.6	14.1
Queue Length 95th (m)	#51.0	44.2	#57.0	24.7
Internal Link Dist (m)		94.5	86.3	68.3
Turn Bay Length (m)				
Base Capacity (vph)	312	1054	1048	875
Starvation Cap Reductn	0	0	0	0
Spillback Cap Reductn	0	0	0	0
Storage Cap Reductn	0	0	0	0
Reduced v/c Ratio	0.75	0.46	0.81	0.53

Intersection Summary

Cycle Length: 76

Actuated Cycle Length: 76

Offset: 3 (4%), Referenced to phase 4:EBT and 8:WBT, Start of Green

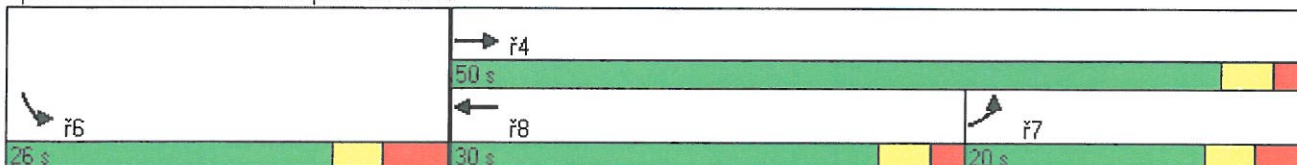
Natural Cycle: 65

Control Type: Pretimed

95th percentile volume exceeds capacity, queue may be longer.

Queue shown is maximum after two cycles.

Splits and Phases: 2: 11Listopada & Hallera



	→	↗	←	↖	↘
Lane Group	EBT	WBL	WBT	NBL	NBR
Lane Configurations	↑↑	↗	↑	↖	↘
Volume (vph)	547	110	606	180	120
Lane Group Flow (vph)	778	120	659	196	130
Turn Type		Prot			custom
Protected Phases	4	3	8	6	
Permitted Phases					6 3
Minimum Split (s)	20.0	14.0	20.0	16.0	
Total Split (s)	35.0	18.0	53.0	23.0	41.0
Total Split (%)	46.1%	23.7%	69.7%	30.3%	53.9%
Yellow Time (s)	3.0	3.0	3.0	3.0	
All-Red Time (s)	2.0	3.0	3.0	3.0	
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Lost Time (s)	5.0	6.0	6.0	6.0	6.0
Lead/Lag	Lead	Lag			
Lead-Lag Optimize?	Yes	Yes			
v/c Ratio	0.59	0.45	0.60	0.53	0.19
Control Delay	14.2	30.3	7.1	32.0	13.1
Queue Delay	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Delay	14.2	30.3	7.1	32.0	13.1
Queue Length 50th (m)	25.0	12.5	8.4	19.7	8.3
Queue Length 95th (m)	34.1	24.5	63.0	35.1	16.1
Internal Link Dist (m)	86.3		26.1	70.5	
Turn Bay Length (m)					30.0
Base Capacity (vph)	1327	267	1101	370	681
Starvation Cap Reductn	0	0	0	0	0
Spillback Cap Reductn	0	0	0	0	0
Storage Cap Reductn	0	0	0	0	0
Reduced v/c Ratio	0.59	0.45	0.60	0.53	0.19

Intersection Summary

Cycle Length: 76

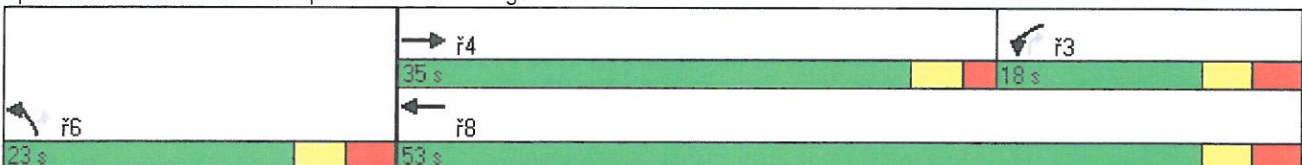
Actuated Cycle Length: 76

Offset: 0 (0%), Referenced to phase 4:EBT and 8:WBT, Start of Green, Master Intersection

Natural Cycle: 55

Control Type: Pretimed

Splits and Phases: 4: 11Listopada & Dobrzanskiego



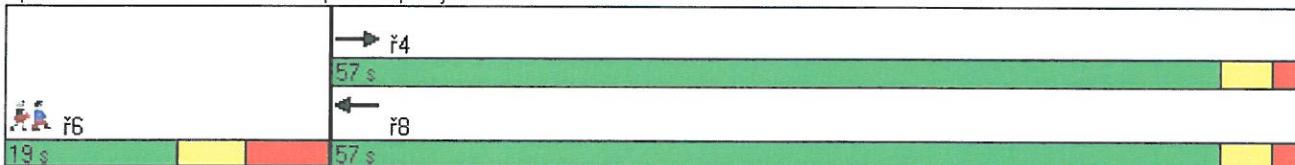


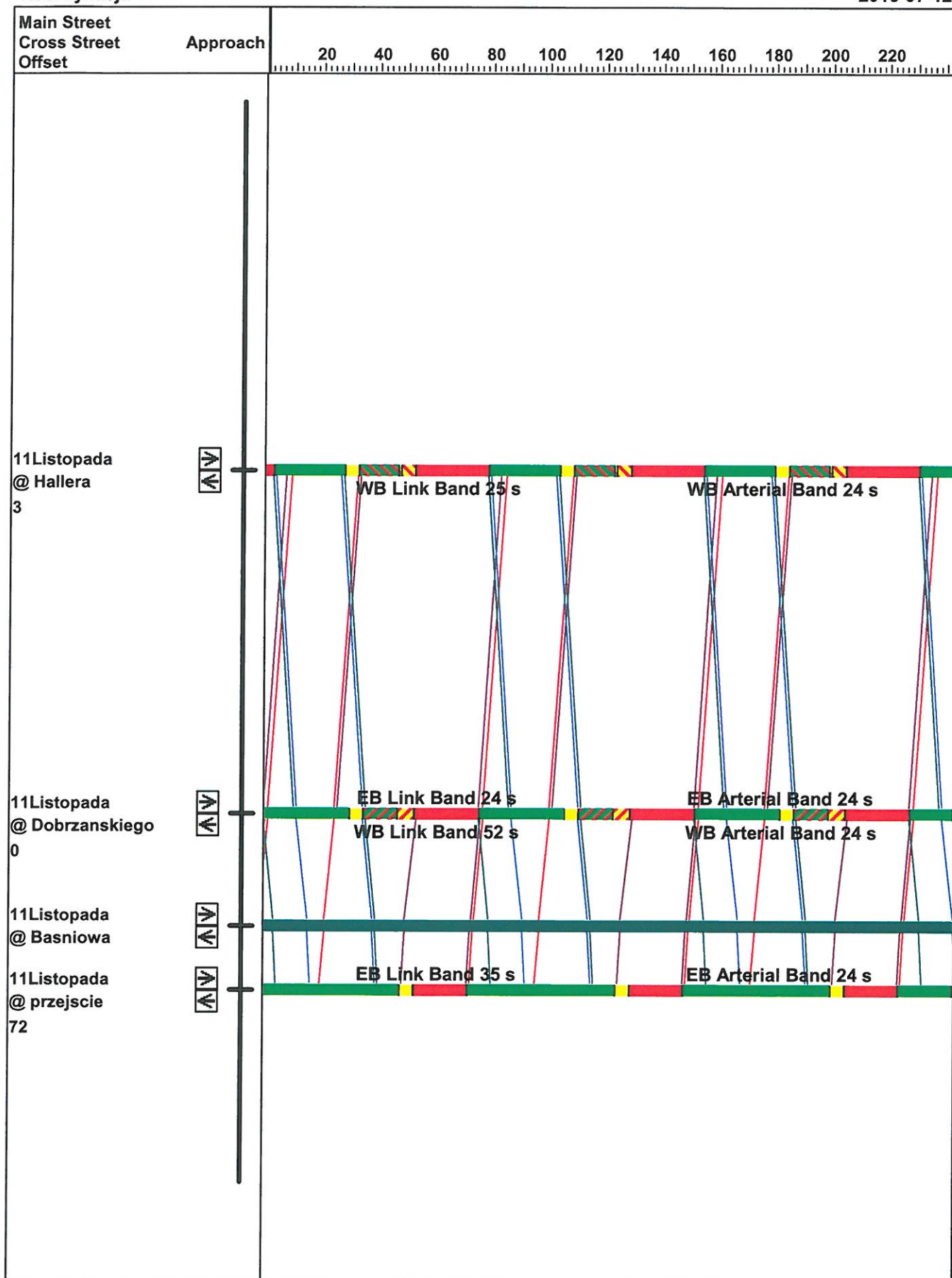
Lane Group	EBT	WBT	r6
Lane Configurations	↑↑	↑↑	
Volume (vph)	667	683	
Lane Group Flow (vph)	725	742	
Turn Type			
Protected Phases	4	8	6
Permitted Phases			
Minimum Split (s)	24.0	24.0	19.0
Total Split (s)	57.0	57.0	19.0
Total Split (%)	75.0%	75.0%	25%
Yellow Time (s)	3.0	3.0	4.0
All-Red Time (s)	2.0	2.0	5.0
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	
Total Lost Time (s)	5.0	5.0	
Lead/Lag			
Lead-Lag Optimize?			
v/c Ratio	0.31	0.32	
Control Delay	1.3	5.3	
Queue Delay	0.2	0.0	
Total Delay	1.5	5.3	
Queue Length 50th (m)	3.0	15.0	
Queue Length 95th (m)	3.6	20.7	
Internal Link Dist (m)	0.1	48.4	
Turn Bay Length (m)			
Base Capacity (vph)	2314	2314	
Starvation Cap Reductn	796	0	
Spillback Cap Reductn	0	122	
Storage Cap Reductn	0	0	
Reduced v/c Ratio	0.48	0.34	

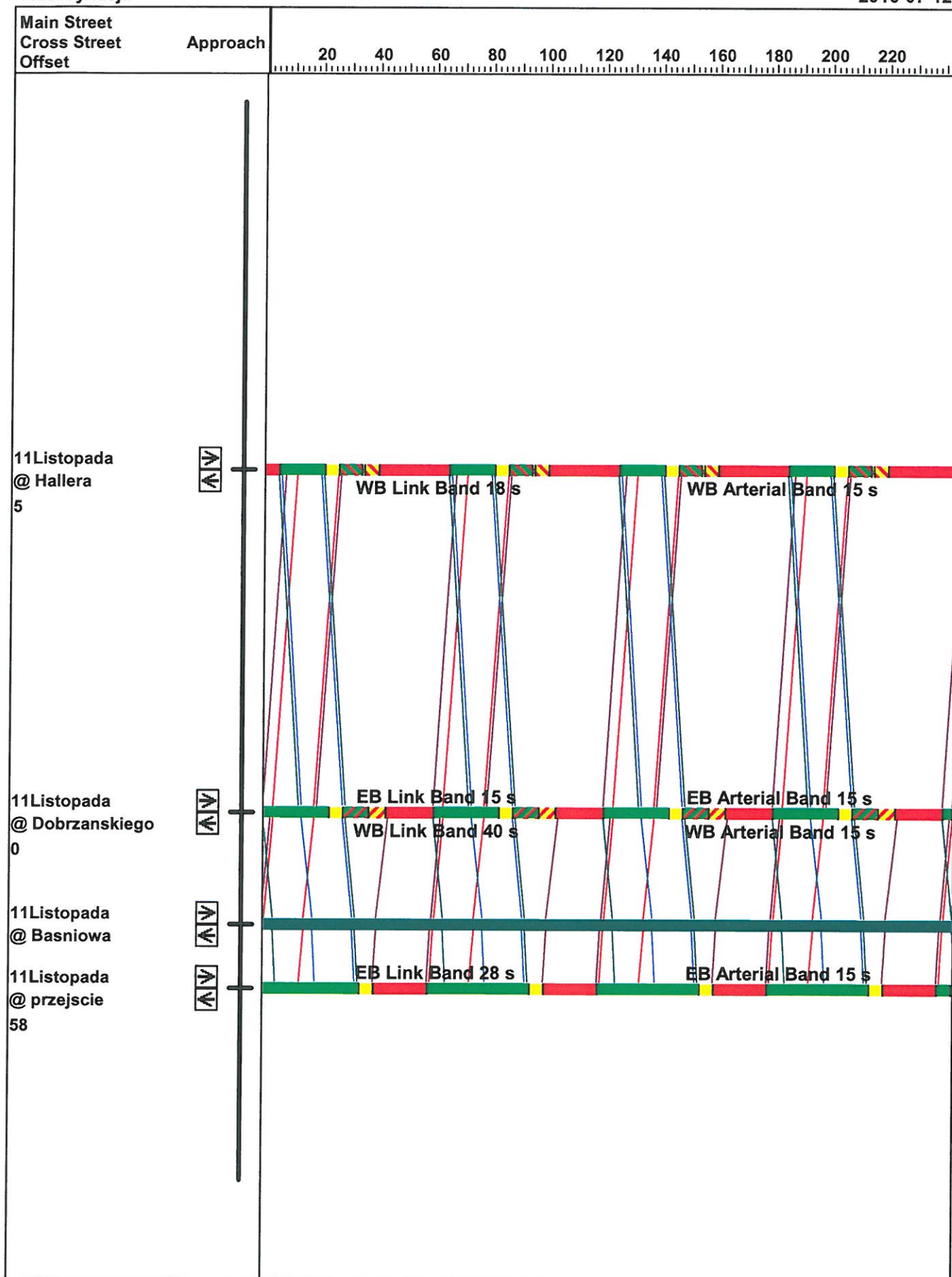
Intersection Summary

Cycle Length: 76
 Actuated Cycle Length: 76
 Offset: 72 (95%), Referenced to phase 4:EBT and 8:WBT, Start of Green
 Natural Cycle: 45
 Control Type: Pretimed

Splits and Phases: 11: 11Listopada & przejście

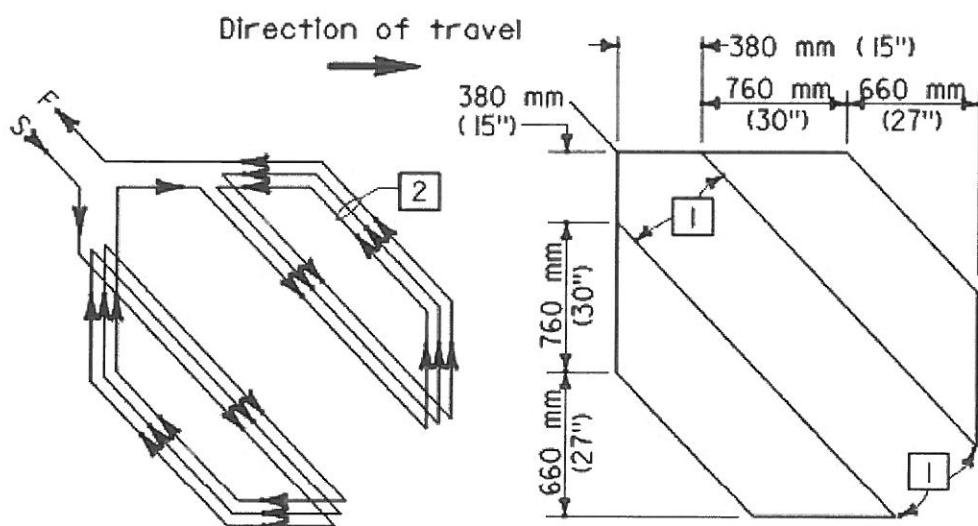






Pętla typu D wykrywająca pojazdy jednośladowe

Schemat okablowania (winding) oraz powierzchni cięcia (sawcut) petli typu D



WINDING DETAIL **SAWCUT DETAIL**
TYPE D LOOP DETECTOR CONFIGURATION

- 1 Round corners of acute angle sawcuts to prevent damage to conductors.
- 2 Install 3 turns when only one Type D loop is on a sensor unit channel.
Install 5 turns when one Type D loop is connected in series with 3 additional 1.8 m x 1.8 m (6' x 6') loops on a sensor unit channel.

- 1 zaokrąglić rogi kątów ostrych w celu ochrony przed zniszczeniem przewodu ;
- 2 wykonać 3 zwoje kiedy instalowana jest tylko jedna pętla typu D;
wykonać 5 zwoji gdy pętla typu D połączona jest jako zestaw 3 dodatkowych pętli typu D

PROJEKT BUDOWY SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC :

11 LISTOPADA – DOBRZAŃSKIEGO 11 LISTOPADA – BAŚNIOWA (przejście) (m. Ostrołęka)

SPIS TREŚCI

Opis

Warunki pracy algorytmów sterowania sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniach : 11 Listopada – Dobrzańskiego i 11 Listopada – Baśniowa (przejście)

1. Opis techniczny
2. Oznaczenia
 - 2.1. 11 Listopada – Dobrzańskiego
 - 2.2. 11 Listopada – Baśniowa (przejście)
3. Warunki logiczne
 - 3.1. 11 Listopada – Dobrzańskiego
 - 3.2. 11 Listopada – Baśniowa (przejście)
4. Czasy minimalne i maksymalne
 - 4.1. 11 Listopada – Dobrzańskiego
 - 4.2. 11 Listopada – Baśniowa (przejście)
5. Warunki czasowe
 - 5.1. 11 Listopada – Dobrzańskiego
 - 5.2. 11 Listopada – Baśniowa (przejście)
6. Wykaz sygnalizatorów
7. Nadzorowanie sygnałów czerwonych
8. Wymagania funkcjonalne dotyczące urządzenia sterowniczego
9. Lokalizacja pętli przejazdowych

Rysunki

1. Lokalizacja sygnalizatorów, detektorów ruchu i przycisków dla pieszych ;
2. Schematy faz ruchu - 11 Listopada – Dobrzańskiego; 11 Listopada – Baśniowa (przejście)
3. Matryca czasów międzyzielonych ;
4. Programy sygnalizacyjne bazowe łącznie ze skrzyżowaniem 11 Listopada – Baśniowa (przejście) ;
5. Programy czasów przejść międzyfazowych PF n,m
6. Algorytmy pracy sygnalizacji świetlnej

Warunki pracy algorytmu sterowania sygnalizacją świetlną skrzyżowania :

11 LISTOPADA – DOBRZAŃSKIEGO 11 LISTOPADA – BAŚNIOWA (przejście)

1. OPIS TECHNICZNY

W poniższym opracowaniu przedstawiono projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach ulic 11 Listopada – Dobrzańskiego oraz 11 Listopada – Baśniowa (przejście). Skrzyżowania pracują w oparciu o pracę jednego urządzenia sterującego, który w przypadku sterowania akomodacyjnego logicznie steruje skrzyżowaniami wirtualnie niezależnymi tzn.: osobno 11 Listopada – Dobrzańskiego i osobno 11 Listopada – Baśniowa (przejście). W przypadku realizowania programów bazowych (awaryjnych) oba skrzyżowania pracują jako jedno skrzyżowanie.

Projekt wykonano zgodnie ze „Szczegółowymi Warunkami Technicznymi dla Znaków Drogowych oraz Urządzeń Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego i Warunkami ich Umieszczania na Drogach” (Dz. U. RP zał. do nr 220, poz. 2181 z dn. 23.12.2003 r.) z późniejszymi zmianami Dz. U. nr 67 poz. 413 z dn. 28.03.2008 r. oraz Dz.U.R.P poz. 1314 z dnia 7.09.2015 r. zwana dalej Instrukcją.

Zaproponowano sygnalizację typu akomodacyjnego skoordynowanego na ciągu ul. 11 Listopada odc. Baśniowa (przejście) – Hallera.

Programy sygnalizacyjne dla powyższego skrzyżowania opracowano na podstawie pomiarów ruchu wykonanych w kwietniu 2016 r. dla obu szczytów. Strukturę programu oraz plan sygnalizacyjny zoptymalizowano wykorzystując do tego celu program Synchron v. 7.

Po analizie ruchowej opracowano dwa programy sygnalizacyjne bazowe (awaryjne) o długościach cykli : 76" i 60". Dla programów akomodowanych przedstawiono zestaw programów przejściowych międzyfazowych PF n,m (gdzie „n” i „m” są punktami przejścia z fazy „n” na fazę „m”).

11 LISTOPADA – DOBRZAŃSKIEGO

Na wlotach skrzyżowania zlokalizowano detektory przejazdu oraz obecności. Wlotami priorytetowymi są obydwa wloty ul. 11 Listopada.

Detektory przejazdu (D1 ÷ D3) zlokalizowano na kierunkach głównych (ul. 11 Listopada) w odległości 50 m od linii warunkowego zatrzymania. Mają one za zadanie badanie luk czasowych (powyżej 4s) wskazujących na brak zapotrzebowania na fazę główną (faza 1) przed upływem czasu maksymalnego T2X oraz zachowania koordynacji dla ciągu ulicy 11 Listopada.

Detektor D4 bada zapotrzebowanie na realizację fazy "w lewo" z ul. 11 Listopada w ul. Dobrzańskiego (grupa 2K - Faza 2). Faza 2 zostaje wydłużona do czasu maksymalnego w zależności od zajętości detektora D5.

Faza 3 realizująca zielone dla grupy kołowej 4K realizowana jest po stwierdzeniu zajętości detektorów D6 lub D7. Faza 3 zostaje wydłużona do czasu maksymalnego w zależności od zajętości detektorów D8, D9.

Logika działania uzależniona jest od spełnienia zadawalających warunków czasowych określonych punktami Ti programu sygnalizacyjnego.

Do projektu załączono schemat faz ruchu wraz z ich wzajemnymi relacjami. Podstawowy układ faz to : Faza 1 - Faza 2 - Fazy 3. W algorytmie zmienna „t” jest zmienną odliczającą czas cyklu w funkcji $\text{mod}(T_c)$.

UWAGA : detektory zgłoszeniowe **D4, D6, D7** są **pętlami indukcyjnymi typu D umożliwiające wykrycie pojazdów jednośladowych**.

Rysunek montażowy pętli typu D załączono w dokumentacji dla skrzyżowania 11 Listopada – Hallera.

11 LISTOPADA – BAŚNIOWA (przejście)

Na wlotach skrzyżowania zlokalizowano detektory przejazdu oraz obecności. Wlotami priorytetowymi są obydwie wloty ul. 11 Listopada.

Detektory przejazdu (D10 ÷ D13) zlokalizowano na kierunkach głównych (ul. 11 Listopada) w odległości 50 m od linii warunkowego zatrzymania. Mają one za zadanie badanie luk czasowych (powyżej 4s) wskazujących na brak zapotrzebowania na fazę główną (faza 1) przed upływem czasu maksymalnego T2 oraz zachowania koordynacji dla ciągu ulicy 11 Listopada.

Faza 2 realizująca zielone dla grup pieszo/rowerowych 12P/R i 13P/R i wzbudzana jest za pomocą przycisków dla pieszych (P1,..., P7).

2. OZNACZENIA

2.1. 11 LISTOPADA – DOBRZAŃSKIEGO

Pętla indukcyjne - DI = D2 + D3 (przejazdu dla grup 3K);

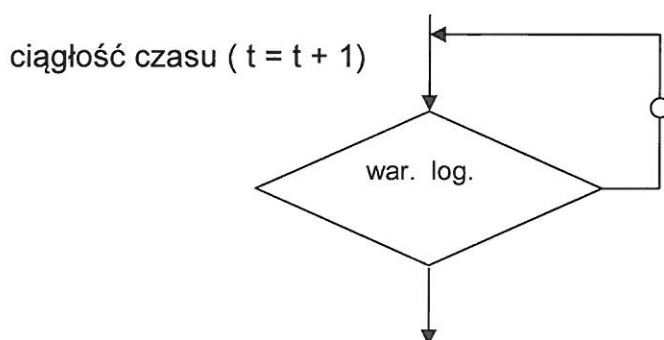
Pętla indukcyjne - DII = D1 (przejazdu dla grupy 1K);

Pętla indukcyjne - DIII = D6 + D7 + D8 + D9 (obecności - zgłoszenie zapotrzebowania dla grupy 4K);

Pętla indukcyjne - DIV = D8 + D9 (obecności, realizacja grupy 4K);

Pętla indukcyjne - DV = D4 + D5 (obecności - zgłoszenie zapotrzebowania dla grupy 2K);

Pętla indukcyjne - DVI = D5 (obecności, realizacja grupy 2K);



2.1. 11 LISTOPADA – BAŚNIOWA (przejście)

Pętle indukcyjne - DI = D10 + D11 (przejazdu dla grup 10K);

Pętle indukcyjne - DII = D12 + D13 (przejazdu dla grupy 11K);

Przyciski dla pieszych – PI = P1 + ... + P7 (zapotrzebowanie na realizację grup pieszo/rowerowych 12P/R, 13P/R);

3. WARUNKI LOGICZNE:

3.1. 11 LISTOPADA – DOBRZAŃSKIEGO

L1 = A(DV)	- żądanie realizacji grupy 2K (Faza 2);
L2 = C(DVI) > 0	- wydłużenie zielonego o 1" (grupy 2K) – Faza 2 ;
L3 = E(DIII)	- żądanie realizacji grupy 4K (Faza 3);
L4 = F(DIV) > 0	- wydłużenie zielonego o 1" (grupy 4K) – Faza 3 ;
L5 = ZL(DI) ≥ 4"	- brak zapotrzebowania dla grupy 3K (luka czasowa) ;
L6 = ZL(DII) ≥ 4"	- brak zapotrzebowania dla grupy 1K (luka czasowa) ;

3.1. 11 LISTOPADA – BAŚNIOWA (przejście)

L10 = ZL(DI) ≥ 4"	- brak zapotrzebowania dla grupy 10K (luka czasowa) ;
L11 = ZL(DII) ≥ 4"	- brak zapotrzebowania dla grupy 11K (luka czasowa) ;
LP = B(PI)	- żądanie realizacji grup pieszych 12P/R, 13P/R (Faza 2);

4. CZASY MINIMALNE I MAKSYMALNE

4.1. 11 LISTOPADA – DOBRZAŃSKIEGO

Czas	Opis	Progr. akomod. 1	Progr. akomod. 2
T2min	Minimalny czas fazy 2	5"	5"
T3min	Minimalny czas fazy 3	8"	8"
T2mx	Maksymalny czas fazy 2	13"	9"
T3mx	Maksymalny czas fazy 3	10"	17"

4.1. 11 LISTOPADA – BAŚNIOWA (przejście)

Czas	Opis	Progr. akomod. 1	Progr. akomod. 2
T2min	Minimalny czas fazy 2	10''	10''
T2mx	Maksymalny czas fazy 2	10''	10''

5. WARUNKI CZASOWE

5.1. 11 LISTOPADA – DOBRZAŃSKIEGO

Czas	Opis	Pr. 1	Pr. 2
T1	Najwcześniejsze zakończenie fazy 1	16	16
T2	Późniejsze zakończenie fazy 1	25	17
T21	Najpóźniejsze zakończenie fazy 1 (brak F2)	41	31
T3	Najpóźniejsze rozpoczęcie fazy 2	56	40
T4	Najpóźniejsze rozpoczęcie fazy 3	56	40
T7	Najpóźniejsze zakończenie fazy 2	67	51
T8	Najpóźniejsze zakończenie fazy 3	70	54
Tc	Czas cyklu	76	60

5.1. 11 LISTOPADA – BAŚNIOWA (przejście)

Czas	Opis	Pr. 1	Pr. 2
T1	Najwcześniejsze zakończenie fazy 1	52	36
T2	Późniejsze zakończenie fazy 1	52	36
T3	Najpóźniejsze rozpoczęcie fazy 2	52	36
T4	Najpóźniejsze zakończenie fazy 2	67	51
Tc	Czas cyklu	76	60

6. WYKAZ SYGNALIZATORÓW (11 LISTOPADA - DOBRZAŃSKIEGO – BAŚNIOWA)

Typ sygn.	Blenda	II. komór	śr. soczewki	źr. światła	Nr. sygn.
S1	podstawowa	3	300	LED	1, 2, 4, 7, 12, 13, 14, 15
S2	w prawo	1	200	LED	4, 6
S3	w lewo	3	300	LED	3
S5	pieszy	2	200	LED	8, 9, 16, 18, 20, 22
S6	rowerowy	2	200	LED	10, 11, 17, 18, 21, 23

Wszystkie sygnalizatory na wysięgnikach z ekranami kontrastowymi

7. NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH (11 LISTOPADA - DOBRZAŃSKIEGO – BAŚNIOWA)

- grupa 1K – sygnalizator nr 1 i 2
- grupa 2K – sygnalizator nr 3
- grupa 3K – sygnalizator nr 5 - (patrz **UWAGA** poniżej)
- grupa 4K – sygnalizator nr 7 - (patrz **UWAGA** poniżej)
- grupa 5P/R – sygnalizator nr (9 i 11) lub (8 i 10)
- grupa 10K – sygnalizator nr 14
- grupa 11K – sygnalizator nr 12
- grupa 12P/R – sygnalizator nr (20 i 21) lub (22 i 23)
- grupa 13P/R – sygnalizator nr (16 i 17) lub (18 i 19)

„lub” oznacza, że zabezpieczenie zadziała (przejście na żółty migacz) w momencie przepalenia się którejkolwiek czerwonych żarówek połączonych spójnikiem „lub” ;
 „i” oznacza, że zabezpieczenie zadziała (przejście na żółty migacz) w momencie przepalenia się ostatniej z czerwonych żarówek połączonych spójnikiem „i” .

UWAGA :

Jeżeli przepali się sygnał zabraniający (czerwony) na sygn. nr 4 (grupa 3K) lub na sygn. nr 6 (grupa 4K) to automatycznie należy wyłączyć strzałkę warunkowego skrętu w prawo.

8. WYMAGANIA FUNKCJONALNE DOTYCZĄCE URZĄDZENIA STEROWNICZEGO

Na skrzyżowaniu powinno zostać zainstalowane urządzenie z możliwością swobodnego (programowego) zaprogramowania załączonego algorytmu sterowania przy zachowania wymogów bezpieczeństwa dotyczących czasów międzyzielonych,

grup kolizyjnych, kontroli przepalenia się żarówek czerwonych zgodnie z poniższymi założeniami logicznymi (kontrola w oparciu o jedną grupę wykonawczą).

Urządzenie powinno posiadać architekturę minimum dwuprocesorową gdzie jeden z procesorów wykonuje funkcje kontrolne prawidłowej pracy procesora realizującego algorytm sterowania oraz pracy urządzenia.

Urządzenie Sterujące (sterownik) musi spełniać wymagania funkcjonalne dla urządzeń sterujących zawarte w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkach ich umieszczania na drogach” zał. nr 3 p. 3.3.1 (Dz.U RP zał. do nru 220, poz. 2181 z dnia 23.12.2003 r.).

Urządzenia sterownicze powinny spełniać normy Unii Europejskiej a w szczególności HD 638 S1, EN 12675 potwierdzone stosownymi certyfikatami wydanymi przez niezależne i uprawnione do badań ośrodki badawcze.

Ponadto, zgodnie z powyższym powinien posiadać :

- solidną obudowę wykonaną z materiałów odpornych na korozję (np.: aluminium, tworzywa sztuczne) posiadającą 7 letnią gwarancję na jej trwałość ;
- przyciski umożliwiające przełączenie urządzenia w tryb pracy awaryjnej (żółty migacz) oraz powrót do pracy „kolorowej” umieszczone na osobnym zabezpieczonym przed dostępem z zewnątrz panelu spełniające funkcje tzw. „panelu policjanta” bez możliwości dostępu do zasadniczych elementów wykonawczych urządzenia (osobne drzwi) ;
- nadzór sygnałów czerwonych w grupie sygnalizacyjnej realizowanych logicznie w oparciu o minimum dwie żyły prądowe dla świateł czerwonych;
- w przypadku braku zasilania zasilanie awaryjny typu UPS załączające się automatycznie i zapewniające normalną pracę sygnalizacji przez okres minimum jednej godziny ;
- możliwość pracy w standardzie 40/42 V i współpracy z latarniami typu LED ;
- tzw. „ściemniacz” umożliwiający pracę w nocy obniżający o 20% luminancję nadawanych sygnałów ;
- możliwość monitorowania stanu pracy urządzenia za pomocą linii telefonicznej wykorzystywanej jako kanał łącza internetowego i powinien być realizowany w oparciu o otwarte i nie wymagające specjalnych opłat lub licencji protokoły komunikacyjne (np.: TCP-IP); monitoring powinien realizowany być za pomocą ogólnie dostępnego oprogramowania takiego jak dostępne przeglądarki internetowe.
- możliwość obsługi minimum dwóch skrzyżowań przez jeden sterownik przy niezależnej pracy, szczególnie dotyczy to stanów awaryjnych przy niezależnym monitorowaniu stanu pracy urządzeń przydzielonych do poszczególnych skrzyżowań;
- budowę modułarną z możliwością powiększenia ilości grup sygnalizacyjnych bez lub przy minimalnych zmianach hardware’owych ;
- możliwość swobodnego zaprogramowania urządzenia zgodnego z dostarczonymi teraz i w przyszłości algorytmami sterowania sygnalizacją świetlną opartych na warunkach czasowych i logicznych stanów detektorów oraz zgodnego ze schematem faz ruchu.

Dostawca urządzenia sterowniczego powinien zapewnić dostawę części zamiennych w okresie 10 lat potwierdzone stosownym oświadczeniem.

Pozostałe urządzenia

1. **Maszty sygnalizacyjne i wysięgnikowe** – posiadające komory do rozszycia kabli zabezpieczone przed działaniem wilgoci, pokryte odpowiednią powłoką antykorozyjną z gwarancją na 10 lat, maszty wysięgnikowe typu łukowego, maszty sygnalizacyjne montowane na fundamentach prefabrykowanych ;
2. **latarnie sygnalizacyjne** – typu LED z możliwością pracy przy obniżonym napięciu 40/42 V, mocowanie dwupunktowe ;
3. **Przyciski dla pieszych** – sensorowe z potwierdzeniem.

9. LOKALIZACJA PĘTLI PRZEJAZDOWYCH

Minimalna odległość potrzebna do bezpiecznego zatrzymania pojazdu przed linią zatrzymań (dotyczy detektorów D1, D2, D3) :

$$L_z = V_{wl} * t_r + (V_{wl}^2 / (2 * b))$$

gdzie:

t_r - czas reakcji kierowcy $t_r = 1,0$ [s],
 b - opóźnienie przy hamowaniu $b = 3,0$ [m/s²],
 V_{wl} - max. prędkość obowiązująca na wlotach: $V_{wl} = 50$ [km/h].

$$L_z = 13,89 * 1,0 + (13,89^2 / (2 * 3)) \text{ ok } 46 \text{ [m]}$$

Przyjęto lokalizację pętli przejazdowych w odległości 50,0 [m] od linii zatrzymań P-14

Opracował :

/-/ mgr inż. Marek SITARSKI

OBLICZENIA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

Skrzyżowanie : 11LISTOPADA - DOBRZAŃSKIEGO - BAŚNIOWA (Ostrołęka)

pojazd - pojazd

grupa (e - d)	żółte	Vdoj	Vew	ldoj	lew	wynik	przyjęto
1 - 4	3	60	50	30	26	3,79	5,0
4 - 1	3	60	35	19	27	5,67	6,0
2 - 3	3	60	35	20	32	6,12	7,0
3 - 2	3	60	50	17	20	4,14	5,0
2 - 4	3	60	35	19	20	4,95	6,0
4 - 2	3	60	35	18	20	5,01	6,0
3 - 4	3	60	50	27	33	4,48	5,0
4 - 3	3	60	35	16	20	5,13	6,0
2 - 6S	3	60	35	20	32	6,12	7,0
6S - 2	0	60	25	32	20	2,40	3,0
	3	60	50			3,72	

pojazd - pieszy/rower

grupa (e - d)	żółte		Vew		lew	wynik	przyjęto
2 - 5	3		35		39	8,04	9,0
4 - 5	3		35		10	5,06	6,0
7S - 5	0		25		10	2,88	3,0
10 - 12	3		50		10	4,44	5,0
11 - 13	3		50		10	4,44	5,0
	3		50			3,72	
	3		50			3,72	

pieszy/rower - pojazd

grupa (e - d)	żółte	Vdoj	Vew	ldoj	lew	wynik	przyjęto
5 - 2	0	60	1,4	31	11,0	6,00	7,0
5 - 4	0	60	1,4	2	11,0	7,74	8,0
5 - 7S	0	60	4,2	7	11,0	2,20	3,0
12 - 10	0	60	1,4	2	6,0	4,17	5,0
13 - 11	0	60	1,4	2	6,0	4,17	5,0
	0	60	1,4			0,00	
	0	60	1,4			0,00	

rower

OZNACZENIA :

- Vdoj - prędkość dojazdu, pojazdy/rowery [km/h], piesi [m/s]
- Vew - prędkość ewakuacji (jednostki j.w.)
- ldoj - droga dojazdu [m]
- lew - droga ewakuacji [m]
- grupa (e-d) - oznaczenie grup - ewakuacja - dojazd
- wskaźnik S - grupa strzałek

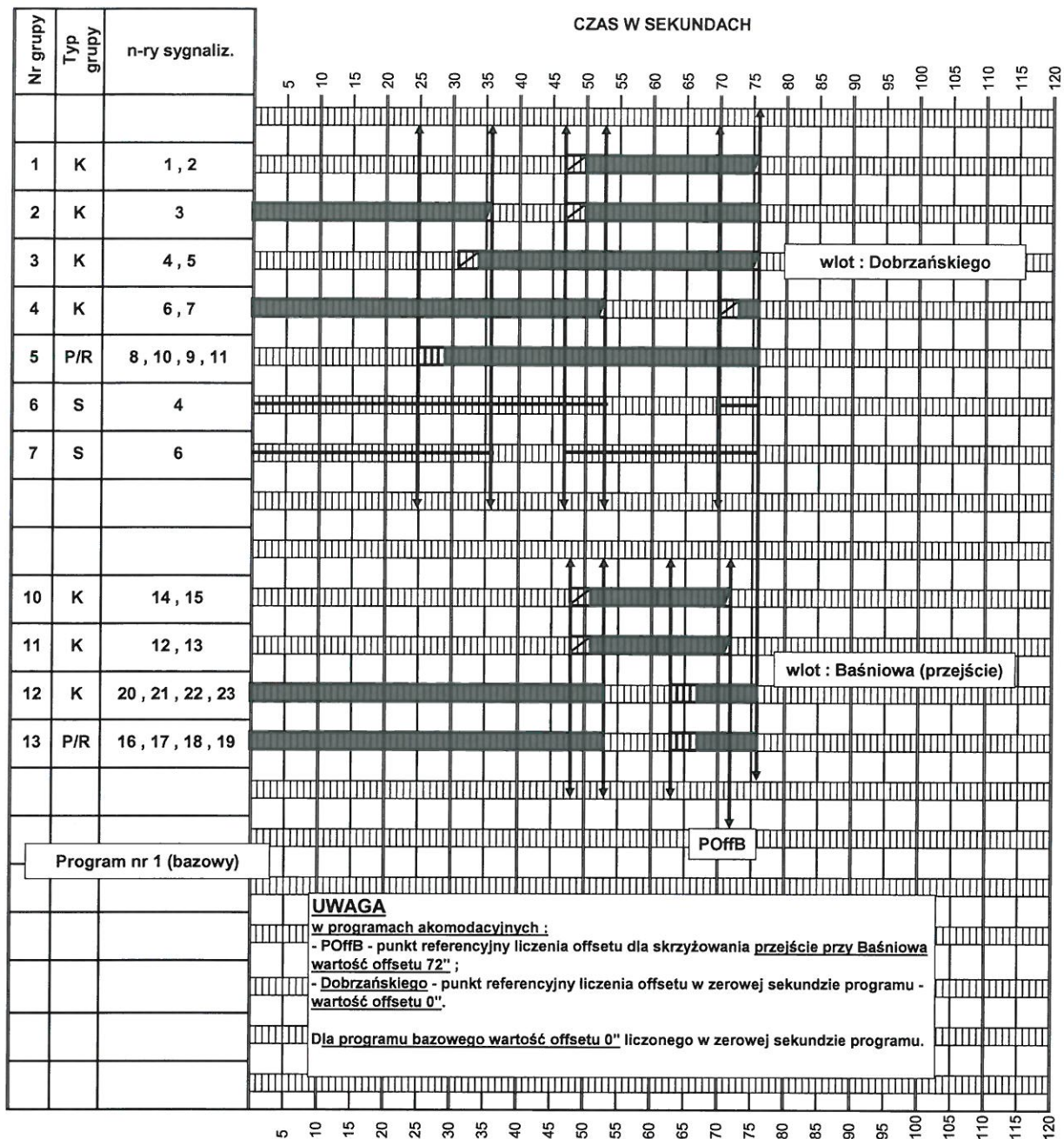


MATRYCA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH
 Skrzyżowanie : 11 LISTOPADA - DOBRZAŃSKIEGO - BAŚNIOWA (Ostrołęka)

GRUPY ROZPOCZYNAJĄCE (DOJAZD)													
	1K	2K	3K	4K	5P/R	6S	7S						
1K	X			5									
2K		X	7	6	9	7							
3K		5	X	5									
4K	6	6	6	X	6								
5P/R		7		8	X		3						
6S		3				X							
7S					3		X						
								X					
									10K	X		5	
									11K		X		5
									12P/R	5		X	
									13P/R			5	X
													X

- czasy międzzielone dla pojazdów łącznie z sygnałem żółtym oraz żółto - czerwonym ;
- czasy międzzielone dla pieszych bez sygnału zielonego migowego.

Opracował : 
 /-/ Marek Sitarski



OZNACZENIA



zielone migowe 4 s

żółte 3 s

żółto - czerwone 1 s

zielone

czerwone


// migowe

WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH

zgodnie z matrycą czasów
międzyzielonych

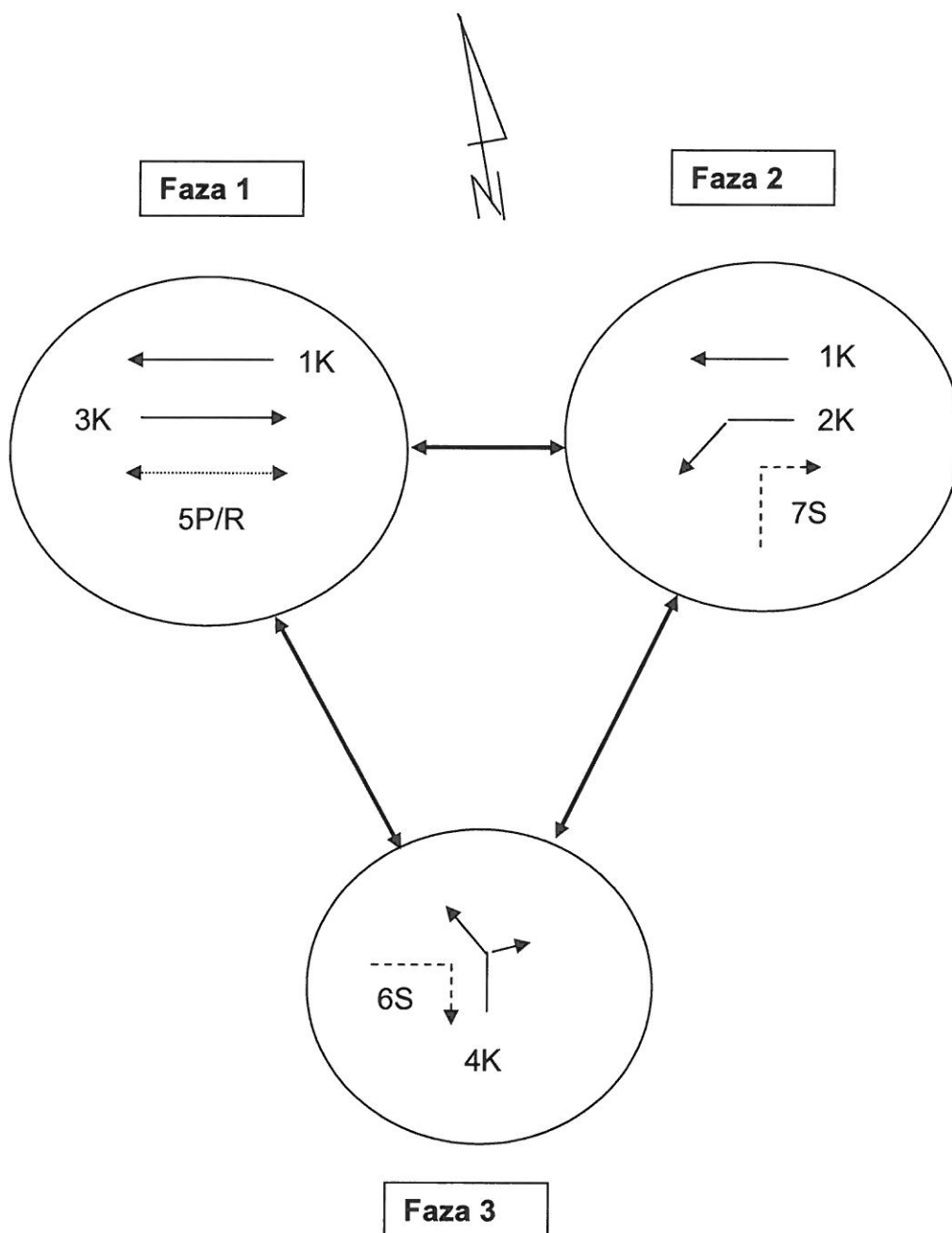
NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH

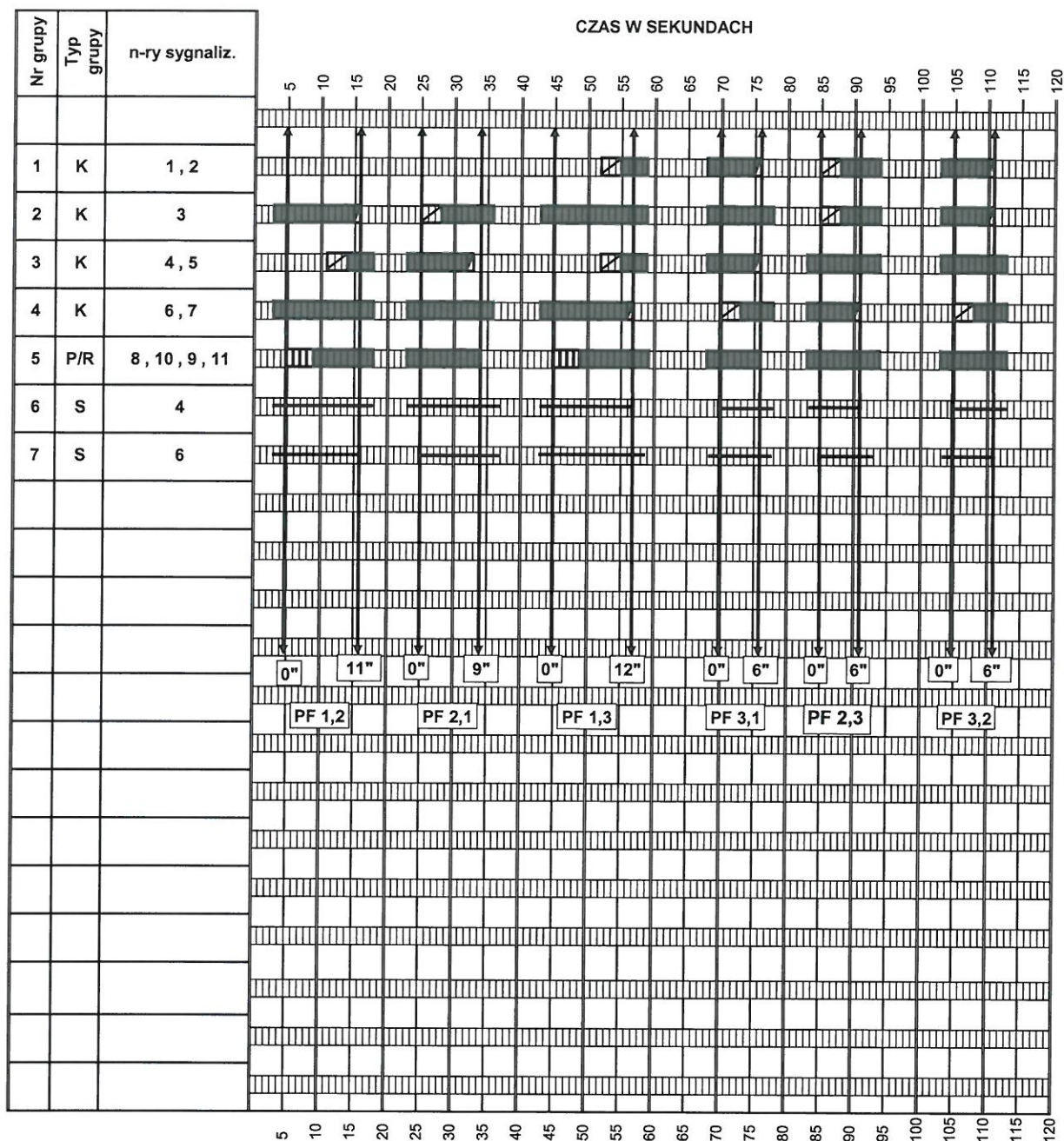
Zgodnie z opisem

NR SKRZYŻOWANIA	TYP URZĄDZENIA		NAZWA SKRZYŻOWANIA		
			11 LISTOPADA - DOBRZAŃSKIEGO - BAŚNIOWA przejście (Ostrołęka)		
AUTORZY	Marek SITARSKI	DATA	PODPIS	NR ZLECENIA	Z DNIA :
		07/2016		ZATWIERDZAM DO REALIZACJI NINIEJSZY PROGRAM	
PRZEKAZANY DO EKSPLOATACJI					
PROGRAM	CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY		
1	76	0	5 - 21		
2	60	0	21 - 5		
			DATA : PODPIS :		

SCHEMAT FAZ RUCHU

Skrzyżowanie : 11 LISTOPADA - DOBRZAŃSKIEGO





OZNACZENIA



zielone migowe 4 s

żółte 3 s

żółto - czerwone 1 s

zielone

czerwone

// migowe

brak sygnału

Czasy przejść międzyfazowych

Gdzie : PF n,m - czas przejścia z fazy "n" na fazę "m"

NR SKRZYŻOWANIA	TYP URZĄDZENIA	NAZWA SKRZYŻOWANIA	
		11 LISTOPADA - DOBRZAŃSKIEGO (Ostrołęka)	
AUTORZY	Marek SITARSKI	DATA	PODPIS
		07/2016	
PRZEKAZANY DO EKSPLOATACJI		NR ZLECENIA	Z DNIA :
PROGRAM	CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY
		DATA :	PODPIS :

DATA :

PODPIS :

11 LISTOPADA - DOBRZAŃSKIEGO (m. Ostrołęka)

Określenie minimum PF

Faza 1		Faza 2		Faza 3		Faza 4		Faza 1a		Faza 2a	
PF	zmiany	PF	zmiany	PF	zmiany	PF	zmiany	PF	zmiany	PF	zmiany
2-1	9	1-2	-	1-3	-5	1-4	-6	1-5		1-6	
3-1	6	3-2	-	2-3	0	2-4		2-5		2-6	
4-1		4-2	-	3-4		3-4		3-5		3-6	
5-1		5-2	-	5-3		5-4		4-5		4-6	
6-1		6-2	-	6-3		6-4		6-5		5-6	
7-1		7-2	-	7-3		7-4		7-5		7-6	
8-1		8-2	-	8-3		8-4		8-5		8-6	

Programy

nr progr.	cykl
1	76
2	60
3	
4	
5	
6	
7	

FAZA 2										zakończenie fazy				
min PF	min fazy	faza -> 1	wynik	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	
6	5	9	20	56	40	-9	-9		67	51	-9	-9		
6	5	9	20											
		9	9											
		9	9											

Pr1
Pr2
Pr3
Pr4

FAZA 3										zakończenie fazy				
min PF	min fazy	faza -> 1	wynik	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	
6	8	6	20	56	40	-6	-6		70	54	-6	-6		
6	8	6	20											
		6	6											
		6	6											

Pr1
Pr2
Pr3
Pr4

FAZA 4										zakończenie fazy				
min PF	min fazy	faza -> 1	wynik	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	
		0	0	76	60	0	0		76	60	0	0		
		0	0											
		0	0											
		0	0											

Pr1
Pr2
Pr3
Pr4

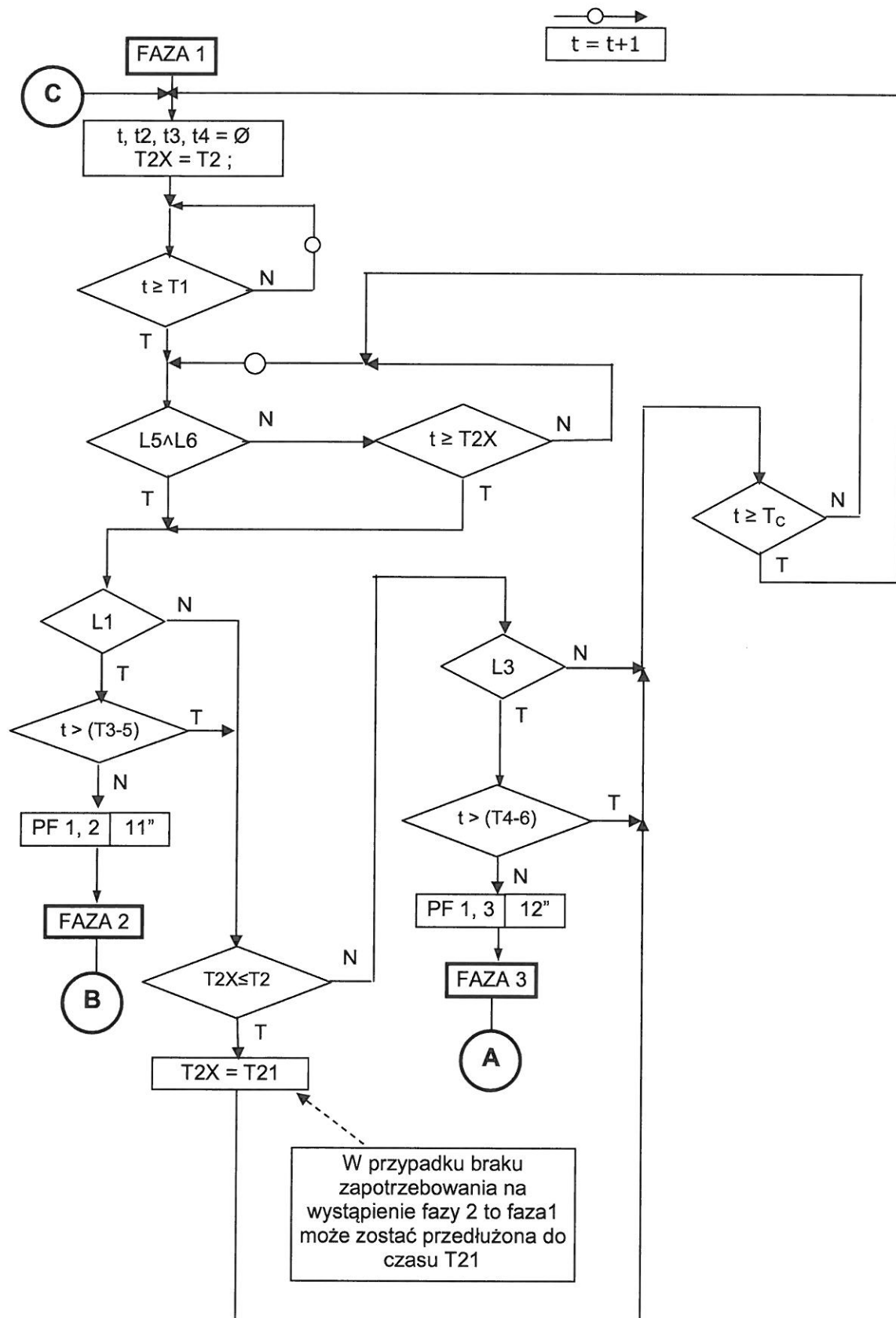
FAZA 1a										zakończenie fazy				
min PF	min fazy	faza -> 1	wynik	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	
		0	0	76	60	0	0		76	60	0	0		
		0	0											
		0	0											
		0	0											

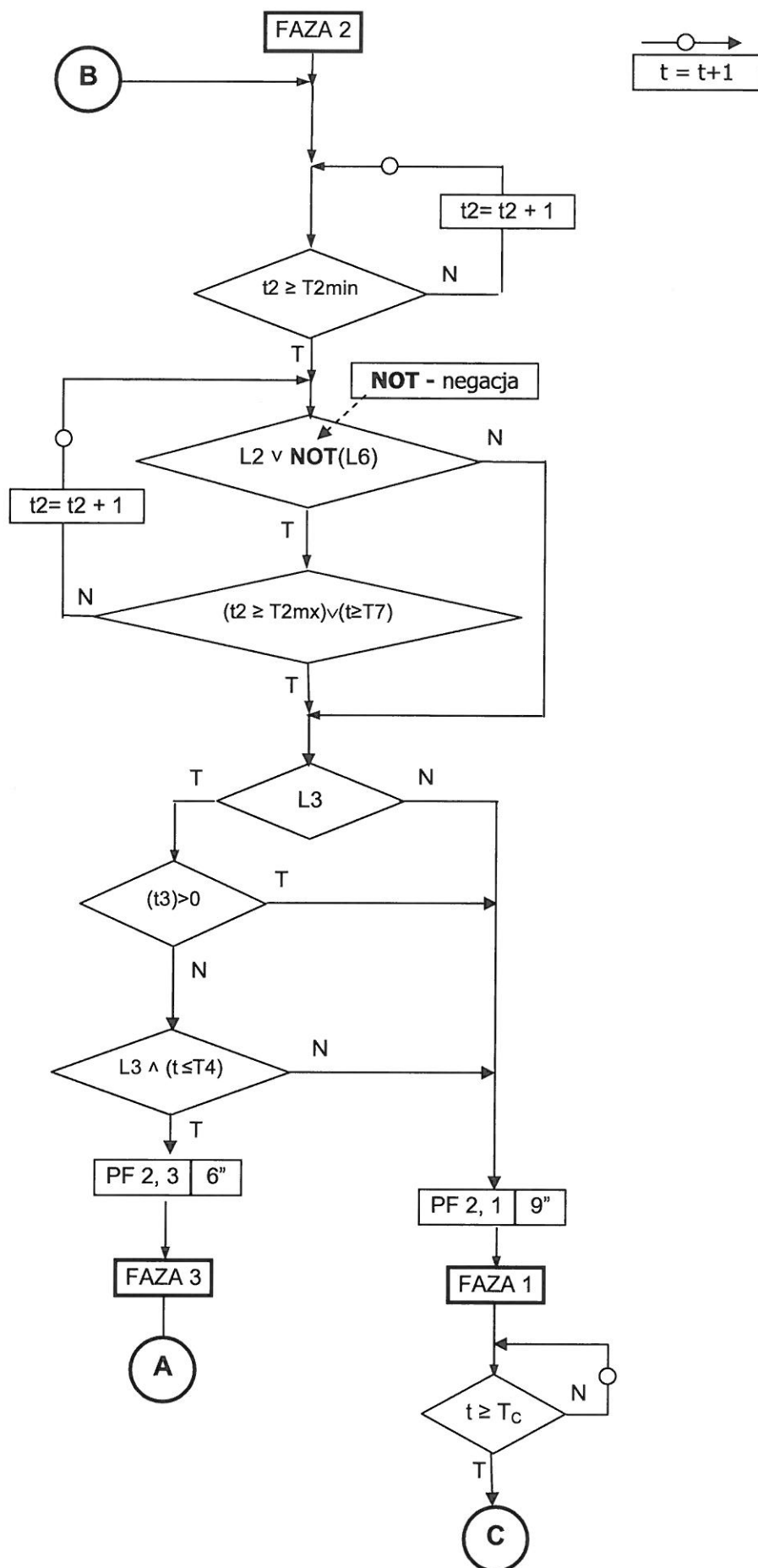
Pr1
Pr2
Pr3
Pr4

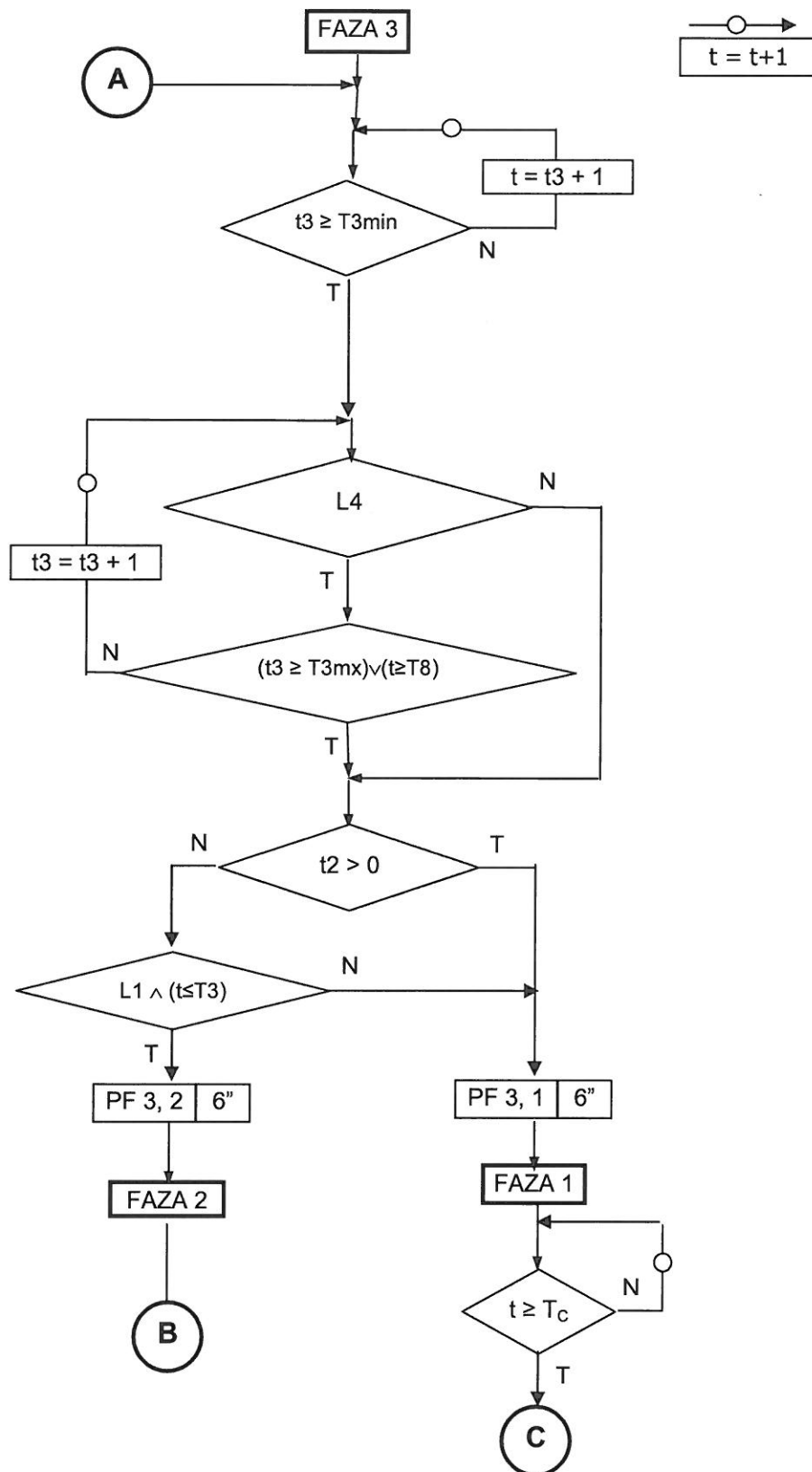
FAZA 2a										zakończenie fazy				
min PF	min fazy	faza -> 1	wynik	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3	Pr. 4	Pr. 5	
		0	0	76	60	0	0		76	60	0	0		
		0	0											
		0	0											
		0	0											

Pr1
Pr2
Pr3
Pr4

Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic:
11 LISTOPADA – DOBRZAŃSKIEGO (m. Ostrołęka)
 ALGORYTM STEROWANIA SYGNALIZACJĄ (koordynacja)

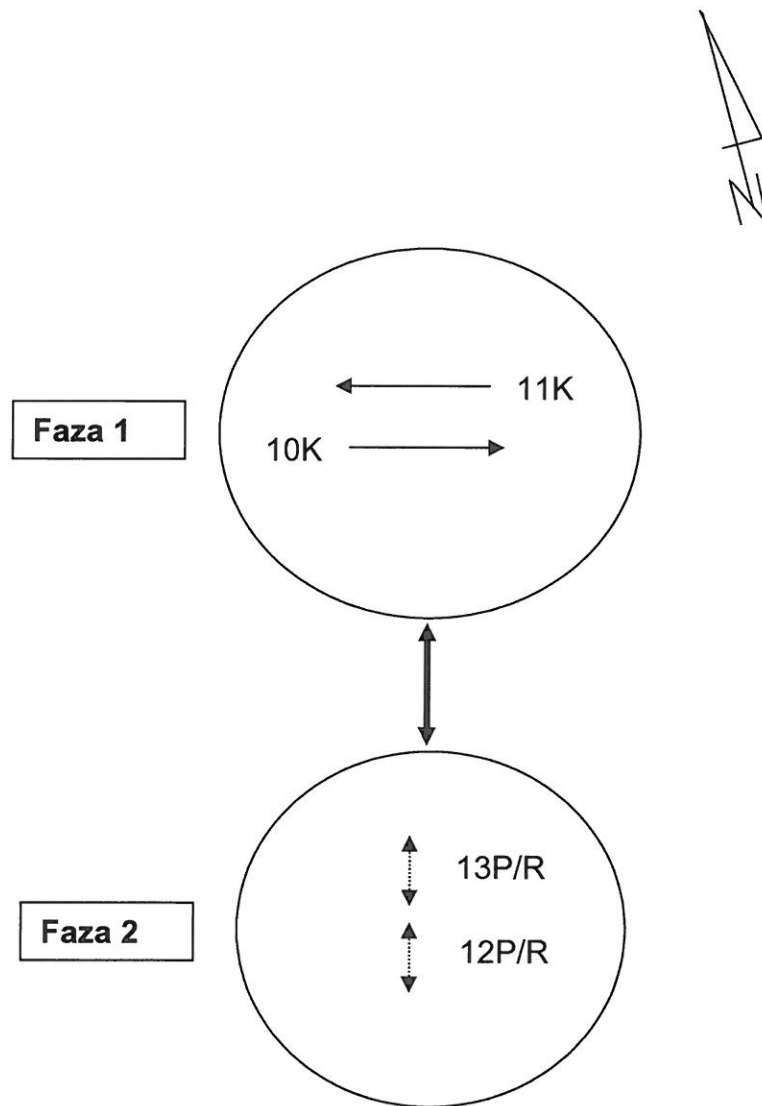


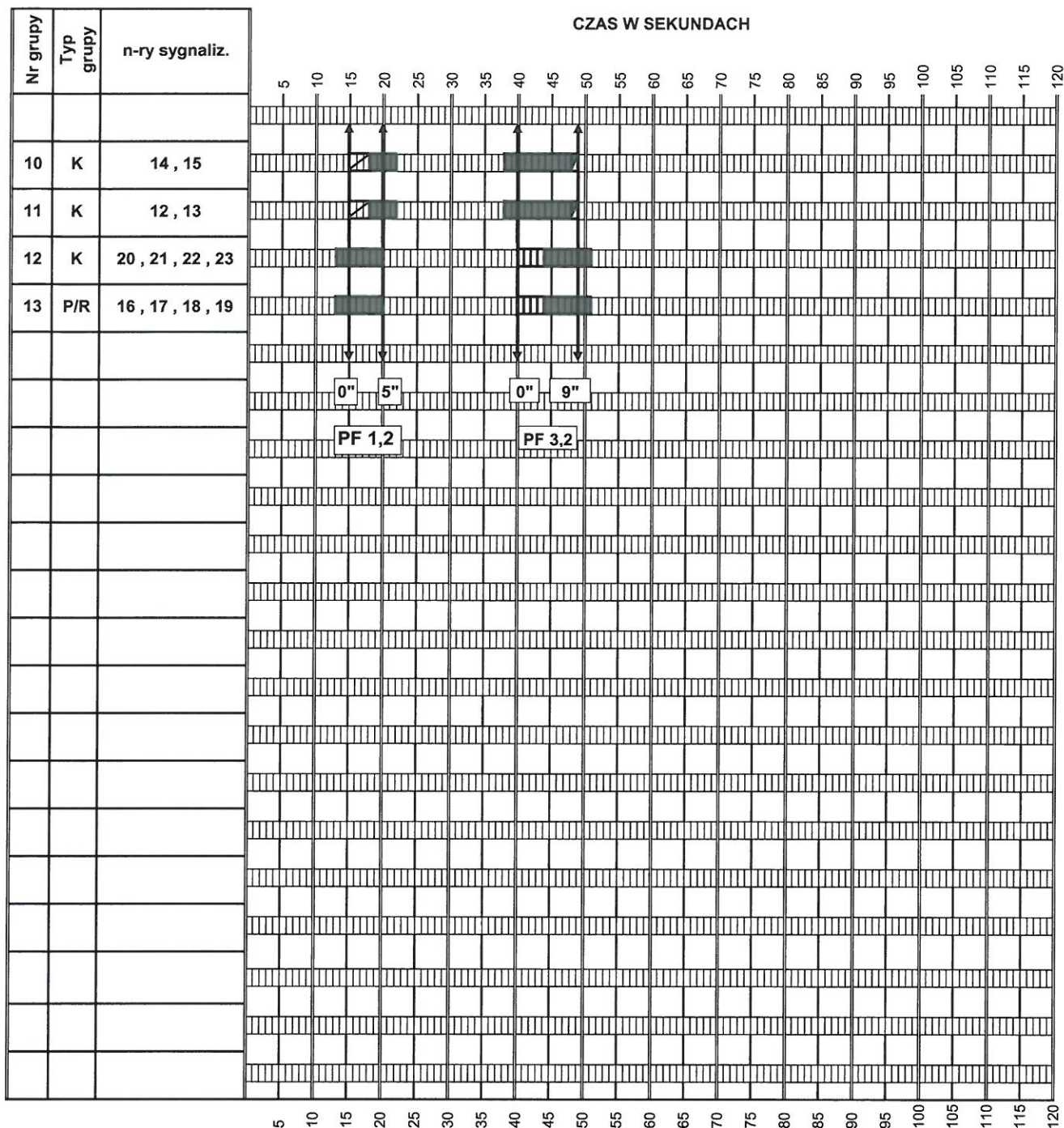




SCHEMAT FAZ RUCHU

Skrzyżowanie : 11 LISTOPADA – przejście przy BAŚNIOWA (Ostrołęka)





OZNACZENIA

	zielone migowe 4 s
	żółte 3 s
	żółto - czerwone 1 s
	zielone
	czerwone
	migowe
	brak sygnału

Czasy przejść międzyfazowych

Gdzie : PF n,m - czas przejścia z fazy "n" na fazę "m"

NR SKRZYŻOWANIA	TYP URZĄDZENIA	NAZWA SKRZYŻOWANIA	
		11 LISTOPADA - przejście przy BAŚNIOWA (Ostrołęka)	
AUTORZY	Marek SITARSKI	DATA	PODPIS
		07/2016	
PRZEKAZANY DO EKSPLOATACJI		NR ZLECENIA	Z DNIA ;
PROGRAM	CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY
		DATA :	PODPIS ;

ZATWIERDZAM DO REALIZACJI NINIEJSZY PROGRAM

ALGORYTM STEROWANIA SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA **11 LISTOPADA – BAŚNIOWA (przejście) - koordynacja**

