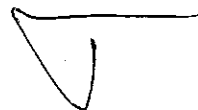


OBIEKT : Ulica Podhorskiego i Utrata w Suwałkach
na odcinku od skrzyżowania z ulicą Papieża
Jana Pawła II do skrzyżowania z drogą
powiatową do m. Płociczno.

TEMAT : Projekt wykonawczy stałej organizacji
ruchu, oraz sygnalizacji świetlnej.

INWESTOR : Miejska Dyrekcja Inwestycji w
Suwałkach

Zespół projektowy



mgr inż. Jacek Tomaszewski
nr upr. 13/87/Pw

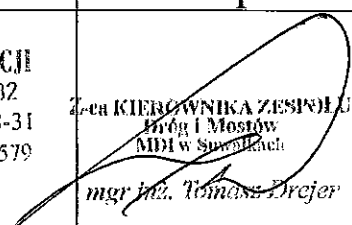
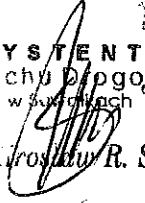
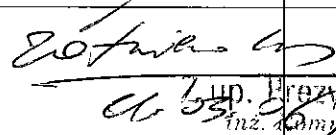
Suwałki luty 2006 r

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa.
2. Zawartość opracowania .
3. Karta uzgodnień
4. Opis techniczny
5. Stała organizacja ruchu drogowego
6. **Skrzyżowania:**
 - Schematy rozmieszczenia sygnalizatorów i pętli
 - Schematy rozmieszczenia urządzeń
 - Diagramy faz
 - Obliczenia czasów międzyzielonych
 - Wykazy grup kolizyjnych – macierz konfliktów
 - Projekty planów sygnalizacji.
 - Obliczenia przepustowości metodą HCM – 85
7. Program koordynacji

KARTA UZGODNIEN

DO PROJEKTU STAŁEJ ORGANIZACJI RUCHU I SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ
NA ULICY PODHORSKIEGO I UTRATA W SUWAŁKACH NA ODCINKU OD
SKRZYŻOWANIA Z ULICĄ PAPIEŻA JANA PAWŁA II DO SKRZYŻOWANIA Z
DROGĄ POWIATOWĄ DO M. PŁOCICZNO.

Lp.	Data	Pieczęć Instytucji	Podpis	Uwagi
1	20.03. 2006	MIEJSKA DYREKCJA INWESTYCJI 10-100 Suwałki, ul. Sejneńska 82 tel./fax (087) 566-78-55, 566-48-31 Kraj. 790076375, NIP 844-18-88-579	Z-ca KIEROWNIKA ZESPOŁU Drogi i Mostów MDI w Suwałkach  mgr inż. Tomasz Drejer	6/4
2	20.03 2006	Z upoważnienia KOMENDANTA MIEJSKIEGO POLICJI w Suwałkach Nr 15/06	ASYSTENT Szekcji ruchu drogowego Kraj. w Suwałkach  asp. szt. Mirosław R. Słezak	PROJEKT/SZKIC ORGANIZACJI RUCHU pozytywnie negatywnie nie wyraża uwag
			 Zup. Prezydenta Miasta inż. Adam Kolesnik Dyrektor Miejskiej Dyrekcji Inwestycji w Suwałkach	

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU STAŁEJ ORGANIZACJI RUCHU I SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA ULICY PODHORSKIEGO I UTRATA W SUWAŁKACH NA ODCINKU OD SKRZYŻOWANIA Z ULICĄ PAPIEŻA JANA PAWŁA II DO SKRZYŻOWANIA Z DROGĄ POWIATOWĄ DO M. PŁOCICZNO.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Umowa z inwestorem.

Wykorzystane materiały

- Plan sytuacyjny skala 1 :500
- Pomiar ruchu
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 03.07.2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów na drogach oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220 poz. 2181).
- Inwentaryzacja istniejącego oznakowania

2. ZAKRES OPRACOWANIA.

Opracowanie obejmuje projekt sygnalizacji świetlnej w zakresie sterowania ruchem na skrzyżowaniach ulicy Utrata – Kolejowa – Dwernickiego, Utrata – Przytorowa, Utrata – Sejneńska, Utrata – Waryńskiego, Utrata – Wigierska, Utrata – Mareckiego – Paweckiego, oraz na przejściu dla pieszych z sygnalizacją na skrzyżowaniu ulic Utrata – Zahańcze – Spacerowa w Suwałkach, oraz projekt stałej organizacji ruchu drogowego na ulicy Podhorskiego i Utrata od skrzyżowania z ulicą Papieża Jana Pawła II do skrzyżowania z drogą powiatową do m. Płociczno i w rejonie w/w skrzyżowań sterowanych.

3. STAN ISTNIEJĄCY.

3.1. Warunki geometryczne

Ulica Podhorskiego:

Na całej długości opracowania posiada dwie jezdnie o szerokości 7,0 m z poszerzeniem do 10m jezdni lewej w celu wydzielenia pasa do skrętu w lewo na skrzyżowaniu z ul. Papieża Jana Pawła II. Ulica ma jezdnię o nawierzchni bitumicznej.

Ulica Utrata:

Na odcinku od skrzyżowania z ul. Dwernickiego do skrzyżowania z ul. Mareckiego posiada dwie jezdnie o szerokości 7,0 m z poszerzeniami w rejonie skrzyżowań Utrata – Kolejowa – Dwernickiego, Utrata – Sejneńska, Utrata – Wigierska, Utrata – Mareckiego – Paweckiego do 10m obu jezdni w celu wydzielenia pasa do skrętu w lewo, oraz poszerzeniami w rejonie skrzyżowania Utrata – Waryńskiego jezdni prawej w celu wydzielenia pasa do skrętu w prawo. Ulica ma jezdnię o nawierzchni bitumicznej.

4. STAN PROJEKTOWANY

4.1. Warunki geometryczne

Opracowanie to jest realizowane w oparciu o projekt drogowy przebudowy ulic Podhorskiego i Utrata w Suwałkach wraz z przebudową czterech istniejących i budową trzech nowych sygnalizacji świetlnych sporządzony przez „MSR TRAFFIC” i w związku z tym zarówno warunki geometryczne istniejące jak i projektowane są opisane w/w opracowaniu.

4.2. Wybór typu sygnalizacji

Na skrzyżowaniach ulic Utrata – Kolejowa – Dwernickiego, Utrata – Przytorowa, Utrata – Sejneńska, Utrata – Waryńskiego, Utrata – Wigierska, Utrata – Mareckiego – Paweckiego, oraz na przejściu dla pieszych z sygnalizacją na skrzyżowaniu ulic Utrata – Zahańcze – Spacerowa w Suwałkach w Suwałkach zastosowano sygnalizacje akomodacyjne o stałej długości cyklu 90s w trakcie pracy skoordynowanej oraz zmiennej długości cyklu max 90s w trakcie pracy bez koordynacji (w zależności od potrzeb) z pomijanymi fazami przy braku wzbudzeń.

Głównym czynnikiem decydującym o wyborze tego typu rozwiązania jest zapewnienie max przepustowości i bezpieczeństwa użytkownikom ulicy Utrata, która jest częścią drogi krajowej nr 8 prowadzącej z centrum kraju do przejścia granicznego w Budzisku, jak również z uwagi na duże oddziaływanie skrzyżowań na siebie (mała odległość pomiędzy skrzyżowaniami) konieczność zastosowania koordynacji i optymalne polepszenie warunków ruchu na skrzyżowaniach.

4.3. Plan sytuacyjny, lokalizacja i rozmieszczenie sygnalizatorów.

Sygnalizacje świetlne będą pracować w promieniowym systemie zasilania sygnalizatorów, którego schematy pokazano na załączonych rysunkach. Kanalizację wykonać rurami arota DVR110 układanymi na głębokości 0,6m. Pod jezdniami układać rury grubocienne DVK110 na głębokości 1,0m. Na załamaniach sieci kanalizacyjnej montować typowe telefoniczne studzienki kablowe SK-1. Od studzienek do masztów i złącz detektorów układać rury giętkie PESZEL Ø50. Zasilanie sygnalizatorów wykonać łącząc przewodami YSTY sterownik z masztem lub wysięgnikiem, oraz maszt z masztem.

W rowach kablowych do kanalizacji kablowej (z pominięciem rur Ø 50 mm na odcinku studzienka złącze detektora) ułożyć bednarkę ocynkowaną 25x4. Z bednarką łączyć maszty sygnalizacyjne, wysięgniki, szafę sterowniczą i złącze kablowe.

Pętle indukcyjne o wymiarach 12,0m x 1,0m, 6,0m x 1,0m i 1,5m x 1,5m wykonać przewodem LgYc 2,5 mm² układając cztery lub pięć (w zależności od długości federa <100m – 4 zwoje, >100 – 5 zwoi) zwoi kabla w każdym rowku wg wytycznych załączonych do projektu. Zasilanie pętli wykonać przewodami YStY układanymi od sterownika do każdej pętli.

Skrzyżowanie Utrata – Kolejowa - Dwernickiego

Kanalizacja kablowa

- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 6,3 mm - 225 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 4,2 mm - 742 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 50 mm - 308 mb.
- Bednarka ocynkowana 25x4 - 390 mb.
- Szpila uziemiająca maszt do znaku zmiennej treści Wz1 - 1 szt.
- Studnie kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej SK-1 - 21 szt.

Kable sygnalizacyjne

- Kabel sygnalizacyjny YKSY 14x1,5 mm² - 708 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 10x1,5 mm² - 1235 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 7x1,5 mm² - 550 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 6x2,5 mm² - feder - 657 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 4x2,5 mm² - feder - 135 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 2x2,5 mm² - feder - 1239 mb.
- Kabel sygnalizacyjny LgYc 2,5 mm² - pętla - 2655 mb.
- Złącza detektorów - 13 szt.

Montaż aparatury

- Latarnie kołowe ogólne, mocowanie wysięgnikowe Ø 300 mm - 12 szt.
- Latarnie kołowe kierunkowe, mocowanie wysięgnikowe Ø 300 mm - 2 szt.
- Latarnie kołowe ogólne, mocowanie masztowe Ø 300 mm - 6 szt.
- Latarnie kołowe kierunkowe, mocowanie masztowe Ø 300 mm - 2 szt.
- Latarnie pieszo rowerowe, mocowanie masztowe Ø 200 mm - 16 szt.
- Sygnalizatory dźwiękowe - 16 szt.
- Przyciski dla pieszych - 24 szt.
- Ekran kontrastowy - 14 szt.
- Wysięgnik dł. 7,0 m na dwie latarnie z ekranami i dwa znaki F-11 - 4 szt.
- Wysięgnik dł. 7,0 m do znaku zmiennej treści - 1 szt.

- Wysięgnik dł. 11,0 m na trzy latarnie z ekranami i trzy znaki F-11 - 2 szt.
- Maszt sygnalizacyjny ze skrzynką na głowicę dł. 4,5 m - 16 szt.
- Maszt sygnalizacyjny ze skrzynką na głowicę dł. 2 m do przycisku - 8 szt.
- Sterownik sygnalizacji świetlnej posiadający 14 grup sygnalizacyjnych, musi być dostosowany do pracy akomodacyjnej i posiadać min. 35 detektorów dla pojazdów, 8 detektorów pieszo-rowerowych, wbudowany moduł koordynacji oraz panel podłączeniowy poprzez telefon GSM do systemu centralnego sterowania, możliwość włączania znaku zmiennej treści i prowadzenia ciągłego pomiaru ruchu drogowego.

Wszystkie latarnie muszą być diodowe (LED) wysokiej jakości w obudowie zielonej (barwa ekologiczna) i mocowaniu dwupunktowym. Przyciski dla pieszych zastosować sensorowe trwałe na uszkodzenia z optycznym sygnalizowaniem zadziałania (potwierdzenie ze sterownika) w kolorze żółtym. Sygnalizatory dźwiękowe muszą posiadać automatycznie regulowaną głośność w zależności od poziomu głośności otoczenia i kilkutonową melodię w kilku wariantach.

Koordinacja od skrzyżowania z ul. Dwernickiego do skrzyżowania z ul. Przytorową

Kanalizacja kablowa

- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 6,3 mm - 15 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 4,2 mm - 355 mb.
- Studnie kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej SK-1 - 4 szt.

Kable sygnalizacyjne

- Kabel sygnalizacyjny yKSYekY 7x2,5 mm² - 502 mb.

Skrzyżowanie Utrata – Przytorowa

Kanalizacja kablowa

- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 6,3 mm - 80 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 4,2 mm - 76 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 50 mm - 196 mb.
- Bednarka ocynkowana 25x4 - 189 mb.
- Studnie kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej SK-1 - 9 szt.

Kable sygnalizacyjne

- Kabel sygnalizacyjny YKSY 19x1,5 mm² - 40 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 14x1,5 mm² - 151 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 10x1,5 mm² - 273 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 7x1,5 mm² - 143 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 4x2,5 mm² - feder - 366 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 2x2,5 mm² - feder - 444 mb.
- Kabel sygnalizacyjny LgYc 2,5 mm² - pętla - 1220 mb.
- Złącza detektorów - 7 szt.

Montaż aparatury

- Latarnie kołowe ogólne, mocowanie wysięgnikowe Ø 300 mm - 4 szt.
- Latarnie kołowe kierunkowe, mocowanie wysięgnikowe Ø 300 mm - 1 szt.
- Latarnie kołowe ogólne, mocowanie masztowe Ø 300 mm - 3 szt.
- Latarnie kołowe kierunkowe, mocowanie masztowe Ø 300 mm - 1 szt.
- Latarnie strzałki warunkowej, mocowanie masztowe przedłużane Ø 200 mm - 2 szt.
- Latarnie pieszo-rowerowe, mocowanie masztowe Ø 200 mm - 8 szt.
- Sygnalizatory dźwiękowe - 8 szt.
- Przyciski dla pieszych - 12 szt.

- Ekran kontrastowy - 5 szt.
- Wysięgnik dł. 8,0 m na dwie latarnie z ekranami i dwa znaki F-11 - 2 szt.
- Wysięgnik dł. 9,0 m na trzy latarnie z ekranami i trzy znaki F-11 - 1 szt.
- Maszt sygnalizacyjny ze skrzynką na głowicę dł. 4,5 m - 9 szt.
- Maszt sygnalizacyjny ze skrzynką na głowicę dł. 2 m do przycisku - 4 szt.
- Sterownik sygnalizacji świetlnej posiadający 10 grup sygnalizacyjnych, musi być dostosowany do pracy akomodacyjnej i posiadać min. 18 detektorów dla pojazdów, 6 detektorów pieszo-rowerowych, wbudowany moduł koordynacji oraz panel podłączeniowy poprzez telefon GSM do systemu centralnego sterowania.

Wszystkie latarnie muszą być diodowe (LED) wysokiej jakości w obudowie zielonej (barwa ekologiczna) i mocowaniu dwupunktowym. Przyciski dla pieszych zastosować sensorowe trwałe na uszkodzenia z optycznym sygnalizowaniem zadziałania (potwierdzenie ze sterownika) w kolorze żółtym. Sygnalizatory dźwiękowe muszą posiadać automatycznie regulowaną głośność w zależności od poziomu głośności otoczenia i kilkutonową melodię w kilku wariantach.

Koordinacja od skrzyżowania z ul. Przytorową do skrzyżowania z ul. Sejneńskiej

Kanalizacja kablowa

- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 6,3 mm - 10 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 4,2 mm - 226 mb.
- Studnie kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej SK-1 - 4 szt.

Kable sygnalizacyjne

- Kabel sygnalizacyjny yKSYekY 7x2,5 mm² - 303 mb.

Skrzyżowanie Utrata – Sejneńska

Kanalizacja kablowa

- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 6,3 mm - 156 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 4,2 mm - 276 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 50 mm - 229 mb.
- Bednarka ocynkowana 25x4 - 325 mb.
- Studnie kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej SK-1 - 19 szt.

Kable sygnalizacyjne

- Kabel sygnalizacyjny YKSY 14x1,5 mm² - 443 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 10x1,5 mm² - 664 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 7x1,5 mm² - 93 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 6x2,5 mm² - feder - 237 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 4x2,5 mm² - feder - 321 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 2x2,5 mm² - feder - 418 mb.
- Kabel sygnalizacyjny LgYc 2,5 mm² - pętla - 1950 mb.
- Złącza detektorów - 11 szt.

Montaż aparatury

- Latarnie kołowe ogólne, mocowanie wysięgnikowe Ø 300 mm - 10 szt.
- Latarnie kołowe kierunkowe, mocowanie wysięgnikowe Ø 300 mm - 2 szt.
- Latarnie kołowe ogólne, mocowanie masztowe Ø 300 mm - 6 szt.
- Latarnie kołowe kierunkowe, mocowanie masztowe Ø 300 mm - 2 szt.
- Latarnie pieszo rowerowe, mocowanie masztowe Ø 200 mm - 16 szt.
- Sygnalizatory dźwiękowe - 16 szt.
- Przyciski dla pieszych - 24 szt.

- Ekran kontrastowy - 12 szt.
- Wysięgnik dł. 11,0 m na trzy latarnie z ekranami i trzy znaki F-11 - 4 szt.
- Maszt sygnalizacyjny ze skrzynką na głowicę dł. 4,5 m - 16 szt.
- Maszt sygnalizacyjny ze skrzynką na głowicę dł. 2 m do przycisku - 8 szt.
- Sterownik sygnalizacji świetlnej posiadający 14 grup sygnalizacyjnych, musi być dostosowany do pracy akomodacyjnej i posiadać min. 26 detektorów dla pojazdów, 8 detektorów pieszo-rowerowych, wbudowany moduł koordynacji oraz panel podłączeniowy poprzez telefon GSM do systemu centralnego sterowania.

Wszystkie latarnie muszą być diodowe (LED) wysokiej jakości w obudowie zielonej (barwa ekologiczna) i mocowaniu dwupunktowym. Przyciski dla pieszych zastosować sensorowe trwałe na uszkodzenia z optycznym sygnalizowaniem zadziałania (potwierdzenie ze sterownika) w kolorze żółtym. Sygnalizatory dźwiękowe muszą posiadać automatycznie regulowaną głośność w zależności od poziomu głośności otoczenia i kilkutonową melodię w kilku wariantach.

Koordinacja od skrzyżowania z ul. Sejneńska do skrzyżowania z ul. Waryńskiego

Kanalizacja kablowa

- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 4,2 mm - 216 mb.
- Studnie kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej SK-1 - 1 szt.

Kable sygnalizacyjne

- Kabel sygnalizacyjny yKSYekY 7x2,5 mm² - 363 mb.

Skrzyżowanie Utrata – Waryńskiego

Kanalizacja kablowa

- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 6,3 mm - 66 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 4,2 mm - 379 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 50 mm - 296 mb.
- Bednarka ocynkowana 25x4 - 369 mb.
- Studnie kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej SK-1 - 19 szt.

Kable sygnalizacyjne

- Kabel sygnalizacyjny YKSY 14x1,5 mm² - 479 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 10x1,5 mm² - 792 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 7x1,5 mm² - 109 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 4x2,5 mm² - feder - 622 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 2x2,5 mm² - feder - 418 mb.
- Kabel sygnalizacyjny LgYc 2,5 mm² - pętla - 1632 mb.
- Złącza detektorów - 12 szt.

Montaż aparatury

- Latarnie kołowe ogólne, mocowanie wysięgnikowe Ø 300 mm - 6 szt.
- Latarnie kołowe kierunkowe, mocowanie wysięgnikowe Ø 300 mm - 2 szt.
- Latarnie kołowe ogólne, mocowanie masztowe Ø 300 mm - 4 szt.
- Latarnie kołowe kierunkowe, mocowanie masztowe Ø 300 mm - 2 szt.
- Latarnie pieszo rowerowe, mocowanie masztowe Ø 200 mm - 16 szt.
- Sygnalizatory dźwiękowe - 16 szt.
- Przyciski dla pieszych - 24 szt.
- Ekran kontrastowy - 8 szt.
- Wysięgnik dł. 8,0 m na dwie latarnie z ekranami i dwa znaki F-11 - 2 szt.
- Wysięgnik dł. 10,0 m na trzy latarnie z ekranami i trzy znaki F-11 - 2 szt.

- Maszt sygnalizacyjny ze skrzynką na głowicę dł. 4,5 m - 16 szt.
- Maszt sygnalizacyjny ze skrzynką na głowicę dł. 2 m do przycisku - 8 szt.
- Sterownik sygnalizacji świetlnej posiadający 14 grup sygnalizacyjnych, musi być dostosowany do pracy akomodacyjnej i posiadać min. 22 detektorów dla pojazdów, 8 detektorów pieszo-rowerowych, wbudowany moduł koordynacji oraz panel podłączeniowy poprzez telefon GSM do systemu centralnego sterowania.

Wszystkie latarnie muszą być diodowe (LED) wysokiej jakości w obudowie zielonej (barwa ekologiczna) i mocowaniu dwupunktowym. Przyciski dla pieszych zastosować sensorowe trwale na uszkodzenia z optycznym sygnalizowaniem zadziałania (potwierdzenie ze sterownika) w kolorze żółtym. Sygnalizatory dźwiękowe muszą posiadać automatycznie regulowaną głośność w zależności od poziomu głośności otoczenia i kilkutonową melodię w kilku wariantach.

Koordynacja od skrzyżowania z ul. Waryńskiego do skrzyżowania z ul. Wigierska.

Kanalizacja kablowa

- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 4,2 mm - 336 mb.
- Studnie kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej SK-1 - 3 szt.

Kable sygnalizacyjne

- Kabel sygnalizacyjny yKSYekY 7x2,5 mm² - 420 mb.

Skrzyżowanie Utrata – Wigierska

Kanalizacja kablowa

- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 6,3 mm - 91 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 4,2 mm - 115 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 50 mm - 167 mb.
- Bednarka ocynkowana 25x4 - 196 mb.
- Studnie kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej SK-1 - 11 szt.

Kable sygnalizacyjne

- Kabel sygnalizacyjny YKSY 19x1,5 mm² - 29 mb
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 14x1,5 mm² - 283 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 10x1,5 mm² - 165 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 7x1,5 mm² - 91 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 6x2,5 mm² - feder - 136 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 4x2,5 mm² - feder - 106 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 2x2,5 mm² - feder - 317 mb.
- Kabel sygnalizacyjny LgYc 2,5 mm² - pętla - 1216 mb.
- Złącza detektorów - 6 szt.

Montaż aparatury

- Latarnie kołowe ogólne, mocowanie wysięgnikowe Ø 300 mm - 6 szt.
- Latarnie kołowe kierunkowe, mocowanie wysięgnikowe Ø 300 mm - 2 szt.
- Latarnie kołowe ogólne, mocowanie masztowe Ø 300 mm - 3 szt.
- Latarnie kołowe kierunkowe, mocowanie masztowe Ø 300 mm - 2 szt.
- Latarnie pieszo rowerowe, mocowanie masztowe Ø 200 mm - 10 szt.
- Sygnalizatory dźwiękowe - 10 szt.
- Przyciski dla pieszych - 16 szt.
- Ekran kontrastowy - 8 szt.
- Wysięgnik dł. 7,0 m na jedną latarnię z ekranem i jeden znak F-11 - 2 szt.
- Wysięgnik dł. 11,0 m na trzy latarnie z ekranami i trzy znaki F-11 - 2 szt.

- Maszt sygnalizacyjny ze skrzynką na głowicę dł. 4,5 m - 8 szt.
- Maszt sygnalizacyjny ze skrzynką na głowicę dł. 2 m do przycisku - 6 szt.
- Sterownik sygnalizacji świetlnej posiadający 10 grup sygnalizacyjnych, musi być dostosowany do pracy akomodacyjnej i posiadać min. 16 detektorów dla pojazdów, 6 detektorów pieszo-rowerowych, wbudowany moduł koordynacji oraz panel podłączeniowy poprzez telefon GSM do systemu centralnego sterowania.

Wszystkie latarnie muszą być diodowe (LED) wysokiej jakości w obudowie zielonej (barwa ekologiczna) i mocowaniu dwupunktowym. Przyciski dla pieszych zastosować sensorowe trwałe na uszkodzenia z optycznym sygnalizowaniem zadziałania (potwierdzenie ze sterownika) w kolorze żółtym. Sygnalizatory dźwiękowe muszą posiadać automatycznie regulowaną głośność w zależności od poziomu głośności otoczenia i kilkutonową melodię w kilku wariantach.

Koordynacja od skrzyżowania z ul. Wigierska do przejścia dla pieszych przy ul. Spacerowej.

Kanalizacja kablowa

- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 160 mm – przepust pod rzeką - 15 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 4,2 mm - 170 mb.
- Studnie kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej SK-1 - 2 szt.

Kable sygnalizacyjne

- Kabel sygnalizacyjny yKSYekY 7x2,5 mm² - 240 mb.

Przejście dla pieszych przy ul. Spacerowej.

Kanalizacja kablowa

- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 6,3 mm - 60 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 4,2 mm - 15 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 50 mm - 127 mb.
- Bednarka ocynkowana 25x4 - 85 mb.
- Studnie kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej SK-1 - 4 szt.

Kable sygnalizacyjne

- Kabel sygnalizacyjny YKSY 14x1,5 mm² - 111 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 7x1,5 mm² - 63 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 4x2,5 mm² - feder - 188 mb.
- Kabel sygnalizacyjny LgYc 2,5 mm² - pętla - 560 mb.
- Złącza detektorów - 4 szt.

Montaż aparatury

- Latarnie kołowe ogólne, mocowanie wysięgnikowe Ø 300 mm - 2 szt.
- Latarnie kołowe ogólne, mocowanie masztowe Ø 300 mm - 2 szt.
- Latarnie pieszo rowerowe, mocowanie masztowe Ø 200 mm - 4 szt.
- Sygnalizatory dźwiękowe - 4 szt.
- Przyciski dla pieszych - 8 szt.
- Ekran kontrastowy - 2 szt.
- Wysięgnik dł. 7,0 m na jedną latarnię z ekranem - 2 szt.
- Maszt sygnalizacyjny ze skrzynką na głowicę dł. 4,5 m - 2 szt.
- Maszt sygnalizacyjny ze skrzynką na głowicę dł. 2 m do przycisku - 4 szt.
- Sterownik sygnalizacji świetlnej posiadający 4 grupy sygnalizacyjne, musi być dostosowany do pracy akomodacyjnej i posiadać min. 8 detektorów dla pojazdów, 2 detektory pieszo-

rowerowe, wbudowany moduł koordynacji oraz panel podłączeniowy poprzez telefon GSM do systemu centralnego sterowania.

Wszystkie latarnie muszą być diodowe (LED) wysokiej jakości w obudowie zielonej (barwa ekologiczna) i mocowaniu dwupunktowym. Przyciski dla pieszych zastosować sensorowe trwałe na uszkodzenia z optycznym sygnalizowaniem zadziałania (potwierdzenie ze sterownika) w kolorze żółtym. Sygnalizatory dźwiękowe muszą posiadać automatycznie regulowaną głośność w zależności od poziomu głośności otoczenia i kilkutonową melodię w kilku wariantach.

Koordinacja od przejścia dla pieszych przy ul. Spacerowej do skrzyżowania z ul. Mereckiego.

Kanalizacja kablowa

- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 4,2 mm - 183 mb.
- Studnie kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej SK-1 - 3 szt.

Kable sygnalizacyjne

- Kabel sygnalizacyjny yKSYekY 7x2,5 mm² - 223 mb.

Skrzyżowanie Utrata – Mereckiego - Paweckiego

Kanalizacja kablowa

- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 6,3 mm - 87 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 110 mm gr 4,2 mm - 246 mb.
- Rura kanalizacji sygnalizacyjnej Ø 50 mm - 269 mb.
- Bednarka ocynkowana 25x4 - 267 mb.
- Studnie kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej SK-1 - 14 szt.

Kable sygnalizacyjne

- Kabel sygnalizacyjny YKSY 14x1,5 mm² - 311 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 10x1,5 mm² - 370 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YKSY 7x1,5 mm² - 273 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 6x2,5 mm² - feder - 138 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 4x2,5 mm² - feder - 331 mb.
- Kabel sygnalizacyjny YStY 2x2,5 mm² - feder - 306 mb.
- Kabel sygnalizacyjny LgYc 2,5 mm² - pętla - 1756 mb.
- Złącza detektorów - 10 szt.

Montaż aparatury

- Latarnie kołowe ogólne, mocowanie wysięgnikowe Ø 300 mm - 7 szt.
- Latarnie kołowe kierunkowe, mocowanie wysięgnikowe Ø 300 mm - 2 szt.
- Latarnie kołowe ogólne, mocowanie masztowe Ø 300 mm - 4 szt.
- Latarnie kołowe kierunkowe, mocowanie masztowe Ø 300 mm - 2 szt.
- Latarnie pieszo rowerowe, mocowanie masztowe Ø 200 mm - 12 szt.
- Sygnalizatory dźwiękowe - 12 szt.
- Przyciski dla pieszych - 22 szt.
- Ekran kontrastowy - 9 szt.
- Wysięgnik dł. 7,0 m na jedną latarnię z ekranem i jeden znak F-11 - 1 szt.
- Wysięgnik dł. 8,0 m na dwie latarnie z ekranami i dwa znaki F-11 - 1 szt.
- Wysięgnik dł. 9,0 m na dwie latarnie z ekranami i dwa znaki F-11 - 1 szt.
- Wysięgnik dł. 12,0 m na trzy latarnie z ekranami i trzy znaki F-11 - 2 szt.
- Maszt sygnalizacyjny ze skrzynką na głowicę dł. 4,5 m - 11 szt.
- Maszt sygnalizacyjny ze skrzynką na głowicę dł. 2 m do przycisku - 8 szt.

- Sterownik sygnalizacji świetlnej posiadający 12 grup sygnalizacyjnych, musi być dostosowany do pracy akomodacyjnej i posiadać min. 22 detektorów dla pojazdów, 6 detektorów pieszo-rowerowych, wbudowany moduł koordynacji oraz panel podłączeniowy poprzez telefon GSM do systemu centralnego sterowania, możliwość włączania znaku zmiennej treści i prowadzenia ciągłego pomiaru ruchu drogowego..

Wszystkie latarnie muszą być diodowe (LED) wysokiej jakości w obudowie zielonej (barwa ekologiczna) i mocowaniu dwupunktowym. Przyciski dla pieszych zastosować sensorowe trwałe na uszkodzenia z optycznym sygnalizowaniem zadziałania (potwierdzenie ze sterownika) w kolorze żółtym. Sygnalizatory dźwiękowe muszą posiadać automatycznie regulowaną głośność w zależności od poziomu głośności otoczenia i kilkutonową melodię w kilku wariantach.

4.4. PROGRAMY SYGNALIZACJI WRAZ Z KOORDYNACJĄ

Do obliczenia optymalnego cyklu sygnalizacji wykorzystano prognozę obciążenia skrzyżowań wykonaną w oparciu o dane z wykonanego w ramach projektu pomiaru ruchu drogowego na sześciu skrzyżowaniach tj. Utrata – Kolejowa – Dwernickiego, Utrata – Przytorowa, Utrata – Sejneńska, Utrata – Waryńskiego, Utrata – Wigierska, Utrata – Mareckiego – Paweckiego w Suwałkach, których wyniki załączone są do opracowania.

Optymalna długość cyklu wyliczona ze wzoru Webstera w oparciu o wyliczone przy pomocy metody HCM-85 natężenia nasycenia wynosi 90s. Programy są czterofazowe o zmiennej (uzależnionej od zapotrzebowania na sygnał zielony w poszczególnych grupach) długości cyklu od max 90 s (przy pracy skoordynowanej stała długość cyklu – 90 s).

Algorytm pracy sygnalizacji na skrzyżowaniach

ulic Utrata – Kolejowa – Dwernickiego, Utrata – Przytorowa, Utrata – Sejneńska, Utrata – Waryńskiego, Utrata – Wigierska, Utrata – Mareckiego – Paweckiego, oraz na przejściu dla pieszych z sygnalizacją na skrzyżowaniu ulic Utrata – Zahańcze – Spacerowa - zmiana programów

- Programy akomodacyjne max 90s – pracują na sześciu skrzyżowaniach i jednym przejściu dla pieszych do czasu, gdy w trzech kolejno po sobie następujących odcinkach czasu długości 90s detektory D16 i D17(razem) lub D36 i D37(razem) na skrzyżowaniu Utrata – Kolejowa – Dwernickiego zliczą ponad 3 pojazdy – w rezultacie programy akomodacyjne od tej chwili pracują jako skoordynowane z cyklem stałym długości 90 sekund.
- programy akomodacyjne o stałej długości cyklu max 90s skoordynowane pracują na sześciu skrzyżowaniach i jednym przejściu dla pieszych do czasu gdy w czterech kolejno po sobie następujących cyklach detektory D16 i D17(razem) oraz D36 i D37(razem) na skrzyżowaniu Utrata – Kolejowa – Dwernickiego zliczą mniej niż 4 pojazdy – w rezultacie programy akomodacyjne od tej chwili pracują bez koordynacji z cyklem maksymalnym długości 90 sekund.

Algorytm pracy sygnalizacji na skrzyżowaniu Utrata – Kolejowa – Dwernickiego NR 1

Grupa 1K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)

Program max 90s bez koordynacji

- 0s – brak WD: D11 i D12 i D13 i D15 i D16 i D17
- 7-32s – przy WD: D11 lub D12 lub D13 lub D15 lub D16, lub D17 a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D11 i D12 i D13, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D15 i D16 i D17 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 2K, 4K).

Program 90s z koordynacją

- 32s – uruchomienie bezwarunkowe grupy
- 33-90s – przy braku lub opóźnieniu wzbudzenia grupy 5K i przy braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR i przy braku lub skróceniu wyświetlania grup 3K i 6K

<p>Grupa 2K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D14 i D18 - 7-8s – przy WD: D14 lub D18, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D14, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D18 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 1K, 5K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D14 i D18 - 8s – przy WD: D14 lub D18
<p>Grupa 3K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D21 i D22 i D23 i D24 i D25 i D26 - 7-26s – przy WD: D21 lub D22 lub D23 lub D24 lub D25 lub D26, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D21 i D22 i D27, oraz gdy przez ostatnią jedną sekundę nie WD D23, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D24 i D25 i D26 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 6K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D21 i D22 i D23 i D24 i D25 i D26 i przy braku wzbudzenia grup: 6K, 7PR, 8PR, 11PR, 12PR - 26s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR - 7-26s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grupy 6K i braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D21 i D22 i D27, oraz gdy przez ostatnią jedną sekundę nie WD D23, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D24 i D25 i D26 - W przypadku wystąpienia zajętości pętli D47, przez co najmniej 10s i braku zajętości pętli D21 i D22 i D23 i D24 i D25 i D26 możliwe jest skrócenie wyświetlania grupy 3K max o 10 s.
<p>Grupa 4K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D31 i D32 i D33 i D35 i D36 i D37 - 7-40s – przy WD: D31 lub D32 lub D33 lub D35 lub D36, lub D37 a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D31 i D32 i D33, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D35 i D36 i D37 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 1K, 5K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> - 40s – uruchomienie bezwarunkowe grupy - 41-90s – przy braku wzbudzenia grupy 2K i przy braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR i przy braku lub skróceniu wyświetlania grup 3K i 6K
<p>Grupa 5K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D34 i D38 - 7-20s – przy WD: D34 lub D38, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D34, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D38 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 2K, 4K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D34 i D38 - 20s – przy WD: D34 lub D38 do 32s cyklu - 7-20s – przy WD: D34 lub D38 po 32s cyklu – opóźnienie włączenia grupy, a zakończenie grupy zawsze w 56s cyklu
<p>Grupa 6K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D41 i D42 i D43 i D44 i D45 i D46 - 7-26s – przy WD: D41 lub D42 lub D43 lub D44 lub D45 lub D46, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D41 i D42 i D47, oraz gdy przez ostatnią jedną sekundę nie WD D43, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D44 i D45 i D46 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 3K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D41 i D42 i D43 i D44 i D45 i D46 i przy braku wzbudzenia grup: 3K, 7PR, 8PR, 11PR, 12PR - 26s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR - 7-26s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grupy 3K i braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D41 i D42 i D47, oraz gdy przez ostatnią jedną sekundę nie WD D43, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D44 i D45 i D46 - W przypadku wystąpienia zajętości pętli D27, przez co najmniej 10s i braku zajętości pętli D41 i D42 i D43 i D44 i D45 i D46 możliwe jest skrócenie wyświetlania grupy 6K max o 10 s.

Przejścia dla pieszych uruchamiane są po wzbudzeniu przycisków dla pieszych (WP)

Program max 90s bez koordynacji

Przejście 7PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d
 Przejście 8PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d
 Przejście 9PR 16s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d
 Przejście 10PR 16s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d
 Przejście 11PR 16s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d
 Przejście 12PR 16s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d
 Przejście 13PR 16s – WP P4a lub P4b lub P4c lub P4d
 Przejście 14PR 16s – WP P4a lub P4b lub P4c lub P4d

Program 90s z koordynacją

Przejście 7PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d – początek w 61s, a zakończenie w 77s cyklu
 Przejście 8PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d – początek w 61s, a zakończenie w 77s cyklu
 Przejście 9PR 16-32s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d – początek od 17 do 33s, a zakończenie w 49s cyklu
 Przejście 10PR 16-32s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d – początek od 17 do 33s, a zakończenie w 49s cyklu
 Przejście 11PR 16-23s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d – początek od 63 do 70s, a zakończenie w 86s cyklu
 Przejście 12PR 16-23s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d – początek od 63 do 70s, a zakończenie w 86s cyklu
 Przejście 13PR 16-27s – WP P4a lub P4b lub P4c lub P4d – początek od 5 do 16s, a zakończenie w 32s cyklu
 Przejście 14PR 16-27s – WP P4a lub P4b lub P4c lub P4d – początek od 5 do 16s, a zakończenie w 32s cyklu

Znak zmiennej treści A-33

- w chwili gdy pętla nr D19 zajęta jest ciągle przez 3 sekundy sterownik włącza podświetlenie znaku zmiennej treści zainstalowanego na wysięgniku Wz1

Pomiar ruchu drogowego

Przy pomocy zestawu pętli D3a, D3b, D3c, D3d sterownik musi mieć możliwość prowadzenia ciągłego pomiaru ruchu drogowego na ul. Utrata z podziałem na kategorie pojazdów i z podziałem na wybrane okresy czasowe

W przypadku awarii detektorów możliwe jest włączenie sygnalizacji na tryb pracy z programem awaryjnym - T=90s pracującym 24h każdego dnia tygodnia.

Algorytm pracy sygnalizacji na skrzyżowaniu Utrata – Przytorowa NR 2

Grupa 1K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)

Program max 90s bez koordynacji

- 0s – brak WD: D11 i D12 i D14 i D15
- 7-40s – przy WD: D11 lub D12 lub D14 lub D15, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D11 i D12 oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D14 i D15 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 2K, 4K).

Program 90s z koordynacją

- 40s – uruchomienie bezwarunkowe grupy
- 41-90s – przy braku wzbudzenia lub skrócenia wyświetlania grupy 3K i przy braku wzbudzenia grup 5PR, 6PR

Grupa 2K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)

Program max 90s bez koordynacji

- 0s – brak WD: D13 i D16
- 7-23s – przy WD: D13 lub D16, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D13, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D16 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 1K).

Program 90s z koordynacją

- 0s – brak WD: D13 i D16
- 7-23s – przy WD: D14 lub D18 po 14s cyklu – opóźnienie włączenia grupy, a zakończenie grupy zawsze w 40s cyklu

Grupa 3K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)

Program max 90s bez koordynacji

- 0s – brak WD: D21 i D22 i D23 i D24
- 7-26s – przy WD: D21 lub D22 lub D23 lub D24, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D21 i D22, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D23 i D24.

Program 90s z koordynacją

- 0s – brak WD: D21 i D22 i D23 i D24 i przy braku wzbudzenia grup: 5PR, 6PR
- 7-18s – przy WD: D21 lub D22 lub D23 lub D24 i braku wzbudzenia grup 5PR, 6P, po 14s cyklu – opóźnienie włączenia grupy, możliwe też skrócenie, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D21 i D22, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D23 i D24
- 18s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grup 5PR, 6PR

<p>Grupa 4K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D31 i D32 i D33 i D34 - 7-38s – przy WD: D31 lub D32 lub D33 lub D34, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D31 i D32, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D33 i D34 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 1K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> - 38s – uruchomienie bezwarunkowe grupy - 39-90s – przy braku wzbudzenia lub opóźnieniu wyświetlania grupy 2K i przy braku wzbudzenia grup 5PR, 6PR i przy braku lub skróceniu wyświetlania grupy 3K
<p>Przejścia dla pieszych uruchamiane są po wzbudzeniu przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <p>Przejście 5PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d</p> <p>Przejście 6PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d</p> <p>Przejście 7PR 16s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d</p> <p>Przejście 8PR 16s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d</p> <p>Program 90s z koordynacją</p> <p>Przejście 5PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d – początek w 61s, a zakończenie w 77s cyklu</p> <p>Przejście 6PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d – początek w 61s, a zakończenie w 77s cyklu</p> <p>Przejście 7PR 16-32s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d – początek od 71 do 87s, a zakończenie w 13s cyklu</p> <p>Przejście 8PR 16-32s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d – początek od 71 do 87s, a zakończenie w 13s cyklu</p>
<p>Strzałki warunkowego skrętu w prawo</p> <p>Strzałka warunkowa 9S</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uruchamiana w trakcie wyświetlania grupy 2K z opóźnieniem o 4s w stosunku do rozpoczęcia wyświetlania grupy, 2K pod warunkiem zajęcia petli D21 lub D23, a zakończenie następuje natychmiast, gdy brak jest WD D21, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D23, najpóźniej wraz z zakończeniem wyświetlania sygnału żółtego w grupie 2K z zastrzeżeniem zachowania 5s czasu międzyzielonego pomiędzy grupą 4K <p>Strzałka warunkowa 10S</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uruchamiana łącznie z grupą 3K i kończona łącznie z końce sygnału żółtego w grupie 3K
<p>Pomiar ruchu drogowego</p> <p>Przy pomocy zestawu petli D1a, D1b, D1c, D1d sterownik musi mieć możliwość prowadzenia ciągłego pomiaru ruchu drogowego na ul. Utrata z podziałem na kategorie pojazdów i z podziałem na wybrane okresy czasowe</p>

W przypadku awarii detektorów możliwe jest włączenie sygnalizacji na tryb pracy z programem awaryjnym - T=90s pracującym 24h każdego dnia tygodnia.

Algorytm pracy sygnalizacji na skrzyżowaniu Utrata – Sejneńska NR 3

<p>Grupa 1K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D11 i D12 i D14 i D15 - 7-41s – przy WD: D11 lub D12 lub D14 lub D15, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D11 i D12 oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D14 i D15 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 2K, 4K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> - 41s – uruchomienie bezwarunkowe grupy - 42-90s – przy braku wzbudzenia lub opóźnieniu wyświetlenia grupy 5K i przy braku wzbudzenia lub skróceniu wyświetlenia grup 3K i 6K i przy braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR
<p>Grupa 2K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D13 i D16 - 7-21s – przy WD: D13 lub D16, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D13, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D16 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 1K, 5K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D13 i D16 - 7-21s – przy WD: D13 lub D16, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D13, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D16 – dopuszczalne skrócenie o 14 s

Grupa 3K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)**Program max 90s bez koordynacji**

- 0s – brak WD: D21 i D22 i D23 i D24 i D25 i D26
- 7-24s – przy WD: D21 lub D22 lub D23 lub D24 lub D25 lub D26, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D21 i D22 i D27, oraz gdy przez ostatnią jedną sekundę nie WD D23, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D24 i D25 i D26 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 6K).

Program 90s z koordynacją

- 0s – brak WD: D21 i D22 i D23 i D24 i D25 i D26 i przy braku wzbudzenia grup: 6K, 7PR, 8PR, 11PR, 12PR
- 24s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR
- 7-24s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grupy 6K i braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D21 i D22 i D27, oraz gdy przez ostatnią jedną sekundę nie WD D23, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D24 i D25 i D26
- W przypadku wystąpienia zajętości pętli D47, przez co najmniej 10s i braku zajętości pętli D21 i D22 i D23 i D24 i D25 i D26 możliwe jest skrócenie wyświetlania grupy 3K max o 10 s.

Grupa 4K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)**Program max 90s bez koordynacji**

- 0s – brak WD: D31 i D32 i D34 i D35
- 7-30s – przy WD: D31 lub D32 lub D34 lub D35, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D31 i D32, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D34 i D35 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 1K, 5K).

Program 90s z koordynacją

- 30s – uruchomienie bezwarunkowe grupy
- 31-90s – przy braku wzbudzenia lub skróceniu wyświetlania grupy 2K i przy braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR i przy braku lub skróceniu wyświetlania grup 3K i 6K

Grupa 5K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)**Program max 90s bez koordynacji**

- 0s – brak WD: D33 i D36
- 7-12s – przy WD: D33 lub D36, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D33, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D36 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 2K, 4K).

Program 90s z koordynacją

- 0s – brak WD: D33 i D36
- 12s – przy WD: D33 lub D36 do 41s cyklu
- 7-12s – przy WD: D33 lub D36 po 41s cyklu – opóźnienie włączenia grupy, a zakończenie grupy zawsze w 57s cyklu

Grupa 6K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)**Program max 90s bez koordynacji**

- 0s – brak WD: D41 i D42 i D43 i D44 i D45 i D46
- 7-24s – przy WD: D41 lub D42 lub D43 lub D44 lub D45 lub D46, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D41 i D42 i D47, oraz gdy przez ostatnią jedną sekundę nie WD D43, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D44 i D45 i D46 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 3K).

Program 90s z koordynacją

- 0s – brak WD: D41 i D42 i D43 i D44 i D45 i D46 i przy braku wzbudzenia grup: 3K, 7PR, 8PR, 11PR, 12PR
- 24s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR
- 7-24s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grupy 3K i braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D41 i D42 i D47, oraz gdy przez ostatnią jedną sekundę nie WD D43, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D44 i D45 i D46
- W przypadku wystąpienia zajętości pętli D27, przez co najmniej 10s i braku zajętości pętli D41 i D42 i D43 i D44 i D45 i D46 możliwe jest skrócenie wyświetlania grupy 6K max o 10 s.

Przejścia dla pieszych uruchamiane są po wzbudzeniu przycisków dla pieszych (WP)

Program max 90s bez koordynacji

Przejście 7PR 14s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d
 Przejście 8PR 14s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d
 Przejście 9PR 16s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d
 Przejście 10PR 16s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d
 Przejście 11PR 16s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d
 Przejście 12PR 16s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d
 Przejście 13PR 16s – WP P4a lub P4b lub P4c lub P4d
 Przejście 14PR 16s – WP P4a lub P4b lub P4c lub P4d

Program 90s z koordynacją

Przejście 7PR 14s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d – początek w 65s, a zakończenie w 79s cyklu
 Przejście 8PR 14s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d – początek w 65s, a zakończenie w 79s cyklu
 Przejście 9PR 16-23s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d – początek od 28 do 35s, a zakończenie w 51s cyklu
 Przejście 10PR 16-23s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d – początek od 28 do 35s, a zakończenie w 51s cyklu
 Przejście 11PR 16-21s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d – początek od 65 do 70s, a zakończenie w 86s cyklu
 Przejście 12PR 16-21s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d – początek od 65 do 70s, a zakończenie w 86s cyklu
 Przejście 13PR 16-36s – WP P4a lub P4b lub P4c lub P4d – początek od 5 do 25s, a zakończenie w 41s cyklu
 Przejście 14PR 16-36s – WP P4a lub P4b lub P4c lub P4d – początek od 5 do 25s, a zakończenie w 41s cyklu

W przypadku awarii detektorów możliwe jest włączenie sygnalizacji na tryb pracy z programem awaryjnym - T=90s pracującym 24h każdego dnia tygodnia.

Algorytm pracy sygnalizacji na skrzyżowaniu Utrata – Waryńskiego NR 4

Grupa 1K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)

Program max 90s bez koordynacji

- 0s – brak WD: D11 i D12 i D14 i D15
- 7-41s – przy WD: D11 lub D12 lub D14 lub D15, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D11 i D12 oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D14 i D15 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 2K, 4K).

Program 90s z koordynacją

- 41s – uruchomienie bezwarunkowe grupy
- 42-90s – przy braku wzbudzenia lub opóźnieniu wyświetlenia grupy 5K i przy braku wzbudzenia lub skróceniu wyświetlenia grup 3K i 6K i przy braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR

Grupa 2K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)

Program max 90s bez koordynacji

- 0s – brak WD: D13 i D16
- 7-25s – przy WD: D13 lub D16, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D13, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D16 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 1K, 5K).

Program 90s z koordynacją

- 0s – brak WD: D13 i D16
- 25s – przy WD: D13 lub D16 do 17s cyklu
- 7-25s – przy WD: D13 lub D16 po 17s cyklu, – opóźnienie włączenia grupy, a zakończenie grupy zawsze w 45s cyklu

Grupa 3K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)

Program max 90s bez koordynacji

- 0s – brak WD: D21 i D22 i D23 i D24
- 7-22s – przy WD: D21 lub D22 lub D23 lub D24, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D21 i D25, oraz gdy przez ostatnią jedną sekundę nie WD D22, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D23 i D24 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 6K).

Program 90s z koordynacją

- 0s – brak WD: D21 i D22 i D23 i D24 i przy braku wzbudzenia grup: 6K, 7PR, 8PR, 11PR, 12PR
- 22s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR
- 7-22s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grupy 6K i braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D21 i D25, oraz gdy przez ostatnią jedną sekundę nie WD D22, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D23 i D24
- W przypadku wystąpienia zajętości pętli D45, przez co najmniej 10s i braku zajętości pętli D21 i D22 i D23 i D24 możliwe jest skrócenie wyświetlania grupy 3K max o 10 s.

<p>Grupa 4K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D31 i D32 i D34 i D35 - 7-31s – przy WD: D31 lub D32 lub D34 lub D35, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D31 i D32, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D34 i D35 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 1K, 5K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> - 31s – uruchomienie bezwarunkowe grupy - 32-90s – przy braku wzbudzenia lub opóźnieniu wyświetlania grupy 2K i przy braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR i przy braku lub skróceniu wyświetlania grup 3K i 6K
<p>Grupa 5K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D33 i D36 - 7-11s – przy WD: D33 lub D36, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D33, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D36 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 2K, 4K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D33 i D36 - 7-11s – przy WD: D33 lub D36, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D13, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D16 – dopuszczalne skrócenie o 4 s
<p>Grupa 6K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D41 i D42 i D43 i D44 - 7-22s – przy WD: D41 lub D42 lub D43 lub D44, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D41 i D45, oraz gdy przez ostatnią jedną sekundę nie WD D42, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D43 i D44 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 3K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0s – brak WD: D41 i D42 i D43 i D44 i przy braku wzbudzenia grup: 3K, 7PR, 8PR, 11PR, 12PR - 22s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR - 7-22s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grupy 3K i braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D41 i D45, oraz gdy przez ostatnią jedną sekundę nie WD D42, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D43 i D44 - W przypadku wystąpienia zajętości pętli D25, przez co najmniej 10s i braku zajętości pętli D41 i D42 i D43 i D44 możliwe jest skrócenie wyświetlania grupy 6K max o 10 s.
<p>Przejścia dla pieszych uruchamiane są po wzbudzeniu przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <p>Przejście 7PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d</p> <p>Przejście 8PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d</p> <p>Przejście 9PR 16s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d</p> <p>Przejście 10PR 16s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d</p> <p>Przejście 11PR 15s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d</p> <p>Przejście 12PR 15s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d</p> <p>Przejście 13PR 16s – WP P4a lub P4b lub P4c lub P4d</p> <p>Przejście 14PR 16s – WP P4a lub P4b lub P4c lub P4d</p> <p>Program 90s z koordynacją</p> <p>Przejście 7PR 16-18s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d – początek w 53 do 55s, a zakończenie w 71s cyklu</p> <p>Przejście 8PR 16-18s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d – początek w 53 do 55s, a zakończenie w 71s cyklu</p> <p>Przejście 9PR 16-26s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d – początek od 80 do 90s, a zakończenie w 16s cyklu</p> <p>Przejście 10PR 16-26s – WP P2a lub P2b lub P2c lub P2d – początek od 80 do 90s, a zakończenie w 16s cyklu</p> <p>Przejście 11PR 15s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d – początek od 50s, a zakończenie w 85s cyklu</p> <p>Przejście 12PR 15s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d – początek od 50s, a zakończenie w 85s cyklu</p> <p>Przejście 13PR 16-35s – WP P4a lub P4b lub P4c lub P4d – początek od 5 do 24s, a zakończenie w 40s cyklu</p> <p>Przejście 14PR 16-35s – WP P4a lub P4b lub P4c lub P4d – początek od 5 do 24s, a zakończenie w 40s cyklu</p>

W przypadku awarii detektorów możliwe jest włączenie sygnalizacji na tryb pracy z programem awaryjnym - T=90s pracującym 24h każdego dnia tygodnia.

Algorytm pracy sygnalizacji na skrzyżowaniu Utrata – Wigierska NR 5

<p>Grupa 1K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D11 i D12 i D13 i D15 i D16 i D17 – 7-41s – przy WD: D11 lub D12 lub D13 lub D15 lub D16, lub D17 a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D11 i D12 i D13, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D15 i D16 i D17 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 2K, 4K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> – 41s – uruchomienie bezwarunkowe grupy – 42-90s – przy braku lub opóźnieniu wzbudzenia grupy 5K i przy bsl8 6PR, 7PR, 8PR, 9PR i przy braku lub skróceniu wyświetlania grupy 5K
<p>Grupa 2K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D14 i D18 – 7-14s – przy WD: D14 lub D18, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D14, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D18 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 1K, 5K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D14 i D18 – 7-14s – przy WD: D14 lub D18, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D14, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D18 – dopuszczalne skrócenie o 7 s
<p>Grupa 3K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D31 i D32 i D34 i D35 – 7-32s – przy WD: D31 lub D32 lub D34 lub D35, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D31 i D32, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D34 i D35 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 1K, 5K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> – 32s – uruchomienie bezwarunkowe grupy – 33-90s – przy braku wzbudzenia lub opóźnieniu wyświetlenia grupy 2K i przy braku wzbudzenia grup 6PR, 7PR, 8PR, 9PR i przy braku lub skróceniu wyświetlania grupy 5K
<p>Grupa 4K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D33 i D36 – 7-17s – przy WD: D33 lub D36, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D33, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D36 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 2K, 4K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D33 i D36 – 17s – przy WD: D33 lub D36 do 41s cyklu – 7-20s – przy WD: D33 lub D36 po 41s cyklu – opóźnienie włączenia grupy, a zakończenie grupy zawsze w 62s cyklu
<p>Grupa 5K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D41 i D42 – 7-20s – przy WD: D41 lub D42, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D41, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D42. <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D41 i D42 i przy braku wzbudzenia grup: 6PR, 7PR, 8PR, 9PR – 20s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grup 6PR, 7PR, 8PR, 9PR – 7-26s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grupy 3K i braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D41, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D42
<p>Przejścia dla pieszych uruchamiane są po wzbudzeniu przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <p>Przejście 6PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d</p> <p>Przejście 7PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d</p> <p>Przejście 8PR 16s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d</p> <p>Przejście 9PR 16s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d</p> <p>Przejście 10PR 16s – WP P4a lub P4b</p> <p>Program 90s z koordynacją</p> <p>Przejście 6PR 16-18s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d – początek od 59 do 61s, a zakończenie w 77s cyklu</p> <p>Przejście 7PR 16-18s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d – początek od 59 do 61s, a zakończenie w 77s cyklu</p> <p>Przejście 8PR 16s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d – początek w 69s, a zakończenie w 85s cyklu</p> <p>Przejście 9PR 16s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d – początek w 69s, a zakończenie w 85s cyklu</p> <p>Przejście 10PR 16-39s – WP P4a lub P4b – początek od 1 do 24s, a zakończenie w 40s cyklu</p>

W przypadku awarii detektorów możliwe jest włączenie sygnalizacji na tryb pracy z programem awaryjnym - T=90s pracującym 24h każdego dnia tygodnia.

Algorytm pracy sygnalizacji na przejściu dla pieszych Utrata – Spacerowa - Zahańcze NR 6

Grupa 1K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)

Program max 90s bez koordynacji

- 0s – brak WD: D11 i D12 i D13 i D14
- 7-43s – przy WD: D11 lub D12 lub D13 lub D14, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D11 i D12, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D13 i D14 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 2K).

Program 90s z koordynacją

- 43s – uruchomienie bezwarunkowe grupy
- 44-90s – przy braku lub opóźnieniu wzbudzenia grup 3PR, 4PR

Grupa 2K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)

Program max 90s bez koordynacji

- 0s – brak WD: D31 i D32 i D33 i D34
- 7-32s – przy WD: D31 lub D32 lub D33 lub D34, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D31 i D32, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D33 i D34 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 1K).

Program 90s z koordynacją

- 50s – uruchomienie bezwarunkowe grupy
- 51-90s – przy braku lub opóźnieniu wzbudzenia grup 3PR, 4PR

Przejścia dla pieszych uruchamiane są po wzbudzeniu przycisków dla pieszych (WP)

Program max 90s bez koordynacji

Przejście 6PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d

Przejście 7PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d

Program 90s z koordynacją

Przejście 6PR 16-26s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d – początek od 48 do 58s, a zakończenie w 74s cyklu

Przejście 7PR 16-26s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d – początek od 48 do 58s, a zakończenie w 74s cyklu

W przypadku awarii detektorów możliwe jest włączenie sygnalizacji na tryb pracy z programem awaryjnym - T=90s pracującym 24h każdego dnia tygodnia.

Algorytm pracy sygnalizacji na skrzyżowaniu Utrata – Mareckiego – Paweckiego NR 7

Grupa 1K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)

Program max 90s bez koordynacji

- 0s – brak WD: D11 i D12 i D13 i D15 i D16 i D17
- 7-38s – przy WD: D11 lub D12 lub D13 lub D15 lub D16, lub D17 a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D11 i D12 i D13, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D15 i D16 i D17 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 2K, 4K).

Program 90s z koordynacją

- 38s – uruchomienie bezwarunkowe grupy
- 39-90s – przy braku lub skróceniu wyświetlania grupy 5K i przy braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 10PR, 11PR i przy braku lub skróceniu wyświetlania grup 3K i 6K

Grupa 2K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)

Program max 90s bez koordynacji

- 0s – brak WD: D14 i D18
- 7-27s – przy WD: D14 lub D18, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D14, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D18 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 1K, 5K).

Program 90s z koordynacją

- 0s – brak WD: D14 i D18
- 27s – przy WD: D14 lub D18 do 10s cyklu
- 7-25s – przy WD: D14 lub D18 po 10s cyklu, – opóźnienie włączenia grupy, a zakończenie grupy zawsze w 41s cyklu

<p>Grupa 3K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D21 i D22 i D23 i D24 – 7-21s – przy WD: D21 lub D22 lub D23 lub D24, a zakończenie grupy następuje z opóźnieniem o jedną sekundę od chwili, gdy brak jest WD D21 i D22, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D23 i D24 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 6K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D21 i D22 i D23 i D24 i przy braku wzbudzenia grup: 6K, 7PR, 8PR, 10PR, 11PR – 21s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grup 7PR, 8PR, 10PR, 11PR – 7-21s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grupy 6K i braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 11PR, 12PR, a zakończenie grupy następuje z opóźnieniem o jedną sekundę od chwili, gdy brak jest WD D21 i D22, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D23 i D24
<p>Grupa 4K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D31 i D32 i D34 i D35 – 7-30s – przy WD: D31 lub D32 lub D34 lub D35, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D31 i D32, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D34 i D35 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 1K, 5K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> – 30s – uruchomienie bezwarunkowe grupy – 31-90s – przy braku wzbudzenia lub opóźnieniu wyświetlania grupy 2K i przy braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 10PR, 11PR i przy braku lub skróceniu wyświetlania grup 3K i 6K
<p>Grupa 5K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D33 i D36 – 7-16s – przy WD: D33 lub D36, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D33, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D36 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 2K, 4K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D33 i D36 – 7-16s – przy WD: D33 lub D36, a zakończenie grupy następuje natychmiast, gdy brak jest WD D13, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D16 – dopuszczalne skrócenie o 9 s
<p>Grupa 6K - długość sygnału zielonego przy wzbudzeniach detektorów (WD), przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D41 i D42 i D43 i D44 – 7-21s – przy WD: D41 lub D42 lub D43 lub D44, a zakończenie grupy następuje z opóźnieniem o jedną sekundę od chwili, gdy brak jest WD D41 i D42, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D43 i D44 (uruchamiana razem lub w trakcie wyświetlania grupy 3K). <p>Program 90s z koordynacją</p> <ul style="list-style-type: none"> – 0s – brak WD: D41 i D42 i D43 i D44 i przy braku wzbudzenia grup: 3K, 7PR, 8PR, 10PR, 11PR – 21s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grup 7PR, 8PR, 10PR, 11PR – 7-21s – uruchomienie bezwarunkowe przy wzbudzeniu grupy 3K i braku wzbudzenia grup 7PR, 8PR, 10PR, 11PR, a zakończenie grupy następuje z opóźnieniem o jedną sekundę od chwili, gdy brak jest WD D41 i D42, oraz gdy przez ostatnie dwie sekundy nie WD D43 i D44
<p>Przejścia dla pieszych uruchamiane są po wzbudzeniu przycisków dla pieszych (WP)</p> <p>Program max 90s bez koordynacji</p> <p>Przejście 7PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d</p> <p>Przejście 8PR 16s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d</p> <p>Przejście 9PR 16s – WP P2a lub P2b</p> <p>Przejście 10PR 14s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d</p> <p>Przejście 11PR 14s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d</p> <p>Przejście 12PR 16s – WP P4a lub P4b</p> <p>Program 90s z koordynacją</p> <p>Przejście 7PR 16-17s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d – początek w 48 do 49s, a zakończenie w 65s cyklu</p> <p>Przejście 8PR 16-17s – WP P1a lub P1b lub P1c lub P1d – początek w 48 do 49s, a zakończenie w 65s cyklu</p> <p>Przejście 9PR 16-21s – WP P2a lub P2b – początek od 75 do 80s, a zakończenie w 6s cyklu</p> <p>Przejście 11PR 14s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d – początek od 46s, a zakończenie w 60s cyklu</p> <p>Przejście 12PR 14s – WP P3a lub P3b lub P3c lub P3d – początek od 46s, a zakończenie w 60s cyklu</p> <p>Przejście 13PR 16-29s – WP P4a lub P4b – początek od 5 do 18s, a zakończenie w 34s cyklu</p>
<p>Znak zmiennej treści A-33</p> <p>– w chwili gdy pętla nr D37 zajęta jest ciągle przez 3 sekundy sterownik włącza podświetlenie znaku zmiennej treści zainstalowanego na wysięgniku Wz2</p>

W przypadku awarii detektorów możliwe jest włączenie sygnalizacji na tryb pracy z programem awaryjnym - T=90s pracującym 24h każdego dnia tygodnia.

4.5. Czas pracy sygnalizacji

Zaprojektowany program pracy sygnalizacji będzie pracował każdego dnia tygodnia w godzinach od 0⁰⁰ do 24⁰⁰. Program awaryjny będzie pracował każdego dnia tygodnia w godzinach od 0⁰⁰ do 24⁰⁰.

4.6. System detekcji

W związku z założeniem sterowania sygnalizacją w sposób zależny od ruchu zaprojektowano wbudowanie pętli indukcyjnych jako elementów detekcji pojazdów na skrzyżowaniach:

- **Utrata – Kolejowa – Dwernickiego Nr 1** - pętle indukcyjne (obecności) o wymiarach 12 x 1,0 m dla grup 1K (D11, D12, D13), 2K (D14) 3K (D21, D22, D23), 4K (D31, D32, D33), 5K (D34), 6K (D41, D42, D43) zlokalizowane w odległości 0,5m od linii zatrzymań; pętle indukcyjne (obecności) o wymiarach 5 x 1,0 m dla grup 3K (D27), 6K (D47) zlokalizowane w odległości 1,5m od krawędzi jezdni ul. Utrata; pętle indukcyjne (przejazdowe) o wymiarach 1,5x1,5m dla grup 1K (D16, D17), 2K (D18), 4K (D35, D36, D37), 5K (D38) zlokalizowane w odległości 38m od linii zatrzymań i dla grup 3K (D24, D25, D26), 6K (D44, D45, D46) zlokalizowane w odległości 28m od linii zatrzymań, a dla grupy 1K (D15) zlokalizowana w odległości 16m od linii zatrzymań; pętla indukcyjna (przejazdowa) o wymiarach 5x1,5m do włączania znaku zmiennej treści A-33 na wysięgniku Wz1 (D19) zlokalizowana w odległości 122m od linii zatrzymań dla grupy 1K; pętle indukcyjne (przejazdowe) o wymiarach 1,5x1,5m do wykonywania pomiaru ruchu drogowego (D3a, D3b, D3c, D3d) zlokalizowane 1,5m i 5m za przejściem dla pieszych na wylocie południowym
- **Utrata – Przytrowa Nr 2** - pętle indukcyjne (obecności) o wymiarach 12 x 1,0 m dla grup 1K (D11, D12), 2K (D13) 3K (D21, D22), 4K (D31, D32), zlokalizowane w odległości 0,5m od linii zatrzymań; pętle indukcyjne (przejazdowe) o wymiarach 1,5x1,5m dla grupy 1K (D14, D15) zlokalizowane w odległości 38m od linii zatrzymań i dla grupy 3K (D23, D24) zlokalizowane w odległości 28m od linii zatrzymań, a dla grupy 2K (D16) zlokalizowana w odległości 30m od linii zatrzymań; pętle indukcyjne (przejazdowe) o wymiarach 1,5x1,5m do wykonywania pomiaru ruchu drogowego (D3a, D3b, D3c, D3d) zlokalizowane 1,5m i 5m za przejściem dla pieszych na wylocie północnym
- **Utrata – Sejneńska Nr 3** - pętle indukcyjne (obecności) o wymiarach 12 x 1,0 m dla grup 1K (D11, D12), 2K (D13) 3K (D21, D22, D23), 4K (D31, D32), 5K (D33), 6K (D41, D42, D43) zlokalizowane w odległości 0,5m od linii zatrzymań; pętle indukcyjne (obecności) o wymiarach 5 x 1,0 m dla grup 3K (D27), 6K (D47) zlokalizowane w odległości 1,5m od krawędzi jezdni ul. Utrata; pętle indukcyjne (przejazdowe) o wymiarach 1,5x1,5m dla grup 1K (D14, D15), 2K (D16), 4K (D34, D34), 5K (D36) zlokalizowane w odległości 38m od linii zatrzymań i dla grup 3K (D24, D25, D26), 6K (D45, D46) zlokalizowane w odległości 28m od linii zatrzymań , a dla grupy 6K (D44) zlokalizowana w odległości 15m od linii zatrzymań
- **Utrata – Waryńskiego Nr 4** - pętle indukcyjne (obecności) o wymiarach 12 x 1,0 m dla grup 1K (D11, D12), 2K (D13) 3K (D21, D22), 4K (D31, D32), 5K (D33), 6K (D41, D42) zlokalizowane w odległości 0,5m od linii zatrzymań; pętle indukcyjne (obecności) o wymiarach 5 x 1,0 m dla grup 3K (D25), 6K (D45) zlokalizowane w odległości 1,5m od krawędzi jezdni ul. Utrata; pętle indukcyjne (przejazdowe) o wymiarach 1,5x1,5m dla grup 1K (D14, D15), 4K (D34, D35) w odległości 38m od linii zatrzymań i dla grup 2K (D16), 3K (D23, D24), 6K (D43, D44) zlokalizowane w odległości 28m od linii zatrzymań, a dla grupy 5K (D36) zlokalizowana w odległości 15m od linii zatrzymań
- **Utrata – Wigierska Nr 5** - pętle indukcyjne (obecności) o wymiarach 12 x 1,0 m dla grup 1K (D11, D12, D13), 2K (D14) 3K (D31, D32), 4K (D33), 5K (D41) zlokalizowane w odległości 0,5m od linii zatrzymań; pętle indukcyjne (przejazdowe) o wymiarach 1,5x1,5m

- dla grup 1K (D15, D16, D17), 2K (D18), 4K (D34, D35), 5K (D36) w odległości 38m od linii zatrzymań i dla grupy 5K (D42) zlokalizowana w odległości 28m od linii zatrzymań
- **Utrata – Spacerowa – Zahańcze Nr 6** - pętle indukcyjne (obecności) o wymiarach 12 x 1,0 m dla grup 1K (D11, D12), 2K (D31, D32) zlokalizowane w odległości 0,5m od linii zatrzymań; pętle indukcyjne (przejazdowe) o wymiarach 1,5x1,5m dla grup 1K (D13, D14), 2K (D33, D34) w odległości 38m od linii zatrzymań
 - **Utrata – Mereckiego – Paweckiego Nr 7** - pętle indukcyjne (obecności) o wymiarach 12 x 1,0 m dla grup 1K (D11, D12, D13), 2K (D14) 3K (D21, D22), 4K (D31, D32), 5K (D33), 6K (D41, D42) zlokalizowane w odległości 0,5m od linii zatrzymań; pętle indukcyjne (przejazdowe) o wymiarach 1,5x1,5m dla grup 1K (D15, D16, D17), 2K (D18), 4K (D34, D35) zlokalizowane w odległości 38m od linii zatrzymań i dla grup 3K (D23, D24), 6K (D43, D44) zlokalizowane w odległości 28m od linii zatrzymań, a dla grupy 5K (D36) zlokalizowana w odległości 15m od linii zatrzymań; pętla indukcyjna (przejazdowa) o wymiarach 5x1,5m do włączania znaku zmiennej treści A-33 na wysięgniku Wz2 (D37) zlokalizowana w odległości 87m od linii zatrzymań dla grupy 4K

Pętle indukcyjne (obecności) zlokalizowane w odległości 0,5m od linii zatrzymań i 1,5m od krawędzi jezdni ul. Utrata pozwalają precyzyjnie określić moment „wyczyszczenia” danej grupy, co powoduje zakończenie światła zielonego. Pętle indukcyjne (przejazdowe) zlokalizowane w odległości od 15 do 38m od linii zatrzymań pozwalają wydłużyć długość sygnału zielonego w momencie, gdy pojazd dojeżdża do skrzyżowania.

4.7. Stała organizacja ruchu drogowego

Oznakowanie pionowe

Zastosowane oznakowanie pionowe jest dostosowane do przyjętego rozwiązania geometrii odcinka ulicy Utrata i Podhorskiego wraz ze skrzyżowaniami w Suwałkach.

Do oznakowania należy zastosować znaki odbłaskowe II generacji na podkładzie aluminiowym i w ramce aluminiowej z grupy wielkości – średnie (oprócz znaków na ścieżce rowerowej, które należy zastosować odbłaskowe I generacji na podkładzie stalowym) o symbolach, wymiarach i kolorystyce zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 03.07.2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów na drogach oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”. Znaki drogowe powinny być ustawione po prawej stronie jezdni na słupkach stalowych ocynkowanych Ø 50 mm, w odległości od 0,5 do 2,0m od krawędzi jezdni, na wysokości 2,2m (dół znaku od powierzchni gruntu) – zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 03.07.2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów na drogach oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”.

Dopuszczalne jest wykorzystanie masztów sygnalizacyjnych oraz wsporników do masztów sygnalizacyjnych do umieszczenia na nich tarcz znaków. Umocowanie tablic i znaków powinno tworzyć konstrukcję zapewniającą jej trwałość, widoczność i czytelność.

Na planie sytuacyjnym znaki pionowe projektowane jako pokolorowane.

Przewidywany termin wprowadzenia organizacji 30.11.2007r

Wykaz znaków

LP	SYMBOL ZNAKU	ZNACZENIE ZNAKU	ILOŚĆ (SZTUK)	UWAGI
1.	A-7	Ustąp pierwszeństwa	26	II gen
2.	A-10	Przejazd kolejowy bez zapór	1	II gen
3.	A-17	Dzieci	1	II gen
4.	A-20	Odcinek jezdni o ruchu dwukierunkowym	1	II gen
5.	A-24	Rowerzyści	2	II gen

6.	A-29	Sygnalizacja świetlna	2	II gen
7.	A-33	Zator drogowy	2	Zmiennej treści
8.	B-2	Zakaz wjazdu	4	II gen
9.	B-5n	Zakaz wjazdu samochodów ciężarowych	4	II gen
10.	B-20	STOP	11	II gen
11.	B-22	Zakaz skrętu w prawo	1	II gen
12.	B-23	Zakaz zawracania	2	II gen
13.	B-25	Zakaz wyprzedzania	1	II gen
14.	B-33	Ograniczenie prędkości do 80 km/h	1	II gen
15.	B-36	Zakaz zatrzymywania	14	II gen
16.	B-43	Strefa ograniczonej prędkości	2	II gen
17.	B-44	Koniec strefy ograniczonej prędkości	2	II gen
18.	C-2	Nakaz jazdy w prawo	10	II gen
19.	C-7	Nakaz jazdy prosto lub w lewo	1	II gen
20.	C-9	Nakaz jazdy z prawej strony znaku	31	III gen
21.	C-13	Droga dla rowerów	1	I gen mały
22.	C-13/16	Droga pieszo-rowerowa - mieszany	46	I gen mały
23.	C-13/16	Droga pieszo-rowerowa - wydzielony	40	I gen mały
24.	C-13a/16a	Koniec drogi pieszo-rowerowej - mieszany	19	I gen mały
25.	C-13a/16a	Koniec drogi pieszo-rowerowej - wydzielony	10	I gen mały
26.	D-1	Droga z pierwszeństwem	36	II gen
27.	D-2	Koniec drogi z pierwszeństwem	10	II gen
28.	D-3	Droga jednokierunkowa	15	II gen
29.	D-6	Przejście dla pieszych	5	II gen
30.	D-6b	Przejście dla pieszych i przejazd dla rowerów	87	II gen
31.	D-15	Przystanek autobusowy	10	II gen
32.	D-18a	Parking	2	II gen
33.	D-23a	Stacja paliwowa LPG	3	II gen
34.	D-34a	Informacja radiowa o ruchu drogowym	1	II gen
35.	E-2a	Tablica drogowskazowa	13	II gen
36.	E-3	Drogowskaz	3	II gen
37.	E-5	Drogowskaz	7	II gen
38.	E-15a	Znak numer drogi krajowej	18	II gen
39.	E-15b	Znak numer drogi wojewódzkiej	1	II gen
40.	F-4	Nazwa rzeki	2	II gen
41.	F-6	Uprzedzenie o zakazie lub niebezpieczeństwie występującym na skrzyżowaniu	4	II gen
42.	F-10	Kierunki na pasach ruchu	30	II gen
43.	F-11	Kierunek na pasie ruchu - zawracanie	1	III gen
44.	F-11	Kierunek na pasie ruchu - w lewo	19	III gen
45.	F-11	Kierunek na pasie ruchu - prosto	22	III gen
46.	F-11	Kierunek na pasie ruchu - prosto i w prawo	10	III gen
47.	F-11	Kierunek na pasie ruchu - w prawo	9	III gen
48.	G-1b	Słupek wskaźnikowy z dwoma kreskami	1	II gen
49.	G-1c	Słupek wskaźnikowy z jedną kreską	1	II gen
50.	U-5a	Pylon	32	III gen
51.	U-12a	Ogrodzenie	2274 mb	
52.	T-25a	Tabliczka wskazująca początek zakazu	1	II gen
53.	T-25c	Tabliczka wskazująca koniec zakazu	1	II gen
54.	Tab.	Z treścią	5	II gen
55.	Tab.	Nazwy ulic	30	I gen

56.	Tab.	Zespolona Private	2	I gen
57.	Tab.	Inf. turystyczna	13	
58.		Słupki do znaków	372	ocynkowane
59.		Wsporniki do zamocowania znaków na maszcie	80	ocynkowane
60.		Wsporniki do zamocowania znaków F-11 na wysięgniku	61	ocynkowane

Oznakowanie poziome

Zastosowano oznakowanie poziome wyznaczające pasy ruchu na jezdni, przejścia dla pieszych i linie zatrzymania warunkowego. Wykonać jako odblaskowe grubowarstwowe.

Wykaz projektowanego oznakowania poziomego

LP	SYMBOL ZNAKU	NAZWA ZNAKU	POWIERZCHNIA m ²
1.	P-1b	Linia pojedyncza przerywana - krótka	115,36
2.	P-1c	Linia pojedyncza przerywana - wydzielająca	73,92
3.	P-1e	Linia pojedyncza przerywana – prowadząca wąska	34,92
4.	P-1e	Linia pojedyncza przerywana – prowadząca szeroka	76,44
5.	P-2b	Linia pojedyncza ciągła – wąska	48,60
6.	P-2b	Linia pojedyncza ciągła – szeroka	198,00
7.	P-3a	Linia jednostronnie przerywana - długa	4,14
8.	P-4	Linia podwójna ciągła	167,52
9.	P-6	Linia ostrzegawcza	89,44
10.	P-7a	Linia krawędziowa przerywana szeroka	30,96
11.	P-7b	Linia krawędziowa ciągła szeroka	59,52
12.	P-8a	Strzałka kierunkowa na wprost	117,37
13.	P-8b	Strzałka kierunkowa w lewo	125,16
14.	P-8c	Strzałka kierunkowa do zawracania	11,48
15.	P-8d	Strzałka kierunkowa w prawo	56,62
16.	P-8e	Strzałka kierunkowa na wprost lub w lewo	30,66
17.	P-8f	Strzałka kierunkowa na wprost lub w prawo	137,97
18.	P-12	Linia bezwzględnej zatrzymania	24,00
19.	P-13	Linia warunkowego zatrzymania złożona z trójkątów	43,58
20.	P-14	Linia warunkowego zatrzymania złożona z prostokątów	86,06
21.	P-21	Powierzchnia wyłączenia	542,01
22.	P-23	Symbol roweru	92,02

4.8. Obliczenia przepustowości

Obliczenia przepustowości zostały wykonane metodą HCH-85, a wyniki zamieszczone w tabelach. Z obliczeń wynika, iż przepustowość skrzyżowań po zastosowaniu sygnalizacji będzie wystarczająca dla ruchu założonego do obliczeń programów sygnalizacji.

4.9. Prognoza ruchu

W oparciu o dane statystyczne ruchu na skrzyżowaniach ulicy Utrata w Suwałkach nie powinien w ciągu 5 lat wzrosnąć o więcej niż 20% obecnego natężenia ruchu. W związku z tym, iż dane wykorzystane do projektowania programu sygnalizacji obejmowały powyższą prognozę wzrostu natężenia ruchu można wnioskować, iż skrzyżowania będą w stanie przenieść prognozowane obciążenie ruchem.

4.10. Wymagane dane techniczne dla sterownika sygnalizacji świetlnej i systemu centralnego sterowania

- Konstrukcja 2-procesorowa – osobno funkcjonujące niezależnie od siebie mikrokomputery sterowania i nadzoru oraz 2 działające niezależnie od siebie tory pomiarów napięć i prądów zaimplementowane na pakietach wykonawczych.
- Oba mikrokomputery: sterowania i nadzoru 32-bitowe.
- Wbudowany interfejs obsługi w postaci wyświetlacza LCD oraz klawiatury.
- Napięcie sieci doprowadzone do układów wykonawczych sterujących sygnałami świetlnymi winno być doprowadzone przez układ styczników, które umożliwiają
 - o odłączenie napięcia sieci od obwodów sygnałów czerwonych i zielonych (etap I),
 - o odłączenie napięcia sieci od obwodów sygnałów żółtych (etap II).
- Załączanie zasilania sieciowego układów wykonawczych, sterujących sygnałami świetlnymi zdublowane – osobne styczniki załączania zasilania sterowane przez mikrokomputer sterowania i mikrokomputer nadzoru.
- Ciągły pomiar napięcia zasilania sterownika - spadek napięcia zasilania poniżej zadanego progu (który może być programowany w [V] przez obsługę) powinien skutkować wyłączeniem sygnalizacji, powrót napięcia do poprawnej wartości powinien powodować automatyczne załączenie sygnalizacji. Aktualna wartość napięcia sieci winna być udostępniana użytkownikowi na wyświetlaczu LCD.
- Wbudowany moduł kontroli realizujący funkcje watchdogów mikrokomputerów sterowania i nadzoru powodujący załączenie sygnałów żółtych pulsujących w przypadku awarii jednego z mikrokomputerów lub wyłączenie sygnalizacji w przypadku awarii obu mikrokomputerów.
- Eliminacja stanów sygnalizacji niebezpiecznych dla ruchu winna następować w czasie $< 0,3s$.
- Realizacja funkcji światła żółtego-pulsującego serwisowego – sygnały żółte-pulsujące na sygnalizatorach, sterowanie diod LED pakietów wykonawczych zgodnie z wybranym programem 'kolorowym'.
- Wbudowane łącza szeregowo umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych do systemu centralnego sterowania oraz terminala diagnostycznego (komputera PC).
- Uniwersalne moduły wykonawcze mogące współpracować z sygnalizatorami dowolnego typu, to jest sygnalizatorami wyposażonymi w zwykłe żarówki, żarówki halogenowe niskonapięciowe, sygnalizatory LED.
- Zdublowane układy pomiarów napięć i prądów w torach sygnałów świetlnych (osobne układy pomiarowe dla torów sterowania i nadzoru). Oba układy mierzące napięcie lub prąd w tym samym kanale powinny działać w pełni niezależnie od siebie.
- Wyświetlanie na wyświetlaczu LCD aktualnych wartości napięć w torach wszystkich sygnałów świetlnych w woltach i pobieranej mocy w torach sygnałów czerwonych w watach.
- Dynamiczne deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury wartości progów kontroli napięć (z krokiem 1 V) i mocy (z krokiem 1 W). Zmiana progów kontroli napięć i mocy musi odbywać się w pełni programowo bez konieczności wymiany modułów wykonawczych.
- Dynamiczne deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury 2 progów kontroli prądowej dla świateł czerwonych – progu awarii i progu ostrzegania. Spadek mocy pobieranej w kanale poniżej progu ostrzegania powoduje zapis do logu, spadek mocy w kanale poniżej progu awarii - załączenie światła żółtego-pulsującego.
- Dostęp do menu na wyświetlaczu terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu przez użytkownika jego kodu PIN, z 3 różnymi poziomami uprawnień.
- Przechowywanie w dziennikach zdarzeń (logach) min. 1.000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach, zmianie programów i trybów pracy sterownika, ingerencjach dokonywanych przez obsługę.
- Sterownik winien umożliwiać realizację koordynacji ze sterownikami typu MSR w układzie koordynacji stałocyklicznej, koordynacji nadążnej z wymianą informacji pomiędzy sterownikami co 1 s oraz koordynacji w systemie okien czasowych.

- Realizacja pomiarów ruchu w kwantach 1 , 5, 15, 30 minutowych oraz 1 , 2, 6 i 24 h w okresie min. 90 dni dla 64 punktów pomiarowych. Do sterownika należy dołączyć oprogramowanie do programowania pomiarów w sterowniku oraz odczytu danych.
- Wbudowany moduł interfejsu z symulatorem ruchu Vissim firmy PTV.
Sterownik winien zapewniać możliwość przełączenia z trybu przetwarzania zgłoszeń rzeczywistych w tryb symulacji zgłoszeń generowanych przez symulator w celu pełnego przetestowania programu sygnalizacji.
- Sterownik winien zapewniać możliwość realizacji 3 okresów akomodacji sygnału zielonego w każdej grupie sygnałowej kołowej. Każdy z w/w okresów powinny charakteryzować następujące parametry :
 - o luka czasowa okresu akomodacji,
 - o maksymalna długość okresu akomodacji.

Zmiana okresu akomodacji winna być realizowana zgodnie z zaprogramowanymi warunkami logicznymi.

Sterownik winien umożliwiać realizację okresu akomodacji 'bezpiecznego zjazdu' - dodatkowe wydłużenie sygnału zielonego, jeżeli po realizacji maksymalnej długości sygnału w strefie dylematu znajduje się pojazd.

- Sterownik winien zapewniać możliwość zadeklarowania nadzoru granicznej wartości utrzymywania się zgłoszenia lub jego braku wraz z możliwością deklarowania przez sterownik sposobu reakcji na przekroczenie wartości granicznej (ignorowanie zgłoszenia, stałe zgłoszenie, przełączenie na harmonogram awaryjny, automatyczna symulacja zgłoszenia).
- Sterownik winien mieć wbudowany nadzór maksymalnego czasu oczekiwania na obsługę zgłoszenia (przekroczenie wartości granicznej winno powodować przejścia do realizacji harmonogramu awaryjnego).
- Sterownik winien umożliwiać odczyt dzienników zdarzeń – logów poprzez port PC do notebooka.
- Sterownik winien umożliwiać dynamiczne deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika przez użytkownika o odpowiednio wysokim poziomie dostępu
 - o wartości luk czasowych akomodacji,
 - o wartości czasów międzyzielonych sterowania,
 - o wartości czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji,
 - o wartości maksymalnych długości poszczególnych okresów akomodacji,
 - o dołączenia/odłączenia detektora do/od logiki sterującej lub zastąpienia detektora stałym zgłoszeniem/stałym brakiem zgłoszenia lub zastąpienia detektora procedurą programową symulującą zgłoszenia na detektorze,
 - o zmian w harmonogramie selekcji programów sygnalizacji,

Deklarowanie w/w wartości winno także być możliwe z notebooka.

- Razem ze sterownikiem winno zostać dostarczone oprogramowanie (nadające się do zainstalowania na komputerze przenośnym typu notebook) umożliwiające :
 - o ładowanie programów sygnalizacji do sterownika,
 - o odczyt dzienników zdarzeń ze sterownika,
 - o programowanie i odczyt wyników pomiarów ruchu ze sterownika,
 - o zmianę parametrów sterowania w poszczególnych grupach sygnalizacyjnych (długości sygnałów minimalnych, okresów akomodacji, czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji realizowanego przez pętle wydłużania ewakuacji).
- Obudowa aluminiowa z 5 letnią gwarancją.

Wymagania dla serwera systemu centralnego monitorowania, sterowania i pomiarów ruchu oraz odnośnie współpracy serwera ze sterownikami sygnalizacji świetlnej

- Serwer systemu monitorowania powinien zapewnić wymianę ze sterownikiem sygnalizacji świetlnej następujących danych :

w zakresie monitorowania pracy sygnalizacji i monitorowania ruchu

- o wizualizacja na mapie skrzyżowania stanów grup sygnalizacyjnych z rozróżnieniem zielonego stałego oraz poszczególnych okresów akomodacji (aktualizacja informacji w czasie rzeczywistym),
- o wizualizacja na mapie skrzyżowania stanów zgłoszeń na detektorach (aktualizacja informacji w czasie rzeczywistym),
- o wizualizacja na mapie skrzyżowania wysterowania potwierdzeń dla pieszych (aktualizacja informacji w czasie rzeczywistym),
- o wizualizacja na mapie skrzyżowania grup sygnalizacyjnych, w których uszkodzone są źródła światła,
- o wizualizacja na mapie skrzyżowania uszkodzonych detektorów oraz detektorów zgłoszenia których są symulowane,
- o wizualizacja czasów oczekiwania zgłoszeń na obsłudze,
- o wizualizacja wartości krótkoterminowych pomiarów ruchu (pomiar realizowane w interwałach 5 - 15min),
- o wizualizacja mocy i napięć mierzonych w czasie rzeczywistym w torach sygnalizacji,
- o sygnalizacja wystąpienia awarii elektrycznej instalacji sygnalizacji lub pojawienia się ostrzeżenia o przepaleniu się żarówek,
- o wizualizacja wartości progowych awarii i ostrzeżeń napięć i mocy zaprogramowanych w sterowniku,

w zakresie możliwości zdalnej edycji parametrów pracy sterownika z serwera

- o zdalna edycja wartości progowych awarii i ostrzeżeń napięć i mocy sterownika,
- o zdalna edycja wartości progowych detekcji ciągłej obecności zgłoszenia lub ciągłego braku obecności,
- o zdalna edycja dołączania i odłączenia wyjść detektorów do logiki sterującej, symulowanie stałego zgłoszenia na detektorze, stałego braku zgłoszenia, symulowanie okresowych zgłoszeń,
- o zdalne programowanie generatorów symulujących zgłoszenie,
- o zdalne programowanie reakcji sterownika na awarię detektora (stałe zgłoszenie, przejście na harmonogram awaryjny, załączenie symulacji zgłoszeń),
- o zdalny dostęp do wszystkich dzienników zdarzeń urządzenia - zarówno logów kanału sterowania jak i kanału nadzoru, możliwość odczytu logów i ich archiwizowania w serwerze systemu,
- o zdalna modyfikacja czasu i daty sterownika z serwerem,
- o zdalny restart sterownika z serwera,
- o zdalne ładowanie oprogramowania do sterownika z serwera – opcja powinna dotyczyć całości oprogramowania sterownika,
- o zdalne wprowadzenia zmian w harmonogramach selekcji programów sterownika,
- o zdalne konfigurowanie następujących parametrów sterowania ruchem
 1. wartości luk czasowych akomodacji,
 2. wartości czasów międzyzielonych sterowania,
 3. wartości czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji,
 4. wartości maksymalnych długości poszczególnych okresów akomodacji.

Serwer systemu powinien zapewniać, aby dla poszczególnych użytkowników systemu możliwe było zaprogramowanie ich uprawnień w szczególności jeżeli chodzi o możliwość dokonywania zmian parametrów sterownika.

Inne wymagania odnośnie realizacji zadania

- W ramach zadania należy dostarczyć przenośny komputer notebook wraz z modem GSM oraz zainstalować na nim serwer systemu centralnego monitorowania, sterowania i pomiarów ruchu charakteryzujący się parametrami podanymi w powyższych wymaganiach. System powinien zostać zainstalowany w siedzibie Zamawiającego w Suwałkach na ulicy Sejneńskiej 82
- W ramach zadania oprócz sygnalizacji objętych opracowaniem należy dołączyć do systemu następujące sygnalizacje:
 - Witosa – wyjazd PSP
 - Pułaskiego – Kowalskiego
 - Pułaskiego – Andersa
 - Pułaskiego – Putry
 - Pułaskiego – Witosa
 - Pułaskiego – Swierkowa
 - 1 Maja – Sejneńska
 - 1 Maja – Waryńskiego
- Dołączenie każdej z sygnalizacji powinno obejmować co następuje :
 - zaprogramowanie serwera systemu monitorowania w zakresie, który umożliwi realizację wszystkich funkcji centralnego monitorowania, sterowania oraz automatycznych pomiarów ruchu zgodnie z powyższymi wymaganiami dla systemu,
 - uruchomienie funkcji systemowych po zainstalowaniu w sterownikach i serwerze kart SIM.



Lokalizacja i instalacja pętli indukcyjnych przeznaczonych do współpracy z detektorami pojazdów

1. Wstęp

Pętle indukcyjne są w dniu dzisiejszym najczęściej stosowanym środkiem detekcji pojazdów. Do ich zalet należą

- bardzo wysoka pewność detekcji rozumiana jako stosunek wykrytych pojazdów do ogólnej liczby pojazdów pojawiających się na pętli (przy ustawionej odpowiedniej czułości detektora),
 - selektywność detekcji - detektory pętlowe wykrywają tylko pojazdy mechaniczne w odróżnieniu od np. pasywnych detektorów podczerwieni, które rejestrują również pojawienie się w strefie detekcji pieszych..
- Wadą detekcji opartej o pętle indukcyjne jest ich podatność na uszkodzenia wynikająca z faktu, że są one instalowane w nawierzchni jezdni. Ogranicza to stosowanie pętli do miejsc, w których jezdnie mają stosunkowo dobrą nawierzchnię.

Detekcja pojazdów w oparciu o pętle indukcyjne jest w istocie pomiarem zmian indukcyjności obszaru, w którym położona jest pętla (w strefie detekcji). Zmiany te wywoływane przez pojazdy porównywane są z zadanymi wartościami czułości i po ich przekroczeniu sygnalizowane są jako obecność pojazdu. Ponieważ względne zmiany indukcyjności powodowane przez pojazdy są niewielkie, układy detekcji są precyzyjnymi układami pomiarowymi o wysokich częstotliwościach pracy. Z tego powodu niezmiernie istotne jest staranne wykonanie (z zastosowaniem należytych materiałów) instalacji detekcji. Niestaranność wykonania lub użycie niewłaściwych materiałów powoduje obniżenie wierności detekcji (np. brak wykrywania pojazdów małych pojazdów lub pojazdów o wysoko umieszczonych zawieszaniach) oraz znaczne skrócenie 'czasu życia' instalacji (np. uszkodzenia izolacji pętli, przerwy przewodu pętli itp.).

2. Lokalizacja pętli

Właściwa lokalizacja pętli jest sprawą bardzo ważną, gdyż rzutuje ona na późniejsze działanie sterownika sygnalizacji świetlnej a tym samym pośrednio na jakość realizowanego sterowania. Przy określaniu lokalizacji pętli muszą być wzięte pod uwagę następujące czynniki:

- ruch pojazdów na pasie, na którym pętla ma być zainstalowana i pasach sąsiednich,
Miejsce ułożenia pętli powinno być tak wybrane, aby ruch strumienia pojazdów odbywał się dokładnie nad nią, co gwarantuje występowanie maksymalnych zmian indukcyjności. W szczególności pętla musi być tak położona, aby nie odbywał się nad nią ruch pojazdów zmieniających pas ruchu na pas, dla którego zapalone jest światło zielone w innej fazie sterowania. Przykłady błędnych lokalizacji ilustruje rys. 1 (Pojazdy zmieniające pas ruchu na wlocie południowym przejeżdżają nad pętlą B powodując przy 4-fazowej organizacji ruchu fałszywe zgłoszenia. Podobnie pojazdy wyjeżdżające z bocznej ulicy przejeżdżają nad pętlą C powodując fałszywe zgłoszenia. W obu przypadkach należałoby pętle B i C umieścić bliżej linii zatrzymania.)

- odległość między pętlą a detektorem,

Odległość ta musi być taka, żeby długość kabla zasilającego (feedera) łącznie z kablem pętli nie przekraczała 250m przy założeniu, że w nawierzchni nie ma zbrojeń i nie występują inne czynniki zakłócające w szczególności kable elektroenergetyczne. Należy w miarę możliwości dążyć do minimalizacji długości feedera.

- odstęp pętli od strumienia pojazdów poruszających się po pasie sąsiednim,

Czynnik ten ma istotne znaczenie, jeżeli pojazdy jadące po sąsiadujących ze sobą pasach ruchu muszą być wykrywane osobno, gdyż powodują wzbudzenia/wydłużenia różnych faz ruchu. Wpływ ruchu z pasa sąsiadującego na detekcję na danym pasie zależy od:

- a) ustawionego poziomu czułości detektora,
- b) odległości strumienia pojazdów na sąsiadującym pasie od pętli detekcyjnej,

c) długości tej części przewodu pętli, która biegnie równoległe do linii rozdziału i sprzęga się elektromagnetycznie z pojazdami jadącymi pasem sąsiednim. (Ma to szczególnie duże znaczenie w przypadku długich pętli).

Minimalizacja wpływu ruchu na pasie sąsiednim może być więc dokonana przez odpowiedni dobór konfiguracji (wymiarów) pętli.

- zakładana konfiguracja pętli.

Najczęściej spotykanymi konfiguracjami pętli przejazdu są

a) pętle obejmujące jeden pas ruchu - pętle kwadratowe lub prostokątne o wymiarach około 200 * 200 cm.

Zapewniają one występowanie maksymalnych zmian indukcyjności po pojawieniu się na nich pojazdów. Szerokość pętli musi być taka, aby odstęp boku pętli od środka linii rozdziału pasów wynosił nie mniej niż 70cm, odstęp między sąsiadującymi pętlami winien więc wynosić nie mniej niż 1,4 m. W przypadku wąskiego pasa ruchu dopuszcza się zmniejszenie szerokości pętli do ok. 180 cm oraz ewentualnie położenie jej nieco niesymetrycznie na pasie ruchu (np. tak aby środek symetrii pętli znajdował się o 10 cm w prawo od środka symetrii pasa ruchu). Niesymetria ta nie może jednak powodować braku detekcji małych pojazdów jadących drugą stroną pasa (np. jego lewą stroną). Pętla musi być tak umiejscowiona, aby nawet najmniejszy pojazd mechaniczny, który ma zostać wykryty wjechał na nią co najmniej połową swojej powierzchni. Położenie pętli na pasie ruchu ilustruje rys. 2. Konfigurację pętli wyznacza także liczba zwojów określająca jej współczynnik indukcyjności własnej, który powinien być tym większy im większa jest długość (indukcyjność) kabla zasilającego. W przypadku w/w pętli liczba zwojów winna wynosić

- 4 jeżeli długość feedera nie przekracza 150m,
- 5 jeżeli długość feedera przekracza 150m lecz jest mniejsza niż 200m,
- 6 jeżeli długość feedera przekracza 200m.

(Indukcyjność pętli kwadratowej o boku 200*200 cm mieści się w zakresie 100 - 160μH).

b) pętle obejmujące 2 lub 3 pasy ruchu - pętle prostokątne o długości 100cm i szerokości 450 - 900cm.

Umożliwiają detekcję pojazdów na więcej niż jednym pasie ruchu i są stosowane gdy dąży się do minimalizacji liczby pętli indukcyjnych przy realizacji detekcji przejazdu. Szerokość pętli wyznaczana jest podobnie jak w przypadku pętli obejmujących jeden pas ruchu - odstęp boku pętli od linii rozdziału nie mniejszy niż 0,7m, minimalny odstęp między pętlami 1,4m. Liczba zwojów winna wynosić

- 4 jeżeli pętla obejmuje 2 pasy, a długość feedera nie przekracza 150m,
- 5 jeżeli pętla obejmuje 2 pasy, a długość feedera przekracza 150m lecz jest mniejsza niż 200m,
- 6 jeżeli pętla obejmuje 2 pasy, a długość feedera przekracza 200m,
- 3 jeżeli pętla obejmuje 3 pasy, a długość feedera nie przekracza 200m,
- 4 jeżeli pętla obejmuje 3 pasy, a długość feedera przekracza 200m.

Najczęściej spotykanymi konfiguracjami pętli obecności są pętle o długości większej lub równej 800 cm. Służą one do detekcji obecności kolejki pojazdów na wlocie skrzyżowania. Doświadczenia praktyczne pokazują, że ciągłość detekcji kolejki pojazdów na wlocie uzyskuje się dla pętli o długości rzędu 1200 cm. Szerokość pętli tego typu wyznaczana jest przez szerokość pasa ruchu. Minimalna szerokość pętli wynosi 100cm, minimalny wymagany odstęp od linii rozdziału pasów 125cm a minimalny odstęp między pętlami 250cm (w przypadku pasów o szerokości 3m dopuszcza się zmniejszenie w/w odstępów odpowiednio do 100cm od linii rozdziału i 200 cm między pętlami).

- odległość od potencjalnych źródeł zakłóceń.

Tam gdzie jest to możliwe, pętle powinny być umieszczane z dala od obiektów metalowych np. zbrojeń, elementów konstrukcji, kabli itp.. Kable zasilające (feedery) nie powinny biec studzienkami, w których prowadzone są kable energetyczne.

- przypisanie pętli do detektorów.

Tam gdzie tylko jest to możliwe pętle sąsiadujące ze sobą powinny być dołączone do tego samego modułu detektora. Eliminuje to wzajemny wpływ pętli na siebie.

2. Pętla indukcyjna.

Pętla detekcji pojazdów jest wykonana z jednego kawałka przewodu pętlą składającą się z odpowiedniej ilości zwojów umieszczoną w rowku wyciętym w nawierzchni jezdni. Istotnymi parametrami przewodu pętli są jego przekrój, który winien być możliwie największy oraz grubość izolacji. Im mniejsza rezystancja pętli tym większa dobroć obwodu generacji, im większa grubość izolacji tym większa odporność pętli na uszkodzenia mechaniczne.

Przewód, z którego wykonana jest pętla, musi być linką miedzianą o minimalnym przekroju $2,5\text{mm}^2$ w izolacji polietylenowej o grubości co najmniej $0,75\text{mm} \pm 10\%$. Przewód ten winien ponadto posiadać płaszcz zewnętrzny wykonany z polietylenu zapewniający odporność na temperaturę do 180°C przez krótki okres czasu. Zalecana grubość płaszcza wynosi 2mm . Do układania pętli niezalecane są przewody w izolacji polwinitowej (PVC) ponieważ jest ona podatna na działanie wilgoci, która powoduje zmiany stałej dielektrycznej co z kolei nadmiernie zwiększa dryft pętli. Płaszcz zewnętrzny może być także wykonany z polichloroprenu o grubości $1,4\text{mm} -15\% + 0,1\text{mm}$. Rezystancja żyły w temperaturze 20°C winna nie przekraczać $13,7 \Omega/\text{km}$.

W warunkach krajowych jako przewód pętli należy stosować przewód LgYd 750V $2,5\text{mm}^2$ produkowany np. przez Załom.

3. Kabel zasilający (feeder)

Przewód pętli połączony jest z detektorem za pomocą kabla zasilającego (feedera). Obwód detekcji jest więc tworzony przez przewód pętli i kabel zasilający, którego parametry określają funkcjonowanie obwodu generatora.

Indukcyjność własna kabla zasilającego nie powinna być większa niż indukcyjność własna pętli, gdyż inaczej będzie to miało negatywny wpływ na dokładność detekcji. Duży wpływ ma również pojemność między żyłami kabla zasilającego. Czynniki te są istotne tym bardziej, że feeder ma w wielu przypadkach znaczną długość.

Kabel zasilający powinien być kablem przeznaczonym do instalacji w ziemi (w miarę możliwości opancerzonym) składającym się z jednej lub więcej par skręconych przewodów w postaci linek miedzianych. Do jednego feedera mogą być dołączone tylko pętle prowadzone do tego samego detektora (a więc np. w przypadku detektorów 4-kanalowych maksymalnie 4 pętli).

Opancerzenie kabla oprócz ochrony mechanicznej służy także jako ekran chroniący przed wpływem zewnętrznych pól elektromagnetycznych. Pancerz kabla winien być uziemiony. Nie wolno stosować kabla z uszkodzoną powłoką zewnętrzną.

Przekrój poprzeczny żyły kabla winien być nie mniejszy niż $2,5\text{mm}^2$ (dopuszcza się $1,5\text{mm}^2$).

Feeder musi być kablem jednolitym tzn. musi składać się z jednego kawałka na całej długości. W ziemi lub miejscach, gdzie niemożliwe jest zabezpieczenie feedera przed penetracją wody, powinien być on prowadzony w opancerzonym węży plastikowym.

Jeżeli odległość między pętlą a sterownikiem jest mała, jako feeder można użyć przewód pętli prowadząc go w rurkach PCV skręcając ten przewód (10 skręceń na metr długości przewodu).

Dopuszcza się także stosowanie jako feedera skrętki ekranowanej (8-10 skręceń na metr) w izolacji polietylenowej.

Jeżeli jako feeder stosuje się kabel nie przeznaczony do układania w ziemi, należy go prowadzić w rurkach PCV.

W warunkach krajowych stosuje się jako kabel zasilający położony w rurkach PCV kabel YSTY np. $4 \times 2,5\text{mm}^2$ ($7 \times 1,5\text{mm}^2$).

4. Połączenia kablowe

Połączenia między żyłami przewodu pętli i żyłami feedera muszą być połączeniami lutowanymi a miejsca styku winny być zabezpieczone termokurczliwymi koszulkami izolacyjnymi. Tak wykonane połączenia muszą być ponadto zabezpieczone przed dostępem wilgoci i uszkodzeniem mechanicznym np. przez zalanie żywicą epoksydową.

W warunkach krajowych z powodzeniem stosowane są tzw. żywiczne mufy termokurczliwe.

5. Instalacja pętli.

W celu zapewnienia najlepszego działania systemu detekcji, przewód pętli winien być zainstalowany na głębokości zapewniającej z jednej strony właściwą detekcję różnych typów pojazdów a z drugiej strony długotrwałą odporność instalacji na uszkodzenia mechaniczne.

Zależnie od struktury nawierzchni drogi optymalna głębokość rowka wynosi 70-90mm (górna część najwyżej położonego zwoju pętli powinna znajdować się na głębokości nie mniejszej niż 50mm i nie większej niż 70mm). Rowki głębsze należy wykonywać w nawierzchniach miękkich.

Rowek winien być wypełniony równo z nawierzchnią masą bitumiczną wylewaną na zimno lub (rzadziej stosowaną) żywicą epoksydową. Rodzaj wypełniacza zależy od rodzaju nawierzchni (np. żywice twarde nie powinny być stosowane przy nawierzchni asfaltowej).

W warunkach krajowych z powodzeniem stosowana jest emulsja asfaltowa będąca półproduktem przy produkcji mas bitumicznych.

5.1 Instalacja pętli w nawierzchniach asfaltowych i asfaltowo-betonowych

a) Wykonywanie rowka pod przewody pętli (porównaj rys. 2 i 3)

- Położenie rowka w nawierzchni należy zaznaczyć kredą lub innym znacznikiem w kolorze kontrastowym zwracając szczególną uwagę na to, żeby odstęp między rowkiem, a środkiem linii rozdziału od sąsiedniego pasa był odpowiedni dla typu i wymiarów pętli.
- Rowek nie może posiadać rogów o kątach mniejszych niż 135 stopni, dlatego w odległości ok. 300mm od umownego rogu pętli należy wyciąć dodatkowe ukośne rowki.
- W przypadku nawierzchni bitumicznych lub asfaltowo-betonowych odstęp między górną warstwą nawierzchni a górą zainstalowanej pętli winien wynosić co najwyżej 70mm. Szerokość rowka musi być o około 2-3mm większa niż średnica przewodu pętli.
- W przypadku pętli, które pełnią tylko funkcje detekcji maksymalne odchylenie wymiarów od wymagań określonych w projekcie nie może być większe niż ± 25 mm.
- W boku nawierzchni (krawężniku itp.), którą ma bieć 'bierna' część przewodu pętli należy wywiercić pod kątem 45 stopni do nawierzchni otwór o średnicy równej dwukrotnej wartości średnicy przewodu plus 12mm.
- Przy użyciu dłuta itp. należy usunąć nierówności ścianek rowka nie uszkadzając jednak jego górnych krawędzi.
- Rowek należy odvodnić i odkurzyć przy użyciu kompresora. Ponadto rowek musi być osuszony np. przy użyciu palnika gazowego bez uszkodzenia górnych jego krawędzi. Należy także sprawdzić czy na dnie rowka nie znajdują się fragmenty nawierzchni, które mogłyby uszkodzić przewód pętli.

b) Instalacja przewodu pętli

- Przewód pętli musi być układany w rowku zupełnie suchym. Nie wolno układać przewodów podczas deszczu. Przewód winien leżeć płasko na dnie rowka. Po ułożeniu przewód pętli musi być przymocowany co 500 mm do dna np. za pomocą drewnianych klinów (do mocowania nie wolno używać elementów metalowych).
- Części przewodu (wyprowadzenia pętli) biegnące jeden na drugim w kierunku pobocza należy także przytwierdzić do dna rowka. Od miejsca zakończenia rowka do punktu łączenia z detektorem lub feederem przewody te należy skręcić (10 skręceń na metr) i zabezpieczyć rurką poliestrową wzmocnioną włóknem szklanym. Rurka ta biegnie do rowka przez otwór wywiercony w krawężniku. Od strony rowka rurka powinna być uszczelniona, aby zapobiec wnikaniu do niej wypełniacza rowka pętli.
- Po ułożeniu kabla pętli w rowku, należy go wypełnić masą bitumiczną wylewaną na zimno lub żywicą epoksydową. Przed wylaniem wypełniacza (szczególnie żywicy epoksydowej zaleca się przyklejenie do krawędzi rowka taśmy klejącej o szerokości 50mm. Pomaga to utrzymać czystość po rozprowadzeniu żywicy - w przypadku rozlania się pewnej jej ilości na taśmę można ją zgarnąć do rowka przy użyciu szpachli. Taśmę tę należy zdrzeć po zastygnięciu żywicy.
- W trakcie twardnienia wypełniacza należy wygładzić powierzchnię, tak aby masa wypełniacza całkowicie. Nadmiar wypełniacza należy usunąć. Masa uszczelniająca winna wypełnić rowek całkowicie.
- wylanie zbyt małej jej ilości powoduje, że w miejscu nacięcia pętli będzie gromadzić się woda co negatywnie wpływa na 'czas życia' pętli.
- Zależnie od rodzaju stosowanego wypełniacza w przypadku niektórych mas bitumicznych korzystne jest nagrzanie górnej powierzchni rowka w celu lepszego spojenia świeżo wylanej masy z nawierzchnią.
- Jeżeli w przypadku stosowania masy bitumicznej część rowka nie jest należycie wypełniona, należy go

ponownie ogrzać, aż do stopienia masy i wyrównać poziom. Podgrzewanie należy wykonywać bardzo ostrożnie, aby nie uszkodzić przewodu pętli.

- Końcówki przewodu, jeżeli nie mają być one natychmiast połączone z feederem, muszą być zaopatrzone w kołpaki ochronne.

- Przed i po wylaniu masy uszczelniającej należy wykonać opisane poniżej pomiary.

W przypadku nawierzchni betonowych przed rozpoczęciem wycinania rowka należy ustalić położenie zbrojenia. Konieczne jest zachowanie możliwie dużych odległości pętli od tych elementów, zbrojenie nawierzchni musi znajdować się co najmniej 50mm poniżej pętli (nawet wówczas będzie ono ujemnie oddziaływać na pętle).

c) Dołączanie feedera

Role feedera mogą pełnić przewody pętli, które należy wówczas skrócić (10 skręceń na metr), wykorzystanie tego przewodu jako kabla zasilającego jest jednak niemożliwe w przypadku dużych odległości detektorów od pętli. Jak już wspomniano połączenie feedera z przewodami pętli musi być połączeniem lutowanym zabezpieczonym koszulkami termokurczliwymi. Wszelkie nadmiary przewodu pętli i zasilającego (poza niewielkimi zapasami technologicznymi na wypadek konieczności wymiany) należy odciąć, gdyż pozostawienie ich może powodować występowanie zakłóceń.

6. Wymagane pomiary i czynności sprawdzające

Po zakończeniu kolejnych etapów instalacji pętli należy wykonać następujące pomiary i czynności sprawdzające:

I po ułożeniu przewodu pętli w rowku (przed zalaniem masą bitumiczną lub żywicą):

- a) pomiar rezystancji pętli detekcji (winna być ona mniejsza niż $<0,8\Omega$),
- b) pomiar oporności izolacji kabla pętli względem ziemi napięciem 500V DC. Próbnik winien być umieszczony w ziemi pionowo na głębokość 0.5m. Oporność izolacji musi wynosić co najmniej $100M\Omega$.
- c) sprawdzenie liczby zwojów.

II po dołączeniu pętli detekcji do kabla zasilającego (feedera) i dołączeniu feedera do listew zaciskowych w szafie sterowniczej lub szafce detektorów (feedery nie mogą być wówczas dołączone do detektorów)

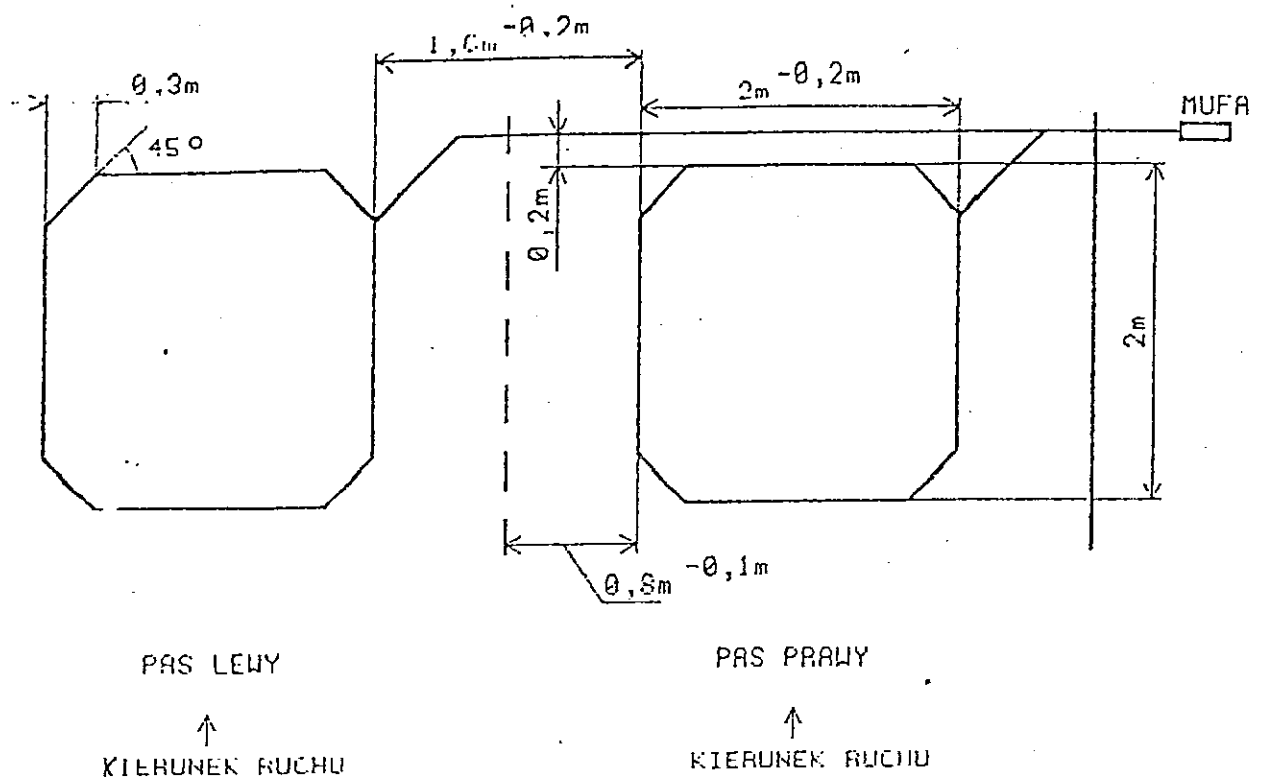
- a) pomiar rezystancji pętli i feedera (winna ona nie przekraczać 4Ω),
- b) pomiar oporności izolacji względem ziemi opancerzenia feedera przed dołączeniem go do ziemi (nie może być ona mniejsza niż $100M\Omega$),
- c) pomiar rezystancji opancerzenia feedera po dołączeniu pancerza do ziemi (nie może być ona większa niż 5Ω),
- d) pomiar oporności izolacji względem ziemi żył pętli i feedera przy zwarciu żył między sobą przy użyciu napięcia 500VDC. (Nie może być ona mniejsza niż $100M\Omega$.)

Uwaga. Jeżeli zmierzone wartości są niższe od wyżej wymienionych wskazuje to na uszkodzenia izolacji lub upływy w punktach połączeń. W wielu przypadkach detektor będzie funkcjonował poprawnie nawet przy oporności izolacji ok. $1M\Omega$, lecz istnieje wówczas ryzyko (szczególnie jeżeli ustawiona jest wysoka czułość detekcji) elektrycznej niestabilności.

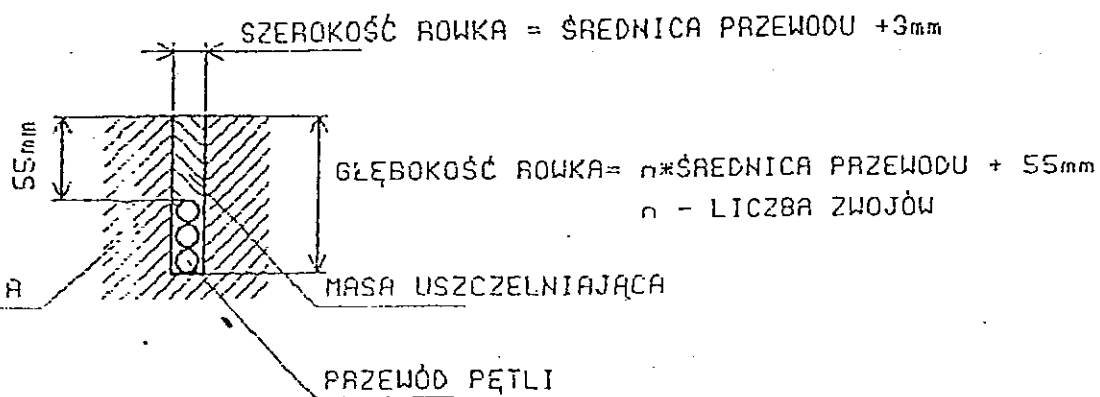
III Po wypełnieniu rowka i stwardnieniu wypełniacza, należy ponownie dokonać pomiarów przewodności i oporności izolacji zgodnie z punktem II.

Po wykonaniu kolejnych wymienionych w p. 6 czynności i pomiarów ich wyniki należy wpisać do Protokołu Instalacji Pętli, który powinien zawierać zmierzone wartości, datę wykonania pomiarów, uwagi dotyczące elementów mogących zakłócać detekcję (np. elementów zbrojenia) oraz czytelny podpis wykonującego pomiary.

Niniejszy opis nie wyczerpuje zagadnień związanych z projektowaniem sygnalizacji akomodacyjnych i instalacją pętli indukcyjnych. W przypadku pojawienia się wątpliwości na etapie projektowania lub wykonawstwa prosimy o kontakt. Pozwoli to uniknąć błędów lokalizacji lub instalacji, usunięcie których wiąże się z dużymi kosztami.



RYS. 2 POŁOŻENIE PĘTLI INDUKCYJNYCH NA PASACH RUCHU



RYS. 3 POŁOŻENIE PĘTLI INDUKCYJNEJ W ROWKU
(NAWIERZCHNIE ASFALTOWE I ASFALTOWO-BETONOWE)

