

# I. Spis treści

<b>I. Spis treści .....</b>	<b>1</b>
<b>II. Opis techniczny .....</b>	<b>3</b>
1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....	3
1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
1.2. ZAMAWIAJĄCY .....	3
1.3. INWESTOR ZASTĘPCZY .....	3
1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
1.4. WYKAZ PODSTAWOWYCH AKTÓW PRAWNYCH I NORM. ....	3
1.5. ZAKRES ROBÓT .....	4
2. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE .....	5
2.1 Zasilanie sygnalizacji świetlnej .....	5
2.2 Sterownik sygnalizacji świetlnej .....	5
2.3. Sygnalizatory świetlne i akustyczne, przyciski zgłoszeniowe oraz wyposażenie dodatkowe .....	5
2.4. Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów .....	7
2.5 Pętle detekcyjne dla pojazdów .....	8
2.6 Wideodetekcja rowerzystów .....	10
2.7 Monitoring wizyjny ZDM .....	10
2.8 Kanalizacja i przepusty kablowe dla potrzeb sygnalizacji świetlnej oraz kanał technologiczny .....	10
2.9 Kable sygnalizacyjne i teletechniczne .....	12
2.10 Kable światłowodowe .....	12
2.11 Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu (dodatkowa) .....	13
2.12 Uwagi końcowe .....	13
<b>III. Obliczenia techniczne .....</b>	<b>14</b>
1. BILANS MOCY .....	14
2. PRĄD OBLICZENIOWY I DOBÓR ZABEZPIECZEŃ .....	14
3. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej dla obwodu zasilania sygnalizatorów .....	14
4. Przewód ochronny .....	14

---

## Załączniki

---

- (1) Warunki techniczne ZDM – OPZ załącznik nr 3
- (2) Protokół z narady koordynacyjnej

---

## Rysunki

---

Rys. 1 .1	Lokalizacja urządzeń i przebieg trasy kanalizacji kabli eNN.
Rys. 1 .2	Lokalizacja urządzeń i przebieg trasy kanalizacji kabli eNN.
Rys. 2	Plan sygnalizacji. Plan sytuacyjny
Rys. 3	Schemat obwodów kablowych.
Rys. 4	Zestawienie elementów urządzeń sygnalizacji.
Rys. 5	Zestawienie grup i przycisków zgłoszeniowych
Rys. 6	Zestawienie pętli detekcyjnych.
Rys. 7	Pętla detekcyjna dla pojazdów. Sposób wykonania.
Rys. 8	Maszt sygnalizacyjny.
Rys. 9	Widok słupa z wysięgnikiem.
Rys. 10	Schemat wyprostowany z przebiegiem kabli światłowodowych.
Rys. 11	Schemat optyczny

## II. Opis techniczny

### 1. Część ogólna.

#### 1.1. Przedmiot opracowania.

Niniejsza dokumentacja jest projektem wykonawczym na Przebudowę sygnalizacji świetlnej dla zadania Przebudowa drogi w ciągu ul. Szwajcarskiej.

#### 1.2. Zamawiający.

Miasto Poznań, Plac Kolegiacki, 61-841 Poznań.

#### 1.3. Inwestor zastępczy.

Poznańskie Inwestycje Miejskie, Plac Wiosny Ludów 2, 61-831 Poznań

#### 1.4. Podstawa opracowania.

Materiały, na których oparto się podczas projektowania:

1. Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500,
2. Warunki techniczne ZDM nr IS.402.289.2017 z dnia 25.08.2017r.
3. Obowiązujące przepisy prawne i techniczne oraz normy,
4. Wizja w terenie
5. Projekt stałej organizacji ruchu – opracowanie DVP

#### 1.4. Wykaz podstawowych aktów prawnych i norm.

Poniższy spis zawiera podstawowe akty prawne i normy zastosowane lub cytowane w dokumentacji:

[1] – Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów i warunki ich umieszczenia na drogach – Załącznik nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczenia na drogach, opublikowane w Dz. U. z 23 grudnia 2003r nr 220 poz. 2181 z późniejszymi zmianami.

[2] – PN-HD 60634-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla Zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

[3] – PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała.

[4] - N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

[5] – N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

[6] – PBUE Wydanie IV

- [7] - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2003 r, nr 120 poz. 1133) z późniejszymi zmianami,
- [8] - Ustawa z dn. 7.07.1994 Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami
- [9] - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2005 r. Nr 219 poz. 1864),
- [10] - BN-76/8984-16 - Telekomunikacyjne Linie Przewodowe. Skrzyżowania z liniami kolejowymi.
- [11] - BN-84/8984-10 - Zakładowe Sieci Telekomunikacyjne Przewodowe. Instalacje wewnętrzne.
- [12] - BN-85/8984-01 - Telekomunikacyjne Sieci Kablowe Miejskowe. Studnie kablowe.
- [13] - BN-89/8984-17/03 - Telekomunikacyjne Sieci Miejskowe. Linie kablowe.
- [14] - BN-73/8984-05 - Kanalizacja kablowa.
- [15] - ZN-96TPSA -002 - Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- [16] - ZN-96TPSA -004 - Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego
- [17] - ZN-96TPSA -005 - Optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne kable. Wymagania i badania.
- [18] - ZN-96TPSA -012- Kanalizacja pierwotna.
- [19]- ZN-96TPSA -013 - Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe.
- [20] - ZN-96TPSA -023 - Studnie kablowe.
- [21] - ZN-96TPSA -025 - Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne.

### 1.5. Zakres robót.

W zakresie projektowanych robót przewiduje się:

- rozbudowę sterownika
- montaż kanalizacji kablowej
- wykonanie przepustów/przecisków
- montaż konstrukcji wsporczych
- montaż sygnalizatorów świetlnych, sygnalizatorów akustycznych, przycisków zgłoszeniowych
- montaż pętli detekcyjnych indukcyjnych
- montaż kamer monitoringu wizyjnego
- montaż wideo detekcji dla rowerzystów
- montaż kabli elektroenergetycznych zasilających, sygnalizacyjnych,
- montaż kabli teletechnicznych do pętli indukcyjnych
- montaż kabla światłowodowego
- pomiary,
- zaprogramowanie i uruchomienie sygnalizacji

## 2. Projektowane rozwiązania techniczne.

### 2.1 Zasilanie sygnalizacji świetlnej.

Zasilanie sygnalizacji świetlnej z szafki oświetleniowej SO-655 pozostaje bez zmian.

### 2.2 Sterownik sygnalizacji świetlnej.

Zaprojektowano rozbudowę istniejącego sterownika firmy MSR Traffic do konfiguracji odpowiadającej zaprojektowanym urządzeniom.

Istniejący sterownik sygnalizacji należy rozbudować :

- do 23 grup sygnalizacyjnych (były 22 grupy)
- do 27 wejść przycisków zgłoszeniowych z potwierdzeniem
- do 29 wejść pętli detekcyjnych indukcyjnych dla ruchu kołowego (rozbudowa o 5 pętli)
- zasilanie napięciem 24VDC 10-ciu detektorów radarowych do detekcji ruchu rowerowego
- zasilanie napięciem 24V DC 6-ciu kamer IP monitoringu wizyjnego
- switch przemysłowy montowany na szynę DIN 3xSFP (3xRJ45Combo + 7xRJ45) dostarczany przez WZKiB. Switch połączyć ze switchem 8 x SFP + 2xRJ45 zabudowanym wg opracowania WZKiB.
- wkładki SFP LC/PC 1Gb/s - szt. 2
- zapewnić łączność sterownika z Centrum Sterowania Ruchem przy ul. Góreckiej z wykorzystaniem istniejącej i projektowanej sieci światłowodowej.
- wykonanie niezbędnych prób i pomiarów.
- zaprogramowanie i uruchomienie sygnalizacji

**Istniejącą Szafę transmisyjną w pomieszczeniu serwerowni WSM im. J. Strusia doposażyć o:**

- przełącznica światłowodowa 19" 48J SC/PC.
- wkładka SFP LC/PC 1Gb/s - 1 szt.
- patchcord

### 2.3. Sygnalizatory świetlne i akustyczne, przyciski zgłoszeniowe oraz wyposażenie dodatkowe

Na konstrukcjach wsporczych zamontować sygnalizatory świetlne, sygnalizatory akustyczne, przyciski zgłoszeniowe i inne wyposażenie zgodnie z zestawieniem zawartym w części rysunkowej.

#### Wymagania dla sygnalizatorów świetlnych

- a) mocowanie dwupunktowe,
- b) konsole umożliwiające mocowanie za pomocą opasek,

- c) budowa modułowa umożliwiająca wykorzystanie elementów sygnalizatora w celach serwisowych, w tym co najmniej : wkłady diodowe typu LED, soczewki, drzwiczki, daszki, uszczelki, komory sygnalizatora, blok zaciskowy,
- d) zaciski przyłączeniowe: śrubowe, umieszczone w górnej komorze sygnałowej (kable wciągane bezpośrednio do sygnalizatora – bez złączy w słupie),
- e) daszek mocowany tylko za pomocą elementów przewidzianych przez producenta, czyli bez dodatkowych elementów mocujących takich jak śruby, nity, kołki,
- f) wytrzymałość mechaniczna nie gorsza niż IR3,
- g) obudowa wykonana z poliwęglanu czarnego, odpornego na promieniowanie UV,
- h) drzwiczki wyposażone w uszczelkę obwodową,
- i) obudowa spełniająca wymagania IP 54,
- j) zakres pracy temperatury -40 °C do +60 °C,
- k) wkład diodowy o następujących cechach :
  - a. napięcie zasilania 230VAC (zgodnie ze stanem istniejącym) z funkcją przyciemniania,
  - b. równomierność luminancji  $L_{\max}/L_{\min} < 10$ ,
    - układ optyczny z zespołem diod LED umieszczonych w ognisku soczewki, który powoduje kompensację świecenia w przypadku uszkodzenia części diód,
    - klasa fantomowa co najmniej 4.,
    - wytrzymałość mechaniczna soczewki nie gorsza niż IR3,
    - stopień ochrony IP 65,
    - montowany w drzwiczkach za pomocą elastycznej uszczelki.

#### **Wymagania dla przycisków zgłoszeniowych i sygnalizatorów akustycznych**

- a) wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w zał. 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. 220 poz. 2181, z 23 grudnia 2003r.) wraz z późniejszymi zmianami, w szczególności do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 03.07.2015,
- b) możliwość montażu na masztach o średnicy od 108 mm do 250 mm; w celu dopasowania obudowy przycisku do średnicy masztu, dopuszcza się zastosowanie elastycznej podkładki adaptacyjnej,
- c) zasilanie napięciem 24 V DC lub AC pochodzącym ze sterownika,
- d) optyczne potwierdzenie zgłoszenia : LED - czerwony tekst CZEKAJ; napięcie 24V DC lub AC pochodzące ze sterownika sygnalizacji,
- e) **sygnalizator akustyczny pomocniczy** z poszerzoną funkcjonalnością :
  - blokowania sygnału,
  - nastawy częstotliwości sygnału,
  - nastawy okresu repetycji sygnału,

- akustycznego potwierdzenia zgłoszenia,
  - automatycznego dostosowywania się głośności do głośności otoczenia,
  - nadawania komunikatu głosowego o nieczynnej sygnalizacji,
- f) **sygnalizator akustyczny podstawowy** z poszerzoną funkcjonalnością :
- blokowania sygnału,
  - nastawy częstotliwości sygnału,
  - nastawy okresu repetycji sygnału,
  - automatycznego dostosowywania się głośności do głośności otoczenia (programowanie parametrów automatycznej regulacji),
  - dodatkowy przycisk wyposażony w wibrator informujący o stanie sygnalizatora świetlnego dla pieszych; ponadto przycisk ten winien mieć strzałkę wskazującą kierunek przejścia oraz wyzwać funkcje specjalne, np. dłuższy sygnał zielony dla pieszych,
  - na obudowie przycisku umieszczona listwa dotykowa odwzorowująca geometrię przejścia dla pieszych,
- g) każdy przycisk połączyć z osobnym wejściem w sterowniku,
- h) kolor obudowy przycisku : żółty,
- i) kolor obudowy sygnalizatora akustycznego podstawowego (głośnika) : czarny,
- j) długość przewodu głośnika : 4 m,
- k) gwarancja : nie krótsza niż 3 lata.

## 2.4. Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów

Projektowanymi konstrukcjami wsporczymi będą:

- maszt sygnalizacyjny 3,5m - szt.5
- maszt sygnalizacyjny 5,5m - szt.3
- słup z wysięgnikiem o wysięgu dług. 6,5m - szt.1
- konstrukcja bramowa o szerokości 14,3m - szt.1
- konstrukcja bramowa o szerokości 13,7m - szt.1

### Wymagania dla konstrukcji wsporczych.

- a) maszty powinny być wykonane z rur, przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub 4 x 164 mm; rozstaw ten nie dotyczy masztów o wysokości większej niż 3,50 m,
- b) słupy wysięgnikowe wykonane z rur zapewniających odpowiednią sztywność; połączenie słupa z wysięgnikiem – w kształcie łuku,
- c) pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji,
- d) pokrywy wnęk kablowych w masztach, słupach wysięgnikowych i słupach bramownic : bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji,



e) zabezpieczenie antykorozyjne :

- konstrukcje nowe – malowane farbą proszkową (fabrycznie) przeznaczoną do powierzchni cynkowanych, kolor RAL 7043
- konstrukcje istniejące – dla ujednolicenia barw na skrzyżowaniu pomalować emalią poliuretanową na podkładzie poliuretanowym przeznaczonym do powierzchni cynkowanych, kolor RAL 7043

Lokalizację konstrukcji wsporczych pokazano w części rysunkowej

## 2.5 Pętle detekcyjne dla pojazdów.

Rozmieszczenie pętli pokazano w części rysunkowej. Pętle indukcyjne wykonać w warstwie wiążącej nawierzchni jezdni na głębokości 0,05 – 0,08m stosując zalecenia producenta sterownika i zasady przedstawione w części rysunkowej. Należy zwrócić uwagę na usytuowanie i kształt pętli. Pętle należy wykonać układając odpowiednią ilość zwojów przewodu LgYd2,5 mm<sup>2</sup>. Po wykonaniu i zabezpieczeniu pętli, zalać rowek w nawierzchni drogową masą zalewową termoplastyczną. Lutowane połączenia przewodów pętli z kablem telekomunikacyjnym (feederem) wykonać w najbliższych studniach kablowych za pomocą mufy telekomunikacyjnej żelowanej.

### 2.5.1. Wykonywanie rowka pod przewód pętli w nawierzchni jezdni

- położenie rowka w nawierzchni należy zaznaczyć kredą, zwracając szczególną uwagę, aby odstęp między rowkiem, a linia segregacyjną sąsiedniego pasa ruchu nie był mniejszy niż 75cm;
- rowek nie może posiadać narożników o kątach mniejszych niż 135 ° (należy wykonać ukośne rowki w odległości ok. 15cm od każdego narożnika);
- szerokość rowka musi być o około 2mm większa niż średnica przewodu, tj. 6 -7mm dla przewodu LgYd 2,5mm<sup>2</sup>;
- optymalna głębokość rowka wynosi 75mm,
- rowek w nawierzchni, gdzie biegnie „bierna” część przewodu pętli do krawężnika, winien mieć szerokość dwukrotnej średnicy przewodu plus ok. 4 mm, tj. ok. 13mm,
- przewody pętli przeprowadzić przez krawężnik otworem wywierconym pod kątem 45 ° do nawierzchni, o średnicy umożliwiającej wprowadzenie rurki RL 16, np. 18 - 20mm; **dla każdej pętli wykonać osobny otwór; odległość między otworami – ok. 20cm,**
- przy użyciu np. dłuta, należy usunąć nierówności ścianek rowka, nie uszkadzając jego górnych części;
- rowek należy odvodnić, osuszyć i odkurzyć przy pomocy kompresora; należy sprawdzić, czy na dnie rowka nie znajdują się fragmenty nawierzchni, które mogłyby uszkodzić przewód pętli.

### 2.5.2. Instalowanie przewodu pętli detekcyjnej



- przewód pętli musi być układany w rowku zupełnie suchym; powinien leżeć na dnie rowka; dla utrzymania przewodu przy dnie, mocować go za pomocą np. drewnianych klinów, które należy usunąć podczas wypełniania rowka masą bitumiczną;
- od miejsca zakończenia rowka pętli, do punktu połączenia z feederem, przewody należy skręcić (10 skręceń na metr); w wywierconym w krawężniku otworze, przewody należy prowadzić w rurce polietylenowej, od strony rowka rurka powinna być uszczelniona, aby zapobiec wnikanii do niej wypełniacza,
- w celu zachowania estetyki nawierzchni przy zalewaniu rowków, wokół rowków nakleić taśmę,
- po ułożeniu przewodu pętli w rowku, rowek należy wypełnić wypełniaczem dobrej jakości, np. drogową zalewą termoplastyczną
- 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;
- końcówki przewodu pętli, jeżeli nie mają być natychmiast połączone feederem, muszą być zaopatrzone w kołpaki ochronne;
- przed i po wylaniu masy uszczelniającej, należy wykonać opisane poniżej pomiary.

### 2.5.3. Wykonanie mufy na połączeniu przewodów pętli z feederem

Połączenie feedera z przewodami pętli musi być połączeniem lutowanym, zabezpieczonym mufą. Nie należy pozostawiać nadmiernego zapasu przewodu pętli lub kabla feedera ponieważ może to spowodować niewłaściwą pracę pętli.

### 2.5.4 Pomiary i czynności sprawdzające

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

1. Po ułożeniu przewodu pętli w rowku, lecz jeszcze przed zalaniem wypełniaczem:

- pomiar rezystancji i indukcyjności pętli;
- pomiar rezystancji izolacji kabla pętli względem ziemi (nie mniej niż 100 MΩ);
- sprawdzenie ilości zwojów.

2. Po dołączeniu pętli do kabla i połączeniu kabla z listwą zaciskową sterownika (detektory muszą być wtedy odłączone):

- pomiar rezystancji i indukcyjności pętli z kablem;
- pomiar rezystancji izolacji względem ziemi żył pętli z kablem przy zwarcu żył między sobą (nie mniej niż 100 MΩ).

Pomiary rezystancji izolacji wykonać miernikiem o napięciu 500 V DC. Jeżeli zmierzone wartości są niższe od wyżej wymienionych, wskazuje to na uszkodzenia izolacji lub upływy w punktach połączeń.

3. Po wypełnieniu rowka i stwardnieniu wypełniacza, należy ponownie dokonać pomiarów tak, jak podano w pkt. 2.

Po wykonaniu czynności w pkt. 4.5.3. należy sporządzić „Protokół instalacji pętli”, który powinien zawierać zmierzone wartości, datę wykonania pomiarów oraz uwagi dotyczące ewentualnych elementów mogących zakłócać detekcję, np. zbrojenia.

## 2.6 Wideodetekcja rowerzystów.

Zaprojektowano wideo detekcję rowerzystów za pomocą detektorów radarowych zasilanych ze sterownika napięciem 24VDC. Detektory mocować na wysokości 3,5m-4,0m za pomocą fabrycznego osprzętu.

Do każdego sensora doprowadzić:

- kabel XzTKMXpw 2x2x0,8
- kabel UTP(zw) 4x2x0,5 kat.5

## 2.7 Monitoring wizyjny ZDM.

Zgodnie z wytycznymi ZDM podanymi w OPZ w wytycznych do przebudowy sygnalizacji świetlnej zaprojektowano monitoring wizyjnego.

Zaprojektowano montaż 6-ciu kamer IP na konstrukcjach wsporczych, w lokalizacjach pokazanych na planie sytuacyjnym.

System monitoringu wizyjnego powinien składać się z następujących elementów:

- a) kamer w obudowach wyposażonych w odpowiednie uchwyty umożliwiające montaż na konstrukcjach zgodnie z projektem
- b) kabli zasilania kamer (YKY 3x2,5) i kabli transmisyjnych zgodnie z zaleceniem producenta
- c) obudowy kamery o stopniu ochrony co najmniej IP65
- d) kamer stałopozycyjnych, kolorowych, IP, o czułości rzędu 0 lux z wbudowanym promiennikiem oświetlającym na odległość co najmniej 30 metrów, z przełączaniem dzień/noc, o rozdzielczości nie mniejszej niż 5Mpx

## 2.8 Kanalizacja i przepusty kablowe dla potrzeb sygnalizacji świetlnej oraz kanał technologiczny.

Zaprojektowano:

a) kanał technologiczny i kanalizację kablową dla potrzeb sygnalizacji świetlnej na wspólnej trasie od istniejącej studni kablowej przy skrzyżowaniu Szwajcarska – Piaseckiego do projektowanej studni SK1 w ul. Piaseckiego typu:

- oznaczenie Ks – proj. rura osłonowa 4xPEØ110 + 3xHDPEØ40 + mikrokanalizacja 7/10 (wiązki rur układane bezpośrednio w ziemi)

- oznaczenie Ksp – przy skrzyżowaniu z ul. Piaseckiego proj. rura osłonowa 6xRHDPEØ110 grubościenna + 3xHDPEØ40 jako wtórna, mikrokanalizacja 7/10 jako kanalizacja wtórna

b) kanał technologiczny od studni SK-1 wymienionej w pkt. "a" do istn. studni WZKIB/ZDM typu:

- oznaczenie K – proj. rura osłonowa 2xPEØ110 + 3xHDPEØ40 + mikrokanalizacja 7/10 (wiązki rur układane bezpośrednio w ziemi)

- oznaczenie Kp – proj. rura osłonowa 4xRHDPEØ110 grubościenna + 3xHDPEØ40, mikrokanalizacja 7/10 jako kanalizacja wtórna

c) kanalizację kablową tylko dla potrzeb sygnalizacji świetlnej typu:

- oznaczenie K7 – proj. rura osłonowa PEØ75

- oznaczenie K1 – proj. rura osłonowa PEØ110

Lokalizacja studni, typy, ilości i trasa rur osłonowych pokazana została w części rysunkowej.

Należy zastosować studnie z elementów prefabrykowanych o klasie obciążalności B125 typ SKR-1 i SK-1. Pokrywy studni powinny posiadać wywietrznik i napis „MIASTO POZNAŃ”. Studnie należy wykonać w sposób uniemożliwiający przedostanie się gazów do ich wnętrza – należy uszczelnić połączenia rur i wejścia rur do studni. Wywietrzniki w pokrywach i ramy zabezpieczyć lakierem asfaltowym. Studnie zaopatrzyć w 2-torowe uchwyty dla umocowania kabli.

Nad rurami na wysokości 10cm należy ułożyć niebieską folię ostrzegawczą szer. 0,3m, gr. 0,5mm.

Głębokość układania rur od nawierzchni do górnej powierzchni rury - w zależności od rodzaju nawierzchni – wynosi:

- pod jezdniami nie mniej niż 1,0m od nawierzchni,
- pod chodnikami nie mniej niż 0,5m od nawierzchni,
- pod trawnikami nie mniej niż 0,7m od powierzchni gruntu.

Przy wykonywaniu powyższych robót mają zastosowanie następujące normy:

- PN-EN 61386-21 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe – Systemy rur instalacyjnych sztywnych.
- PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
- ZN-96 / TPSA – 004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96 / TPSA – 012 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96 / TPSA – 023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

Podczas prac ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na istniejącą infrastrukturę telekomunikacyjną w celu uniknięcia jej uszkodzenia. Prace ziemne w pobliżu urządzeń telekomunikacyjnych wykonać ręcznie.

## 2.9 Kable sygnalizacyjne i teletechniczne.

Do połączenia sterownika z konstrukcjami wsporczymi sygnalizatorów, należy ułożyć kable sygnalizacyjne typu YKSY n x 1,5mm<sup>2</sup>.

Dla obwodów przycisków zgłoszeniowych przeznaczone są osobne kable typu YKSY 7x1,5mm<sup>2</sup>.

Kable sygnalizacyjne doprowadzić bezpośrednio do sygnalizatorów (bez złącz w maszcie).

Pętle detekcyjne połączyć ze sterownikiem za pomocą kabli telekomunikacyjnych typu XzTKMXpw 2x2x0,8.

## 2.10 Kable światłowodowe.

Wydział Zarządzania Kryzysowego i Bezpieczeństwa w Poznaniu w ramach oddzielnego opracowania ułoży kabel światłowodowy typu Z-XOTKtsd 96J relacji Komisariat Policji Poznań Nowe Miasto – studnia kablowa S7 (oznaczenie zgodne z załączonym rys. 9 oraz 10) oraz zakończy na mufie światłowodowej. WZKiB w studni kablowej zlokalizowanej przy sterowniku sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Szwajcarska – Kurlandzka zamontuje mufę światłowodową.

Projektowany światłowód typu Z-XOTKtsd96J (8x12J) relacji od mufy światłowodowej do pomieszczenia Serwerowni w WSM im. J. Strusia należy wprowadzić do mufy światłowodowej.

Wykonanie spawów na kablach światłowodowych oraz połączenie pomiędzy mufą światłowodową a sterownikiem sygnalizacji świetlnej objęte jest oddzielnym opracowaniem WZKiB obejmującym budowę monitoringu miejskiego na skrzyżowaniu ul. Szwajcarska – Kurlandzka.. Projektowany kabel prowadzić w projektowanej i istniejącej kanalizacji kablowej. Trasa kanalizacji pokazana została na planie sytuacyjnym.

### Oznaczenie linii kablowej

W studniach kablowych gdzie przebiegają projektowane kable światłowodowe należy zamontować zawieszki identyfikacyjne z numerem paszportyzacyjnym kabla, użytkownikiem oraz wykonawcą.

Kable oznakować ostrzegawczymi paskami koloru żółtego z napisem "UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY". W studniach kablowych gdzie przebiega projektowany kabel należy zamontować zawieszki identyfikacyjne z numerem paszportyzacyjnym kabla, użytkownikiem oraz wykonawcą. Niedopuszczalne są skrzyżowania projektowanych kabli z innymi kablami lub konstrukcjami wsporczymi zainstalowanymi w studniach kablowych.

### Stelaże zapasów:

W celu uporządkowania kabli światłowodowych w studniach kablowych należy zastosować stelaże zapasów o rozmiarach dostosowanych do długości zapasu kabla światłowodowego. Stelaże zapasu powinny spełniać poniższe właściwości:

- materiał z blachy stalowej pokrytej powłoką antykorozyjną,
- możliwość pomalowania stelaża lakierem proszkowym w dowolnym kolorze RAL,
- konstrukcja umożliwiająca prawidłowy promień gięcia kabla.

### Pomiary:

- dokonać testów odbiorczych nowych kabli światłowodowych,
- na projektowanych odcinkach kabli światłowodowych należy wykonać pomiary:

- a. właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną dla fal 1310 nm i 1550 nm
- b. tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną
- c. reflektancji optycznych złączy rozłączalnych

Wyniki pomiarów należy zamieścić w odrębnym dokumencie załączonym do dokumentacji powykonawczej.

### **2.11 Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu (dodatkowa).**

Jako ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu (dodatkowa) zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C-S zgodnie z PN-HD 60364-4-41.

W sieci rozdzielczej do sygnalizatorów zaprojektowano układ TN-S, (oddzielny przewód ochronny PE i neutralny N).

Jako przewód ochronny zastosować wolne żyły w kablach sygnalizacyjnych.

Sieć rozdzielcza (do sygnalizatorów) będzie w sterowniku zabezpieczona bezpiecznikami topikowymi aparaturowymi szybkimi oraz dodatkowo wyłącznikiem różnicowo-prądowym.

Szynę PEN(PE) w sterowniku dodatkowo uziemić. Oporność uziomu nie większa niż 30om.

### **2.12 Uwagi końcowe**

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności: PBUE, BHP, PN-IEC 60364, N-SEP-004.
- W/w prace mogą być wykonywane wyłączenie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, a osoba kierująca musi posiadać dodatkowo uprawnienia dozoru i uprawnienia budowlane z zakresu sieci i instalacji elektrycznych uprawniające do kierowania robotami.
- Zastosować się do uwag zawartych w protokóle ZUDP.
- Roboty zanikające należy zgłosić do odbioru inspektorowi robót elektrycznych z ramienia inwestora
- Zastosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub aprobaty techniczne, które należy przekazać inwestorowi łącznie z inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą oraz protokołami pomiarów elektrycznych.
- Miejsce wykonywania prac oznakować zgodnie z instrukcją o oznakowaniu robót w pasie drogowym.

## III. Obliczenia techniczne

### 1. Bilans mocy.

Podłączenie kamer monitoringu nie spowoduje wzrostu mocy przyłączeniowej.

Bilans mocy pozostaje bez zmian.

### 2. Prąd obliczeniowy i dobór zabezpieczeń.

Wartości zabezpieczeń pozostają bez zmian.

W sterowniku obwody zasilania kamer monitoringu wizyjnego zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi typu 1xC3A.

### 3. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej dla obwodu zasilania sygnalizatorów .

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania przy zwarcu w sterowniku:

$$Z_S \times I_a \leq U_0$$

Prąd  $I_a$  powodujący przepalenie wkładki bezpiecznikowej aparatu 2,5A w czasie  $\leq 0,4s$  wynosi 25A.

Impedancja pętli zwarcia dla zwarcia 1-fazowego w sterowniku nie może przekraczać wartości:

$$Z_S \leq U_0 / I_a$$

$$Z_S \leq 230 / 25$$

$$Z_S \leq 9,2 \, \Omega$$

### 4. Przewód ochronny

Jako przewód ochronny przewiduje się wykorzystanie żył kabli nn typu YKY (n) x1,5 mm<sup>2</sup> i YKSY (n) x1,5 mm<sup>2</sup>.

## **Załączniki**

---

- (1) Warunki techniczne ZDM – OPZ załącznik nr 3
- (2) Protokół z narady koordynacyjnej



## **Rysunki**

---

Rys. 1 .1	Lokalizacja urządzeń i przebieg trasy kanalizacji kabli eNN.
Rys. 1 .	Lokalizacja urządzeń i przebieg trasy kanalizacji kabli eNN.
Rys. 2	Plan sygnalizacji. Plan sytuacyjny
Rys. 3	Schemat obwodów kablowych.
Rys. 4	Zestawienie elementów urządzeń sygnalizacji.
Rys. 5	Zestawienie grup i przycisków zgłoszeniowych
Rys. 6	Zestawienie projektowanych pętli detekcyjnych.
Rys. 7	Pętla detekcyjna dla pojazdów. Sposób wykonania.
Rys. 8	Maszt sygnalizacyjny.
Rys. 9	Słup z wysięgnikiem.
Rys. 10	Schemat wyprostowany z przebiegiem kabli światłowodowych.
Rys. 11	Schemat optyczny