

Tytuł opracowania:

**Remont sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu
ul. Towarowa – ul. Grzybowska w Warszawie**

Lokalizacja:

Dzielnica Wola

PROJEKT WYKONAWCZY

Inwestor:



ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH W WARSZAWIE

ul. Chmielna 120

00-801 Warszawa

Wydział Sygnalizacji i Oświetlenia

Branża:

ELEKTRYCZNA

WARSZAWA, WRZESIEŃ 2016R.

EGZ. NR

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY

1.1.	Podstawa opracowania
1.2.	Zakres opracowania
1.3.	Opis stanu istniejącego.....
1.4.	Demontaż tymczasowej sygnalizacji świetlnej.....
1.5.	Założenia ruchowe.....
1.6.	Zasilanie w energię elektryczną
1.7.	Sterownik sygnalizacyjny
1.8.	Kanalizacja kablowa i linie kablowe
1.9.	Maszty sygnalizacyjne
1.10.	Instalacja sygnalizacji świetlnej.....
1.11.	Instalacja detekcji kołowej.....
1.12.	Instalacja detekcji pieszej.....
1.13.	Instalacja urządzeń akustycznych
1.14.	Instalacja monitoringu drogowego.....
1.15.	Ochrona przeciwporażeniowa.....
1.16.	Uwagi końcowe.....

II. OBLICZENIA

2.1.	Moc zapotrzebowana i dobór zabezpieczeń
------	---

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys.	– Plan istniejącej sygnalizacji świetlnej- do demontażu
Rys.	– Istniejące programy sygnalizacji świetlnej
Rys. 1/3.	– Rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji świetlnej
Rys. 2/3.	– Przebieg kabli sygnalizacyjnych
Rys. 3/3.	– Urządzenia akustyki i kable sterownicze

I. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawa opracowania

Jako podstawę do opracowania projektu przyjęto:

- a. wizję lokalną w terenie
- b. istniejący projekt stałej organizacji ruchu
- c. istniejące programy sygnalizacyjne
- d. protokół z narady koordynacyjnej Biura Geodezji i Katastru
- e. istniejące warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej
- f. obowiązujące normy i przepisy
- g. istniejącą geometrię skrzyżowania

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje remont sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Towarowej z ul. Grzybowską w Warszawie. W opracowaniu przewidziano:

- demontaż istniejącej sygnalizacji świetlnej ;
- montaż nowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu;
- budowę zasilania w energię elektryczną;

1.3. Opis stanu istniejącego

Obecnie na skrzyżowaniu istnieje sygnalizacja świetlna wybudowana w latach osiemdziesiątych ubiegłego wieku. Stan techniczny kabli sygnalizacyjnych oraz zamontowanych urządzeń jest wyeksploatowany i może powodować zagrożenia w bezpiecznym użytkowaniu. Obecna instalacja pracuje na napięcie 230V w oparciu o programy stałoczasowe realizowane przez sterownik typu SSU.

1.4. Demontaż tymczasowej sygnalizacji świetlnej

Sygnalizację na skrzyżowaniu ul. Towarowa – ul. Grzybowska należy zdemontować w całości następujące elementy instalacji sygnalizacji świetlnej:

- | | |
|-------------------------------------|-----------|
| - maszt MS | (13 szt.) |
| - latarnia 3-kom. LSK Ø 300 mm | (10 szt.) |
| - latarnia 3-kom. LST Ø 300 mm | (2 szt.) |
| - latarnia 2-kom. LSP Ø 200 mm | (16 szt.) |
| - latarnie 1-kom. LSS Ø 200 mm | (4 szt.) |
| - okablowanie YKY, YKSY | (18 odc.) |
| - sterownik sygnalizacyjny typu SSU | (1 szt.) |
| - maszty wysięgnikowe MSW-7 | (2 szt.) |

Materiały z demontażu należy zezłomować i zutylizować.

1.5. Założenia ruchowe

Przy skrzyżowaniu ul. Towarowa- ul. Grzybowska na tym etapie nie jest przewidziane wprowadzenie układów akomodacyjnych. Sterownik należy zaprogramować zgodnie ze stanem istniejącym.

1.6. Zasilanie w energię elektryczną

Obecnie sygnalizacja świetlna posiada zasilanie z istniejącego złącza elektroenergetycznego. W związku z projektowaną zmianą lokalizacji urządzenia sterowniczego należy wykonać nowe zasilanie od złącza elektroenergetycznego kablem YKY 5x6mm poprowadzonego w rurach ochronnych DVR fi 75. Kabel wprowadzić do projektowanej skrzynki pomiarowej zlokalizowanej przy nowej lokalizacji sterownika oraz wykonać z nim połączenie. W ramach realizacji remontu należy przygotować i uzgodnić z RWE schemat układu pomiarowego z zabezpieczeniami oraz zamontować 3 fazowy układ pomiarowy. W porozumieniu z RWE skrzynkę pomiarową można zlokalizować przy istniejącym złączu elektroenergetycznym w miejsce zdemontowanego fundamentu i sterownika SSU.

1.7. Sterownik sygnalizacyjny

Dla realizacji programów sygnalizacyjnych projektuje się zamontowanie przy skrzyżowaniu ul. Towarowa - Grzybowska sterownika na napięcie 40/42V (np. Peek-Traffic/EC-2; Siemens/C-940V; Actros).

Projektowany sterownik powinien spełniać poniższe wymagania:

- możliwość swobodnego zaprogramowania urządzenia dla realizacji planu sygnalizacji w zakresie dostarczonego typu urządzenia i jego osprzętu
- możliwość diagnostyki pracy urządzenia lub awarii poprzez wbudowany wyświetlacz LCD oraz klawiaturę.
- sterownik sygnalizacyjny na napięcie 40/42V z układem UPS(min.1h pracy), wyposażony w moduł MDSL oraz monitoring pracy sterownika poprzez internet stałe łącze IP (DSL lub modem bezprzewodowy UR 5iUMTS/HSUPA do ZDM-TSO
- możliwość diagnostyki pracy urządzenia lub awarii poprzez wbudowany wyświetlacz LCD oraz klawiaturę
- wyposażony w układ kontrolno-zabezpieczający wykrywania braku sygnałów zielonych lub kolizji oraz naruszenia minimalnych czasów międzyzielonych w grupach
- eliminacja stanów sygnalizacji niebezpiecznych dla ruchu winna następować w czasie $\leq 0,3s$ powodując całkowite wyłączenie zasilania sygnalizatorów
- układy nadzoru napięcia zasilania, nadzoru detektorów, nadzoru długości cyklu
- nadzór pracy zdalnej oraz realizacja planów sygnalizacji przez pozostałe sterowniki w ciągu koordynacji z potwierdzeniem prawidłowego ich wyboru.
- dwa kanały nadzorowania sygnału czerwonego w grupie sygnalizacyjnej.
- dostęp do menu na wyświetlaczu terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu przez użytkownika jego kodu PIN w zależności od poziomu uprawnień.
- przechowywanie w logach min.1000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach.
- obniżenie w godz. nocnych o 20% luminancji (tzw. funkcja przyciemniania) nadawanych sygnałów przez sterownik
- obudowa wykonana z materiałów odpornych na korozję posiadającą 5-letnią gwarancję na jej trwałość.

i być wyposażony w minimum dwa mikroprocesory w układzie logicznego sterowania, umożliwiające ewentualną realizację w przyszłości różnych algorytmów sterowania zależnych od ruchu w zakresie dostarczonego typu urządzenia i jego osprzętu.

Wymagania powyższe są zgodne z „Instrukcją o drogowej sygnalizacji świetlnej” oraz Normami Europejskimi dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu. Sterownik należy zaprogramować zgodnie z zatwierdzonym programem sygnalizacyjnym umieszczonymi w projekcie inżynierii ruchu.

1.8. Kanalizacja kablowa i linie kablowe

Dla rozprowadzenia okablowania sygnalizacji świetlnej i zasilania przewidziano budowę szczelnej kanalizacji kablowej.

W związku z powyższym należy:

- w miejscach tras kablowych pokazanych na rysunku nr 1/3. w ziemi na głębokości min. 0,7m układać projektowane **3 rury** osłonowe karbowane np. DVR Ø 110 lub RHDPEk – F110. W rowach kablowych rury układać pojedynczo, podwójnie lub piętrowo w wiązkach. Rowy kablowe zasypywać kolejno warstwami ziemi z gruntu rodzimego ubijając je co 20 cm. Kabel YKY 5x6mm stanowiący wlv należy układać w oddzielnej rurze DVR Ø 75.

- na załamaniach tras kabli, łukach oraz przy przejściach przez jezdnie ulic montować odpowiednio dobrane studnie kablowe o następujących wymiarach:

- 800mm x 800mm x 735mm - EK-388/K1 z pokrywą wybetonowaną;
- 960mm x 960mm x 750mm - EK-328/+2x moduł(A) z pokrywą wybetonowaną;

Należy dla celów testowych zamontować 4 szt. studni klasy EK-388 oferowane przez firmę Innotechnika Pomorski Park Naukowo Technologiczny (www.studzienki.eu). Lokalizacja w/w studni zostanie wskazana wykonawcy w terenie.

- przy przejściach przez jezdnie ulic i pod wjazdami układać rury sztywne np. SRS Ø 110 lub RHDPEp –M110. Przejścia przez ulice wykonywać na głębokości min. 1m przepustami metodą przecisków. Pod torowiskiem rury układać na głębokości min. 1,6m.

W ramach realizacji remontu wykonawca ma za zadanie uzyskać niezbędne zgody, nadzory i inwentaryzacje dla wykonania zabezpieczenia infrastruktury tramwajowej.

Projektowaną kanalizację kablową wykonać jako szczelnie połączoną. Kanalizację należy układać odcinkami od studni do studni unikając (w miarę możliwości) wykonywania dodatkowych połączeń w trasie. W przypadku konieczności wykonania połączeń rur w trasie należy wykonywać je jedynie atestowanymi złączkami gwarantującymi ich szczelność i trwałość. Kanalizację kablową wykonywać w sposób uniemożliwiający jej zamulenie lub przedostanie się wody do wnętrza. Rury ochronne w studniach uszczelnić dławicami czopowymi np. EK 186.

W rury wciągnąć kable sygnalizacyjne, sterownicze według poniższego schematu:

- kable sygnalizacyjne YKSY 48x1,5 mm² – układać ze sobą we wspólnych rurach;
- kable teletechniczne, teleinformatyczne oraz wizyjne (XzTKMXpw 6x2x0,8 mm², – układać ze sobą we wspólnych rurach; jeden ciąg rur pozostawić wolny.

Budowę kanalizacji kablowej wykonywać zgodnie z rysunkami projektowymi.

Całość robót kablowych wykonywać zgodnie z przepisami normy: PNE-76/E-05125, N SEP-E-004 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami.

Istniejący kabel koordynacyjny od skrzyżowania ul. Grzybowska z ul. Wróbla wycofać do nowej lokalizacji sterownika.

1.9. Maszty sygnalizacyjne

Zgodnie z rysunkami projektowymi przy skrzyżowaniu ul. Towarowa z ul. Grzybowską jako konstrukcje wsporcze do montażu latarni sygnalizacyjnych przewidziano zabudowanie masztów niskich wnekowych typu MSp (dla ujednolicenia o wysokości 3,9m) na fundamentach prefabrykowanych oraz sygnalizacyjno-oświetleniowych typu MSOś-7m i MSŁ-7m (na istniejących fundamentach). Dodatkowo do montażu sygnalizatorów zostanie wykorzystany słup trakcyjno - oświetleniowy. Na słupie należy zamontować listwę przyłączeniową dla połączeń kablowych w obudowie EK-223 z kanałem kablowym w miejscu nie kolidującym z urządzeniami akustycznymi. Należy zdemontować istniejący oświetleniowy słup STR-9 nr 11228 wraz z oprzyrządowaniem. W nowej lokalizacji należy zamontować maszt MSOś z ramieniem dla sygnalizacji 7m oraz zamontować zdemontowany osprzęt oświetleniowy. Maszt MSOś-7m posadzić na fundamencie prefabrykowanym nie większym niż F12 Brakujący

odcinek kabla oświetleniowego YAKY 4x35mm należy wydłużyć poprzez mufę kablową. Projektowane słupy oświetleniowe i sygnalizacyjno-oświetleniowe zostaną należy wykonać jako dwu- wewnętrzne.

Wszystkie projektowane maszty sygnalizacyjne muszą być wyposażone we wnętrza łączeniowe kabli sygnalizacyjnych. Dekle wnętrza wyposażyć w uszczelki odporne na warunki atmosferyczne.

Projektowane maszty MSOś oraz niskie typu MSp należy wykonać jako aluminiowe, anodowane lub stalowe w kolorze przyjętym dla urządzeń sygnalizacyjnych.

Przewiduje się zabudowanie następujących masztów sygnalizacyjnych:

- | | |
|--|-----------|
| - maszt MSp (h=3,9m) | - 14 szt. |
| - maszt MSŁ-7m na istniejących fundamentach | - 2 szt. |
| - maszt MSOś-7m na fundamencie prefabrykowanym | - 1 szt. |

1.10. Instalacja sygnalizacji świetlnej

Na projektowanych masztach i słupach oświetleniowych i trakcji przewidziano zainstalowanie następujących latarni sygnalizacyjnych wg. poniższego wykazu:

- | | |
|---|-----------|
| - latarnia kołowa 3-kom. LSK Ø 300mm | - 6 szt. |
| - latarnia kołowa 3-kom. LSK Ø 300mm + ekrany kontrastowe | - 3 szt. |
| - latarnia kołowa 3-kom. LST Ø 200mm | - 2 szt. |
| - latarnia kołowa 3-kom. LST Ø 100mm | - 1 szt. |
| - latarnia piesza 2-kom. LSP Ø 200mm | - 16 szt. |
| - latarnia 1-kom. LSS Ø 200mm z symbolem strzałki skrętu | - 4 szt. |

Zastosować sygnalizatory LED 40/42V np. typu Lumiled o mocy 12W / 1 wkład LED.

Obudowa latarni o zmniejszonej głębokości tzw. Płaskie.

Wszystkie latarnie sygnalizacyjne muszą posiadać aktualne certyfikaty.

Latarnie powinny odznaczać się odpowiednią widocznością, szczelnością, odpornością na wstrząsy, uderzenia i wahania temperatur.

Latarnie sygnalizacyjne piesze i strzałki skrętu wykonać z odpowiednimi blendami dla rodzaju symbolu (nie mogą być malowane na soczewkach). Latarnie mocować dwupunktowo za pomocą konsolek bezpośrednio do powierzchni masztów lub słupów.

Na wysięgnikach masztów MSŁ i MSOś latarnie mocować na odpowiednich konstrukcjach nachylonych pod kątem $5^{\circ} \div 10^{\circ}$. Wszystkie latarnie mocowane na wysięgnikach masztów MSŁ, MSOś wyposażyć w tła kontrastowe o wymiarach 1400mm x 650mm.

Wysokość zamontowania latarni sygnalizacyjnych powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury sprawie „Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich rozmieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220 z dnia 23.12.2003r. poz. 2181 i 2182).

Zasilanie latarni sygnalizacyjnych przewidziano kablami typu YKSY 48x1,5 mm².

Projektowane kable zostaną ułożone w układzie 2 pętli.

Grupy sygnalizacyjne wymagają wprowadzenia do kolejnych latarni następujących żył przewodów:

- | | | |
|---|----------|------------------------------|
| - każda grupa kołowa (sygn. 3-kom.) | (5 żył) | (YDY 5x1,5 mm ²) |
| - każda grupa piesza (sygn. 2-kom.) | (4 żyły) | (YDY 4x1,5 mm ²) |
| - każda grupa „strz. skrętu” (sygn. 1-kom.) | (3 żyły) | (YDY 3x1,5 mm ²) |

Wprowadzenie i połączenia kabli oraz przewodów w masztach MSp, MSŁ, MSOś wykonywać poprzez odpowiednią listwę łączeniową (np. AWE/5 (nr 51095346)) z zastosowaniem

złączek z grupy 280-646, 4-przewodowa złączka przelotowa na TS 35 montaż czołowy, układ ukośny zgodnie z deklaracją zgodności CE.

1.11. Instalacja detekcji kołowej

W projekcie remontu skrzyżowania nie przewiduje się wprowadzenia akomodacji kołowej.

1.12. Instalacja detekcji pieszej

W projekcie remontu skrzyżowania nie przewiduje się wprowadzenia akomodacji pieszej.

1.13. Instalacja urządzeń akustycznych

W projekcie na całym skrzyżowaniu przewidziano dla wszystkich przejść dla pieszych instalację urządzeń akustycznych EK-533 dostosowanych do obsługi osób niepełnosprawnych. Kasety urządzeń akustycznych będą generować, informację akustyczną o świetle zielonym (typu A) z dodatkowego głośnika zainstalowanego na wysokości min. 2,70m) oraz informację wibracyjną przy świetle zielonym ze wskazaniem kierunku przejścia i tabliczką z opisem informującą o topografii przejścia.

Wymagana wysokość montażu kaset 1,3m od poziomu chodnika do środka kasety.

Projektowane urządzenia akustyczne połączyć ze sterownikami za pomocą kabli XzTKMXpw 6x2x0,8 mm².

1.14. Instalacja monitoringu drogowego

Na projektowanym maszcie MSOś należy montować obrotową kamerę monitoringu drogowego klasy AXIS 216 PZT. Wysokość montażu kamery na słupie h=8m.

Do kamery doprowadzić kabel kabel teleinformatyczny FTP 4x2xAWG24/kat.6e w izolacji na warunki zewnętrzne. Monitoring pracy sterowników realizowany ma być poprzez stałe łącza internetowe IP (DSL) lub modem bezprzewodowy do transmisji obrazu z kamer (prędkość dostępu-400kbit/s; prędkość przesyłu danych: 100kbyte/s).

W przypadku zastosowania innego systemu, typy kabli zasilających oraz wszelkie inne prace wykonać zgodnie z instrukcją danego typu systemu.

1.15. Ochrona przeciwporażeniowa

Po stronie instalacji sygnalizacji świetlnej (system FELV dla napięcia 40/42V). Jako połączenie wyrównawcze pomiędzy przewodzącymi elementami konstrukcyjnymi masztów, a sterownikiem należy ułożyć we wspólnej rurze z projektowanymi kablami sygnalizacyjnymi linkę LgY 10 mm². Linkę połączyć z konstrukcjami masztów i sterownikiem.

Skuteczność ochrony powinna odpowiadać przepisom PN-IEC 60364-4-42, PN –IEC60364-4-47 oraz N SEP-E-001.

Po zrealizowaniu projektu należy sprawdzić w terenie skuteczność działania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej, a stosowne protokoły przedstawić przed oddaniem instalacji do eksploatacji Inwestorowi.

Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zapewnią:

- Obudowy urządzeń w wykonaniu izolacyjnym
- Izolacje robocze części czynnych obwodów
- Odpowiednie konstrukcje urządzeń sterowniczych

1.16. Uwagi końcowe

- a. prace montażowe prowadzić zgodnie rozporządzeniem w sprawie „Szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich rozmieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220 z dnia 23.12.2003r. poz. 2181)
- b. całość robót wykonywać zgodnie z przepisami norm: PNE-76/E-05125, N SEP-E-004, N SEP-E-001, PN-IEC-60364, ZN-96/TPSA-002 oraz aktualnie obowiązującymi przepisami.
- c. kable przed zasypaniem zgłosić do wstępnego odbioru przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora
- d. przed rozpoczęciem realizacji projektu w terenie, Wykonawca powinien dokładnie zapoznać się z warunkami wydanymi w protokole z narady koordynacyjnej oraz dostosować do nich technologię robót.
- e. przy wykonywaniu robót należy stosować materiały, które zostały oznaczone znakiem CE, znakiem budowlanym B, posiadające deklarację zgodności wydaną przez producenta lub zostały wprowadzone do obrotu na podstawie jednostkowej dokumentacji projektowej i odrębnych przepisów
- f. przy montażu urządzeń sygnalizacyjnych należy zwrócić uwagę na zachowanie skrajni drogowej min 0,5m od krawędzi jezdni

II. OBLICZENIA

2.1. Moc zapotrzebowana i dobór zabezpieczeń

Moc zainstalowana:

1.	sterownik	300W x 1 szt.	= 300W
2.	wkłady LumiLED	12W x 72 szt.	= 864W
3.	kamera monitoringu	20W x 1 szt.	= 20W

RAZEM: 1184 W

Moc szczytowa w oparciu o program sygnalizacyjny:

1.	sterownik	300W x 1 szt.	= 300W
2.	wkłady LumiLED	12W x 30 szt.	= 360W
3.	kamera monitoringu	20W x 1 szt.	= 20W

RAZEM: 680 W

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \gamma} = \frac{680[\text{W}]}{230[\text{V}] \cdot 0,90} = 3,29[\text{A}]$$

Dla potrzeb urządzeń sygnalizacji świetlnej należy przyjąć zabezpieczenie 16A.

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. – Plan istniejącej sygnalizacji świetlnej- do demontażu

Rys. – Istniejące programy sygnalizacji świetlnej

Rys. 1/3. – Rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji świetlnej

Rys. 2/3. – Przebieg kabli sygnalizacyjnych

Rys. 3/3. – Urządzenia akustyki i kable sterownicze