

# PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**Rozbudowa drogi powiatowej nr 5582W – ul. Kołacińskiej i Szynowej na odcinku od ul. Modlińskiej do ul. Podkładowej w Warszawie wraz z budową sieci kanalizacji deszczowej, budową oświetlenia ulicznego oraz przebudową sieci elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych**

Adres obiektu budowlanego:

**woj. mazowieckie, m.st. Warszawa, dzielnica Białołęka, ul. Kołacińska i Szynowa**

Kategoria obiektu budowlanego:

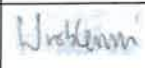
**XXV – drogi, XXVI – sieci**

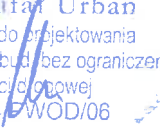
Nazwa jednostki ewidencyjnej, nazwa i numer obrębu ewidencyjnego oraz numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany:

Inwestor:

**Prezydent m.st. Warszawy, pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa**

Zespół projektowy:

| Imię i nazwisko            | Specjalność           | Nr uprawnień | Data    | Podpis                                                                                | Zakres |
|----------------------------|-----------------------|--------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Mgr inż. Tomasz Wróblewski | Sygnalizacja świetlna |              | 11.2025 |  |        |

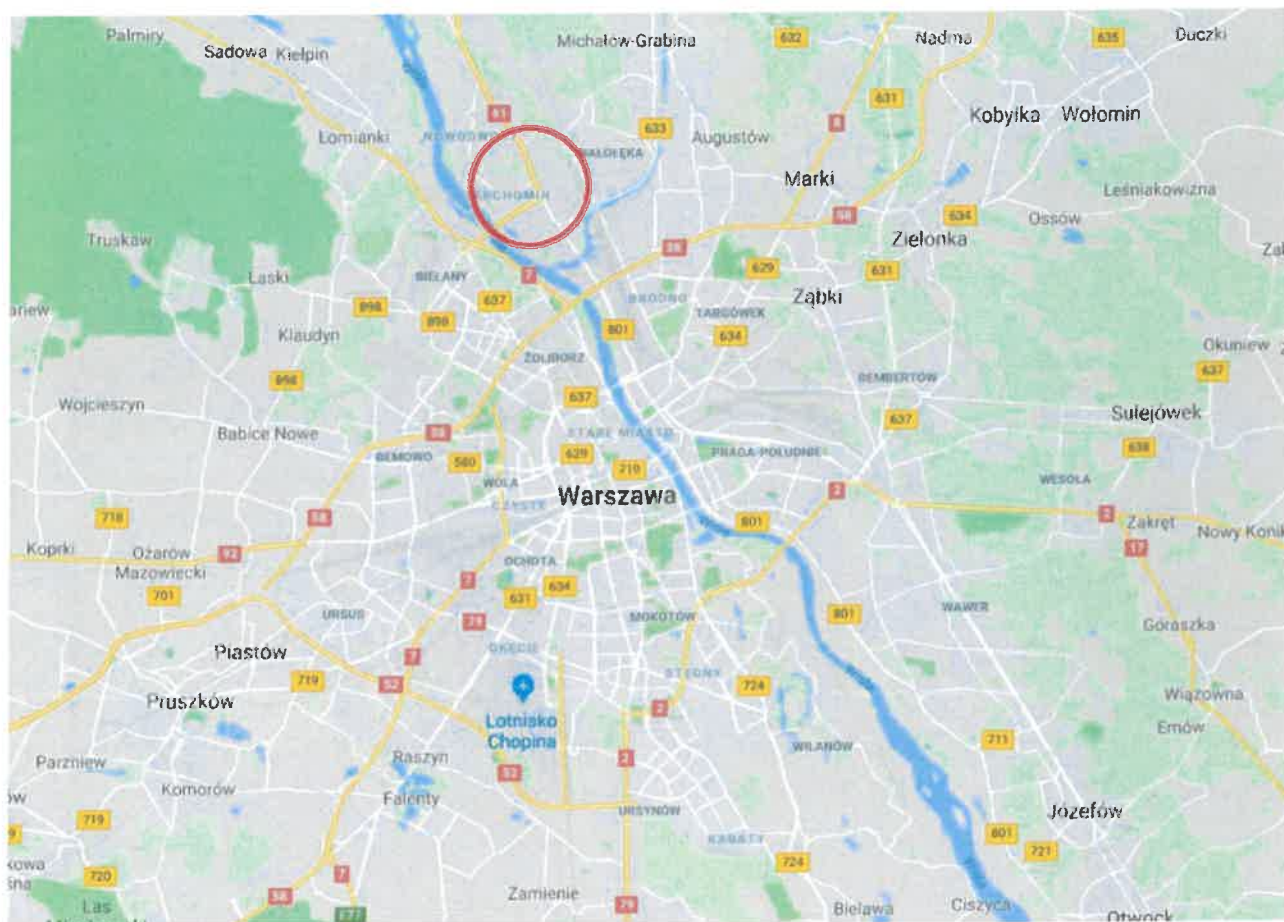
mgr inż. Rafał Urban  
Uprawnienia bud. do projektowania  
i kierowania robotami bud. bez ograniczeń  
w specjalności drogowej  
Nr LUB/0184/PWOD/06 

## Spis treści

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....                                     | 2  |
| 2. PRZEPISY I MATERIAŁY WYJŚCIOWE .....                            | 3  |
| 3. ZAKRES OPRACOWANIA CZĘŚCI RUCHOWEJ .....                        | 4  |
| 3.1 Pomiary ruchu .....                                            | 4  |
| 3.1 Opis stanu istniejącego .....                                  | 6  |
| 3.2 Opis stanu projektowanego.....                                 | 6  |
| 4. OBLICZENIA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH .....                         | 7  |
| 5. URZĄDZENIA STEROWANIA RUCHEM .....                              | 13 |
| 5.1 Rozmieszczenie i oznakowanie sygnalizatorów i detektorów ..... | 13 |
| 5.2 Układ faz .....                                                | 16 |
| 5.3 Programy sygnalizacji.....                                     | 16 |
| 6. LOGIKA STEROWANIA AKOMODACYJNEGO.....                           | 17 |
| 7. OBLICZENIA PRZEPUSTOWOŚCI I MIAR WARUNKÓW RUCHU .....           | 19 |

## 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu branży inżynierii ruchu dla skrzyżowania ulic Modlińskiej, Kołacińskiej i Światowida w Warszawie. Lokalizacja przedmiotowego skrzyżowania przedstawiona została na rys. 1.



Rys. 1. Lokalizacja skrzyżowania

## 2. PRZEPISY I MATERIAŁY WYJŚCIOWE

- 1 Rozporządzenia Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie znaków i sygnałów drogowych, z dn. 31.07.2002, Dziennik Ustaw Nr 170, poz. 1393.
- 2 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach, Dz. U. Nr 220 z dnia 3 lipca 2003 r. poz. 2181 z późniejszymi zmianami.
- 3 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem. Dz. U. Nr 177 z dnia 23 października 2003 r., poz. 1729.
- 4 Instrukcja obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2004.
- 5 Aktualny podkład sytuacyjno – wysokościowy w skali 1:500.
- 6 Pomiary warunków ruchu wykonane 30 maja 2017 r. przez Biuro Prac Inżynierskich sp. z o. o.
- 7 Aktualny projekt pracy sygnalizacji na skrzyżowanie ulic Modlińskiej, Kołacińskiej i Światowida w Warszawie

### 3. ZAKRES OPRACOWANIA CZĘŚCI RUCHOWEJ

#### 3.1 Pomiary ruchu

Pomiary warunków ruchu wykonane zostały dnia 30 maja 2017 r. Pomiary wykonano dla charakterystycznych przedziałów czasowych szczytów komunikacyjnych w godzinach 7 :00 – 8:00 oraz 16:00 – 17:00, a także w okresie międzyszczytu, w godzinach 11:00 – 12:00. Pomiary wykonano w 15 minutowych przedziałach czasu. Dla wykonania obliczeń miar ruchu wartości te przeliczono na godzinowe. Następnie sporządzono prognozę ruchu na rok 2022. Prognozowane natężenia ruchu przedstawione zostały w tabelach 1 – 3.

Objaśnienia tabel:

M – motocykle i rowery

O – samochody osobowe

D – samochody dostawcze

C – samochody ciężarowe

C+P – samochody ciężarowe z przyczepami

A – Autobusy

P – pojazdy zsumowane

PU – pojazdy przeliczone na umowne

Ur – udział relacji na wlocie

Uc – procentowy udział pojazdów ciężarowych w strumieniu ruchu

Tab. 1. Natężenia ruchu dla szczytu porannego

| Prognoza na rok 2022  |            | Czas: 7:00 - 8:00 |      |     |    |     |    |      |      | Suma na wlocie | Ur   | Uc |
|-----------------------|------------|-------------------|------|-----|----|-----|----|------|------|----------------|------|----|
| Wloty                 | Relacja    | M                 | O    | D   | C  | C+P | A  | P    | PU   |                |      |    |
| ul. Modlińska (PN)    | Zawracanie | 0                 | 24   | 0   | 0  | 0   | 0  | 24   | 24   | 3426           | 0,8  | 0  |
|                       | Lewo       | 0                 | 14   | 0   | 0  | 0   | 0  | 14   | 14   |                | 0,5  | 0  |
|                       | Prosto     | 0                 | 3090 | 124 | 30 | 25  | 44 | 3313 | 3403 |                | 96,8 | 3  |
|                       | Prawo      | 0                 | 61   | 5   | 5  | 0   | 4  | 75   | 82   |                | 2,2  | 12 |
| ul. Kołocińska (WSCH) | Zawracanie | 0                 | 0    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0    | 0    | 464            | 0    | 0  |
|                       | Lewo       | 0                 | 286  | 5   | 0  | 0   | 0  | 271  | 271  |                | 58,5 | 0  |
|                       | Prosto     | 0                 | 178  | 0   | 5  | 0   | 0  | 183  | 187  |                | 39,5 | 3  |
|                       | Prawo      | 0                 | 10   | 0   | 0  | 0   | 0  | 10   | 10   |                | 2,2  | 0  |
| ul. Modlińska (PD)    | Zawracanie | 0                 | 61   | 0   | 0  | 0   | 0  | 61   | 61   | 1943           | 3,2  | 0  |
|                       | Lewo       | 0                 | 289  | 30  | 5  | 20  | 32 | 376  | 432  |                | 19,4 | 16 |
|                       | Prosto     | 0                 | 1287 | 86  | 39 | 49  | 16 | 1477 | 1589 |                | 76,1 | 8  |
|                       | Prawo      | 0                 | 24   | 5   | 0  | 0   | 0  | 29   | 29   |                | 1,5  | 0  |
| ul. Światowida (ZACH) | Zawracanie | 0                 | 0    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0    | 0    | 937            | 0    | 0  |
|                       | Lewo       | 0                 | 192  | 0   | 0  | 15  | 4  | 211  | 237  |                | 22,6 | 10 |
|                       | Prosto     | 0                 | 61   | 0   | 0  | 0   | 0  | 61   | 61   |                | 6,6  | 0  |
|                       | Prawo      | 0                 | 606  | 22  | 0  | 5   | 32 | 665  | 695  |                | 71   | 6  |

**Tab. 2. Natężenia ruchu dla międzyszczytu**

| Prognoza na rok 2022  |            | Czas: 11:00 - 12:00 |      |     |    |     |    |      |      | Suma na wlocie | Ur   | Uc |
|-----------------------|------------|---------------------|------|-----|----|-----|----|------|------|----------------|------|----|
| Wloty                 | Relacja    | M                   | O    | D   | C  | C+P | A  | P    | PU   |                |      |    |
| ul. Modlińska (PN)    | Zawracanie | 0                   | 19   | 5   | 0  | 0   | 0  | 24   | 24   | 2263           | 1,1  | 0  |
|                       | Lewo       | 0                   | 14   | 0   | 0  | 0   | 0  | 14   | 14   |                | 0,7  | 0  |
|                       | Prosto     | 0                   | 1860 | 77  | 86 | 83  | 36 | 2142 | 2352 |                | 94,7 | 10 |
|                       | Prawo      | 0                   | 70   | 9   | 0  | 0   | 4  | 83   | 86   |                | 3,7  | 5  |
| ul. Kołacińska (WSCH) | Zawracanie | 0                   | 0    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0    | 0    | 207            | 0    | 0  |
|                       | Lewo       | 0                   | 94   | 9   | 0  | 0   | 0  | 103  | 103  |                | 51   | 0  |
|                       | Prosto     | 0                   | 61   | 9   | 0  | 0   | 0  | 70   | 70   |                | 34,7 | 0  |
|                       | Prawo      | 0                   | 24   | 0   | 5  | 0   | 0  | 29   | 33   |                | 14,4 | 18 |
| ul. Modlińska (PD)    | Zawracanie | 0                   | 33   | 0   | 0  | 0   | 0  | 33   | 33   | 2542           | 1,3  | 0  |
|                       | Lewo       | 0                   | 453  | 30  | 9  | 10  | 32 | 534  | 578  |                | 21,1 | 10 |
|                       | Prosto     | 0                   | 1622 | 133 | 65 | 97  | 16 | 1933 | 2136 |                | 76,1 | 10 |
|                       | Prawo      | 0                   | 42   | 0   | 0  | 0   | 0  | 42   | 42   |                | 1,7  | 0  |
| ul. Światowida (ZACH) | Zawracanie | 0                   | 0    | 0   | 0  | 0   | 0  | 0    | 0    | 629            | 0    | 0  |
|                       | Lewo       | 0                   | 154  | 0   | 0  | 0   | 4  | 158  | 161  |                | 25,2 | 3  |
|                       | Prosto     | 0                   | 56   | 0   | 0  | 0   | 0  | 56   | 56   |                | 9    | 0  |
|                       | Prawo      | 0                   | 355  | 22  | 13 | 5   | 20 | 415  | 446  |                | 66   | 10 |

**Tab. 3. Natężenia ruchu dla szczytu popołudniowego**

| Prognoza na rok 2022  |            | Czas: 16:00 - 17:00 |      |    |    |     |    |      |      | Suma na wlocie | Ur   | Uc |
|-----------------------|------------|---------------------|------|----|----|-----|----|------|------|----------------|------|----|
| Wloty                 | Relacja    | M                   | O    | D  | C  | C+P | A  | P    | PU   |                |      |    |
| ul. Modlińska (PN)    | Zawracanie | 0                   | 70   | 5  | 0  | 0   | 0  | 75   | 75   | 2218           | 3,4  | 0  |
|                       | Lewo       | 0                   | 28   | 5  | 0  | 0   | 0  | 33   | 33   |                | 1,5  | 0  |
|                       | Prosto     | 0                   | 1795 | 86 | 39 | 63  | 20 | 2003 | 2139 |                | 90,4 | 7  |
|                       | Prawo      | 0                   | 103  | 0  | 0  | 0   | 4  | 107  | 110  |                | 4,9  | 4  |
| ul. Kołacińska (WSCH) | Zawracanie | 0                   | 0    | 0  | 0  | 0   | 0  | 0    | 0    | 291            | 0    | 0  |
|                       | Lewo       | 0                   | 103  | 0  | 0  | 0   | 0  | 103  | 103  |                | 35,4 | 0  |
|                       | Prosto     | 0                   | 145  | 5  | 0  | 0   | 0  | 150  | 150  |                | 51,6 | 0  |
|                       | Prawo      | 0                   | 38   | 0  | 0  | 0   | 0  | 38   | 38   |                | 13,1 | 0  |
| ul. Modlińska (PD)    | Zawracanie | 0                   | 28   | 0  | 0  | 0   | 0  | 28   | 28   | 4343           | 0,7  | 0  |
|                       | Lewo       | 0                   | 1021 | 26 | 0  | 10  | 32 | 1089 | 1127 |                | 25,1 | 4  |
|                       | Prosto     | 0                   | 2921 | 99 | 22 | 39  | 28 | 3109 | 3203 |                | 71,6 | 3  |
|                       | Prawo      | 0                   | 112  | 5  | 0  | 0   | 0  | 117  | 117  |                | 2,7  | 0  |
| ul. Światowida (ZACH) | Zawracanie | 0                   | 0    | 0  | 0  | 0   | 0  | 0    | 0    | 569            | 0    | 0  |
|                       | Lewo       | 0                   | 126  | 0  | 0  | 5   | 4  | 135  | 146  |                | 23,8 | 7  |
|                       | Prosto     | 0                   | 38   | 0  | 0  | 0   | 0  | 38   | 38   |                | 6,7  | 0  |
|                       | Prawo      | 0                   | 350  | 13 | 0  | 5   | 28 | 396  | 424  |                | 69,6 | 9  |

### **3.1 Opis stanu istniejącego**

Przedmiotowe skrzyżowanie położone jest w północno - wschodniej części miasta Warszawy w obszarze zabudowy jednorodzinnej i komercyjnej. Ul. Modlińska jest w tym obszarze drogą dwujezdniową z pasem dzielącym. Ruch na obu wlotach jest skanalizowany, wydzielone są lewoskręty, a relacje skrętu w prawo odbywają się ze wspólnego pasa służącego też do jazdy na wprost (na wlocie południowym) oraz z wydzielonego pasa na wlocie północnym. Ul. Światowida natomiast jest jednojezdniowa, o przekroju 1 x 4. Wlot jest również jednojezdniowy, kierunki ruchu nie są rozdzielone wyspą dzielącą. Ruch jest skanalizowany: wydzielony jest pas do skrętu w prawo oraz jeden pasy do jazdy na wprost i w lewo. Wlot ul. Kołacińskiej jest jednojezdniowy, kierunki ruchu nie są rozdzielone wyspą dzielącą. Wszystkie relacje odbywają się z jednego pasa (brak kanalizacji relacji ruchu). Przez wszystkie wloty, oprócz południowego poprowadzone są przejścia dla pieszych, a przez wlot wschodni dodatkowo przejazd rowerowy. Na skrzyżowaniu pracuje sygnalizacja świetlna w trybie akomodacyjnym. Zgłoszenia pojazdów odbywają się poprzez detekcję pętlową indukcyjną. Na jezdniach ul. Modlińskiej zastosowano detekcję obecności (pętla długie) oraz do badania luk czasowych powyżej 3 s (pętla krótkie). Na relacjach podporządkowanych zastosowano przed linią zatrzymania detekcję wykrywającą jednoślady. Na wlotach podporządkowanych zastosowano przed linią zatrzymania detektory do wykrywania jednośladów oraz pętla długie. Dla zgłoszeń pieszych przez przejście przez północny wlot ul. Modlińskiej zastosowano detekcję przyciskową.

### **3.2 Opis stanu projektowanego**

Przebudowie poddany będzie wlot wschodni. Projektowane są dwa pasy ruchu na wlocie i na wylocie, a oba kierunki rozdzielone będą wyspą. Będzie też zrealizowana kanalizacja relacji ruchu w postaci wydzielenia pasu do skrętu w lewo. System detekcji pozostanie ten sam : pętla dla badania obecności jednośladów przed linią zatrzymania oraz umieszczone dalej pętla długie. Natomiast na wlocie północnym wzdłuż istniejącego przejścia dla pieszych powstanie przejazd rowerowy. Zgłoszenia rowerzystów odbywały się będą poprzez detekcję wideo, wspomagana awaryjnie detekcją przyciskową. Stan projektowany przedstawiony został na rysunku 2 Plan sytuacyjny, który znajduje się w części rysunkowej.

## 4. OBLICZENIA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

Minimalne czasy międzyzielone wyznaczono z podanych poniżej wzorów. Wyznaczone strumienie ruchu na przedmiotowym skrzyżowaniu przedstawione zostały w części rysunkowej na rys. 4. Przyjęte prędkości ewakuacji i dojazdu przedstawione są w tabeli 4. Obliczenia czasów międzyzielonych przedstawione są w tabeli 5. Macierz minimalnych czasów międzyzielonych, będąca również macierzą kolizji przedstawiona jest na rysunku 2.

Minimalny czas międzyzielony  $t_m$ : 
$$t_m^{\min}(i, j) = t_z + t_e(i, j) - t_d(i, j)$$

Czas ewakuacji: 
$$t_{e(i,j)} = \frac{l_{e(i,j)} + l_{p(i)}}{v_{e(i)}}$$

Czas dojazdu: 
$$t_{d(i,j)} = \frac{l_{d(i,j)}}{v_{d(j)}}$$

Gdzie:

- $i$  – strumień ewakuujący się,
- $j$  – strumień dojeżdżający,
- $t_m(i, j)$  – czas międzyzielony dla pary strumieni  $(i, j)$  [s],
- $t_m^{\min}(i, j)$  – wartość minimalna czasu międzyzielonego dla pary strumieni  $(i, j)$  [s],
- $t_z$  – czas trwania sygnału żółtego [s] (3s),
- $t_e(i, j)$  – czas ewakuacji strumienia  $i$  poza punkt kolizji ze strumieniem  $j$  [s],
- $t_d(i, j)$  – czas dojazdu strumienia  $j$  do punktu kolizji ze strumieniem  $i$  [s],
- $l_e(i, j)$  – długość drogi ewakuacji strumienia  $i$  od linii warunkowego zatrzymania do punktu kolizji ze strumieniem  $j$  [m],
- $l_d(i, j)$  – długość drogi dojazdu strumienia  $j$  od linii warunkowego zatrzymania do punktu kolizji ze strumieniem  $i$  [m],
- $v_e(i)$  – prędkość ewakuacji strumienia  $i$  [m/s],
- $v_d(j)$  – prędkość dojazdu strumienia  $j$  [m/s],
- $l_p$  – wydłużenie drogi ewakuacji strumienia  $i$  :  
piesi = 0 m; pojazdy = 10 [m]

### Prędkości ewakuacji i dojazdu

Prędkości ewakuacji i dojazdu przyjęte zostały zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach, Dz. U. Nr 220 z dnia 3 lipca 2003 r. poz. 2181 z późniejszymi zmianami. Zestawienie geometrii torów jazdy przedstawia tabela 3. Prędkości ewakuacji dla strumieni pojazdów poruszających się po łukach przyjęte zostały w zależności od geometrii:

- Dla łuków o promieniu  $R = 10$  m lub mniej przyjęto prędkość ewakuacji równą 6,9 m/s (25 km/h).
- Dla łuków o promieniu większym niż  $R = 10$  m przyjęto prędkość ewakuacji 8,3 m/s (30 km/h).

Prędkość dojazdu przyjęta została dla wszystkich strumieni jako prędkość dopuszczalna.

**Tab. 4.** Przyjęte prędkości ewakuacji i dojazdu

| Wlot       | Wlot / grupa | Relacja   | Przyjęta prędkość ewakuacji [m/s] | Przyjęta prędkość dojazdu [m/s] | Uwagi                                                                        |
|------------|--------------|-----------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Północny   | 14K          | W lewo    | 8,3 (6,9)                         | 16,7                            | Promień łuku R = 25 m<br>(zawracanie R = 8 m)<br>$V_{dop} = 60 \text{ km/h}$ |
|            | 1K           | Na wprost | 13,9                              | 16,7                            | $V_{dop} = 60 \text{ km/h}$                                                  |
|            | 1K           | W prawo   | 8,3                               | 16,7                            | Promień łuku R = 12 m<br>$V_{dop} = 60 \text{ km/h}$                         |
|            | 10S          | W prawo   | 8,3                               | 16,7                            | Promień łuku R = 12 m<br>$V_{dop} = 60 \text{ km/h}$                         |
| Wschodni   | 7K           | W lewo    | 8,3                               | 16,7                            | Promień łuku R = 30 m                                                        |
|            | 7K           | Na wprost | 13,9                              | 16,7                            |                                                                              |
|            | 7K           | W prawo   | 8,3                               | 16,7                            | Promień łuku R = 12 m                                                        |
| Południowy | 3K           | W lewo    | 8,3                               | 16,7                            | Promień łuku R = 18 m<br>$V_{dop} = 30 \text{ km/h}$                         |
|            | 2K           | Na wprost | 13,9                              | 16,7                            | $V_{dop} = 60 \text{ km/h}$                                                  |
|            | 2K           | W prawo   | 8,3                               | 16,7                            | Promień łuku R = 12 m<br>$V_{dop} = 60 \text{ km/h}$                         |
|            | 12S          | W prawo   | 8,3                               | 16,7                            | Promień łuku R = 12 m<br>$V_{dop} = 60 \text{ km/h}$                         |
| Zachodni   | 6K           | W lewo    | 8,3                               | 16,7                            | Promień łuku R = 30 m                                                        |
|            | 6K           | Na wprost | 13,9                              | 16,7                            |                                                                              |
|            | 6K           | W prawo   | 8,3                               | 16,7                            | Promień łuku R = 12 m                                                        |
|            | 11S          | W prawo   | 8,3                               | 16,7                            | Promień łuku R = 12 m                                                        |
| Północny   | 8P           | Przejście | 1,4                               | 0                               |                                                                              |
|            | 9P           | Przejście | 1,4                               | 0                               |                                                                              |
|            | 17R          | Przejazd  | 4,2                               | 0                               |                                                                              |
|            | 18R          | Przejazd  | 4,2                               | 0                               |                                                                              |
| Wschodni   | 5P           | Przejście | 1,4                               | 0                               |                                                                              |
|            | 15P          | Przejście | 1,4                               | 0                               |                                                                              |
|            | 13R          | Przejazd  | 4.2                               | 0                               |                                                                              |
|            | 16R          | Przejazd  | 4.2                               | 0                               |                                                                              |
| Zachodni   | 4P           | Przejście | 1.4                               | 0                               |                                                                              |

### **Objaśnienia tabeli obliczeń czasów międzyzielonych:**

Ewakuacja – grupa ewakuująca się

Relacja – identyfikator pasa – L – w lewo, G – na wprost, R – w prawo

Dojazd – grupa dojeżdżająca

Se – droga ewakuacji

Sd – droga dojazdu

Vew – prędkość ewakuacji

Vdoj – prędkość dojazdu

LP – wydłużenie drogi ewakuacji w zależności od średniej długości pojazdu

CZ – czas sygnału żółtego

OCMZ – obliczony czas międzyzielony

CMZ – przyjęty czas międzyzielony

Obliczenia wykonano dla strumieni ruchu, których tory jazdy (przemieszczania się) zmieniają się lub dochodzą nowe.

**Tab. 5.** Obliczenia czasów międzyzielonych

| POJAZD - POJAZD |           |        |           |           |           |           |              |               |           |             |            |
|-----------------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|---------------|-----------|-------------|------------|
| Ewakuacja       | Relacja E | Dojazd | Relacja D | Se<br>[m] | Sd<br>[m] | LP<br>[m] | Vew<br>[m/s] | Vdoj<br>[m/s] | CZ<br>[s] | OCMZ<br>[s] | CMZ<br>[s] |
| 1K              | G 2       | 6K     | R1        | 62,0      | 21,9      | 10        | 13,89        | 16,7          | 3         | 6,87        | 7          |
| 1K              | R 1       | 7K     | G 1       | 43        | 59,8      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 5,9         | 6          |
| 2K              | R 1       | 6K     | G 2       | 36,3      | 62,9      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 4,81        | 5          |
| 2K              | G 1       | 7K     | R 1       | 52,8      | 23,8      | 10        | 13,89        | 16,7          | 3         | 6,09        | 7          |
| 2K              | R 1       | 14K    | L 1       | 35,8      | 55,8      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 5,18        | 6          |
| 3K              | L 2       | 6K     | L 2       | 33,5      | 22,8      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 5,88        | 6          |
| 3K              | L 1       | 7K     | G 1       | 43,9      | 53,1      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 6,31        | 7          |
| 6K              | L 2       | 1K     | G 4       | 29,8      | 38,0      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 5,52        | 6          |
| 6K              | L 2       | 2K     | G 1       | 75,7      | 66,3      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 9,36        | 10         |
| 6K              | L 2       | 3K     | L 1       | 29,5      | 34,1      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 5,72        | 6          |
| 6K              | L 2       | 14K    | L 1       | 76,2      | 51,2      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 10,32       | 11         |
| 7K              | L 2       | 1K     | G 2       | 76,3      | 73,7      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 8,98        | 9          |
| 7K              | L 2       | 2K     | G 4       | 29,1      | 31,6      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 5,82        | 6          |
| 7K              | L 2       | 3K     | L 2       | 44,3      | 22,3      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 8,21        | 9          |
| 7K              | R 1       | 14K    | L 1       | 28,8      | 29,4      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 5,91        | 6          |
| 12S             | R 2       | 14K    | L 2       | 35,8      | 55,8      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 5,18        | 6          |
| 14K             | L 1       | 2K     | R 1       | 58,5      | 32,2      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 9,32        | 10         |
| 14K             | L 1       | 6K     | G 2       | 57,4      | 60,1      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 7,52        | 8          |
| 14K             | L 1       | 7K     | R 1       | 43,6      | 30,1      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 7,66        | 8          |
| 14K             | L 1       | 12S    | R 1       | 58,5      | 32,2      | 10        | 8,3          | 16,7          | 3         | 9,32        | 10         |

| POJAZD - PIESZY |           |        |           |           |           |           |              |               |           |             |            |
|-----------------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|---------------|-----------|-------------|------------|
| Ewakuacja       | Relacja E | Dojazd | Relacja D | Se<br>[m] | Sd<br>[m] | LP<br>[m] | Vew<br>[m/s] | Vdoj<br>[m/s] | CZ<br>[s] | OCMZ<br>[s] | CMZ<br>[s] |
| 6K              | L2        | 4P     |           | 11,9      | 0         | 10        | 8,3          | 0             | 3         | 5,64        | 6          |
| 6K              | G 2       | 15P    |           | 67,3      | 0         | 10        | 13,89        | 0             | 3         | 8,56        | 9          |
| 7K              | G 1       | 4P     |           | 66,7      | 0         | 10        | 13,89        | 0             | 3         | 8,52        | 9          |
| 7K              | L 2       | 5P     |           | 7,8       | 0         | 10        | 8,3          | 0             | 3         | 5,14        | 6          |
| 14K             | L 1       | 15P    |           | 64,1      | 0         | 10        | 8,3          | 0             | 3         | 11,93       | 12         |

| PIESZY - POJAZD |           |        |              |        |           |           |              |               |           |             |            |
|-----------------|-----------|--------|--------------|--------|-----------|-----------|--------------|---------------|-----------|-------------|------------|
| Ewakuacja       | Relacja E | Dojazd | Relacja<br>D | Se [m] | Sd<br>[m] | LP<br>[m] | Vew<br>[m/s] | Vdoj<br>[m/s] | CZ<br>[s] | OCMZ<br>[s] | CMZ<br>[s] |
| 4P              |           | 6K     | R1           | 19,7   | 4,7       | 0         | 1,4          | 16,7          | 0         | 13,79       | 14         |
| 4P              |           | 7K     | G 1          | 19,7   | 59,8      | 0         | 1,4          | 16,7          | 0         | 10,49       | 11         |
| 5P              |           | 7K     | R 1          | 7,5    | 3,5       | 0         | 1,4          | 16,7          | 0         | 5,15        | 6          |
| 15P             |           | 6K     | G 2          | 7,3    | 62,7      | 0         | 1,4          | 16,7          | 0         | 1,46        | 2          |
| 15P             |           | 14K    | L 1          | 7,3    | 56,8      | 0         | 1,4          | 16,7          | 0         | 1,81        | 2          |

| POJAZD - ROWER |           |        |           |           |           |           |              |               |           |             |            |
|----------------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|---------------|-----------|-------------|------------|
| Ewakuacja      | Relacja E | Dojazd | Relacja D | Se<br>[m] | Sd<br>[m] | LP<br>[m] | Vew<br>[m/s] | Vdoj<br>[m/s] | CZ<br>[s] | OCMZ<br>[s] | CMZ<br>[s] |
| 1K             | R 1       | 17R    |           | 12,9      | 0         | 10        | 8,3          | 0             | 3         | 5,75        | 6          |
| 2K             | G 2       | 18R    |           | 57,7      | 0         | 10        | 13,89        | 0             | 3         | 7,87        | 8          |
| 6K             | G 2       | 16R    |           | 62,7      | 0         | 10        | 13,89        | 0             | 3         | 8,23        | 9          |
| 7K             | L 2       | 13R    |           | 11,5      | 0         | 10        | 8,3          | 0             | 3         | 5,59        | 6          |
| 10S            | R 1       | 17R    |           | 12,9      | 0         | 10        | 8,3          | 0             | 0         | 2,75        | 3          |
| 12S            | R1        | 16R    |           | 36,1      | 0         | 10        | 8,3          | 0             | 3         | 5,55        | 6          |
| 14K            | L 1       | 16R    |           | 59,4      | 0         | 10        | 8,3          | 0             | 3         | 11,36       | 12         |
| 14K            | L 1       | 17R    |           | 13        | 0         | 10        | 8,3          | 0             | 3         | 5,77        | 6          |
| 14K            | L 1       | 18R    |           | 42,1      | 0         | 10        | 8,3          | 0             | 3         | 9,27        | 10         |

| ROWER - POJAZD |           |        |           |           |           |           |              |               |           |             |            |
|----------------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|---------------|-----------|-------------|------------|
| Ewakuacja      | Relacja E | Dojazd | Relacja D | Se<br>[m] | Sd<br>[m] | LP<br>[m] | Vew<br>[m/s] | Vdoj<br>[m/s] | CZ<br>[s] | OCMZ<br>[s] | CMZ<br>[s] |
| 13R            |           | 7K     | G 1       | 10,1      | 8,1       | 0         | 4,2          | 16,7          | 0         | 1,92        | 2          |
| 16R            |           | 6K     | G 2       | 9         | 59,1      | 0         | 4,2          | 16,7          | 0         | -2,40       | 0          |
| 16R            |           | 12S    | R1        | 9         | 29,9      | 0         | 4,2          | 16,7          | 0         | 0,35        | 1          |
| 16R            |           | 14K    | L 1       | 9         | 53        | 0         | 4,2          | 16,7          | 0         | -1,03       | 0          |
| 17R            |           | 1K     | G 3       | 18,7      | 9,9       | 0         | 4,2          | 16,7          | 0         | 3,86        | 4          |
| 17R            |           | 10S    | R1        | 18,7      | 9,9       | 0         | 4,2          | 16,7          | 0         | 3,86        | 4          |
| 17R            |           | 14K    | L 1       | 18,7      | 10        | 0         | 4,2          | 16,7          | 0         | 3,85        | 4          |
| 18R            |           | 2K     | G 4       | 14,3      | 54,6      | 0         | 4,2          | 16,7          | 0         | 0,86        | 1          |
| 18R            |           | 14K    | L 1       | 14,3      | 36,9      | 0         | 4,2          | 16,7          | 0         | 1,2         | 2          |

# GRUPY DOJEŹDZAJĄCE

GRUPY EWAKUJĄCE SIĘ

|     | 1K | 2K | 3K | 4P | 5P | 6K | 7K | 8P | 9P | 10S | 11S | 12S | 13R | 14K | 15P | 16R | 17R | 18R |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1K  |    |    | 7  |    |    | 10 | 7  | 6  |    |     |     |     |     |     |     |     | 6   |     |
| 2K  |    |    |    |    |    | 5  | 7  |    | 9  |     |     |     |     | 6   |     |     |     | 9   |
| 3K  | 7  |    |    | 10 |    | 7  | 7  |    |    | 8   |     |     |     | 5   |     |     |     |     |
| 4P  |    |    | 12 |    |    | 15 | 11 |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 5P  |    |    |    |    |    |    | 6  |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 6K  | 6  | 8  | 6  | 6  |    |    |    |    |    |     |     |     |     | 8   | 11  | 11  |     |     |
| 7K  | 9  | 6  | 9  | 9  | 6  |    |    |    |    |     |     |     | 6   | 6   |     |     |     |     |
| 8P  | 13 |    |    |    |    |    |    |    |    | 14  |     |     |     | 13  |     |     |     |     |
| 9P  |    | 7  |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     | 9   |     |     |     |     |
| 10S |    |    | 7  |    |    |    |    | 4  |    |     |     |     |     |     |     |     | 4   |     |
| 11S |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 12S |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     | 6   | 6   | 6   |     |     |
| 13R |    |    |    |    |    |    | 6  |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 14K |    | 10 | 6  |    |    | 8  | 10 | 6  | 12 |     |     | 10  |     |     | 10  | 10  | 6   | 12  |
| 15P |    |    |    |    |    | 2  |    |    |    |     |     | 4   |     | 2   |     |     |     |     |
| 16R |    |    |    |    |    | 2  |    |    |    |     |     | 4   |     | 2   |     |     |     |     |
| 17R | 13 |    |    |    |    |    |    |    |    | 14  |     |     |     | 13  |     |     |     |     |
| 18R |    | 7  |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     | 9   |     |     |     |     |

Rys. 2. Macierz czasów międzyzielonych grup sygnałowych (będąca również macierzą kolizji). Kolorem zielonym oznaczone są nowo obliczone czasy międzyzielone

Autor: Tomasz Wróblewski

Wróblewski

PREZYDENT MIASTA STOLICZNEGO WARSZAWY  
pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa

ZATWIERDZENIE Nr: ZR/OR/7221/1.179.2025

ważne z pismem nr .....

ZATWIERDZAM do realizacji w terminie .....

do 17 CZE 2027 projekt organizacji ruchu

w całości - w części - bez zmian - ze zmianami

wnieionymi w projekcie kolorem meliorstom

wraz z załącznikami 01

i programem sygnalizacji nr SRV 294/25

Zatwierdzenie dotyczy terenu położonego w liniach  
rozgraniczających dróg publicznych.

z up. PREZYDENTA M. ST. WARSZAWY

Bogdan Morych  
Wiceprezident  
Województwa Mazowieckiego  
w Biurowym Zarządzaniu Ruchem

17 GRU 2025

## 5. URZĄDZENIA STEROWANIA RUCHEM

### 5.1 Rozmieszczenie i oznakowanie sygnalizatorów i detektorów

Rozmieszczenie i oznaczenie sygnalizatorów i detektorów przedstawiono na rysunku 3 w części rysunkowej. Zestawienie projektowanych typów sygnalizatorów przedstawione zostało w tabeli 6.

**Tab. 6.** Wykaz zastosowanych sygnalizatorów

| Lp | Sygnalizator | Grupa sygnalizacyjna | Grupa nadzorowana | Typ latarni | Średnica soczewki | Źródło światła  |
|----|--------------|----------------------|-------------------|-------------|-------------------|-----------------|
| 1  | 1            | 1K                   | TAK               | S-2         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
|    |              | 10S                  | NIE               |             | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 2  | 2            | 1K                   | TAK               | S-1         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 3  | 3            | 14K                  | TAK               | S-3         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 4  | 4            | 2K                   | TAK               | S-2         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
|    |              | 12S                  | NIE               |             | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 5  | 5            | 2K                   | TAK               | S-1         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 6  | 6            | 3K                   | TAK               | S-3         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 7  | 7            | 6K                   | TAK               | S-2         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
|    |              | 11S                  | NIE               |             | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 8  | 8            | 6K                   | TAK               | S-1         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 9  | 9            | 7K                   | TAK               | S-1         | 300               | LED             |
| 10 | 10           | 7K                   | TAK               | S-1         | 300               | LED             |
| 11 | 11           | 8P                   | TAK               | S-5         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 12 | 12           | 8P                   | TAK               | S-5         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 13 | 13           | 9P                   | TAK               | S-5         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 14 | 14           | 9P                   | TAK               | S-5         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 15 | 15           | 4P                   | TAK               | S-5         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 16 | 16           | 4P                   | TAK               | S-5         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 17 | 17           | 5P                   | TAK               | S-5         | 200               | LED             |
| 18 | 18           | 5P                   | TAK               | S-5         | 200               | LED             |
| 19 | 19           | 3K                   | TAK               | S-3         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 20 | 20           | 13R                  | TAK               | S-6         | 200               | LED             |
| 21 | 21           | 13R                  | TAK               | S-6         | 200               | LED             |
| 22 | 22           | 14K                  | TAK               | S-3         | Stan istniejący   | Stan istniejący |
| 23 | 23           | 15P                  | TAK               | S-5         | 200               | LED             |
| 24 | 24           | 15P                  | TAK               | S-5         | 200               | LED             |
| 25 | 25           | 16R                  | TAK               | S-6         | 200               | LED             |
| 26 | 26           | 16R                  | TAK               | S-6         | 200               | LED             |
| 27 | 27           | 17R                  | TAK               | S-6         | 200               | LED             |
| 28 | 28           | 17R                  | TAK               | S-6         | 200               | LED             |
| 29 | 29           | 18R                  | TAK               | S-6         | 200               | LED             |
| 30 | 30           | 18R                  | TAK               | S-6         | 200               | LED             |
| 31 | 31           | 1K                   | TAK               | S-1         | 300               | LED             |
| 32 | 32           | 2K                   | TAK               | S-1         | 300               | LED             |

Przejsie sygnalizacji w stan pracy „żółty migający” odbędzie się zgodnie z wytycznymi z tabeli 7.

**Tab. 7. Nadzorowanie sygnałów czerwonych**

| Grupa | Sygnalizatory  |
|-------|----------------|
| 1K    | 31 lub (1 i 2) |
| 2K    | 32 lub (4 i 5) |
| 3K    | 6 lub 19       |
| 4P    | 15 lub 16      |
| 5P    | 17 lub 18      |
| 6K    | 7 lub 8        |
| 7K    | 9 lub 10       |
| 8P    | 11 lub 12      |
| 9P    | 13 lub 14      |
| 10S   | -              |
| 11S   | -              |
| 12S   | -              |
| 13R   | 20 lub 21      |
| 14K   | 3 i 22         |
| 15P   | 23 lub 24      |
| 16R   | 25 lub 26      |
| 17R   | 27 lub 28      |
| 18R   | 29 lub 30      |

W przypadku awarii sygnału zabraniającego w sygnalizatorach 1 i 4 przypisane do tych sygnalizatorów strzałki warunkowego skrzyżowania w prawo zostaną wygaszone.

Poszczególne projektowane sygnalizatory przyporządkowano do odpowiednich grup. Lista tych grup przedstawiona jest w tabeli 8. Minimalne i maksymalne długości sygnałów zielonych dla pieszych podane są bez sygnału zielonego migającego (4 s).

**Tab. 8. Zestawienie projektowanych grup sygnalizacyjnych**

| Numer grupy | Typ grupy | Sygnalizatory | Detektory                          |
|-------------|-----------|---------------|------------------------------------|
| 1           | K         | 1, 2, 31      | D1, D2, D3, D4, D18, D19, D20, D21 |
| 2           | K         | 4, 5, 32      | D6, D7, D8, D9, D22, D23, D24, D25 |
| 3           | K         | 6, 19         | D10, D11, D27, D28, D29, D30       |
| 4           | P         | 15, 16        | -                                  |
| 5           | P         | 17, 18        | -                                  |
| 6           | K         | 7, 8          | D12, D13, D26                      |
| 7           | K         | 9, 10         | D14, D15, D31, D32                 |
| 8           | P         | 11, 12        | P1, P3, P4, AP3, AP4               |
| 9           | P         | 13, 14        | P5, P6, AP1, AP2                   |
| 10          | S         | 1             | -                                  |
| 11          | S         | 7             | -                                  |
| 12          | S         | 4             | -                                  |
| 13          | R         | 20, 21        | -                                  |
| 14          | K         | 3, 22         | D5, D16, D17                       |
| 15          | P         | 23, 24        | -                                  |
| 16          | R         | 25, 26        | -                                  |
| 17          | R         | 27, 28        | P7, P8, AR3, AR4                   |
| 18          | R         | 29, 30        | P9, P10, AR1, AR2                  |

Zestawienie projektowanych detektorów przedstawione zostało w tabeli 9

**Tab. 9.** Wykaz zastosowanych detektorów

| Grupa sygnalizacyjna | Nazwa              | Typ detektora, wymiar [m]                                       | Lokalizacja                   |
|----------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1K                   | D1, D2, D3, D4     | Zgodnie ze stanem istniejącym                                   | Zgodnie ze stanem istniejącym |
|                      | D18, D19, D20, D21 | Zgodnie ze stanem istniejącym                                   | Zgodnie ze stanem istniejącym |
| 2K                   | D6, D7, D8, D9     | Zgodnie ze stanem istniejącym                                   | Zgodnie ze stanem istniejącym |
|                      | D22, D23, D24, D25 | Zgodnie ze stanem istniejącym                                   | Zgodnie ze stanem istniejącym |
| 3K                   | D10, D11           | Zgodnie ze stanem istniejącym                                   | Zgodnie ze stanem istniejącym |
|                      | D27, D28           | Zgodnie ze stanem istniejącym                                   | Zgodnie ze stanem istniejącym |
|                      | D29, D30           | Zgodnie ze stanem istniejącym                                   | Zgodnie ze stanem istniejącym |
| 6K                   | D12                | Zgodnie ze stanem istniejącym                                   | Zgodnie ze stanem istniejącym |
|                      | D13, D26           | Zgodnie ze stanem istniejącym                                   | Zgodnie ze stanem istniejącym |
| 7K                   | D14, D31           | Indukcyjny pętlowy 1,8 x 1,8 umożliwiający wykrycie jednośladow | 1 m od linii P-14             |
|                      | D15, D32           | Indukcyjny pętlowy 1 x 20                                       |                               |
| 8P                   | P1, P3, P4         | Detekcja przyciskowa                                            | Zgodnie ze stanem istniejącym |
|                      | AP3, AP4           | Wirtualne pole detekcji                                         | Zgodnie ze stanem istniejącym |
| 9P                   | P5, P6             | Detekcja przyciskowa                                            | Zgodnie ze stanem istniejącym |
|                      | AP1, AP2           | Wirtualne pole detekcji                                         | Zgodnie ze stanem istniejącym |
| 14K                  | D5                 | Zgodnie ze stanem istniejącym                                   | Zgodnie ze stanem istniejącym |
|                      | D16                | Zgodnie ze stanem istniejącym                                   | Zgodnie ze stanem istniejącym |
|                      | D17                | Zgodnie ze stanem istniejącym                                   | Zgodnie ze stanem istniejącym |
| 17R                  | P7, P8             | Detekcja przyciskowa                                            | Maszt sygnalizacyjny          |
|                      | AR3, AR4           | Wirtualne pole detekcji                                         | Maszt sygnalizacyjny          |
| 18R                  | P9, P10            | Detekcja przyciskowa                                            | Maszt sygnalizacyjny          |
|                      | AR1, AR2           | Wirtualne pole detekcji                                         | Maszt sygnalizacyjny          |

Zestawienie obliczeń minimalnych długości sygnałów zielonych dla grup pieszych i rowerowych przedstawione jest w tabeli 10.

**Tab. 10.** Zestawienie obliczeń minimalnych sygnałów zielonych dla grup pieszych i rowerowych

| Grupa     | Długość przejścia [m] | Prędkość pieszego [m/s] | Zielone [s] | Minimalne zielone + migające [s] |
|-----------|-----------------------|-------------------------|-------------|----------------------------------|
| 4P        | 19,7                  | 1,4                     | 14,08       | 15 + 4                           |
| 5P        | 7,5                   | 1,4                     | 5,36        | 6 + 4                            |
| 8P        | 17,7                  | 1,4                     | 12,65       | 13 + 4                           |
| 9P        | 14                    | 1,4                     | 10          | 11 + 4                           |
| 15P       | 7,3                   | 1,4                     | 5,22        | 6 + 4                            |
| 5P + 15P  | 17,3                  | 1,4                     | 12,36       | 13 + 4                           |
| 8P + 9P   | 38                    | 1,4                     | 27,15       | 28 + 4                           |
| 13R       | 10,1                  | 4,2                     | 2,41        | 4 + 4                            |
| 16R       | 9                     | 4,2                     | 2,15        | 4 + 4                            |
| 17R       | 18,7                  | 4,2                     | 4,46        | 5 + 4                            |
| 18R       | 14,3                  | 4,2                     | 3,41        | 4 + 4                            |
| 13R + 16R | 21,4                  | 4,2                     | 5,1         | 6 + 4                            |
| 17R + 18R | 38                    | 4,2                     | 9,05        | 10 + 4                           |

## 5.2 Układ faz

Schemat faz przedstawiony jest w części rysunkowej na rysunku 5.

## 5.3 Programy sygnalizacji

Projektowane są cztery programy pracy sygnalizacji w zależności od natężenia ruchu występującego w danym przedziale czasowym doby:

- Program P1 o długości cyklu  $T_c = 120$  s, przedstawiony na rys. 6 w części rysunkowej,
- Program P2 o długości cyklu  $T_c = 120$  s, przedstawiony na rys. 7 w części rysunkowej,
- Program P2a o długości cyklu  $T_c = 120$  s, przedstawiony na rys. 8 w części rysunkowej,
- Program P3 o długości cyklu  $T_c = 90$  s, przedstawiony na rys. 9 w części rysunkowej,
- Program P4 o długości cyklu  $T_c = 100$  s, przedstawiony na rys. 10 w części rysunkowej,

Przejścia międzyfazowe przedstawione są na rysunkach 11 – 13 w części rysunkowej.

Programy startowy i kończący należy sporządzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków umieszczania ich na drogach, Dz. U. Nr 220 z dnia 3 lipca 2003 r. poz. 2181 z późniejszymi zmianami.

## 6. LOGIKA STEROWANIA AKOMODACYJNEGO

Sygnalizacja świetlna pracując w trybie zmiennoczasowym pracować będzie w trybie stałego zgłoszenia dla fazy F1. W przypadku wzbudzeń we wszystkich grupach realizowany będzie program maksymalny, przyporządkowany do danego okresu czasowego.

### 6.1 Warunki logiczne i czasy trwania faz

Warunki logiczne, w oparciu o jakie będzie pracował algorytm:

- L1** - Luka czasowa powyżej 4 s występująca jednocześnie na detektorach D1, D2, D3, D4 - możliwość zakończenia fazy F1 lub F5;
- L2** - Luka czasowa powyżej 4 s występująca jednocześnie na detektorach D6, D7, D8, D9 - możliwość zakończenia fazy F1 lub F4;
- L3** - Luka czasowa powyżej 4 s występująca na detektorze D5 - możliwość zakończenia fazy F5;
- L4** - Zajętość detektora D10 lub D11 – zapotrzebowanie na realizację lub kontynuację fazy F4;
- L5** - Zajętość detektora D16 – zapotrzebowanie na realizację fazy F5;
- L6** - Zajętość detektora D17 – zapotrzebowanie na realizację lub kontynuację fazy F5;
- L7** - Zajętość detektora D14 lub D31 – zapotrzebowanie na realizację fazy F2 lub F3;
- L8** - Zajętość detektora D15 lub D32 – zapotrzebowanie na kontynuację fazy F2 lub F3;
- L9** - Zajętość detektora D12 – zapotrzebowanie na realizację fazy F2 lub F3;
- L10** - Zajętość detektora D13 – zapotrzebowanie na kontynuację fazy F2 lub F3;
- L11** - Zajętość minimum jednego z detektorów: D18, D19, D20, D21 – zapotrzebowanie na kontynuację fazy F1;
- L12** - Zajętość minimum jednego z detektorów: D22, D23, D24, D25 – zapotrzebowanie na kontynuację fazy F1;
- L13** - Zajętość detektora D26 – zapotrzebowanie na kontynuację fazy F4;
- L13A** - Zajętość detektora D26 powyżej 10 s;
- L14** - Luka czasowa powyżej 4 s występująca jednocześnie na detektorach: D29, D30 – możliwość zakończenia fazy F4;
- L15** - Zajętość detektorów: D27, D28 – zapotrzebowanie na realizację fazy F4;
- LP** - Zgłoszenie z co najmniej jednego z przycisków P1...P10 lub stref automatycznej detekcji pieszych AP1...AP4 lub rowerzystów AR1...AR4 zlokalizowanych na przejściu dla pieszych i równoległym przejeździe rowerowym przez ul. Modlińską – zapotrzebowanie na realizację fazy F2.

Warunki czasowe dla sterowania izolowanego przedstawione zostały w tabeli 11. Algorytmy pracy sygnalizacji świetlnej na przedmiotowym skrzyżowaniu przedstawione są na rysunkach 14 – 25. Warunki czasowe dla sterowania w koordynacji przedstawione zostały w tabeli 12.

**Tab. 11. Warunki czasowe dla sterowania izolowanego**

| Warunek | Opis warunku                                                                                          | PROG 1<br>120 [s] | PROG 2<br>120 [s] | PROG 2a<br>120 [s] | PROG 3<br>90 [s] | PROG 4<br>100 [s] |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| T1min   | Minimalny czas trwania fazy F1                                                                        | 15                | 9                 | 9                  | 7                | 4                 |
| T1max   | Maksymalny czas trwania fazy F1 przy zapotrzebowaniu na realizację innej fazy                         | 31                | 9                 | 21                 | 7                | 4                 |
| T1max2  | Maksymalny czas trwania fazy F1 przy braku zapotrzebowania na realizację fazy F5                      | 44                | 22                | 34                 | 18               | 15                |
| T2min   | Minimalny czas trwania fazy F2                                                                        | 18                | 18                | 18                 | 18               | 17                |
| T2max   | Maksymalny czas trwania fazy F2                                                                       | 18 <sup>18</sup>  | 18 <sup>18</sup>  | 18 <sup>18</sup>   | 18 <sup>18</sup> | 18 <sup>17</sup>  |
| T3min   | Minimalny czas trwania fazy F3                                                                        | 5                 | 5                 | 5                  | 5                | 5                 |
| T3max   | Maksymalny czas trwania fazy F3                                                                       | 20                | 20                | 20                 | 20               | 18                |
| T4min   | Minimalny czas trwania fazy F4                                                                        | 5                 | 5                 | 5                  | 5                | 5                 |
| T4max   | Maksymalny czas trwania fazy F4                                                                       | 12                | 34                | 22                 | 8                | 22                |
| N       | Maksymalny odzysk czasu niewykorzystanego w fazach F1, F2, F3, F5, który można wykorzystać w fazie F4 | 10                | 20                | 10                 | 10               | 10                |
| T5min   | Minimalny czas trwania fazy F5                                                                        | 2                 | 2                 | 2                  | 2                | 2                 |
| T5max   | Maksymalny czas trwania fazy F5                                                                       | 7                 | 7                 | 7                  | 5                | 5                 |
| T15     | Maksymalny czas trwania fazy F1 umożliwiający realizację fazy F5                                      | 36                | 14                | 26                 | 10               | 7                 |

**Tab. 12. Warunki czasowe dla sterowania w koordynacji**

| Warunek | Opis warunku                                               | PROG 1<br>120 [s] | PROG 2<br>120 [s] | PROG 2a<br>120 [s] | PROG 3<br>90 [s] |
|---------|------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| TC      | Czas cyklu                                                 | 120               | 120               | 120                | 90               |
| T1min   | Minimalny czas trwania fazy F1                             | 15                | 9                 | 7                  | 7                |
| T1a     | Moment do którego może być wydłużana faza F1 przed fazą F5 | 31                | 9                 | 21                 | 7                |
| T1b     | Moment do którego może być wydłużana faza F1               | 44                | 22                | 34                 | 18               |
| T15     | Najpóźniejszy moment przejścia z fazy F1 do F5             | 68                | 46                | 58                 | 42               |
| T12     | Najpóźniejszy moment przejścia z fazy F1 do F2             | 44                | 22                | 34                 | 18               |
| T13     | Najpóźniejszy moment przejścia z fazy F1 do F3             | 58                | 36                | 48                 | 32               |
| T14     | Najpóźniejszy moment przejścia z fazy F1 do F4             | 85                | 85                | 85                 | 55               |
| T5min   | Minimalny czas trwania fazy F5                             | 5                 | 5                 | 5                  | 5                |
| T5      | Moment do którego może być wydłużana faza F5               | 51                | 29                | 41                 | 25               |
| T2min   | Minimalny czas trwania fazy F2                             | 18                | 18                | 18                 | 18               |
| T2      | Moment do którego może być wydłużana faza F2               | 84                | 62                | 74                 | 58               |
| T32     | Najpóźniejszy moment przejścia z fazy F3a do F2            | 63                | 41                | 53                 | 37               |
| T3min   | Minimalny czas trwania fazy F3                             | 5                 | 5                 | 5                  | 5                |
| T3      | Moment do którego może być wydłużana faza F3               | 85                | 63                | 75                 | 59               |
| T4min   | Minimalny czas trwania fazy F4                             | 5                 | 5                 | 5                  | 5                |
| T4      | Moment do którego może być wydłużana faza F4               | 108               | 108               | 108                | 78               |
| T25     | Późniejszy moment przejścia z fazy F1 do F5                | 36                | 14                | 26                 | 10               |
| T51     | Najpóźniejszy moment przejścia z fazy F5 do F1             | 86                | 64                | 76                 | 60               |
| T53     | Najpóźniejszy moment przejścia z fazy F5 do F3             | 65                | 43                | 55                 | 39               |
| T54     | Najpóźniejszy moment przejścia z fazy F5 do F4             | 86                | 64                | 76                 | 60               |
| T2max   | Maksymalny czas trwania fazy F2                            | 18                | 18                | 18                 | 18               |
| T3max   | Maksymalny czas trwania fazy F3                            | 20                | 20                | 20                 | 20               |
| T5max   | Maksymalny czas trwania fazy F5                            | 7                 | 7                 | 7                  | 5                |

## 7. OBLICZENIA PRZEPUSTOWOŚCI I MIAR WARUNKÓW RUCHU

Obliczenia przeprowadzono dla prognozowanego natężeń ruchu w godzinach szczytu komunikacyjnego porannego, popołudniowego i międzyszczytu. Wyniki obliczeń przedstawione zostały w tabelach 13 – 16.

Objaśnienia:

Q – natężenie ruchu [P/h],

ge – długość sygnału zielonego efektywnego [s],

Tc – długość cyklu [s],

C – przepustowość [P/h]

X – stopień obciążenia [-]

d – średnie straty czasu przypadające na pojazd [s/P],

Lk – zasięg kwantyla 95% kolejki maksymalnej [m],

PSR – poziom swobody ruchu

**Tab. 13.** Obliczenia miar warunków ruchu dla programu P1 (szczyt komunikacyjny poranny)

| Grupa | Q [p/h] | S [p/h] | ge [s] | Tc [s] | C [p/h] | X    | d [s] | Lk [m] | PSR |
|-------|---------|---------|--------|--------|---------|------|-------|--------|-----|
| 1K    | 3388    | 5447    | 57     | 120    | 2588    | 1,31 | 560   | 4954   | IV  |
| 2K    | 1506    | 6938    | 61     | 120    | 3527    | 0,43 | 18,3  | 304    | I   |
| 3K    | 437     | 3186    | 15     | 120    | 399     | 1,1  | 261   | 360    | IV  |
| 6K    | 937     | 3045    | 24     | 120    | 609     | 1,54 | 942   | 1792   | IV  |
| 7K    | 464     | 2890    | 24     | 120    | 578     | 0,81 | 52,7  | 155    | III |
| 14K   | 38      | 1674    | 11     | 120    | 154     | 0,25 | 50,7  | 31     | III |

**Tab. 14.** Obliczenia miar warunków ruchu dla programu P2 (szczyt komunikacyjny popołudniowy)

| Grupa | Q [p/h] | S [p/h] | ge [s] | Tc [s] | C [p/h] | X    | d [s] | Lk [m] | PSR |
|-------|---------|---------|--------|--------|---------|------|-------|--------|-----|
| 1K    | 2110    | 5298    | 35     | 120    | 1546    | 1,37 | 711,3 | 3429   | IV  |
| 2K    | 3228    | 7067    | 61     | 120    | 3593    | 0,9  | 29,3  | 937    | II  |
| 3K    | 1117    | 3502    | 37     | 120    | 1080    | 1,04 | 131,7 | 614    | IV  |
| 6K    | 569     | 3217    | 24     | 120    | 644     | 0,89 | 59,5  | 205    | III |
| 7K    | 291     | 2891    | 24     | 120    | 579     | 0,51 | 43,3  | 93     | II  |
| 14K   | 108     | 1674    | 11     | 120    | 154     | 0,71 | 66,5  | 56     | III |

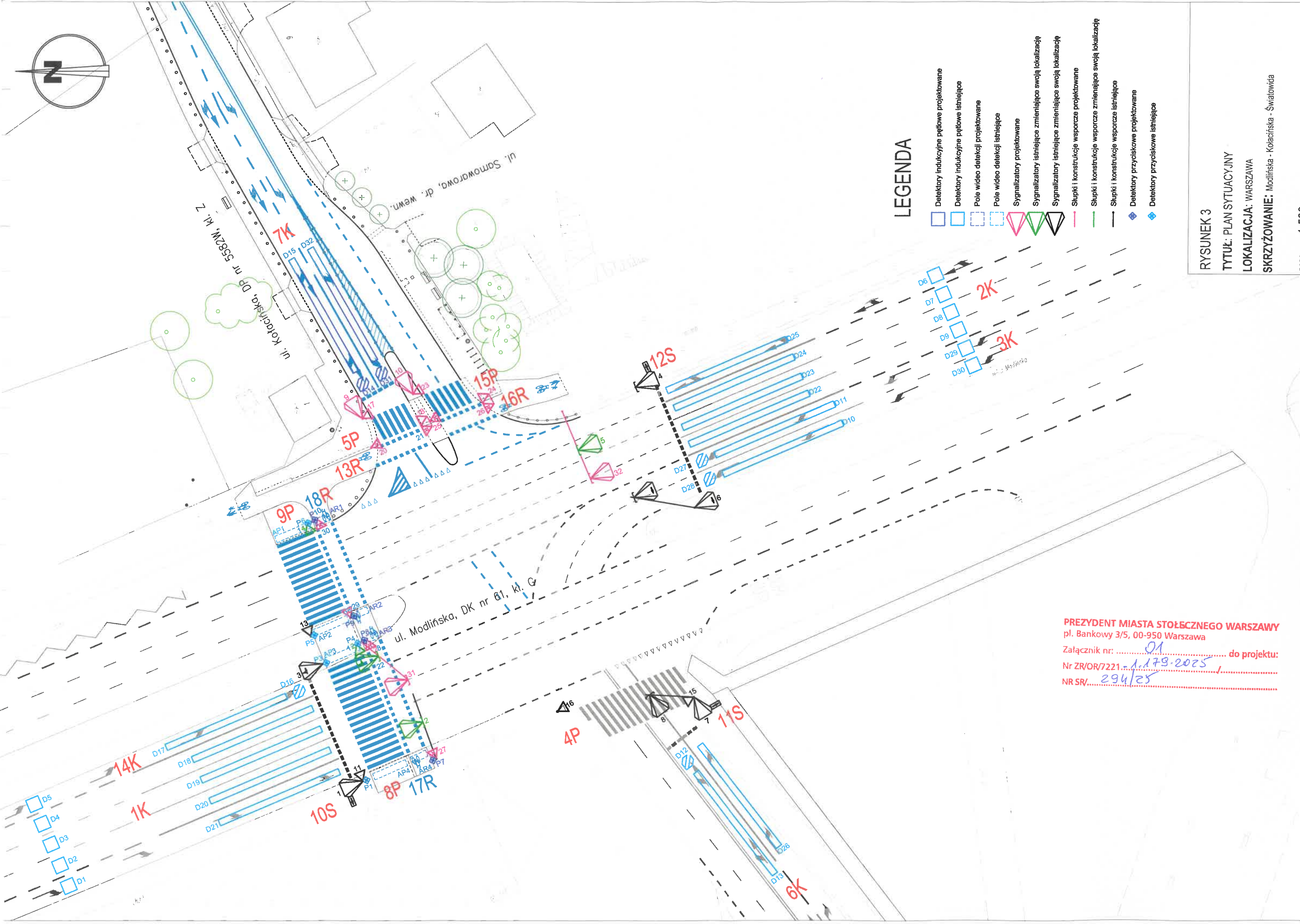
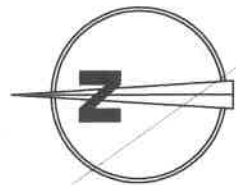
**Tab. 15.** Obliczenia miar warunków ruchu dla programu P2a (międzyszczyt)

| Grupa | Q [p/h] | S [p/h] | ge [s] | Tc [s] | C [p/h] | X    | d [s] | Lk [m] | PSR |
|-------|---------|---------|--------|--------|---------|------|-------|--------|-----|
| 1K    | 2225    | 5372    | 47     | 120    | 2105    | 1,06 | 153,1 | 1358   | IV  |
| 2K    | 1975    | 6912    | 61     | 120    | 3514    | 0,57 | 20,2  | 428    | II  |
| 3K    | 567     | 3304    | 25     | 120    | 689     | 0,83 | 52,3  | 193    | III |
| 6K    | 629     | 3008    | 24     | 120    | 602     | 1,05 | 166,5 | 391    | IV  |
| 7K    | 202     | 2912    | 24     | 120    | 583     | 0,35 | 41,1  | 69     | II  |
| 14K   | 38      | 1674    | 11     | 120    | 154     | 0,25 | 50,7  | 31     | III |

**Tab. 16.** Obliczenia miar warunków ruchu dla programu P4 (szczyt komunikacyjny popołudniowy - izolowany)

| Grupa | Q [p/h] | S [p/h] | ge [s] | Tc [s] | C [p/h] | X    | d [s] | Lk [m] | PSR |
|-------|---------|---------|--------|--------|---------|------|-------|--------|-----|
| 1K    | 2110    | 5298    | 30     | 100    | 1590    | 1,33 | 635,5 | 3100   | IV  |
| 2K    | 3228    | 7067    | 43     | 100    | 3039    | 1,07 | 150,4 | 1829   | IV  |
| 3K    | 1117    | 3502    | 25     | 100    | 876     | 1,28 | 546,8 | 1482   | IV  |
| 6K    | 569     | 3217    | 21     | 100    | 676     | 0,85 | 46,2  | 168    | III |
| 7K    | 291     | 2891    | 22     | 100    | 637     | 0,46 | 34,1  | 87     | II  |
| 14K   | 108     | 1674    | 8      | 100    | 134     | 0,81 | 75,8  | 56     | III |

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**



# LEGENDA

- Detektory indukcyjne pętlowe projektowane
- Detektory indukcyjne pętlowe istniejące
- Pole video detekcji projektowane
- Pole video detekcji istniejące
- Sygnalizatory projektowane
- Sygnalizatory istniejące zmieniające swoją lokalizację
- Sygnalizatory istniejące zmieniające swoją lokalizację
- Stupki i konstrukcje wsporcze projektowane
- Stupki i konstrukcje wsporcze zmieniające swoją lokalizację
- Stupki i konstrukcje wsporcze istniejące
- Detektory przyciskowe projektowane
- Detektory przyciskowe istniejące

RYSUNEK 3

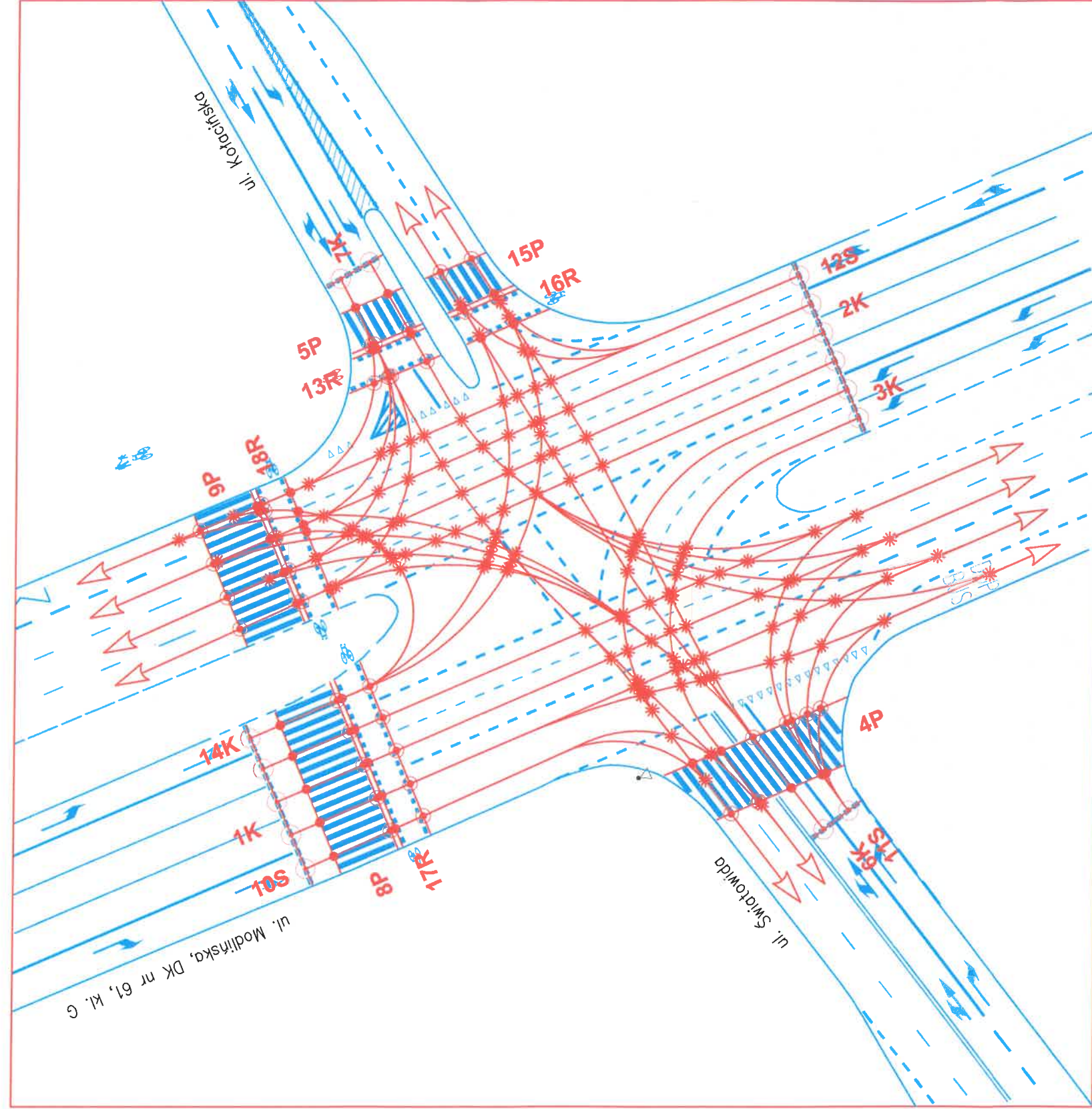
TYTUŁ: PLAN SYTUACYJNY

LOKALIZACJA: WARSZAWA

SKRZYŻOWANIE: Modlińska - Kocińska - Światowida

SKALA: 1:500

PREZYDENT MIASTA STOŁĘCZNEGO WARSZAWY  
pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa  
Załącznik nr: ..... do projektu:  
Nr ZR/OR/7221-1.179-2025  
NR SR: 294/25



○ PUNKT POCZĄTKOWY

PUNKTY KOLIZJI:

- \* pojazd - pojazd
- pieszy - pojazd
- pojazd - pieszy

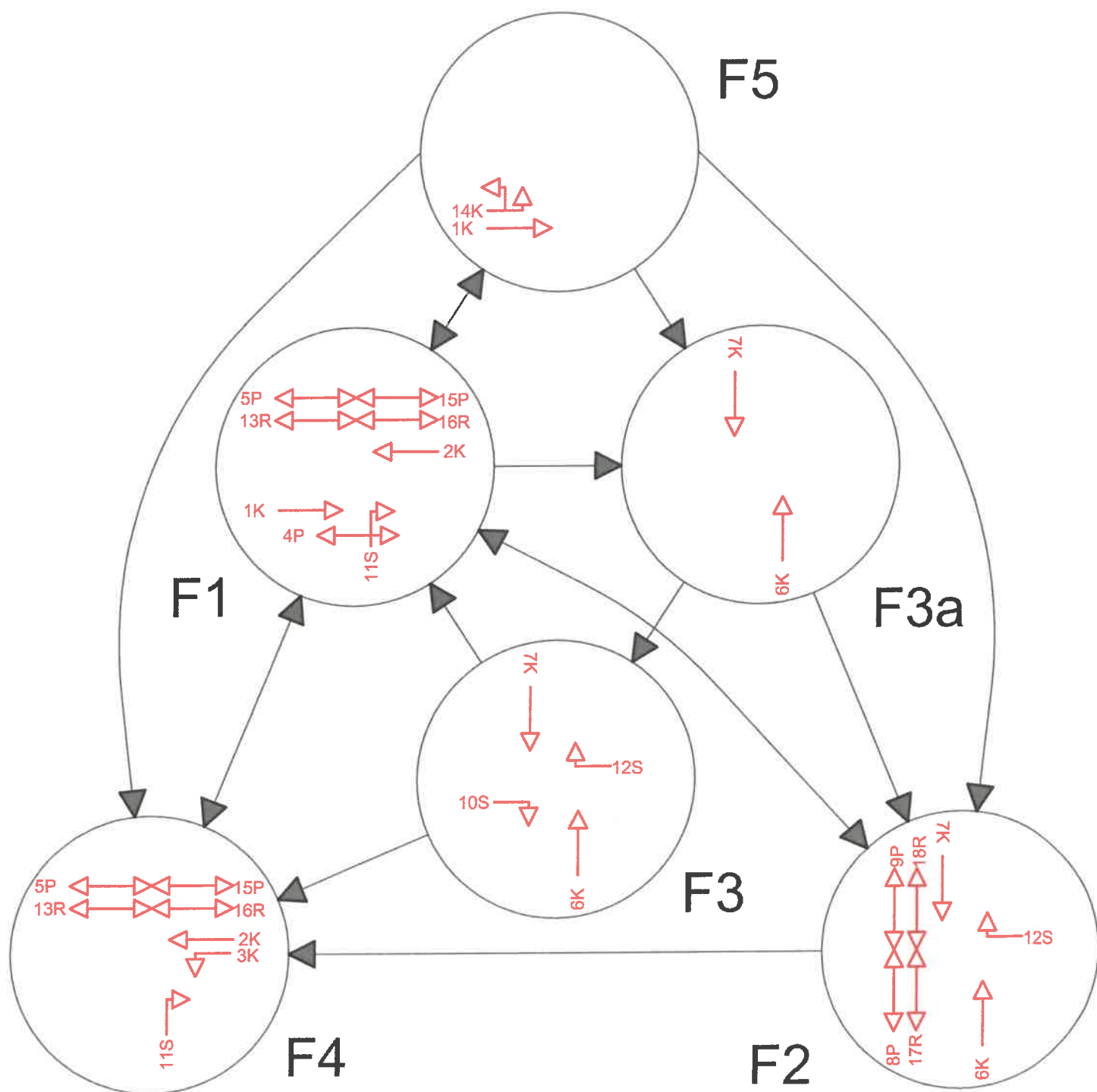
RYSUNEK 4

TYTUŁ: STRUMIENIE RUCHU

LOKALIZACJA: WARSZAWA

SKRZYŻOWANIE: ul. Modlińska - Kocińska -  
Światowida

SKALA: 1:500



**RYSUNEK 5**

**TYTUŁ:** SCHEMAT FAZ

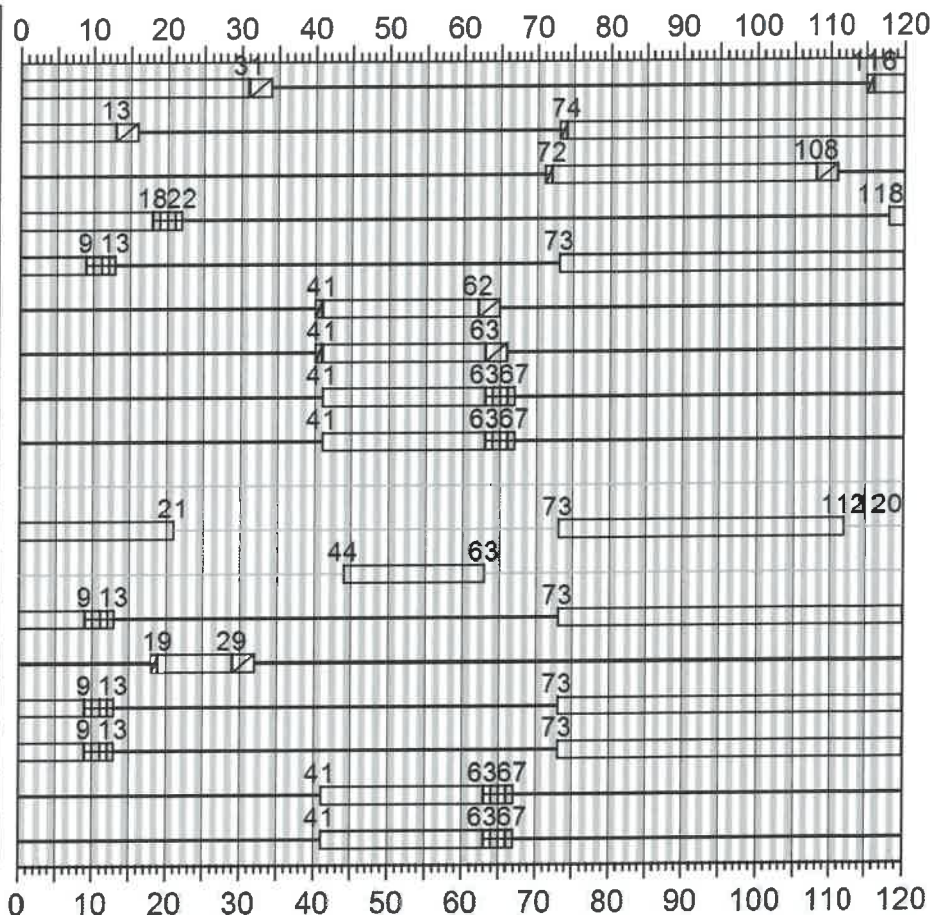
**LOKALIZACJA:** WARSZAWA

**SKRZYŻOWANIE:** ul. Modlińska - Kołacińska -  
Światowida

**SKALA:**



| Grupa | Sygnalizatory | P Z | K Z |
|-------|---------------|-----|-----|
| 1K    | 1, 2, 31      | 116 | 31  |
| 2K    | 4, 5, 32      | 74  | 13  |
| 3K    | 6, 19         | 72  | 108 |
| 4P    | 15, 16        | 118 | 22  |
| 5P    | 17, 18        | 73  | 13  |
| 6K    | 7, 8          | 41  | 62  |
| 7K    | 9, 10         | 41  | 63  |
| 8P    | 11, 12        | 41  | 67  |
| 9P    | 13, 14        | 41  | 67  |
| 10S   | 1             | 0   | 0   |
| 11S   | 7             | 73  | 112 |
| 12S   | 4             | 44  | 63  |
| 13R   | 20, 21        | 73  | 13  |
| 14K   | 3, 22         | 19  | 29  |
| 15P   | 23, 24        | 73  | 13  |
| 16R   | 25, 26        | 73  | 13  |
| 17R   | 27, 28        | 41  | 67  |
| 18R   | 29, 30        | 41  | 67  |



|                                                                   |      |                   |                              |                                                                       |                    |
|-------------------------------------------------------------------|------|-------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH</b><br>Wg tabeli czasów międzyzielonych |      |                   |                              | <b>NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH</b><br>Zgodnie z opisem |                    |
| NR SKRZYŻOWANIA                                                   |      | TYP URZĄDZENIA    |                              | NAZWA SKRZYŻOWANIA                                                    |                    |
|                                                                   |      |                   |                              | ul. Modlińska - Kołacińska - Światowida                               |                    |
| AUTOR                                                             |      | Tomasz Wróblewski |                              | DATA                                                                  | 11.2020            |
| PRZEKAZANY DO EKSPLOATACJI                                        |      |                   |                              | PODPIS                                                                | <i>[Signature]</i> |
| PROGRAM                                                           | CYKL | OFFSET            | GODZINY PRACY                |                                                                       |                    |
| 1                                                                 | 120  | 20 110            | 5:00 - 11:00                 |                                                                       |                    |
| 2                                                                 | 120  | 24 39             | 14:00 - 20:00                |                                                                       |                    |
| 2a                                                                | 120  | 24 5              | 11:00 - 14:00, 20:00 - 24:00 |                                                                       |                    |
| 3                                                                 | 90   | 89 9              | 0:00 - 5:00                  |                                                                       |                    |
| 4 (rezerwow)                                                      | 100  | -                 | 14:00 - 20:00                |                                                                       |                    |

**PREZYDENT MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWY**  
pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa  
ZATWIERDZENIE Nr: ZR/OR/7221 *1.179.2025*  
ważne z pismem nr .....  
ZATWIERDZAM do realizacji w terminie  
do *17 CZE 2022* projekt organizacji ruchu  
w całości - ~~w części~~ - bez zmian - ze zmianami  
wniesionymi w projekcie kolorem *niebieskim*  
wraz z załącznikami *01*  
i programem sygnalizacji nr SRV *299/25*  
Zatwierdzenie dotyczy terenu położonego w liniach  
rozgraniczających dróg publicznych.

Z UP. PREZYDENTA MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWY  
*[Signature]*  
w Biurze Zarządzania Ruchem Drogowym

## RYSUNEK 7

**Tytuł:** PROGRAM PRACY SYGNALIZACJI NR 2

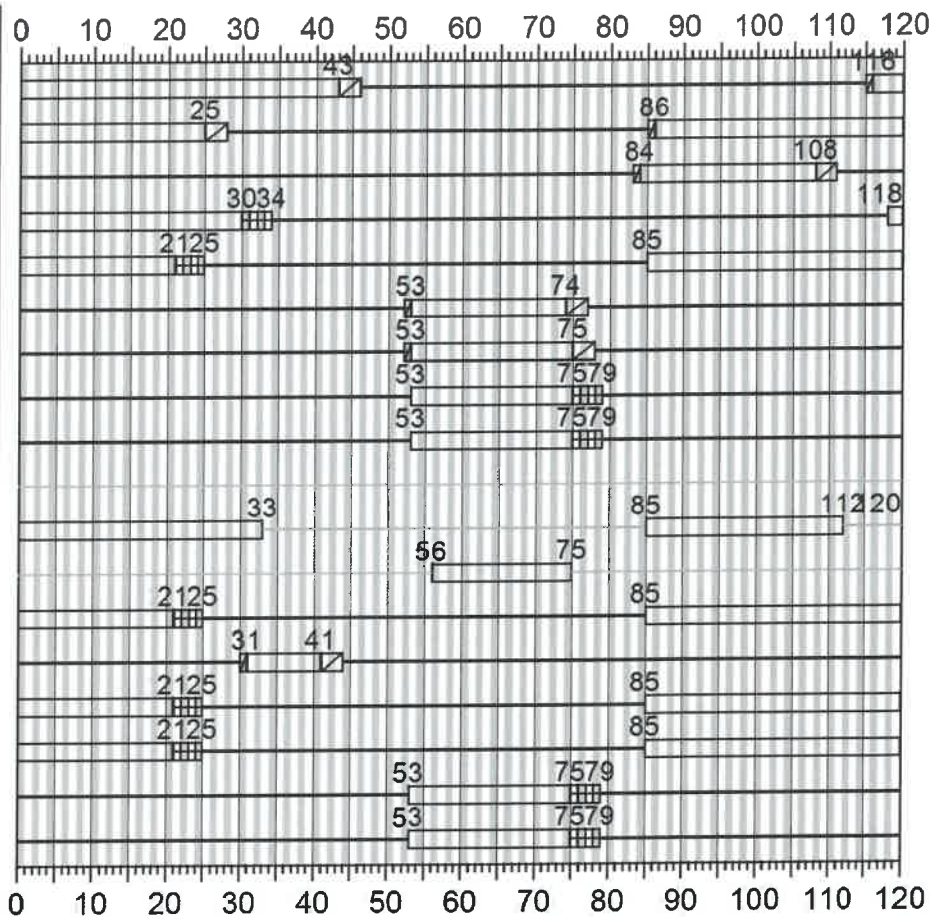
**LOKALIZACJA:** WARSZAWA

**SKRZYŻOWANIE:** ul. Modlińska - Kołacińska - Światowida

**SKALA:**

17 GRU 2025

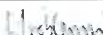
| Grupa | Sygnalizatory | P Z | K Z |
|-------|---------------|-----|-----|
| 1K    | 1, 2, 31      | 116 | 43  |
| 2K    | 4, 5, 32      | 86  | 25  |
| 3K    | 6, 19         | 84  | 108 |
| 4P    | 15, 16        | 118 | 34  |
| 5P    | 17, 18        | 85  | 25  |
| 6K    | 7, 8          | 53  | 74  |
| 7K    | 9, 10         | 53  | 75  |
| 8P    | 11, 12        | 53  | 79  |
| 9P    | 13, 14        | 53  | 79  |
| 10S   | 1             | 0   | 0   |
| 11S   | 7             | 120 | 33  |
| 12S   | 4             | 56  | 75  |
| 13R   | 20, 21        | 85  | 25  |
| 14K   | 3, 22         | 31  | 41  |
| 15P   | 23, 24        | 85  | 25  |
| 16R   | 25, 26        | 85  | 25  |
| 17R   | 27, 28        | 53  | 79  |
| 18R   | 29, 30        | 53  | 79  |



zeleny czerwony wyłączony żółty czerwono-żółty zielony migaący

# WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH Wg tabeli czasów międzzielonych

## NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH Zgodnie z opisem

|                            |                   |                |                                         |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|-------------------|----------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NR SKRZYŻOWANIA            |                   | TYP URZĄDZENIA | NAZWA SKRZYŻOWANIA                      |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                            |                   |                | ul. Modlińska - Kołacińska - Światowida |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                            |                   |                | DATA                                    | PODPIS                                                                              | NR ZLECENIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| AUTOR                      | Tomasz Wróblewski |                | 11.2020                                 |  | <p><b>PREZYDENT MIASTA STOCZNEGO W:</b><br/>pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa<br/>ZATWIERDZENIE Nr: ZR/OR/7221...1.179.2</p> <p>ważne z pismem nr .....<br/>ZATWIERDZAM do realizacji w terminie<br/>do ..... <b>17 CIE 2027</b> projekt organ<br/>w całości - w części - bez zmian - ze zmianami<br/>wniesionymi w projekcie kolorem ..... <i>niebieski</i><br/>wraz z załącznikami ..... <i>01</i><br/>i programem sygnalizacji nr SRV ..... <i>294/</i><br/>Zatwierdzenie dotyczy terenu położonego<br/>rozkładających się dróg publicznych.</p> |
| PRZEKAZANY DO EKSPLOATACJI |                   |                |                                         |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| PROGRAM                    | CYKL              | OFFSET         | GODZINY PRACY                           |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1                          | 120               | 20 <i>110</i>  | 5:00 - 11:00                            |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2                          | 120               | 24 <i>39</i>   | 14:00 - 20:00                           |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2a                         | 120               | 24 <i>5</i>    | 11:00 - 14:00, 20:00 - 24:00            |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3                          | 90                | 29 <i>9</i>    | 0:00 - 5:00                             |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4 (rezerwow)               | 100               | -              | 14:00 - 20:00                           |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

PREZYDENT MIASTA STOLECZNEGO WARSZAWY  
pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa  
ZATWIERDZENIE Nr: ZR/OR/7221. 1.179/2025  
ważne z pismem nr .....  
ZATWIERDZAM do realizacji w terminie  
do ..... 17 GRU 2025 ..... projekt organizacji ruchu  
w całości - w części - bez zmian - ze zmianami  
wniesionymi w projekcie kolorem ..... niebieskim  
wraz z załącznikami ..... 01 .....  
i programem sygnalizacji nr SR/.....  
Zatwierdzenie dotyczy terenu położonego w liniach  
rozgraniczających drog publicznych.  
z Up. PRZEDSIĘBIORCY MIASTO WARSZAWA  
*[Signature]*  
Wojciech G. Górecki  
W Biurze Zarządzania ruchem Drogowym

## RYSunEK 8

YTUŁ: PROGRAM PRACY SYGNALIZACJI NR 2a

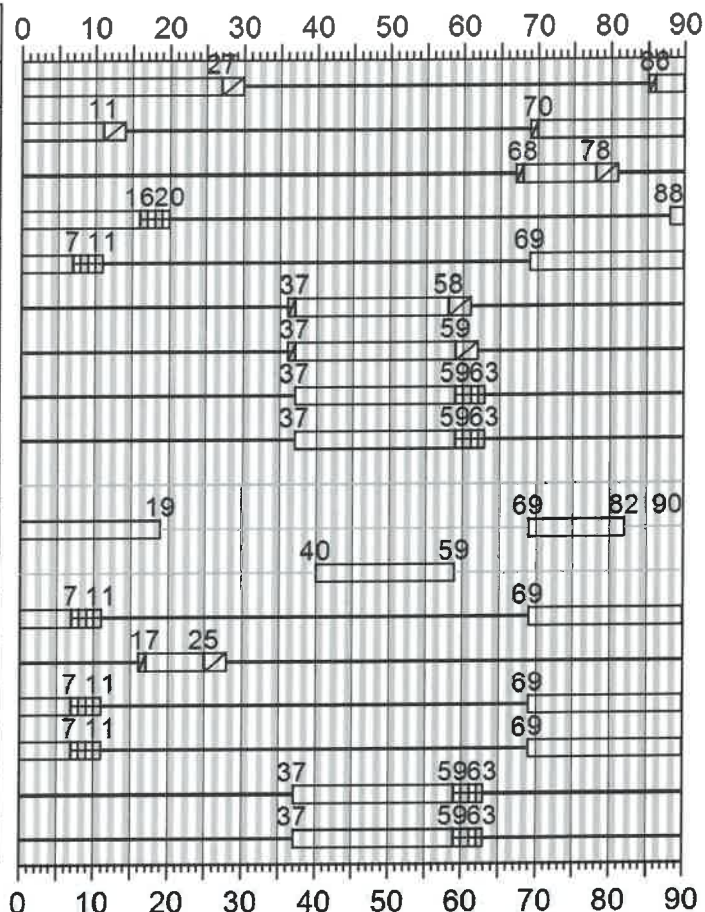
LOKALIZACJA: WARSZAWA

SKRZYŻOWANIE: ul. Modlińska - Kołacińska -  
Światowida

SKALA:

17 GRU 2025

| Grupa | Sygnalizatory | P Z | K Z |
|-------|---------------|-----|-----|
| 1K    | 1, 2, 31      | 86  | 27  |
| 2K    | 4, 5, 32      | 70  | 11  |
| 3K    | 6, 19         | 68  | 78  |
| 4P    | 15, 16        | 88  | 20  |
| 5P    | 17, 18        | 69  | 11  |
| 6K    | 7, 8          | 37  | 58  |
| 7K    | 9, 10         | 37  | 59  |
| 8P    | 11, 12        | 37  | 63  |
| 9P    | 13, 14        | 37  | 63  |
| 10S   | 1             | 0   | 0   |
| 11S   | 7             | 90  | 19  |
| 12S   | 4             | 40  | 59  |
| 13R   | 20, 21        | 69  | 11  |
| 14K   | 3, 22         | 17  | 25  |
| 15P   | 23, 24        | 69  | 11  |
| 16R   | 25, 26        | 69  | 11  |
| 17R   | 27, 28        | 37  | 63  |
| 18R   | 29, 30        | 37  | 63  |



zielony
  czerwony
  wyłączony
  żółty
  czerwono - żółty
  zielony mlgający

### WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH

Wg tabeli czasów międzyzielonych

### NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH

Zgodnie z opisem

|                            |      |                |                              |                                         |  |
|----------------------------|------|----------------|------------------------------|-----------------------------------------|--|
| NR SKRZYŻOWANIA            |      | TYP URZĄDZENIA |                              | NAZWA SKRZYŻOWANIA                      |  |
|                            |      |                |                              | ul. Modlińska - Kołacińska - Światowida |  |
|                            |      | DATA           | PODPIS                       | NR ZLECENIA                             |  |
| AUTOR                      |      | 11.2020        | <i>[Signature]</i>           | PREZYDENT MIASTA STOLECZNEGO WARSZAWY   |  |
| Tomasz Wróblewski          |      |                |                              | pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa        |  |
| PRZEKAZANY DO EKSPLOATACJI |      |                |                              | ZATWIERDZENIE Nr: ZR/DK/7221.1.179.2025 |  |
| PROGRAM                    | CYKL | OFFSET         | GODZINY PRACY                |                                         |  |
| 1                          | 120  | 20 110         | 5:00 - 11:00                 |                                         |  |
| 2                          | 120  | 24 39          | 14:00 - 20:00                |                                         |  |
| 2a                         | 120  | 24 5           | 11:00 - 14:00, 20:00 - 24:00 |                                         |  |
| 3                          | 90   | 89 9           | 0:00 - 5:00                  |                                         |  |
| 4 (rezerwow)               | 100  | -              | 14:00 - 20:00                |                                         |  |

ważne z pismem nr .....  
 ZATWIERDZAM do realizacji w terminie  
 do 17 CZE 2027 projekt organizacji ruchu  
 w całości - w części - bez zmian - ze zmianami  
 wniesionymi w projekcie kolorem .....  
 wraz z załącznikami .....  
 i programem sygnalizacji nr SR/.....  
 Zatwierdzenie dotyczy rezeru położonego w liniach  
 rozgraniczających dróg publicznych.

z up. PRZEDSIĘDZĄCY M. ST. WARSZAWY  
 W Biurze Zarządzania Ruchem Drogowym

## RYSUNEK 9

TYTUŁ: PROGRAM PRACY SYGNALIZACJI NR 3

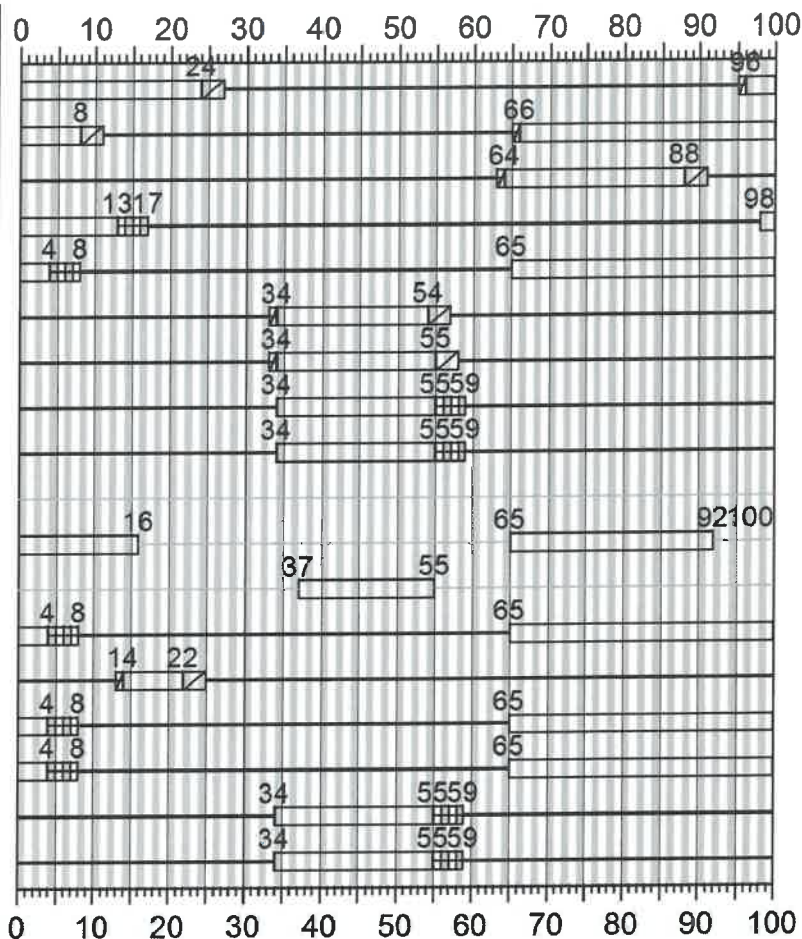
LOKALIZACJA: WARSZAWA

SKRZYŻOWANIE: ul. Modlińska - Kołacińska - Światowida

SKALA:

17 GRU 2025

| Grupa | Sygnalizatory | P Z | K Z |
|-------|---------------|-----|-----|
| 1K    | 1, 2, 31      | 96  | 24  |
| 2K    | 4, 5, 32      | 66  | 8   |
| 3K    | 6, 19         | 64  | 88  |
| 4P    | 15, 16        | 98  | 17  |
| 5P    | 17, 18        | 65  | 8   |
| 6K    | 7, 8          | 34  | 54  |
| 7K    | 9, 10         | 34  | 55  |
| 8P    | 11, 12        | 34  | 59  |
| 9P    | 13, 14        | 34  | 59  |
| 10S   | 1             | 0   | 0   |
| 11S   | 7             | 100 | 16  |
| 12S   | 4             | 37  | 55  |
| 13R   | 20, 21        | 65  | 8   |
| 14K   | 3, 22         | 14  | 22  |
| 15P   | 23, 24        | 65  | 8   |
| 16R   | 25, 26        | 65  | 8   |
| 17R   | 27, 28        | 34  | 59  |
| 18R   | 29, 30        | 34  | 59  |



zeleny
  czerwony
  zółty
  czerwono-zółty
  zeleny migający

### WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH

Wg tabeli czasów międzyzielonych

### NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH

Zgodnie z opisem

|                            |  |                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
|----------------------------|--|-------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| NR SKRZYŻOWANIA            |  | TYP URZĄDZENIA    |        | NAZWA SKRZYŻOWANIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
|                            |  |                   |        | ul. Modlińska - Kołacińska - Światowida                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| AUTOR                      |  | Tomasz Wróblewski |        | DATA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 11.2020            |
| PRZEKAZANY DO EKSPLOATACJI |  |                   |        | PODPIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <i>[Signature]</i> |
| PROGRAM                    |  | CYKL              | OFFSET | NR ZLECENIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| 1                          |  | 120               | 20 110 | <p><b>PREZYDENT MIASTA STOŁECZNEGO WARSZAWY</b><br/>         pl. Bankowy 3/5, 00-950 Warszawa<br/>         ZATWIERDZENIE Nr: ZR/OR/7221. 1. 179. 2025<br/>         ważne z pismem nr .....<br/>         ZATWIERDZAM do realizacji w terminie .....<br/>         do ..... projekt organizacji ruchu<br/>         w całości - w części - bez zmian - ze zmianami<br/>         wniesionymi w projekcie kolorem .....<br/>         wraz z załącznikami .....<br/>         Programem sygnalizacji nr SR/ .....<br/>         Zatwierdzenie dotyczy terenu położonego w liniach<br/>         rozgraniczających dróg publicznych.</p> |                    |
| 2                          |  | 120               | 24 39  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| 2a                         |  | 120               | 24 5   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| 3                          |  | 90                | 89 9   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| 4 (rezerwowo)              |  | 100               | -      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
|                            |  |                   |        | GODZINY PRACY                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|                            |  |                   |        | 5:00 - 11:00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|                            |  |                   |        | 14:00 - 20:00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
|                            |  |                   |        | 11:00 - 14:00, 20:00 - 24:00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
|                            |  |                   |        | 0:00 - 5:00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|                            |  |                   |        | 14:00 - 20:00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |

### RYSUNEK 10

**Tytuł:** PROGRAM PRACY SYGNALIZACJI NR 4

**Lokalizacja:** WARSZAWA

**Skrzyżowanie:** ul. Modlińska - Kołacińska - Światowida

**Skala:**

z up. PREZYDENTA MIASTA WARSZAWY

PREZYDENT MIASTA WARSZAWY

W Biurowym Zarządzie Ruchu Drogowym

17 GRU 2025

| Nr grupy | Typ grupy | Sygnalizatory | PF 1,2 |     |    |     | PF 1,4 |     | PF 1,5 |     | PF 1,3a |  |
|----------|-----------|---------------|--------|-----|----|-----|--------|-----|--------|-----|---------|--|
|          |           |               | 0"     | 22" | 0" | 18" | 0"     | 13" | 0"     | 19" |         |  |
| 1        | K         | 1, 2, 31      |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 2        | K         | 4, 5, 32      |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 3        | K         | 6, 19         |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 4        | P         | 15, 16        |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 5        | P         | 17, 18        |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 6        | K         | 7, 8          |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 7        | K         | 9, 10         |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 8        | P         | 11, 12        |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 9        | P         | 13, 14        |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 10       | S         | 1             |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 11       | S         | 7             |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 12       | S         | 4             |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 13       | R         | 20, 21        |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 14       | K         | 3, 22         |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 15       | P         | 23, 24        |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 16       | R         | 25, 26        |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 17       | R         | 27, 28        |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |
| 18       | R         | 29, 30        |        |     |    |     |        |     |        |     |         |  |

WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH  
Wg tabeli czasów międzyzielonych

NADZOROWANIE SYGNAŁÓW  
CZERWONYCH W GRUPACH  
Zgodnie z opisem

|                 |                   |                |                                         |        |             |
|-----------------|-------------------|----------------|-----------------------------------------|--------|-------------|
| NR SKRZYŻOWANIA |                   | TYP URZĄDZENIA | NAZWA SKRZYŻOWANIA                      |        |             |
|                 |                   |                | ul. Modlińska - Kołacińska - Światowida |        |             |
|                 |                   |                | DATA                                    | PODPIS | NR ZLECENIA |
| AUTOR           | Tomasz Wróblewski |                | 11.2020                                 |        |             |
|                 |                   |                |                                         |        |             |
|                 |                   |                |                                         |        |             |
|                 |                   |                |                                         |        |             |
|                 |                   |                |                                         |        |             |
|                 |                   |                |                                         |        |             |
|                 |                   |                |                                         |        |             |

## RYSUNEK 11

TYTUŁ: PRZEJŚCIA MIĘDZYFAZOWE

LOKALIZACJA: WARSZAWA

SKRZYŻOWANIE: ul. Modlińska - Kołacińska -  
Światowida

SKALA:

| Nr grupy | Typ grupy | Sygnalizatory | <div> <div>PF 2,4</div> <div>PF 2,1</div> <div>PF 3,1</div> <div>PF 3,4</div> <div>PF 4,1</div> </div> |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
|----------|-----------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
|          |           |               | 0°                                                                                                     | 12° | 0° | 22° | 0° | 15° | 0° | 11° | 0° | 12° |
| 1        | K         | 1, 2, 31      |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 2        | K         | 4, 5, 32      |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 3        | K         | 6, 19         |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 4        | P         | 15, 16        |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 5        | P         | 17, 18        |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 6        | K         | 7, 8          |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 7        | K         | 9, 10         |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 8        | P         | 11, 12        |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 9        | P         | 13, 14        |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 10       | S         | 1             |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 11       | S         | 7             |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 12       | S         | 4             |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 13       | R         | 20, 21        |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 14       | K         | 3, 22         |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 15       | P         | 23, 24        |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 16       | R         | 25, 26        |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 17       | R         | 27, 28        |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |
| 18       | R         | 29, 30        |                                                                                                        |     |    |     |    |     |    |     |    |     |

WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH  
Wg tabeli czasów międzyzielonych

NADZOROWANIE SYGNAŁÓW  
CZERWONYCH W GRUPACH  
Zgodnie z opisem

|                 |                   |                |                                         |        |             |
|-----------------|-------------------|----------------|-----------------------------------------|--------|-------------|
| NR SKRZYŻOWANIA |                   | TYP URZĄDZENIA | NAZWA SKRZYŻOWANIA                      |        |             |
|                 |                   |                | ul. Modlińska - Kołacińska - Światowida |        |             |
|                 |                   |                | DATA                                    | PODPIS | NR ZLECENIA |
| AUTOR           | Tomasz Wróblewski |                | Wrocław                                 |        |             |
|                 |                   |                |                                         |        |             |
|                 |                   |                |                                         |        |             |
|                 |                   |                |                                         |        |             |
|                 |                   |                |                                         |        |             |
|                 |                   |                |                                         |        |             |
|                 |                   |                |                                         |        |             |

RYSUNEK 12

TYTUŁ: PRZEJŚCIA MIĘDZYFAZOWE

LOKALIZACJA: WARSZAWA

SKRZYŻOWANIE: ul. Modlińska - Kołacińska -  
Światowida

SKALA:

| Nr grupy | Typ grupy | Sygnalizatory | PF 5,1PF 5,2PF 5,4PF 5,3aPF 3a,2PF 3a,3 |                          |                                     |                          |                                     |     |                                     |                          |                          |                          |  |  |
|----------|-----------|---------------|-----------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-----|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|--|
|          |           |               | 0"                                      | 17"                      | 0"                                  | 15"                      | 0"                                  | 10" | 0"                                  | 12"                      | 0"3"                     | 0"3"                     |  |  |
| 1        | K         | 1, 2, 31      | <input checked="" type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |     | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |                          |                          |  |  |
| 2        | K         | 4, 5, 32      |                                         | <input type="checkbox"/> |                                     |                          | <input type="checkbox"/>            |     |                                     |                          |                          |                          |  |  |
| 3        | K         | 6, 19         |                                         |                          |                                     |                          | <input type="checkbox"/>            |     |                                     |                          |                          |                          |  |  |
| 4        | P         | 15, 16        |                                         | <input type="checkbox"/> |                                     |                          |                                     |     |                                     |                          |                          |                          |  |  |
| 5        | P         | 17, 18        |                                         | <input type="checkbox"/> |                                     |                          | <input type="checkbox"/>            |     |                                     |                          |                          |                          |  |  |
| 6        | K         | 7, 8          |                                         |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |                                     |     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |  |  |
| 7        | K         | 9, 10         |                                         |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |                                     |     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                          |  |  |
| 8        | P         | 11, 12        |                                         |                          | <input type="checkbox"/>            |                          |                                     |     |                                     | <input type="checkbox"/> |                          |                          |  |  |
| 9        | P         | 13, 14        |                                         |                          | <input type="checkbox"/>            |                          |                                     |     |                                     | <input type="checkbox"/> |                          |                          |  |  |
| 10       | S         | 1             |                                         |                          |                                     |                          |                                     |     |                                     |                          |                          | <input type="checkbox"/> |  |  |
| 11       | S         | 7             |                                         | <input type="checkbox"/> |                                     |                          | <input type="checkbox"/>            |     |                                     |                          |                          |                          |  |  |
| 12       | S         | 4             |                                         |                          |                                     | <input type="checkbox"/> |                                     |     |                                     | <input type="checkbox"/> |                          | <input type="checkbox"/> |  |  |
| 13       | R         | 20, 21        |                                         | <input type="checkbox"/> |                                     |                          | <input type="checkbox"/>            |     |                                     |                          |                          |                          |  |  |
| 14       | K         | 3, 22         | <input checked="" type="checkbox"/>     |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |                          | <input checked="" type="checkbox"/> |     | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |                          |                          |  |  |
| 15       | P         | 23, 24        |                                         | <input type="checkbox"/> |                                     |                          | <input type="checkbox"/>            |     |                                     |                          |                          |                          |  |  |
| 16       | R         | 25, 26        |                                         | <input type="checkbox"/> |                                     |                          | <input type="checkbox"/>            |     |                                     |                          |                          |                          |  |  |
| 17       | R         | 27, 28        |                                         |                          |                                     | <input type="checkbox"/> |                                     |     |                                     | <input type="checkbox"/> |                          |                          |  |  |
| 18       | R         | 29, 30        |                                         |                          |                                     | <input type="checkbox"/> |                                     |     |                                     | <input type="checkbox"/> |                          |                          |  |  |

WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH  
Wg tabeli czasów międzyzielonych

NADZOROWANIE SYGNAŁÓW  
CZERWONYCH W GRUPACH  
Zgodnie z opisem

|                 |                   |                |        |                                                                                      |  |
|-----------------|-------------------|----------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
| NR SKRZYŻOWANIA |                   | TYP URZĄDZENIA |        | NAZWA SKRZYŻOWANIA                                                                   |  |
|                 |                   |                |        | ul. Modlińska - Kołacińska - Światowida                                              |  |
|                 |                   | DATA           | PODPIS | NR ZLECENIA                                                                          |  |
| AUTOR           | Tomasz Wróblewski | 11.2020        |        |  |  |
|                 |                   |                |        |                                                                                      |  |
|                 |                   |                |        |                                                                                      |  |
|                 |                   |                |        |                                                                                      |  |
|                 |                   |                |        |                                                                                      |  |
|                 |                   |                |        |                                                                                      |  |

## RYSUNEK 13

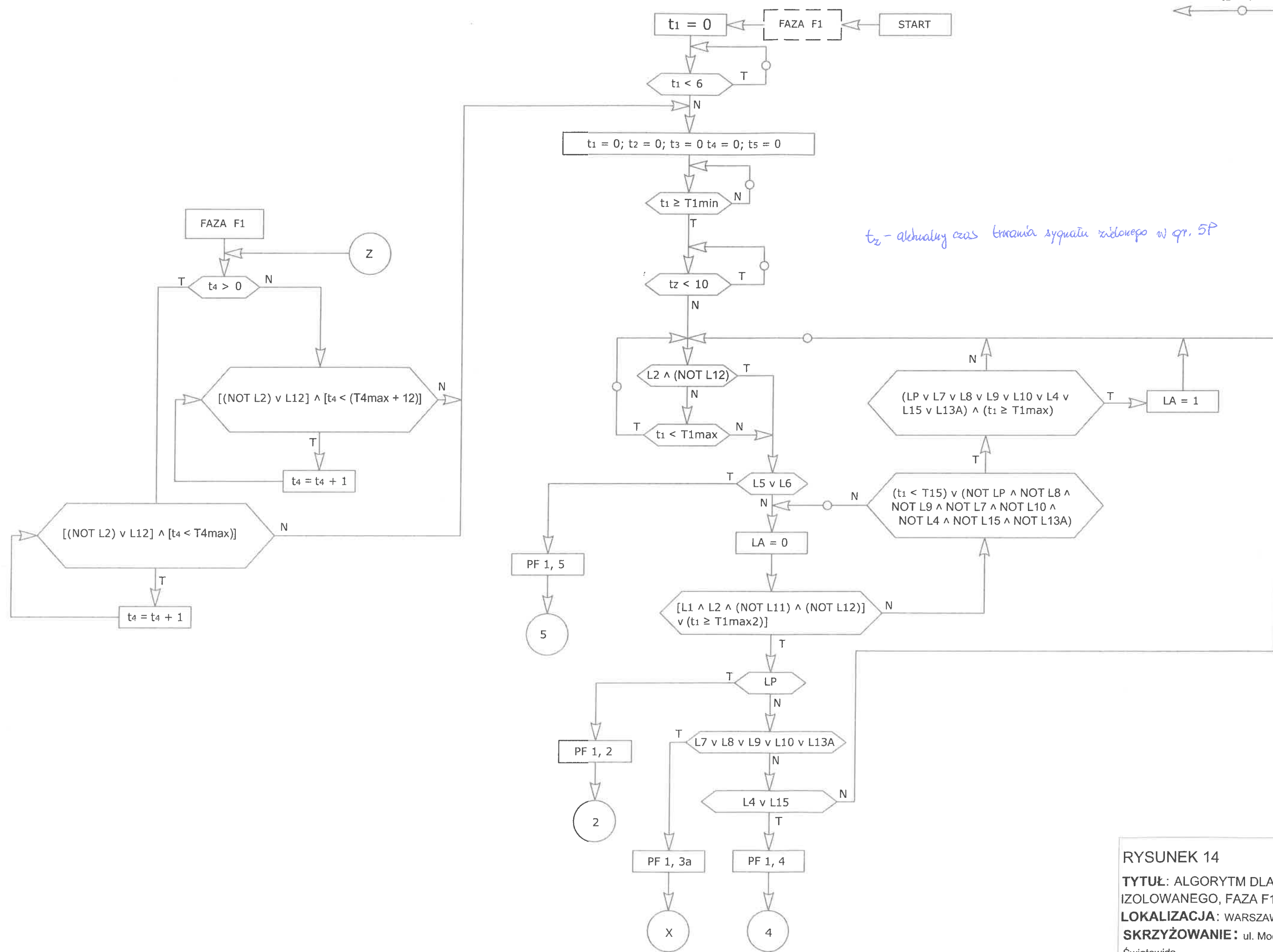
**Tytuł:** PRZEJŚCIA MIĘDZYFAZOWE

**Lokalizacja:** WARSZAWA

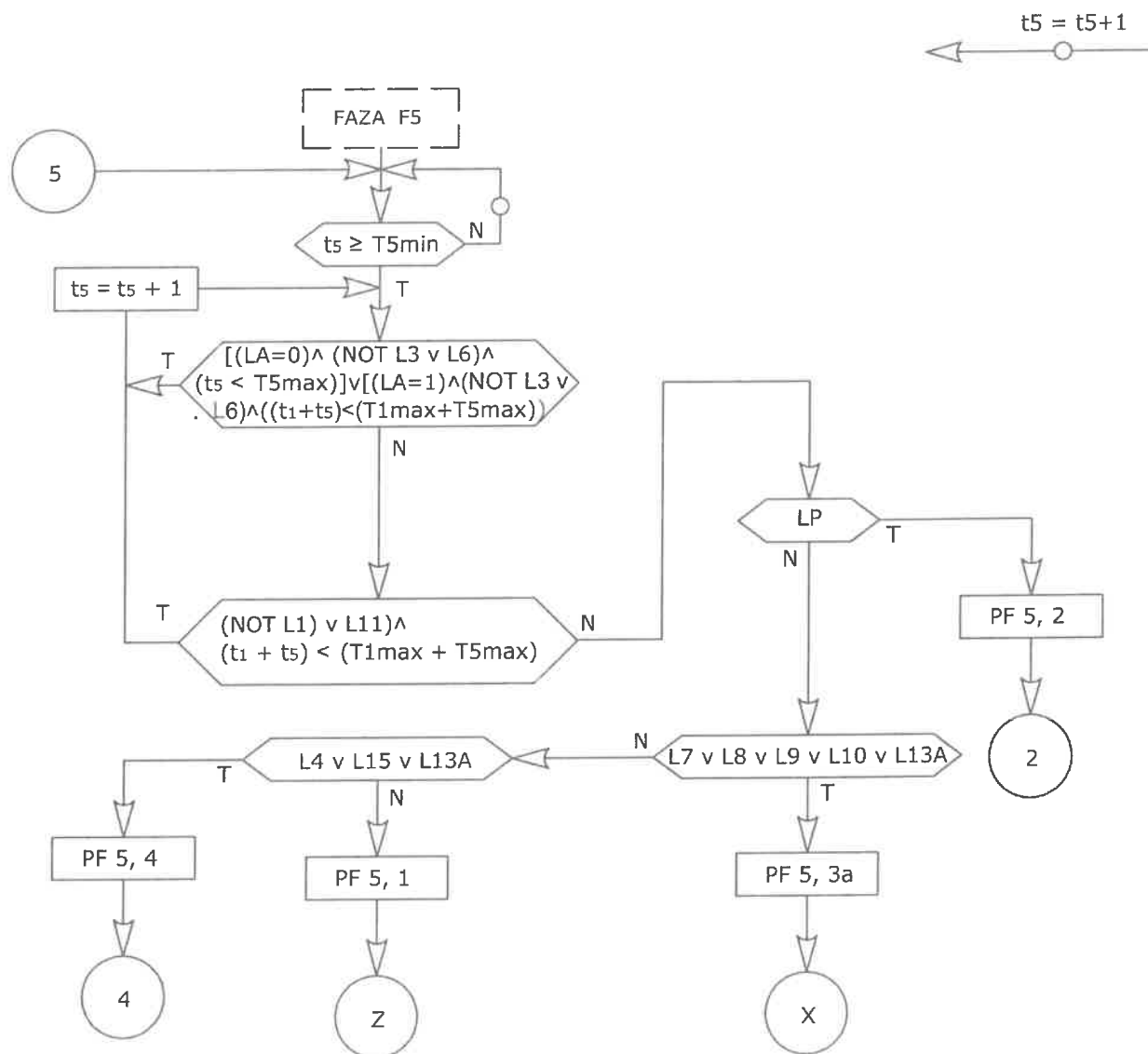
**Skrzyżowanie:** ul. Modlińska - Kołacińska -  
Światowida

**Skala:**

$t_z = t_z + 1$   
 $t_1 = t_1 + 1$



**RYSUNEK 14**  
**TYTUŁ:** ALGORYTM DLA STEROWANIA IZOLOWANEGO, FAZA F1  
**LOKALIZACJA:** WARSZAWA  
**SKRZYŻOWANIE:** ul. Modlińska - Kołacińska - Światowida  
**SKALA:**



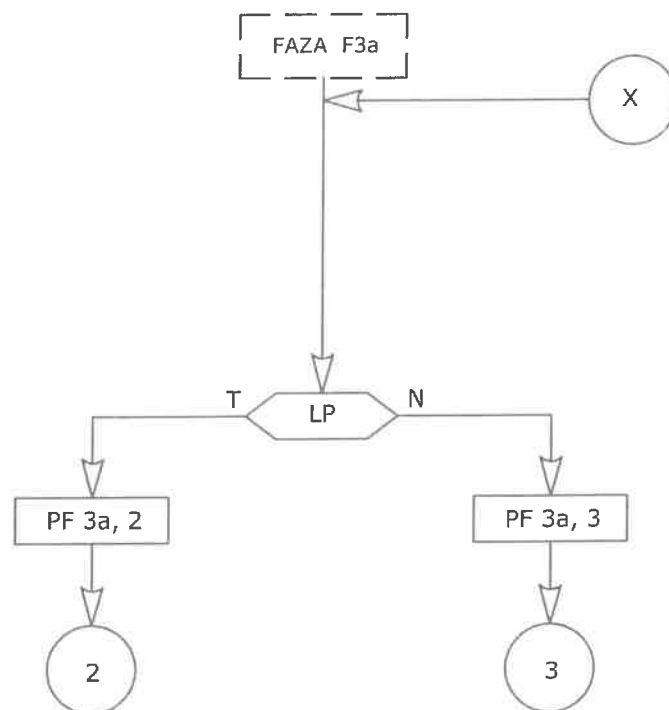
## RYSUNEK 15

**TYTUŁ:** ALGORYTM DLA STEROWANIA  
IZOLOWANEGO, FAZA F5

**LOKALIZACJA:** WARSZAWA

**SKRZYŻOWANIE:** ul. Modlińska - Kołacińska -  
Światowida

**SKAI A**



**RYСУNEK 16**

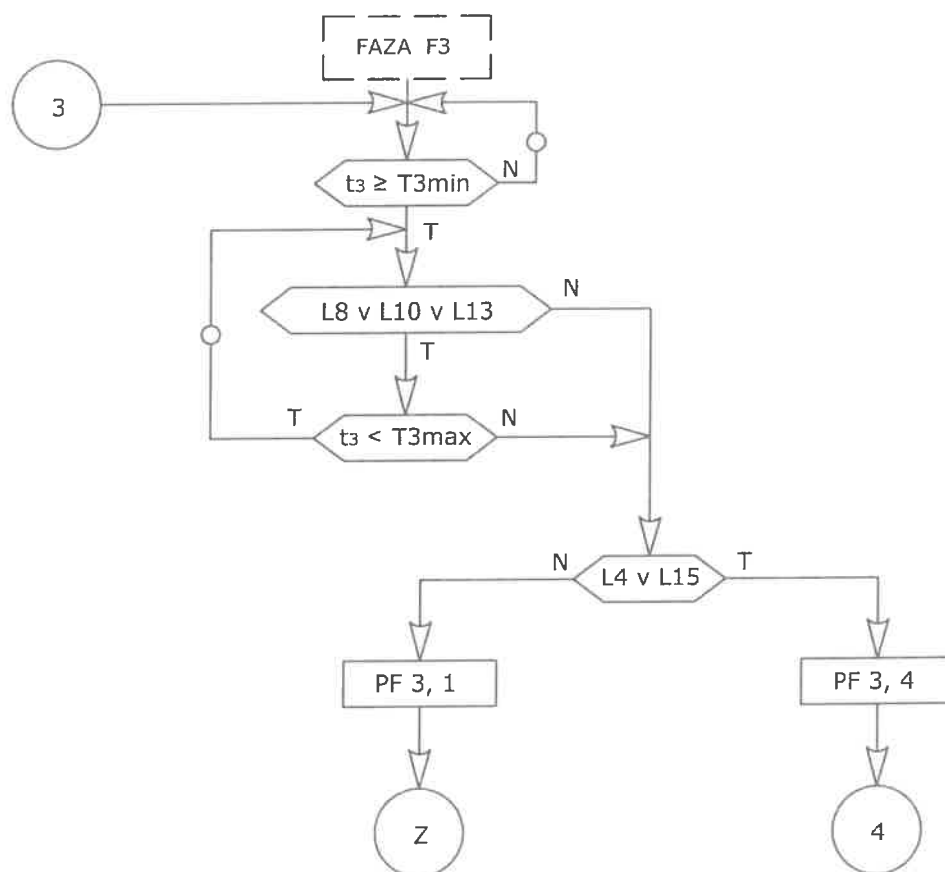
**TYTUŁ:** ALGORYTM DLA STEROWANIA  
IZOLOWANEGO, FAZA F3a

**LOKALIZACJA:** WARSZAWA

**SKRZYŻOWANIE:** ul. Modlińska - Kołacińska -  
Światowida

**SKALA:** A

$t3 = t3 + 1$



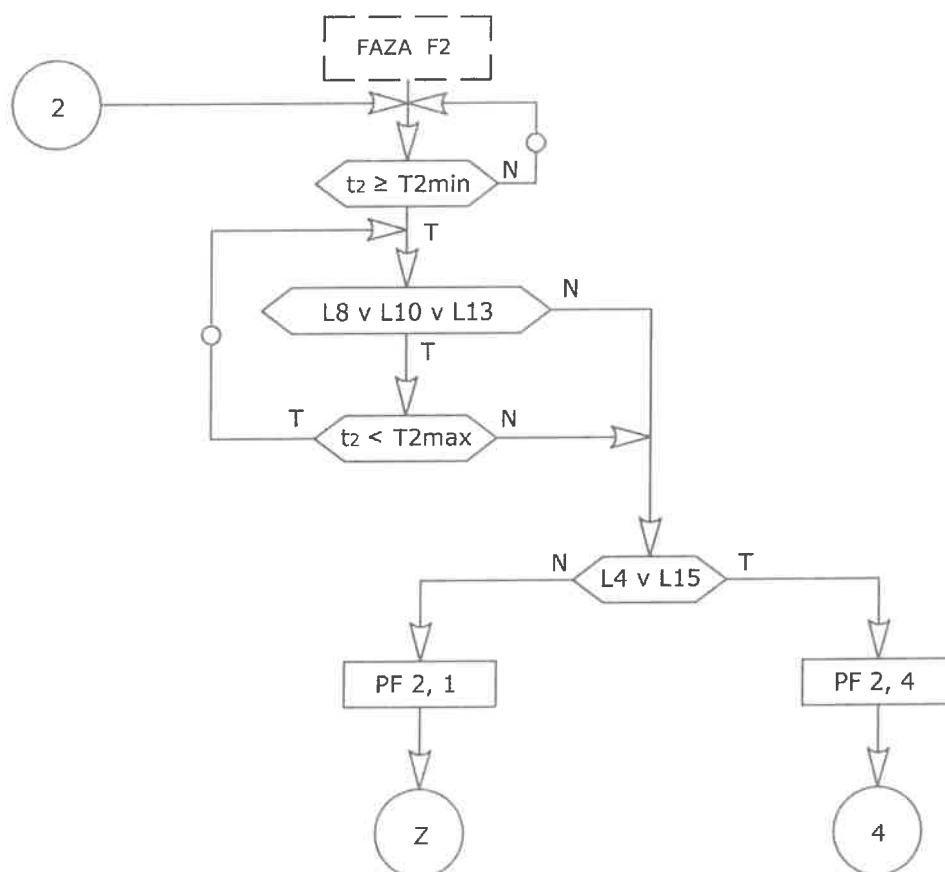
## RYSUNEK 17

**TYTUŁ:** ALGORYTM DLA STEROWANIA  
IZOLOWANEGO, FAZA F3

**LOKALIZACJA:** WARSZAWA

**SKRZYŻOWANIE:** ul. Modlińska - Kołacińska -  
Światowida

**SKAI A**



# RYSUNEK 18

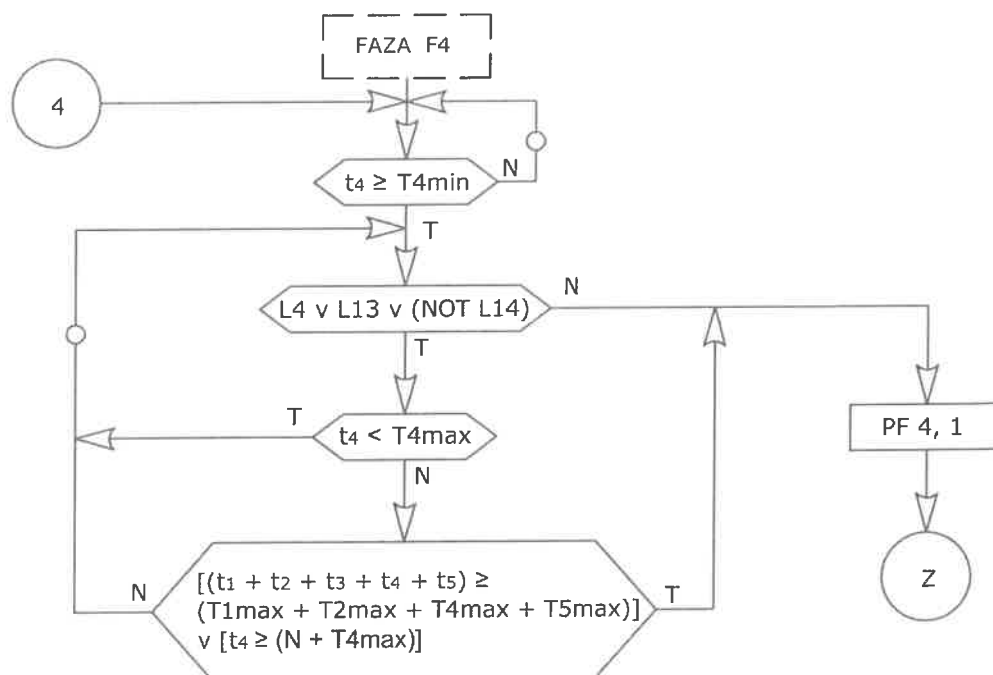
**TYTUŁ:** ALGORYTM DLA STEROWANIA  
IZOLOWANEGO, FAZA F2

**LOKALIZACJA:** WARSZAWA

**SKRZYŻOWANIE:** ul. Modlińska - Kołacińska -  
Światowida

**SKAI A**

$t_4 = t_4 + 1$



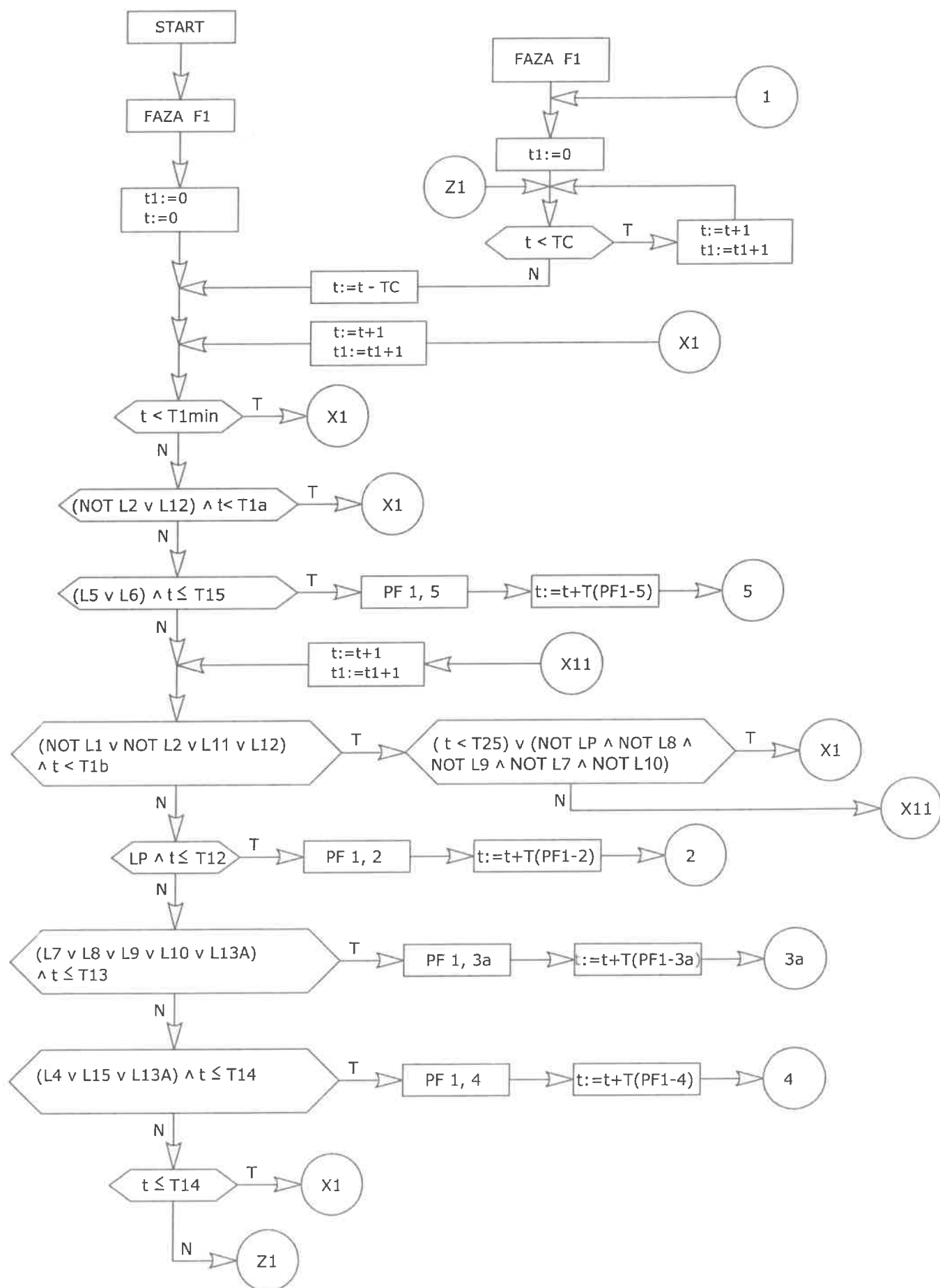
# RYSUNEK 19

**TYTUŁ:** ALGORYTM DLA STEROWANIA  
IZOLOWANEGO, FAZA F4

**LOKALIZACJA:** WARSZAWA

**SKRZYŻOWANIE:** ul. Modlińska - Kołacińska -  
Światowida

**SKAI A**



W programie startowym zapewnić co najmniej 6 s sygnału zielonego dla grupy 4P

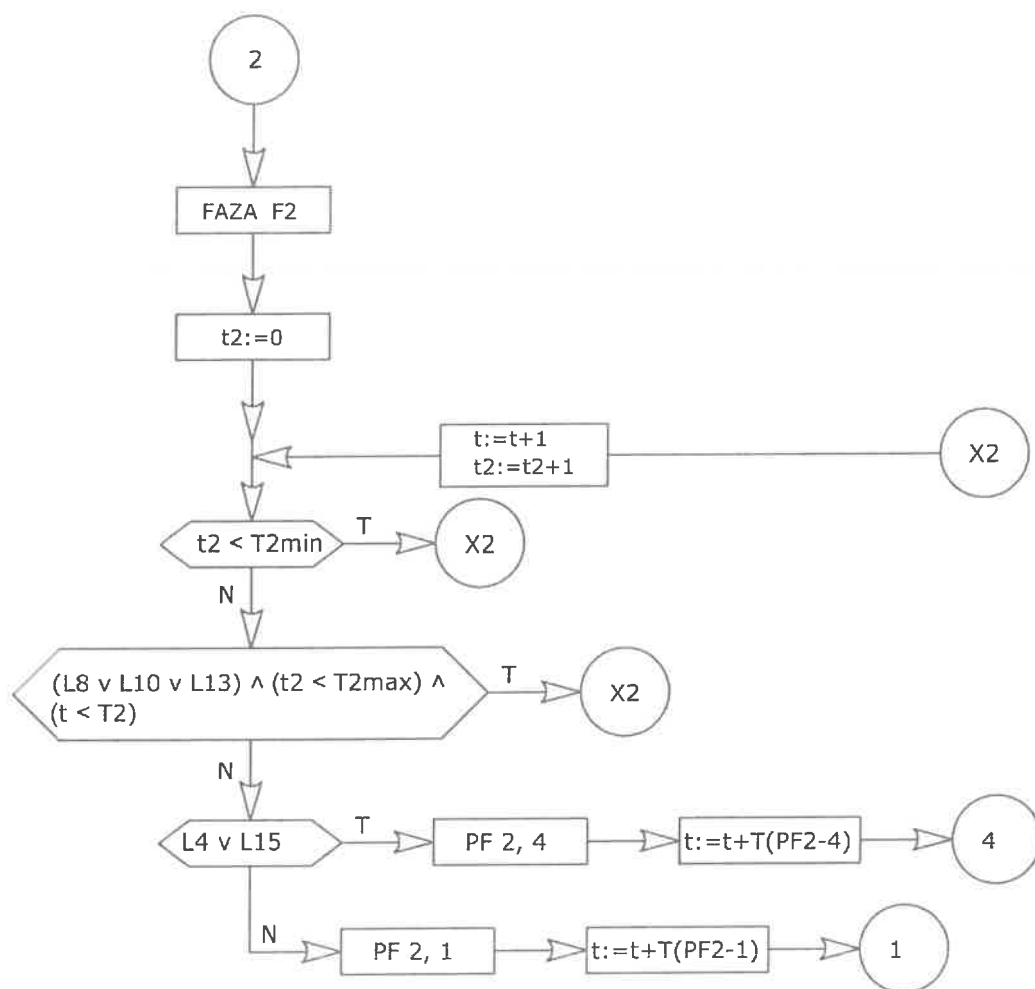
## RYSUNEK 20

**TYTUŁ:** ALGORYTM DLA STEROWANIA SKOORDYNOWANEGO, FAZA F1

**LOKALIZACJA:** WARSZAWA

**SKRZYŻOWANIE:** ul. Modlińska - Kołacińska - Światowida

**SKAI A**



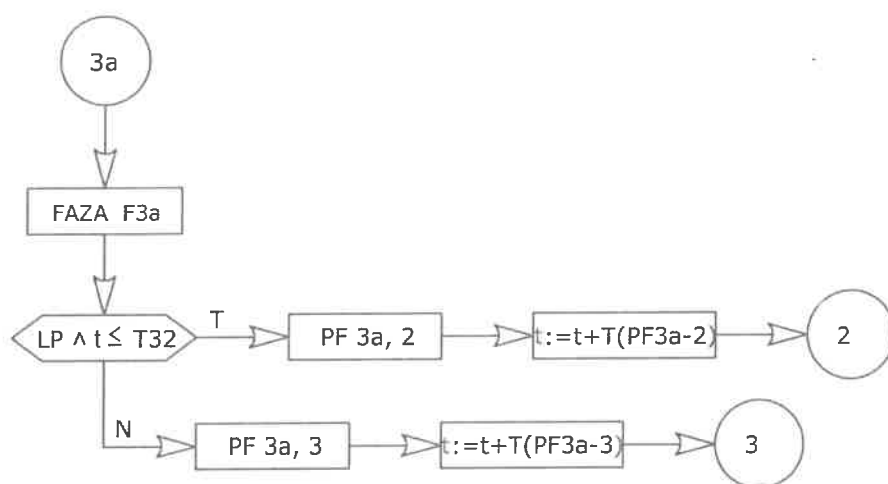
**RYSUNEK 21**

**TYTUŁ:** ALGORYTM DLA STEROWANIA  
SKOORDYNOWANEGO, FAZA F2

**LOKALIZACJA:** WARSZAWA

**SKRZYŻOWANIE:** ul. Modlińska - Kołacińska -  
Światowida

**SKAI A**



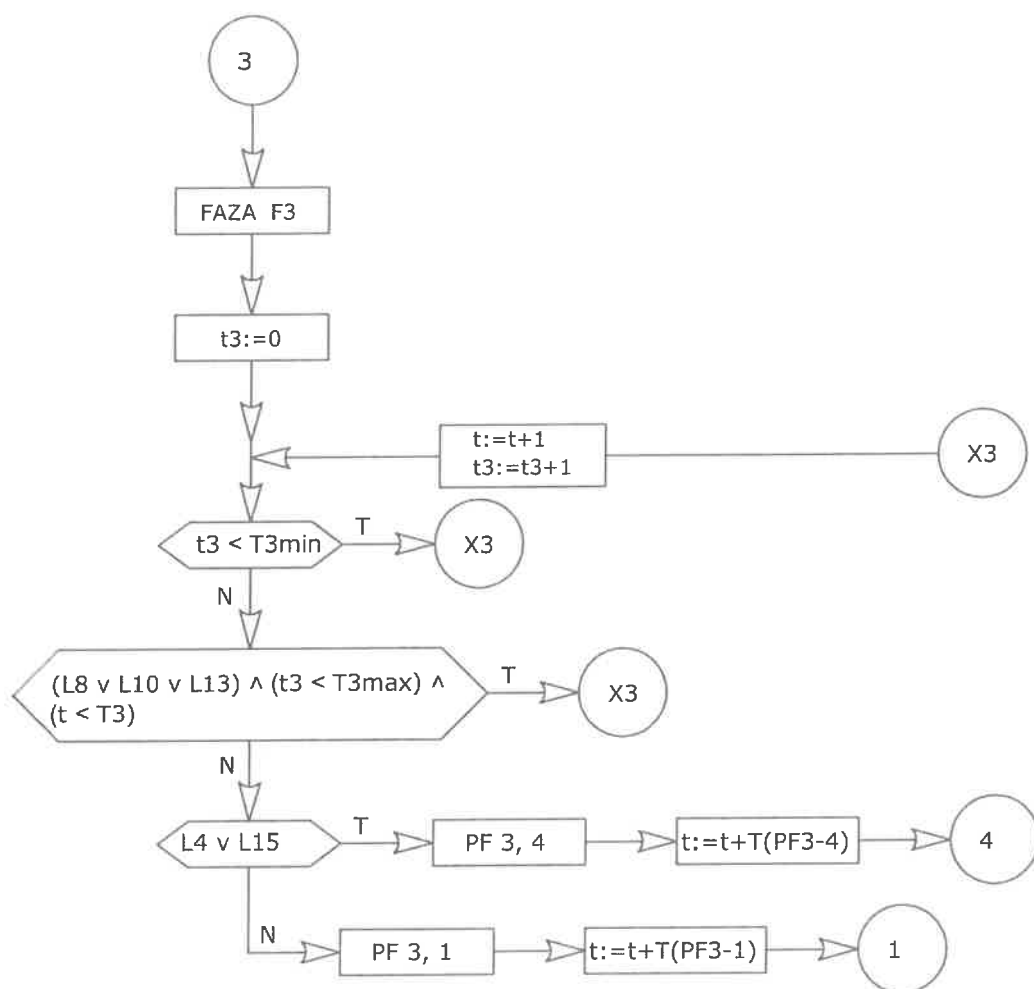
## RYSUNEK 22

**TYTUŁ:** ALGORYTM DLA STEROWANIA  
SKOORDYNOWANEGO, FAZA F3a

**LOKALIZACJA:** WARSZAWA

**SKRZYŻOWANIE:** ul. Modlińska - Kołacińska -  
Światowida

**SKAI A**



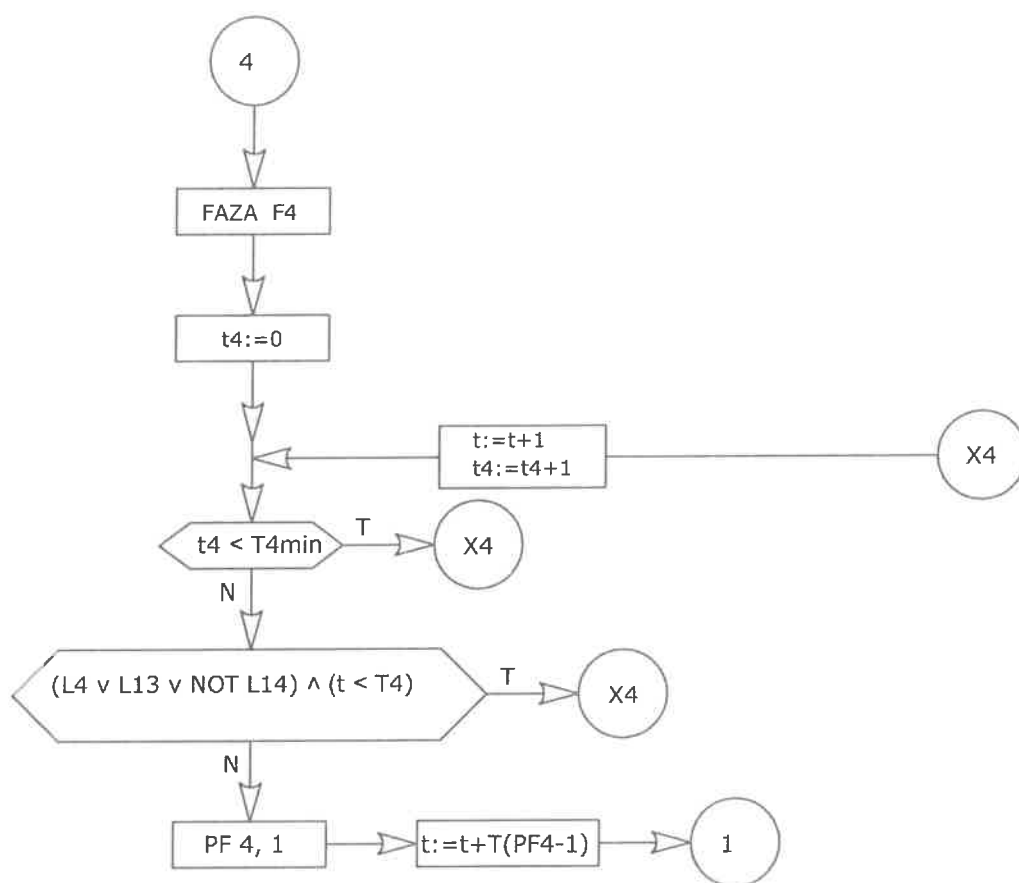
**RYСУNEK 23**

**TYTUŁ:** ALGORYTM DLA STEROWANIA  
SKOORDYNOWANEGO, FAZA F3

**LOKALIZACJA:** WARSZAWA

**SKRZYŻOWANIE:** ul. Modlińska - Kołacińska -  
Światowida

**SKAI A**



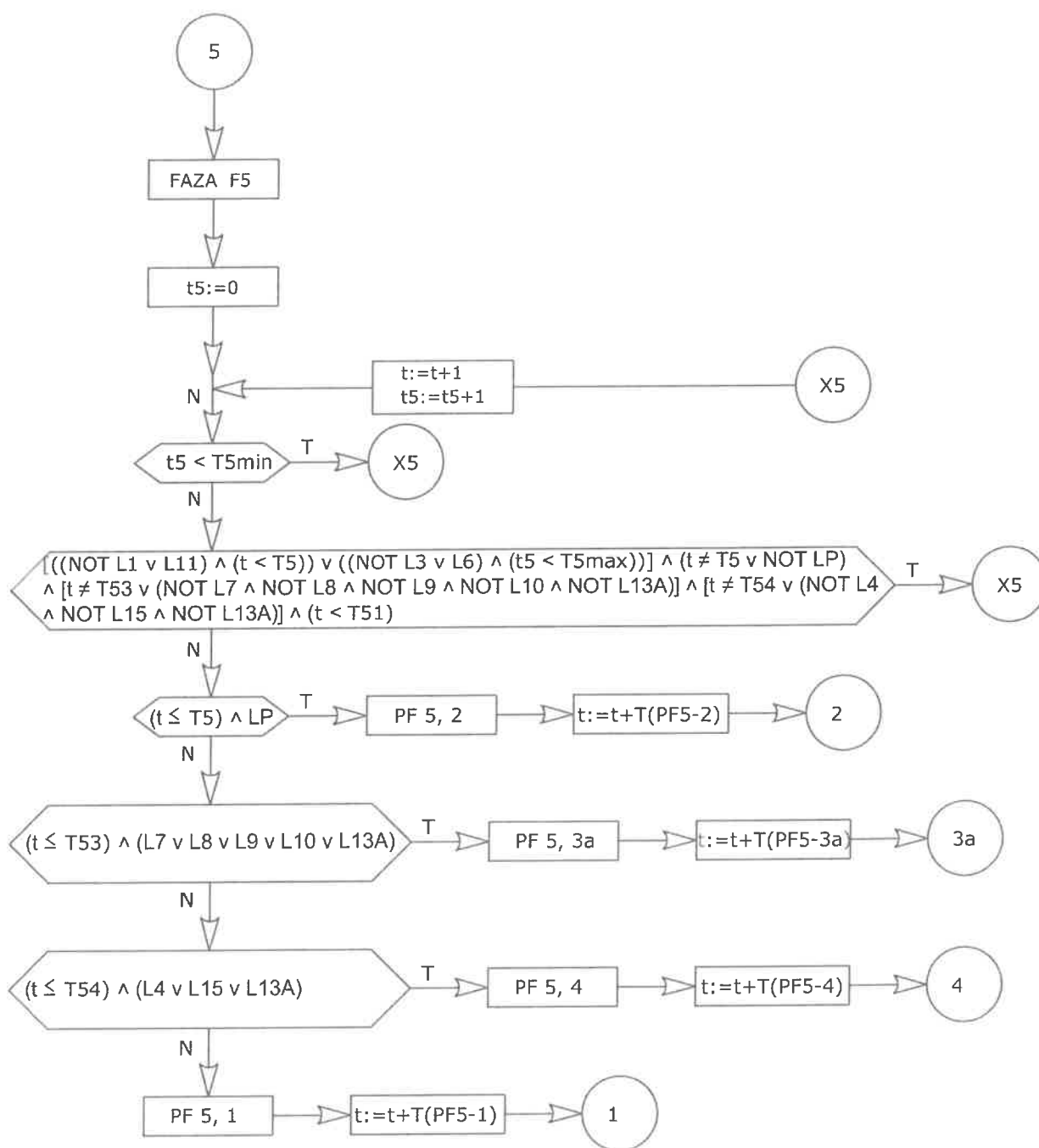
**RYSUNEK 24**

**TYTUŁ:** ALGORYTM DLA STEROWANIA  
SKOORDYNOWANEGO, FAZA F4

**LOKALIZACJA:** WARSZAWA

**SKRZYŻOWANIE:** ul. Modlińska - Kołacińska -  
Światowida

**SKAI A·**



**RYСУNEK 25**

**TYTUŁ:** ALGORYTM DLA STEROWANIA  
SKOORDYNOWANEGO, FAZA F5

**LOKALIZACJA:** WARSZAWA

**SKRZYŻOWANIE:** ul. Modlińska - Kolacińska -  
Światowida

**SKAI A**