

03-310 Warszawa, ul. Staniewicka 1  
tel. (22) 434 19 00, fax (22) 434 19 20, tel. kom. 502 198 550,  
www.podkowa.biz, e-mail: info@podkowa.biz  
NIP 527-000-25-66, Konto: BNP PARIBAS 98 1750 0009 0000 0000 0097 0174

Starosta Warszawski Zachodni  
ul. Poznańska 129/133  
05-850 Ożarów Mazowiecki

## PROJEKT STAŁEJ ORGANIZACJI RUCHU

### BUDOWA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

LASKI – ul. 3-go MAJA w REJONIE WLOTU  
ul. PRZEDSZKOLNEJ

*2015/2020*

Wykonujemy:

Branża: Inżynieria Ruchu

projektowanie,  
budowę,  
modernizację  
i konserwację  
sygnalizacji  
świetlnej

Opracowała: Maciej Boguszewski

projektowanie,  
budowę,  
modernizację  
i konserwację  
urządzeń  
elektro-  
energetycznych  
i oświetlenia  
zewnętrznego

Warszawa, listopad 2019

eksport  
i import  
urządzeń  
sygnalizacji

**PROJEKT STAŁEJ ORGANIZACJI RUCHU  
BUDOWA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ  
LASKI – ul. 3-go MAJA w REJONIE WLOTU  
ul. PRZEDSZKOLNEJ**

Starosta Warszawski Zachodni  
ul. Poznańska 129/133  
05-850 Ożarów Mazowiecki  
*2015/2020*

**SPIS TREŚCI**

1. Stan istniejący;
2. Stan projektowany;
3. Czasy minimalne i maksymalne;
4. Warunki logiczne ;
5. Nadzorowanie sygnałów czerwonych;
6. Obliczenia przepustowości
7. Wymagania w zakresie wyposażenia sygnalizacji świetlnej
8. Schemat faz ruchu;
9. Matryca czasów międzyzielonych wraz z obliczeniami;
10. Programy sygnalizacyjny;
11. Programy czasów przejść międzyfazowych PF
12. Algorytm pracy sygnalizacji świetlnej;
13. Plan orientacyjny
14. Lokalizacja sygnalizatorów, detektorów ruchu i przycisków dla pieszych;

## 1. STAN ISTNIEJĄCY

W poniższym opracowaniu przedstawiono projekt budowy sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych zlokalizowanym w ciągu ul. 3-go Maja w rejonie skrzyżowania z ul. Przedszkolną w m. Laski.

W stanie istniejącym na przejściu nie występuje sygnalizacja świetlna, a piesi przekraczają ul. 3-go Maja na zasadach ogólnych PoRD.

Ulica 3-go Maja przebiega w obszarze zabudowanym, posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości 6,0m i przekrój uliczny z licznymi zjazdami indywidualnymi do posesji. Po południowej stronie ulicy urządzony jest chodnik dla pieszych o szerokości 2,0m, który przylega bezpośrednio do krawędzi jezdni. Po stronie północnej występuje ciąg pieszo-rowerowy o szerokości 2,50m, który oddzielony jest do krawędzi jezdni pasem zieleni o szerokości ~1,0m.

Na omawianym obszarze obowiązuje ograniczenie prędkości do 40 km/h wprowadzone znakami B-33 oraz zakaz wyprzedzania (linia P-4 oraz znak B-25). Po obydwu stronach przejścia występują przystanki autobusowe wykonane w zatokach.

Przejście dla pieszych oznakowane jest znakami D-6 z T-27, nad którymi znajdują się lampy ostrzegawcze. Ponadto na dojeździe ustawione są tablice ostrzegawcze ze znakami A-17 i B-33 „40”. W rejonie przejścia występują ogrodzenia segmentowe U-12a w postaci ram z prętami w kolorze żółtym.

## 2. STAN PROJEKTOWANY

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.

### STAŁA ORGANIZACJA RUCHU

W ramach projektu stałej organizacji ruchu nie dokonuje się istotnych zmian za wyjątkiem uzupełnienia oznakowania o znaki ostrzegawcze o sygnalizacji świetlnej A-29. Istniejące znaki D-6 z T-27 należy zdemontować ze słupków wsporczych i umieścić je na masztach sygnalizacyjnych. Należy przy tym zdemontować lampy ostrzegawcze.

### PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

Projekt przewiduje budowę sygnalizacji świetlnej na istniejącym przejściu dla pieszych, która będzie jednocześnie badać prędkość na ul. 3-go Maja. W przypadku przekroczenia zadanej na radarze prędkości, w celu zdyscyplinowania kierowców, na sygnalizatorach zakończone zostanie nadawanie sygnału zielonego dla pojazdów i wyświetlone zostaną sygnały czerwone. Długość sygnału czerwonego ustala się na 4 sekundy. Strefy detekcji

radarów lokalizuje się około 50 m od przejścia dla pieszych. Strefy detekcji występują w miejscu jednoczesnej detekcji pojazdów i opisano jako R1 i R2.

Na wlotach ul. 3-go Maja zaprojektowano detektory przejazdu D1 (grupa kołowa nr 1K) oraz D2 (grupa kołowa nr 2K), które zlokalizowano około 40 m od linii warunkowego zatrzymania. Detektory te mają za zadanie badanie luk w potoku pojazdów większych niż 3 [s] przy, których wystąpieniu istnieje możliwość zakończenia fazy nr 1. Detektory są o wymiarach 2,0 x 2,0m i wykorzystywane są w fazie 1.

Dodatkowo w odległości ~1,0m od linii warunkowego zatrzymania zaprojektowano detektory obecności o wymiarach 2x20 m. Detektory te poprzez swoją zajętość mają za zadanie podtrzymanie sygnału zielonego w grupach 1K oraz 2K.

Na przejściu dla pieszych przez ul. 3-go Maja zaprojektowano przyciski dla pieszych P1 i P2. Przyciski te w sytuacji wzbudzenia przez pieszego deklarują zapotrzebowanie na realizację sygnału zielonego dla grupy pieszej 3P. Przyciski te służą do wywołania fazy nr 2.

W ramach pracy sygnalizacji świetlnej zaproponowano program sygnalizacji o długości 50 [s]. Dla pracy akomodacyjnej przedstawiono zestaw programów przejściowych międzyfazowych PF oraz algorytm sterowania.

Stanem ustalonym sygnalizacji jest wyświetlanie sygnału zielonego dla grup kołowych 1K i 2K. Sygnał zielony dla grupy pieszej 3P występuje przy zgłoszeniu na jednym z przycisków z nią związanym.

Projektowane sygnalizatory przewidziano w technologii LED 42V, gdzie sygnalizatory kołowe są wymiaru 300mm.

Projektowane przyciski dla pieszych powinny być dostosowane do obsługi osób niewidomych i niedowidzących.

### 3. CZASY MINIMALNE I MAKSYMALNE

Czas	Opis	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3
<b>Tc</b>	Długość cyklu	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>53</b>
<b>T1min</b>	Minimalny czas trwania fazy 1	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>T1max</b>	Maksymalny czas trwania fazy 1	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>29</b>
<b>T2</b>	Czas trwania fazy 2	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Tmin</b>	Minimalny sygnał zielony dla pojazdów	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>T3</b>	Czas trwania dyscyplinującej kierowców fazy All-Red - fazy 3	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### 4. WARUNKI LOGICZNE :

Warunek logiczny	Grupa sygnałowa	Detektory	Opis, funkcja
L1	1K	D1	Luka czasowa $\geq 3$ [s] – brak zapotrzebowania na realizację sygnału zielonego dla grupy kołowej 1K (faza 1)
L3		D3	Zajętość detektora – podtrzymanie sygnału zielonego w grupie 1K
L2	2K	D2	Luka czasowa $\geq 3$ [s] – brak zapotrzebowania na realizację sygnału zielonego dla grupy kołowej 2K (faza 1)
L4		D4	Zajętość detektora – podtrzymanie sygnału zielonego w grupie 1K
LR1	1K	R1	Wykrycie przez radar przekroczenia prędkości powyżej 50 km/h
LR2	2K	R2	Wykrycie przez radar przekroczenia prędkości powyżej 50 km/h
LP	3P	P1 – P2	Wzbudzenie co najmniej jednego z przycisków – żądanie realizacji grupy 3P

#### 5. NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH

- grupa 1K                    – sygnalizator nr 1
- grupa 2K                    – sygnalizator nr 2
- grupa 3P                    – sygnalizator nr 3 lub 4

#### 6. OBLICZENIA PRZEPUSTOWOŚCI

##### Obliczenia nasycenia natężenia strumienia.

Natężenie nasycenia strumienia obliczono ze wzoru:

$$S = [S_0 + 200 * (w - 3,5) - 30 * \delta_i * i] * 1/(1 + u_c)$$

Gdzie:

$S_0$  – wyjściowe natężenie nasycenia – 1700 poj./h (z uwagi na zwarty charakter obszaru i relacje skrętne na zjazdach do posesji;

$w$  – szerokość pasa ruchu  $2,5 < w < 4,2$  [m] – do obliczeń przyjęto  $w = 3,0$ ;

$i$  – pochylenie wlotu na odcinku ustawienia kolejki pojazdów – przyjęto 0%

$\delta_i$  – wskaźnik kierunku pochylenia

$\delta_i = 1$  dla wlotu położonego na wzniesieniu;

$\delta_i = 0$  dla wlotu położonego w spadku;

$u_c$  – udział pojazdów ciężkich w ruchu; do obliczeń przyjęto  $u_c = 2\%$

$$S = [1700 + 200 * (3,0 - 3,5) - 30 * 1 * 0] * 1/(1+0,02) = 1600 * 0,98 = \underline{\underline{1569 \text{ poj/h}}}$$

20/5/2020

**Pomiar ruchu [poj./h] z dnia 30.10.2019**

Godziny	Kierunek z Izabelina	Kierunek z Warszawy
7:30 – 8:30	424	275
12:00 – 13:00	324	335
16:30 – 17:30	269	340

**Prognoza ruchu [poj./h] +20%**

Godziny	Kierunek z Izabelina	Kierunek z Warszawy
7:30 – 8:30	509	330
12:00 – 13:00	389	402
16:30 – 17:30	323	408

**Sprawdzenie przepustowości (dla prognozy):**

$$C = \frac{G_e[s]}{T[s]} \cdot S [poj/h];$$

$$C = 29/50 * 1569 = 0,58 * 1569 = 910 [poj./h];$$

$$X = \frac{c [poj]}{s [poj]}$$

Godziny	X = Kierunek z Izabelina	X = Kierunek z Warszawy
7:30 – 8:30	0,56	0,36
12:00 – 13:00	0,43	0,44
16:30 – 17:30	0,35	0,45



20/5/2020

## 7. WYMAGANIA W ZAKRESIE WYPOSAŻENIA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

Urządzenie sterujące (sterownik) powinien posiadać konstrukcję 2-procesorową – osobno funkcjonujące 32-bitowe procesory, z których jeden działa jako niezależny procesor nadzorujący i 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” (Dziennik Ustaw nr 220 poz. 2181, z dnia 23 grudnia 2003r., zał. nr 3, pkt 3.3.1). Sterownik powinien mieć możliwość realizacji projektowanego w dokumentacji rodzaju sterowania.

Powinien mieć możliwość w łatwy, parametryczny sposób zmiany długości cyklu, splitu, offsetu, oraz innych parametrów sterowania, dokonywane bez przerywania pracy sygnalizacji i z pozycji panelu sterowania (za pomocą wyświetlacza LCD - komunikaty w języku polskim), bez potrzeby przyłączenia dodatkowych urządzeń zewnętrznych.

Lampy sygnalizacyjne powinny być mocowane dwupunktowo. Wszystkie źródła światła w sygnalizatorach powinny być typu LED 42V z ograniczeniem mocy, sterowanym czujnikiem zmierzchowym lub zegarem sterownika. Wysokość mocowania sygnalizatorów na masztach liczona od poziomu gruntu zgodnie z odpowiednimi przepisami.

Kasety przyciskowe powinny być sensorowe z optycznym i akustycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia ze sterownika, z obsługą osób niewidomych i niedowidzących (sygnał naprowadzania na przycisk, wibracja przy świetle zielonym).

Sygnalizacja świetlna powinna być wyposażona w radarowe detektory umożliwiające pomiar prędkości nadjeżdżające pojazdy i zastosowanie dyscypliny dla kierowców zgodnie z zaprojektowanym algorytmem.

W ramach sygnalizacji przewidziano zastosowanie masztów sygnalizacyjnych stalowych. Produkt powinien być zabezpieczony antykorozyjnie poprzez zastosowanie powłoki aluminiowo – cynkowej oraz powłoki lakierniczej.

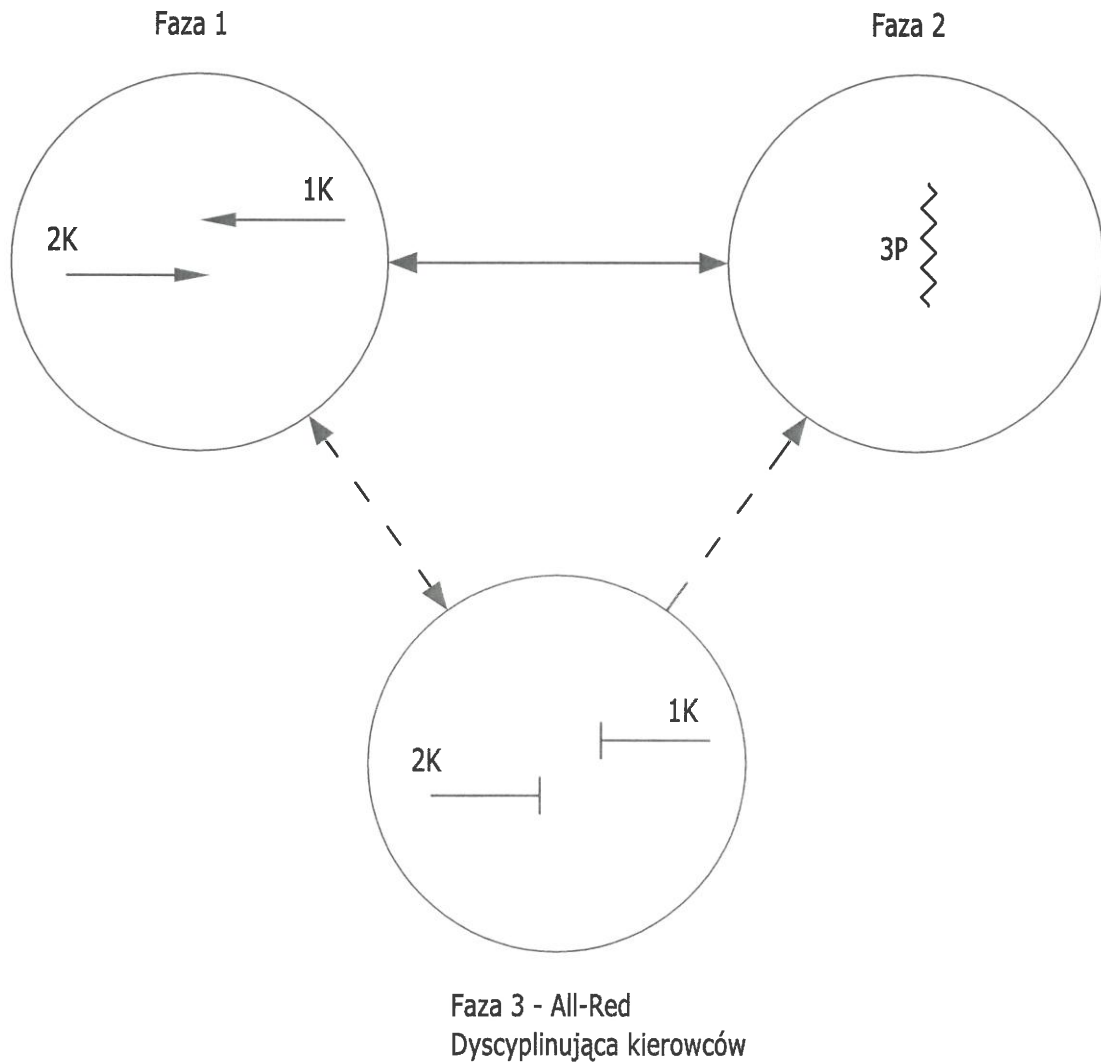
Powłoka aluminiowo-cynkowa powinna składać się z dwóch warstw metali (cynk i aluminium). Powłoka lakiernicza powinna posiadać warstwę podkładową i dwie warstwy wierzchnie i być odporna na agresywne działanie atmosfery miejskiej lub przemysłowej. Maszty powinny być pokryte lakierem o własnościach „antyplakat”, a stopy masztów do wysokości 30 cm powinny być dodatkowo zabezpieczone polimrem.

Maciej Boguszewski



## Schemat faz ruchu

Ul. 3-go Maja w m. Laski  
Sygnalizacja świetlna na przejściu dla pieszych w rejonie  
skrzyżowania z ul. Przedszkolną





2015/2010

## OBLICZENIA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

LASKI - ul. 3-go Maja - przejście dla pieszych w rejonie ul. Przeszkolnej

### Pojazd - Pieszy

Grupy kolidujące	Droga ewakuacji Se [m]	Prędkość ewakuacji Ve [km/h]	Droga dojazdu Sd [m]	Prędkość dojazdu Vd [km/h]	Długość sygnatu żółtego [s]	Czas ewakuacji te [s]	Czas dojazdu td [s]	Czas międzyzielony [s]	Przyjęto [s]
1K - 3P	7	40			3	1,53		4,53	5,00
2K - 3P	7	40			3	1,53		4,53	5,00

### Pieszy - Pojazd

Grupy kolidujące	Droga ewakuacji Se [m]	Prędkość ewakuacji Ve [m/s]	Droga dojazdu Sd [m]	Prędkość dojazdu Vd [km/h]	Długość sygnatu żółtego [s]	Czas ewakuacji te [s]	Czas dojazdu td [s]	Czas międzyzielony [s]	Przyjęto [s]
3P - 1K	6,0	1,0	2	60		6,00	1,12	4,88	5,00
3P - 2K	6,0	1,0	2	60		6,00	1,12	4,88	5,00

*20/5/2020*

**MATRYCA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH**  
LASKI - u. 3-go Maja - przejście dla pieszych w rejonie wlotu ul.  
Przedszkolnej

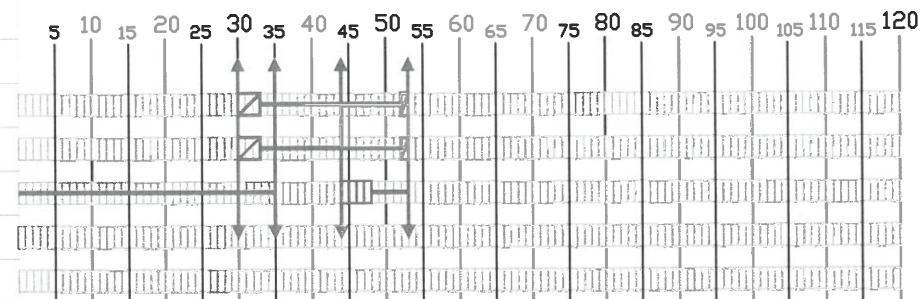
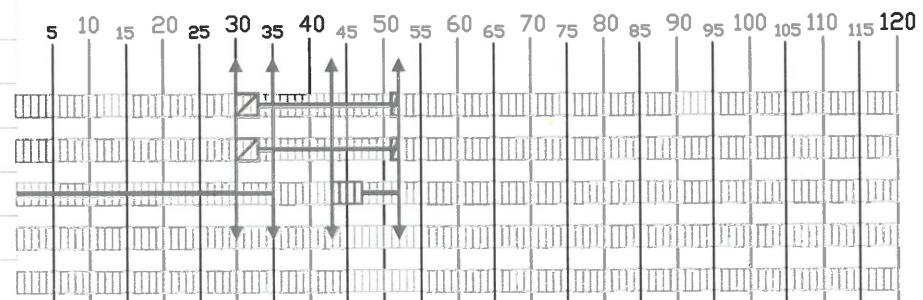
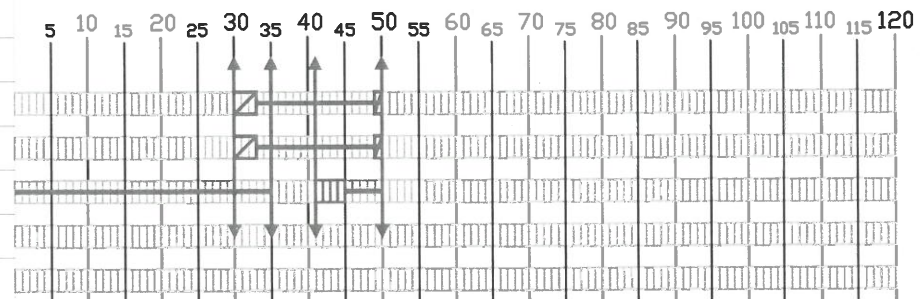
		GRUPY ROZPOCZYNAJĄCE (DOJAZD)					
		1K	2K	3P			
GRUPY KOŃCZĄCE (EWAKUACJA)	1K	x		5			
	2K		x	5			
	3P	5	5	x			

*Włoczek*

2015/2020

NR GRUPY	TYP GRUPY	NUMERY SYGNALIZATORÓW
Program 1		
1	K	1
2	K	2
3	P	3,4
Program 2		
1	K	1
2	K	2
3	P	3,4
Program 3		
1	K	1
2	K	2
3	P	3,4

CZAS REALIZACJI W SEKUNDACH



Ozn. sygnałów:

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

Ozn. typu grupy:

- K - kołowe
- P - piesze
- S - strzałka

Natwierdzenie nr:

Skrzyżowanie: Laski - ul. 3-go Maja Przejście dla pieszych w rejonie ul. Przedszkolnej		Arkusze nr: 1	
Autor: mgr inż. Maciej Boguszewski		Podpis	
Data: 11.2019			
Program	Cykl [s]	Offset [s]	Godziny pracy programów
1	50	-	0 - 24
2	52	-	0 - 24 (rezerwowo)
3	53	-	0 - 24 (rezerwowo)

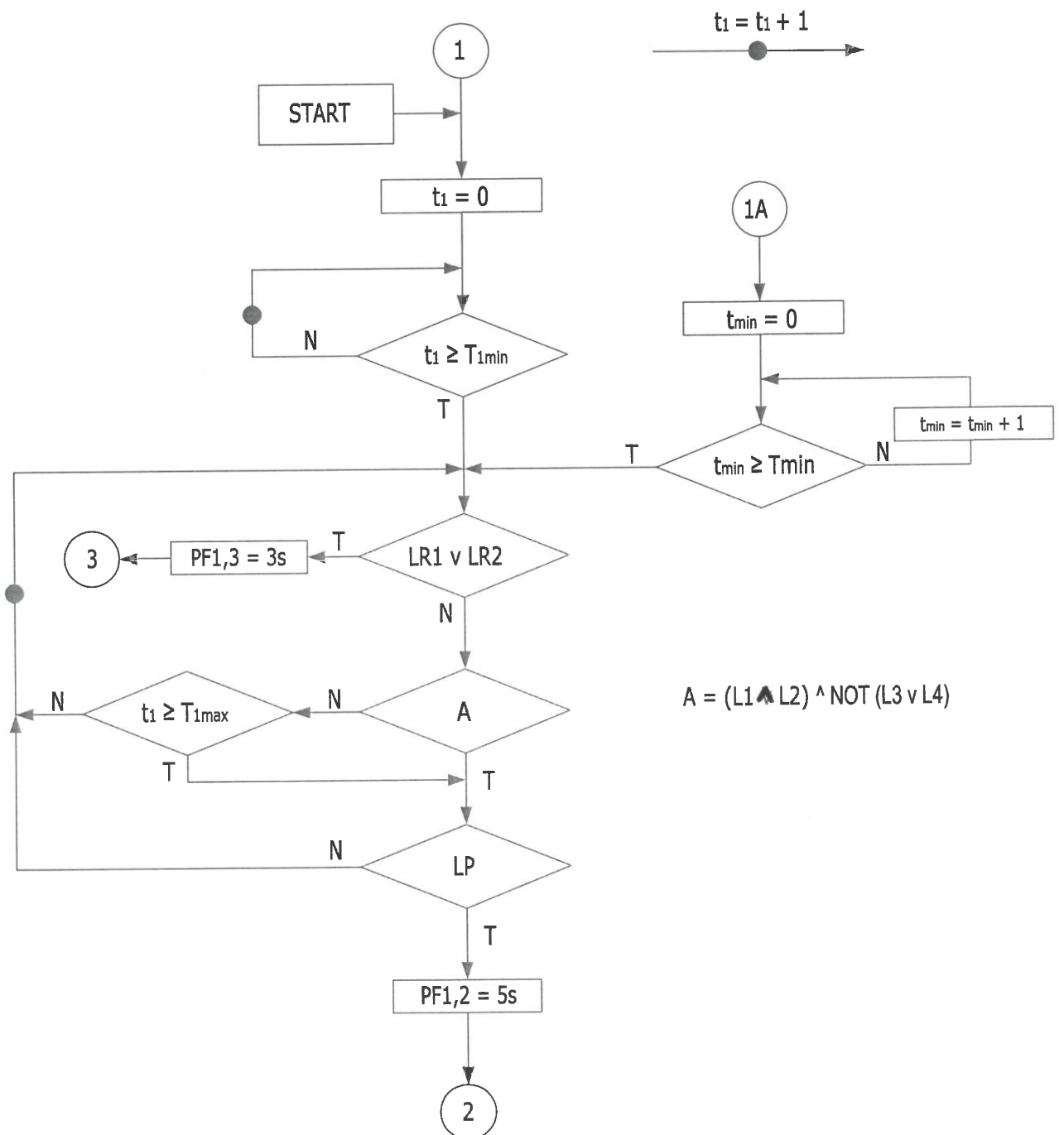




# Algorytm sterowania

Ul. 3-go Maja w m. Laski

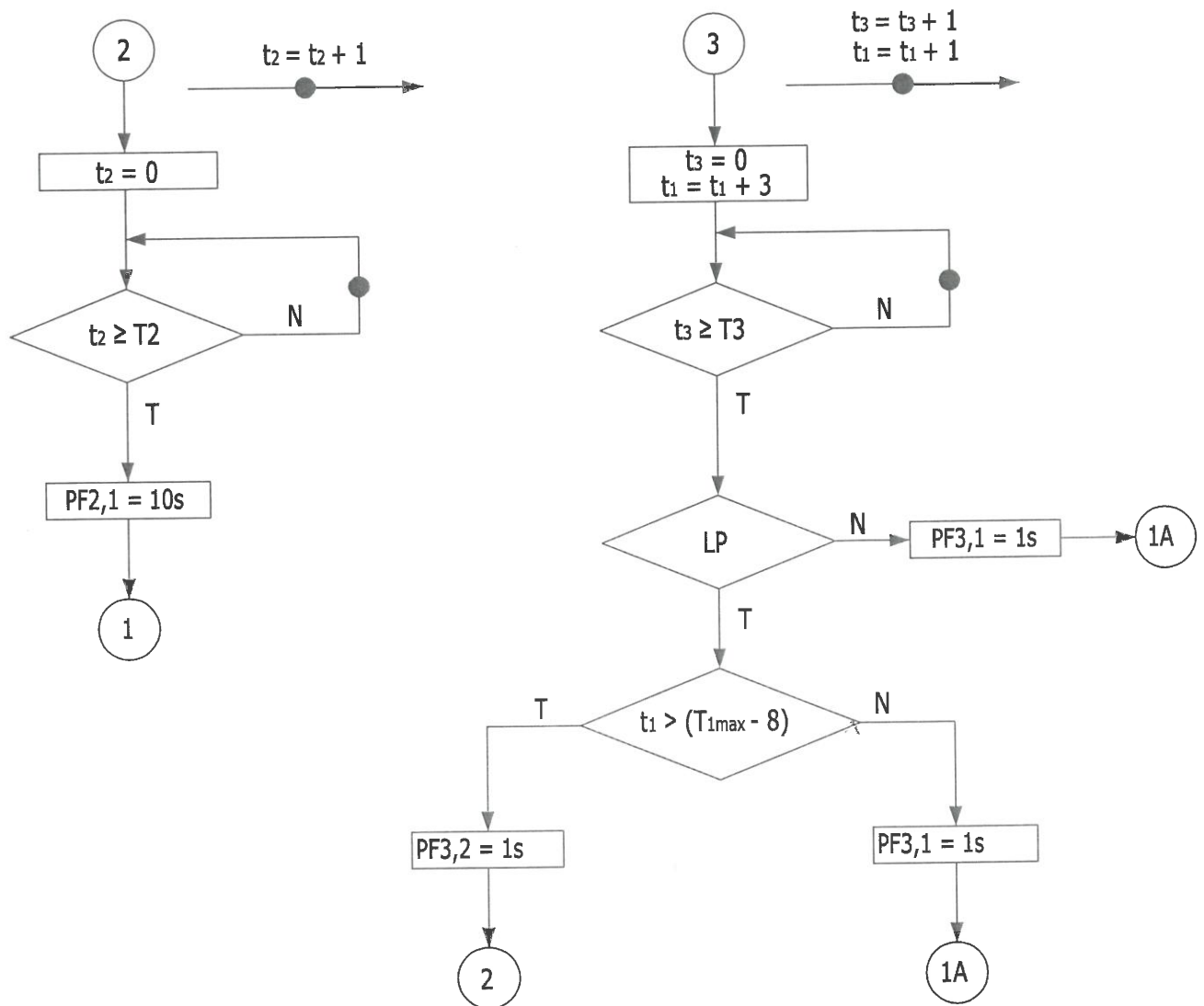
Sygnalizacja świetlna na przejściu dla pieszych w rejonie skrzyżowania z ul. Przedszkolną





# Algorytm sterowania

Ul. 3-go Maja w m. Laski  
Sygnalizacja świetlna na przejściu dla pieszych w rejonie  
skrzyżowania z ul. Przedszkolną











## Ulica 3 Maja w Laskach przy ulicy Przedszkolnej

Pomiar 7:30-8:30 (12:00-13:00) [16:30-17:30]  
(w poj. umow./godz)

30.10.2019r.



$u_c=1$  (5) [2]%

424 (324) [269] →

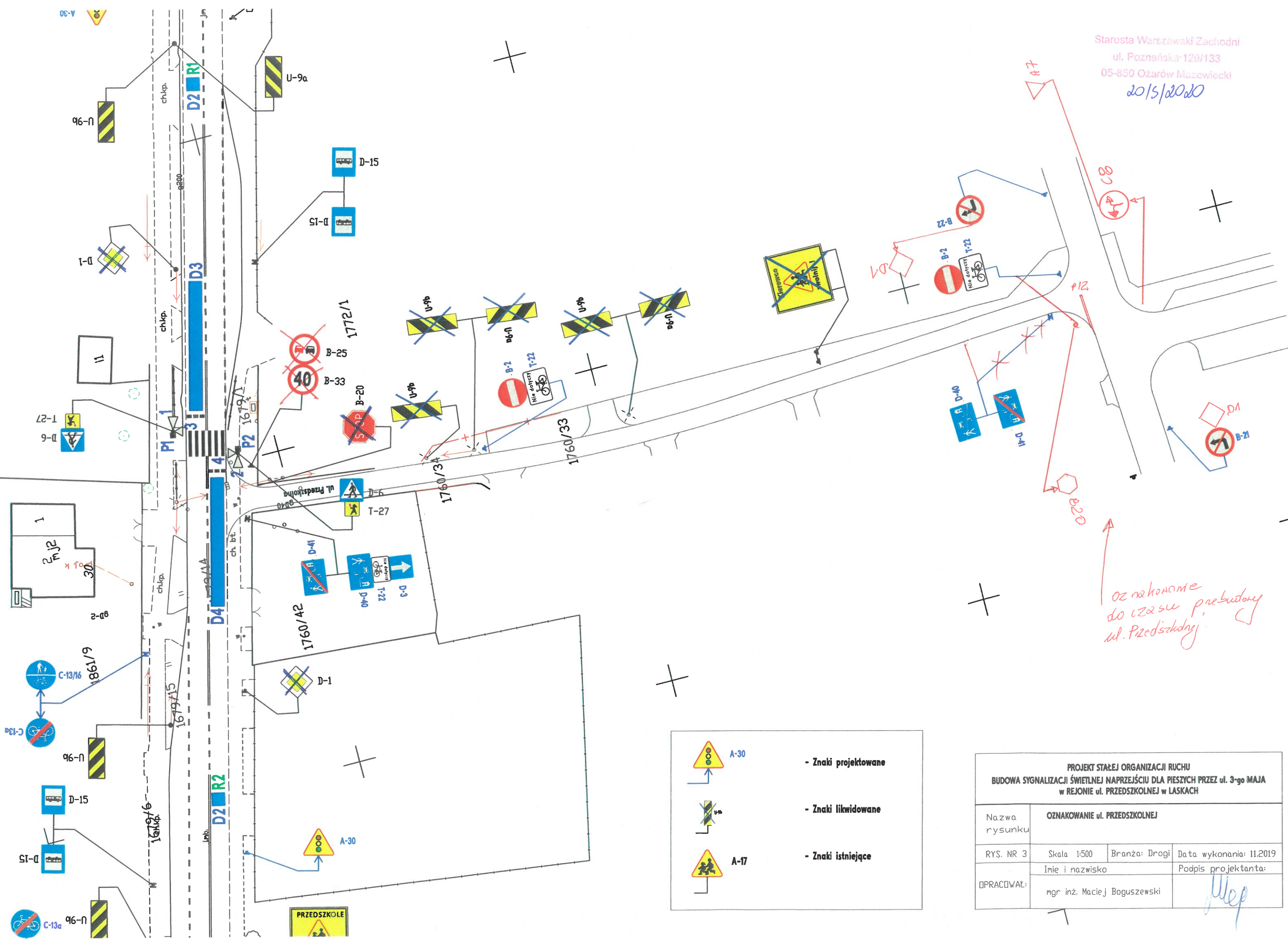
ul. 3 Maja  
kierunek Warszawa →

← ul. 3 Maja  
kierunek Izabelin

← 275 (335) [340]

$u_c=3$  (3) [1]%

Starosta Warszawski Zachodni  
 ul. Poznańska-129/133  
 05-850 Ożarów Mazowiecki  
 20/15/2020



*oznakowanie do czasu przebudowy ul. Przedszkolnej*

	A-30	- Znaki projektowane
		- Znaki likwidowane
	A-17	- Znaki istniejące

PROJEKT STAŁEJ ORGANIZACJI RUCHU BUDOWA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NAPRZEJCIU DLA PIESZYCH PRZEZ UL. 3-go MAJA W REJONIE UL. PRZEDSZKOLNEJ W LASKACH			
Nazwa rysunku	OZNAKOWANIE UL. PRZEDSZKOLNEJ		
RYS. NR 3	Skala 1:500	Branża: Drogi	Data wykonania: 11.2019
OPRACOWAŁ:	Imię i nazwisko		Podpis projektanta:
	mgr inż. Maciej Boguszewski		