

Inwestor:

**Gmina Lublin
Plac Króla Władysława Łokietka 1
20-109 Lublin**



Jednostka projektowa:

**AECOM Sp. z o.o.
ul. Emilii Plater 53
00-113 Warszawa**

AECOM

Zamierzenie budowlane: **Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)**

Stadium: **III PROJEKT BUDOWLANY**
TOM 2 PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY
TOM 2-7 Projekt elektryczny sygnalizacji świetlnej

NR OBRĘBU	NR DZIAŁEK
Obr. 28 Ark. 2	dz. nr ew. 37/2
Obr. 28 Ark. 3	dz. nr ew. 158/4, 160/2
Obr. 21 Ark. 7	dz. nr ew. 51, 52/1, 56
Obr. 21 Ark. 10	dz. nr ew. 4, 9/130, 9/134, 9/135, 9/136, 9/140, 9/145, 9/146
Obr. 21 Ark. 12	dz. nr ew. 85
Obr. 21 Ark. 13	dz. nr ew. 10/1, 11/1

Funkcja	Imię i nazwisko	Spec.	Nr upraw.	Podpis
Projektant	mgr inż. Janusz Kaznowski	instalacyjno-inżynieryjna (sieci elektryczne)	1773/Lb/92	
Sprawdzający	inż. Czesław Witek	instalacje i urządzenia elektryczne	2512/Lb/74	
Asystent	mgr inż. Tomasz Krukowicz	elektryczna		
Asystent	mgr inż. Jakub Kusiakowski	elektryczna		

Warszawa, grudzień 2012 r.

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ UL. FILARETÓW W LUBLINIE

I. KONCEPCJA

II. DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

III. PROJEKT BUDOWLANY

Nr	Skrót	Tytuł Tomu
TOM 1	PZT	Projekt Zagospodarowania Terenu
TOM 2	PAB	Projekt Architektoniczno - Budowlany
TOM 2-1	D	Drogi
TOM 2-2	TT	Trakcja trolejbusowa
TOM 2-3	E	Oświetlenie uliczne i usunięcie kolizji energetycznych
TOM 2-4	K	Elementy konstrukcyjne dla trakcji trolejbusowej i oświetlenia
TOM 2-5	KD	Kanalizacja deszczowa
TOM 2-6	T	Urządzenia teletechniczne
TOM 2-7	ES	Projekt elektryczny sygnalizacji świetlnej
TOM 2-8	Z	Dokumentacja dendrologiczna – zakres planowanej wycinki drzew i krzewów
TOM 2-9	UO	Uzgodnienia i opinie

IV. PROJEKT WYKONAWCZY

Nr	Skrót	Tytuł Tomu
TOM 1	D	Drogi
TOM 2	TT	Trakcja trolejbusowa
TOM 3	E	Oświetlenie uliczne i usunięcie kolizji energetycznych
TOM 4	K	Elementy konstrukcyjne dla trakcji trolejbusowej i oświetlenia
TOM 5	KD	Kanalizacja deszczowa
TOM 6	T	Urządzenia teletechniczne
TOM 7	ES	Projekt elektryczny sygnalizacji świetlnej

V. PROJEKT STAŁEJ ORGANIZACJI RUCHU

Nr	Skrót	Tytuł Tomu
TOM 1	OR	Projekt oznakowania
TOM 2	SS	Projekt ruchowy sygnalizacji świetlnej

VI. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

VII. SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I OBBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – WEDŁUG BRANŻ

VIII. PRZEDMIARY ROBÓT – WEDŁUG BRANŻ

IX. KOSZTORYSY OFERTOWE – WEDŁUG BRANŻ

X. KOSZTORYSY INWESTORSKIE – WEDŁUG BRANŻ

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

SPIS ZAWARTOŚCI

PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna (ES)

A. OPIS TECHNICZNY

Opis techniczny
Obliczenia techniczne

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan sytuacyjny – trasy kanalizacji kablowej oraz rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji świetlnej i detekcji (1:250)
2. Schemat sieci kablowej. Schemat optyczny kabli światłowodowych
3. Rozszycie kabli sygnalizacyjnych
4. Rysunek montażowy indukcyjnych detektorów pętlowych
5. Schemat strukturalny instalacji zasilającej

C. ZAŁĄCZNIKI

1. Wyciąg z archiwalnej dokumentacji projektowej – schemat instalacji zasilającej.
2. Warunki przyłączenia sygnalizacji
3. Warunki techniczne do projektowania ZDM-ZR-OR.IV.7223.122.2012
4. Uzgodnienie projektu – pismo ZR-OS.III.7223.08.2013
5. Uprawnienia budowlane projektanta
6. Uprawnienia budowlane sprawdzającego
7. Zaświadczenie projektanta o przynależności do izby inżynierów budownictwa
8. Zaświadczenie sprawdzającego o przynależności do izby inżynierów budownictwa

Opinia ZUD znajduje się w części III, tom 2-9 *Uzgodnienia i opinie*

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

1	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego z art. 20 ust. 4 Prawa budowlanego	5
2	Przeznaczenie obiektu budowlanego oraz jego funkcja i charakterystyczne parametry techniczne	6
3	Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego	7
3.1	Charakterystyka ogólna	7
3.1.1	Stan istniejący	7
3.1.2	Demontaż istniejącej sygnalizacji świetlnej	7
3.2	Zasilanie w energię elektryczną	8
3.2.1	Przyłącze	8
3.2.2	Złącze kablowo-licznikowe	8
3.3	Obwody odbiorcze sygnalizacji świetlnej	8
3.3.1	Sterownik	8
3.3.2	Obwody odbiorcze sygnalizacji	13
3.3.2.1	Kanalizacja kablowa	13
3.3.2.2	Detektory ruchu	14
3.3.2.3	Przyciski dla pieszych	18
3.3.2.4	Sygnalizatory akustyczne	19
3.3.2.5	Sygnalizatory	20
3.3.2.6	Maszty sygnalizacyjne	23
3.3.2.7	Fundamenty masztów wysięgnikowych	25
3.3.2.8	Koordinacja sygnalizacji	25
3.4	Ochrona od przepięć	28
3.5	Ochrona przeciwporażeniowa	28
3.6	Uwagi końcowe	29
3.7	Odbiór robót budowlanych	30
4	Obliczenia techniczne	33
4.1	Założenia	33
4.2	Bilans mocy	33
4.3	Zabezpieczenie sterownika	33
4.4	Obliczenie spadku napięcia w przyłączy 230 V i WLZ	34
4.5	Obliczenie rezystancji uziomu ochronnego PE	34
5	Informacje uzupełniające	35
5.1	Opracowania związane	35

1 Oświadczenie projektanta i sprawdzającego z art. 20 ust. 4 Prawa budowlanego

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oświadczamy, że projekt budowlany pod tytułem „Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)” obejmujący w ramach tytułowej inwestycji, projekt zagospodarowania terenu oraz architektoniczno – budowlany w zakresie branży elektrycznej – sygnalizacja świetlna został wykonany zgodnie z normami, obowiązującymi przepisami techniczno - budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

Sprawdzający

mgr inż. Janusz Kaznowski

inż. Czesław Witek

1773/Lb/92

2512/Lb/74

2 Przeznaczenie obiektu budowlanego oraz jego funkcja i charakterystyczne parametry techniczne

Przeznaczeniem elektrycznej instalacji zasilającej i odbiorczej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Filaretów i Głębokiej w Lublinie objętej zakresem niniejszego projektu są cele komunikacyjne – sterowanie ruchem drogowym na skrzyżowaniu.

Charakterystyczne parametry techniczne:

1. Napięcie instalacji zasilającej – 230 V,
2. Napięcie obwodów sygnalizacyjnych – 230 V,
3. Rodzaj i łączna liczba sygnalizatorów – LED, 24 szt.,
4. Rodzaj i łączna liczba detektorów pojazdów – indukcyjne, 8 szt., kamery 5 szt.,
5. Rodzaj i łączna liczba detektorów pieszych – przyciski dotykowe, 4 szt.,
6. Rodzaj sterownika – akomodacyjny, dwuprocesorowy,
7. Układ sieciowy – TT,
8. Rodzaj przyłącza – kablowe.

3 Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego

3.1 Charakterystyka ogólna

Zgodnie z założeniami projektu organizacji ruchu, została zaprojektowana na skrzyżowaniu sygnalizacja świetlna skoordynowana ze skrzyżowaniem z ul. Sowińskiego, akomodacyjna z detektorami:

- dla pojazdów – pętlami indukcyjnymi oraz kamerami wideodetekcji,
- dla pieszych – przyciskami dotykowymi.

Sygnalizacja świetlna pracuje w oparciu o algorytmy sygnalizacyjne, zawarte w zatwierdzonym projekcie ruchowym sygnalizacji świetlnej (projekcie organizacji ruchu).

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- demontaż istniejącej sygnalizacji świetlnej,
- budowę nowej instalacji sygnalizacji świetlnej,
- budowę instalacji koordynacji sygnalizacji świetlnej,
- instalację obwodów akomodacyjnych,
- ochronę od porażeń prądem elektrycznym,
- ochronę przeciwprzepięciową.

3.1.1 Stan istniejący

W stanie istniejącym na skrzyżowaniu ul. Głębokiej i Filaretów w Lublinie funkcjonuje trójbarwna akomodacyjna sygnalizacja świetlna skoordynowana z sygnalizacją na skrzyżowaniu ul. Głębokiej z ul. Sowińskiego.

3.1.2 Demontaż istniejącej sygnalizacji świetlnej

Istniejącą sygnalizację świetlną należy zdemontować. W przypadku realizacji inwestycji przed 2014 rokiem należy wykorzystać w nowej sygnalizacji sygnalizatory z demontażu. Pozostałe elementy instalacji elektrycznej należy poddać oględzinom wraz z przedstawicielem Inwestora i zdecydować o ich przeznaczeniu.

Nie należy demontować linii zasilającej sterownik ze złącza kablowo-pomiarowego. Linie kablowe istniejącej sygnalizacji należy w miarę możliwości zdemontować lub unieczynnić i uziemić. W geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej należy uwzględnić fakt likwidacji elementów instalacji sygnalizacji bądź ich pozostawienia w ziemi jako nieczynnych.

3.2 Zasilanie w energię elektryczną

3.2.1 Przyłącze

Z istniejącego słupka kablowego SK4x63 (nazewnictwo według załączonej dokumentacji archiwalnej) jest wyprowadzone przyłącze kablowe YAKY 4x16 mm² zasilające istniejące złącze licznikowe ZL-2a. Przewiduje się pozostawienie istniejącego przyłącza bez zmian. Schemat strukturalny obwodów zasilających przedstawiono w postaci wyciągu z dokumentacji archiwalnej.

3.2.2 Złącze kablowo-licznikowe

Zaprojektowano wykorzystanie istniejącej szafki złączowo-licznikowej ZL-2a zlokalizowanej w sąsiedztwie istniejącego sterownika sygnalizacji. Schemat połączeń w złączu przedstawiono w postaci wyciągu z dokumentacji archiwalnej.

W ramach zadania należy oczyścić istniejące złącze z graffiti i pokryć powłoką uodporniającą przed ponownym pomalowaniem.

Z szafki wyprowadzona jest zalicznikowa, kablowa linia odbiorcza YAKY 4x10 mm² do istniejącej szafki sterownika sygnalizacji świetlnej. Linię należy wykorzystać do zasilania projektowanego sterownika. Schemat strukturalny zasilania przedstawiono na rysunku 5. Zalicznikowa instalacja odbiorcza nie wnosi zakłóceń do sieci zasilającej.

3.3 Obwody odbiorcze sygnalizacji świetlnej

3.3.1 Sterownik

Dla realizacji programu zgodnie z projektem organizacji ruchu, zaprojektowano zastosowanie dwuprocesorowego, mikroprocesorowego sterownika sygnalizacji świetlnej. Podstawowe wymagania dla sterownika:

- zgodność z aktualnymi przepisami określonymi w „Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach”,
- zgodność z wymaganiami norm PN-EN 12675:2002 – potwierdzona badaniem wykonanym przez niezależną jednostkę – należy przedstawić Zamawiającemu dokumenty potwierdzające spełnienie tego wymagania,
- minimum 15 grup sygnałowych (13 wykorzystywanych i 2 grupy rezerwowe, niepodłączone w momencie odbioru inwestycji, zestawienie to nie obejmuje wyjść do sterowania sygnałami akustycznymi oprogramowanych w zakresie kolizyjności i czasów międzyzielonych analogicznie jak wyjścia zasilające sygnalizatory),
- minimum 4 wejścia dla grup logicznych przycisków (wraz z wyjściami potwierdzeń – w tym 2 rezerwowe) – pod pojęciem wejścia należy rozumieć

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

interfejs pozwalający na instalację przycisku zgłoszeniowego z potwierdzeniem oraz urządzenia wibracyjno-akustycznego dla osób niepełnosprawnych,

- minimum 4 wyjścia dla sygnalizatorów akustyczno-wibracyjnych (w tym 2 rezerwowe),
- minimum 12 wejść dla detektorów indukcyjnych (w tym 3 rezerwowe),
- napięcie w obwodach sygnalizacyjnych – 230 V,
- realizacja nadzoru napięciowego i prądowego wszystkich sygnałów – sterownik powinien umożliwiać nadzór sygnałów o mocy 3 VA,
- eliminacja stanów niebezpiecznych w czasie mniejszym niż 300 ms,
- możliwość swobodnego programowania algorytmów sterowania ruchem zapisanych w postaci schematów blokowych – w tym algorytmu zaprojektowanego w projekcie ruchowym sygnalizacji świetlnej,
- nadzór sygnałów w zakresie czasów międzyzielonych, czasów minimalnych, realizowanej sekwencji, kolizji sygnałów zezwalających oraz wyświetlania sygnałów sprzecznych,
- nadzór napięcia zasilania oraz poprawności funkcjonowania układu detekcji,
- zastosowanie filtrów przeciwzakłóceńowych zabezpieczających przed wnoszeniem wyższych harmonicznym do sieci,
- układ monitoringu, nadzoru, wymiany danych oraz sterowania zdalnego pracą sterownika,
- interfejs operatora zabezpieczony hasłem, umożliwiający podgląd stanów sygnalizatorów oraz zajętości detektorów na skrzyżowaniu bez użycia komputera,
- „panel policjanta”, pozwalający na jego włączenie/wyłączenie, przejście do trybu pracy ostrzegawczej,
- możliwość zmiany parametrów programu i zdalnego wgrywanie programów bez konieczności przerywania jego pracy,
- zabezpieczenia przed zdalnym wgraniem tablicy kolizji oraz tablicy czasów międzyzielonych,
- oddzielne porty do komunikacji w ramach pracy systemowej i do komunikacji lokalnej (diagnostyka),
- gromadzenie danych o ruchu przez okres min 24 godzin w interwałach 15-minutowych, niezależnie od pomiarów systemowych, możliwość rejestracji zdarzeń w pamięci nietlotnej, niezależnie od rejestru zdarzeń systemu,
- synchronizację zegara przez DCF lub GPS,

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

- wykrycie przepalenia źródeł światła dla każdego toru i ustawienia dla każdego z nich progu ostrzeżenia lub wyłączenia,
- sterownik powinien wykrywać wahania mocy elementów świetlnych w zakresie 0,1 – 0,25 W,
- oprogramowanie do kompilacji i symulacji programu na PC, bez konieczności podłączania fizycznego sterownika,
- wbudowany ściemniacz dla obniżenia jasności świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych,
- wbudowany układ do blokowania sygnalizatorów akustycznych na podstawie własnego swobodnie programowalnego zegara,
- nadzór sygnałów czerwonych, żółtych, zielonych,
- ciągły pomiar mocy oraz napięcia i na bieżąco powinna być możliwość odczytywania aktualnie pobieranej mocy
- wbudowany interfejs użytkownika w postaci wyświetlacza i klawiatury, który wraz z systemem rozwijającego się menu zapewni dostęp do poszczególnych funkcji sterownika.

Sterownik powinien być wyposażony w co najmniej dwa niezależne układy nadzorujące poprawność jego działania w torze sterowania i nadzoru (2 procesory). Każdy z komponentów musi prowadzić odrębny rejestr zdarzeń, w którym będą zmiany trybu sterowania, progi, awarie, itd. Sterownik winien umożliwiać odczyt dzienników zdarzeń - logów poprzez port PC do notebooka. Oprogramowanie umożliwiające odczyt logów winno być dostarczone razem ze sterownikiem.

Sterownik winien umożliwiać realizację koordynacji ze sterownikami istniejącymi zlokalizowanym na sąsiednich skrzyżowaniach. 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.

Sterownik winien być podłączony do systemu monitoringu po łączach GSM (spełniać wszystkie elementy funkcjonalne w nim przewidziane) posiadanego przez ZDiM w Lublinie i być kompatybilny z już funkcjonującymi sterownikami na skrzyżowaniach koordynowanych (na terenie Lublina zainstalowane są sterowniki MSR2002). W ramach zadania należy również przeprogramować oprogramowanie nadzorujące sterownik (dodanie skrzyżowania).

Z uwagi na realizację przez ZDiM w Lublinie systemu sterowania ruchem ITS docelowe parametry łącz oraz kompatybilności sterownika z systemem wykonawca prac budowlanych winien ustalić z Zamawiającym przed rozpoczęciem procedury wykonawczej.

Sterownik powinien mieć możliwość koordynacji z istniejącym sterownikiem na skrzyżowaniu Głęboka # Sowińskiego zgodnie z zapisem punktu 3.3.2.8.

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

Obudowa sterownika sygnalizacji świetlnej powinna spełniać następujące wymagania:

- wykazywać odporność na zmiany temperatury, wilgoci i nasłonecznienia,
- wykazywać odporność na wibracje (drgania sinusoidalne w zakresie 50-300 Hz i przeciążenie 1G),
- wykazywać odporność na uderzenia oraz inne akty wandalizmu,
- wykazywać odporność na przedostawanie się ciał obcych oraz wody do wnętrza obudowy,
- obudowa powinna być wykonana z aluminium lub poliwęglanu i posiadać minimum 2 letnią gwarancję.

Sterownik powinien spełniać wymagania norm PN-EN 50293 i PN-EN 50566 w następującym zakresie:

- napięcie zasilania: 230 V -13% do +10 %,
- reakcja na zbyt niskie zasilanie – zgodnie z pkt.4.3.1. PN-EN 50556,
- czas reakcji sterownika na spadki i zaniki napięcia zasilania – zgodnie z pkt.4.5 PN-EN 50556 ($t_1 < 20\text{ms}$, $t_2 > 100\text{ms}$),
- wbudowany wyłącznik różnicowo – prądowy – Klasa T1,
- obudowa, odporność na uderzenia – klasa IK7 według PN EN 50102,
- obudowa stopień ochrony – klasa V2 (IP 54 zgodnie z PN EN 60529) – wbudowane zabezpieczenie nadprądowe,
- eliminacja stanu niebezpiecznego dla ruchu – klasa AG3 – klasa AF5,
- impedancja $\geq 1\text{M}\Omega$ (dotyczy instalacji, o ile dokumentacja projektowa lub STWiORB nie narzuca wyższej rezystancji izolacji),
- zakres temperatur pracy – suche gorąco klasa AB2 +55C, suche zimno klasa AE3 -25C, wilgotne gorąco klasa AK1,
- odporność na wibracje – klasa AM1.

W zakresie normy PN EN 12675:2002 sterownik powinien uwzględniać:

- wykrycie braku sygnałów żółtych lub zielonych w grupach sygnałowych – klasa CE1,
- wykrycie kolizji zielony-żółty – klasa AB1,
- wykrycie braku wyświetlania sygnału czerwonego – klasa AF1,
- wykrycie braku sygnału czerwonego w wyspecyfikowanej grupie sygnalizacyjnej – klasa CA1,

- wykrycie braku zdefiniowanej liczby sygnałów czerwonych w grupach sygnałowych – klasa CC1,
- nadzór realizacji minimalnych wartości nastaw czasowych – klasa FC1,
- nadzór realizacji maksymalnych wartości nastaw czasowych – klasa FD1,
- nadzór czasów międzyzielonych – klasa G.

Sterownik zabudowany jest w fabrycznej obudowie, posadowionej na fundamencie, wyposażonym w przepusty do wprowadzenia kabli. Sterownik zasilany jest napięciem 230 V AC i jest wyposażony we wspornik TH-35 do montażu aparatów modułowych toru zasilania. Za głównym wyłącznikiem prądu (czterobiegunowym, z opóźnionym rozłączaniem bieguna N, o prądzie znamionowym 16 A i charakterystyce B) należy umieścić ogranicznik przepięć wg punktu 3.4 oraz automatyczny przełącznik faz zapewniający zwiększoną niezawodność zasilania sygnalizacji. Przełącznik powinien posiadać następujące parametry:

- napięcie wejściowe 3x230 V,
- napięcie wyjściowe 230 V,
- prąd obciążenia co najmniej 16 A,
- próg przełączenia dla fazy L1 < 195 V,
- próg przełączenia dla faz L2 i L3 < 190 V,
- błąd pomiaru napięcia $\pm 1\%$,
- czas przełączenia max 0,8 s,
- sygnalizacja obecności napięć wejściowych,
- temperatura pracy $-25 \div +50$ °C,
- montaż na szynie TH-35, szerokość 3 moduły.

Za przełącznikiem należy zainstalować trzy dwubiegunowe (jednofazowe) wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadprądowym. Pierwszy z nich chroni obwód zasilający szafki i obwody w masztach sygnałowych (znamionowy prąd różnicowy 0,1 A, znamionowy prąd wyzwalacza nadprądowego 10 A, charakterystyka B). Drugi służy do ochrony gniazdka serwisowego 1-fazowego 230 V, a trzeci zabezpiecza szafę transmisji sygnału zlokalizowaną obok sterownika (znamionowy prąd różnicowy 0,03 A, znamionowy prąd wyzwalacza nadprądowego 10 A, charakterystyka B). Na listwie z aparatami przewidzieć rezerwę miejsca min. 5 modułów dla ewentualnej rozbudowy oraz możliwości zasilania innych urządzeń. Lokalizacja szafki sterownika jest pokazana na rysunku 1. Schemat połączeń przedstawiono na rysunku 5. Szczegóły montażowe szafki sterownika przedstawia dokumentacja techniczno-ruchowa sterownika. Wszystkie kable wprowadzone do sterownika powinny być oznaczone w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację kabla za pomocą oznaczników kablowych.

3.3.2 Obwody odbiorcze sygnalizacji

Okablowanie odbiorcze należy wykonać:

- obwody sygnalizacji – kablem YKSYżo 48x1,5 mm² oraz YKSYżo 19x1,5 mm² – pętlowy układ kabla sygnalizacyjnego, 2 pętle sygnalizacyjne z rezerwą żył dla potrzeb przyszłej eksploatacji,
- obwody ochronne – przewodem LgYżo 10 mm²,
- połączenia do detektorów indukcyjnych – kablem XzTKMXpw 6x2x0,8 mm²,
- połączenia do przycisków i urządzeń akustycznych – kablem XzTKMXpw 5x4x0,8 mm²,
- połączenia w masztach do sygnalizatorów oraz innego osprzętu na masztach – przewodem YSTYżo 5x1,0mm.

Plan ułożenia obwodów i urządzeń odbiorczych przedstawia rysunek nr 1. Schemat strukturalny okablowania przedstawiono na rysunku nr 2. Układ kabla sygnalizacyjnego – pętlowy, rozszybie kabla przedstawiono na rysunku 3. Ułożenie kabli sygnalizacyjnych i akomodacyjnych winno spełniać wymogi przedstawione w N-SEP-E-004 i PN-76/E-05125.

W momencie odbioru inwestycji w każdej pętli kablowej musi być minimum 6 niewykorzystywanych żył rezerwowych.

3.3.2.1 Kanalizacja kablowa

Obwody odbiorcze sygnalizacji świetlnej zostaną ułożone w kanalizacji kablowej. Należy wykorzystywać rury:

- gładkie do przecisków typu (oznaczenie w projekcie SRS, równoważne RHDPEp-M) – dla rury o średnicy 110 mm grubość ścianki powinna wynosić 5,5 mm,
- karbowane sztywne, oznaczone w projekcie DVK (równoważne RDHPEk-S) w wykopach otwartych w miejscach obciążonych mechanicznie, dopuszcza się zastosowanie w wykopach otwartych rur SRS (RHDPEp-M),
- karbowane zwykłe, oznaczone DVR (równoważne RDHPEk-F) w pozostałych miejscach,
- dwudzielne, A-PS lub równoważne w miejscach, w których wymagane jest osłonięcie istniejącego kabla bądź kanalizacji kablowej o nieznanym stanie technicznym.

Do budowy instalacji kanalizacji świetlnej należy wykorzystać również studnie kablowe z betonu. Zaprojektowano zastosowanie studni typu SK-1 i SKR-1. Należy zastosować studnie składające się z modułów. Wysokości modułów:

- studnia SK-1 310 mm i 360 mm,
- studnia SKR-1 350 mm i 400 mm.

W zależności od potrzeb (krotność kanalizacji, głębokość prowadzenia rur) należy zastosować odpowiednią liczbę segmentów dla osiągnięcia wysokości zgodnie z rysunkiem 1 uwzględniając wytyczne producenta dotyczące montażu.

Wszystkie kable sterownicze i detekcyjne należy prowadzić w kanalizacji kablowej wykonanej z rur ochronnych HDPE zgodnie z rysunkiem 1 oraz 2. Podział funkcjonalny kanalizacji:

- ciąg 1: kable sterownicze oraz obwody ochronne,
- ciąg 2: kable detektorów indukcyjnych,
- ciąg 3: kable przycisków dla pieszych i urządzeń akustycznych.

Pod jezdniami przewidziano ułożenie dodatkowej warstw rur osłonowych, jako rezerwy. W przypadku, gdy wymaganarotność kanalizacji jest mniejsza niż 3 zastosowano 3 rury osłonowe. Podejścia do masztów zaprojektowano jako jednootworowe.

Połączeń rur należy dokonywać z wykorzystaniem złączy i złączy redukcyjnych dostosowanych do średnicy rury. W miejscach zgodnie z planami sytuacyjnymi należy stosować studnie kablowe betonowe typu SK-1 albo SKR-1 lub równoważne. Studnie kablowe instalować zgodnie z instrukcją producenta. Rury pod jezdnią istniejącą należy wykonywać techniką bezwykopową (przecisk, przewiert). Pod jezdniami przewidziano wykonanie dodatkowej rury osłonowej (rezerwa). Kable w studniach powinny być wyposażone w oznaczniki umożliwiające jednoznaczną identyfikację. Nad rurami osłonowymi (z wyjątkiem odcinków wykonywanych bezwykopowo) należy ułożyć folię koloru niebieskiego, stosownie do wymagań N-SEP-E-004 i PN-76/E-05125. Prace związane z budową kanalizacji kablowej stanowią roboty zanikające i podlegają odrębnemu odbiorowi.

3.3.2.2 Detektory ruchu

W celu umożliwienia sterowania sygnalizacją świetlną na wlotach skrzyżowania, zlokalizowano detektory ruchu kołowego w postaci pętli indukcyjnych, wykonanych przewodem LgYc-2,5 mm²/750 V, umieszczonych pod warstwą ścieralną nawierzchni jezdni oraz kamery pracujące w systemie wideodetekcji.

Należy zastosować kamery kolorowe PAL 625 linii o wysokiej czułości z przełączaniem dzień/noc. Kamery powinny być wyposażone w obiektywy o regulowanej ogniskowej umożliwiające precyzyjne ustawienie na obiekcie optymalnej ostrości pola widzenia kamery dla określonych przez projekt stref detekcji (wymagana regulacja AUTO-IRYS).

Moduły wideodetekcji powinny być umieszczone w sterowniku sygnalizacji świetlnej, który należy wyposażać w moduły transmisji danych.

Dla każdej z kamer powinna istnieć możliwość zdefiniowania minimum 25 stref detekcji. Wideodetektor powinien umożliwiać programowe deklarowanie na

wynikach detekcji dla poszczególnych stref funkcji logicznych (np. OR, AND, NAND, MzN) oraz operacji filtracji i wydłużania zgłoszeń obecności pojazdów.

Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość eliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni oraz reflektorów pojazdów. Możliwe powinno być programowanie na wideodetektorze dla poszczególnych stref detekcji wirtualnej.

Ilość wyjść transmisji równoległej wyprowadzonych z jednego wideodetektora powinna wynosić minimum 8.

System wideodetekcji (wideodetektor + kamera) powinien umożliwiać detekcję pojazdów do odległości minimum 120 m od kamery.

Wideodetektor powinien umożliwiać przesłanie do sterownika sygnalizacji świetlnej informacji o złej widoczności uniemożliwiającej prawidłową detekcję pojazdów.

Wideodetektor powinien umożliwiać podgląd obrazów przesyłanych przez kamerę w czasie rzeczywistym.

System wideodetekcji powinien posiadać możliwość rozbudowy o wideoserwer w celu przesyłania obrazu z kamer do centrum monitorowania (należy wyposażyć sterownik w wideoserwer).

System wideodetekcji powinien posiadać możliwość zdalnej zmiany parametrów. System detekcji powinien spełniać następujące wymagania:

- Kompresja MPEG-4 strumienia wideo,
- Obsługa www,
- Dynamiczny, globalny podgląd wizji,
- Zdalny monitoring,
- Globalny dostęp do konfiguracji i programowania,
- Rozbudowane zarządzanie kontami użytkowników,
- Detekcja pojazdów,
- Detekcja smogu,
- Możliwość pomiarów natężenia ruchu i prędkości,
- Detekcja kierunku jazdy,
- Uniwersalne wejście kamery PAL,
- Wyjścia obecności pojazdu lub alarmów przez zaciski na złączu karty lub przez szeregowo wejście/wyjście,
- Przechowywanie danych w trwałej, pojemnej pamięci,
- Autotest przy włączaniu,

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

- Sygnalizacja optyczna wskazująca stan komunikacji, obrazu, przetwarzania danych oraz zasilania,
- Adresowalny w sieci IP,
- System przetwarzania cieni,
- Układ kontroli jakości obrazu,
- Lokalna pomoc w języku Polskim,

Zastosowane karty detekcji powinny spełniać następujące wymagania:

- Zasilanie: 12 do 24 VDC, maksymalny pobór mocy 11W,
- Wejście wideo: kompozytowe 75 Ohm 1Vpp, podłączenie SMA PAL, CCIR, NTSC lub RS170,
- Wyjście wideo: 1Vpp, podłączenie BNC z przodu 1Vpp, podłączenie SMA z tyłu PAL lub NTSC, MPEG-4,
- Komunikacja: Gniazdo RJ-45 Ethernet 10/100 Mb/s
- Wyjścia/Wejścia detektorów: 8 (16, 32) indywidualnych wyjść, 4 (8, 16) wejścia,
- Warunki pracy: -34 C do +74 C, 0 do 95 % względnej wilgotności
- Wymiary: karta 3Ux160 mm
- Możliwość podłączenia 1 kamery do karty detekcji
- Gwarancja: dwuletnia
- Spełnianie norm: CE EN 55022, EN 61000-6-1, RoHS

Należy zastosować kamery dostarczone przez dystrybutora kart detekcji.

Kamery należy podłączyć z wykorzystaniem przewodu XzWDXpek 75-1,05/5 oraz zasilic z wykorzystaniem kabla YKYżo 3x1,5 mm².

System detekcji powinien wykonywać pomiary ruchu dla wszystkich pasów ruchu na wlocie z wykorzystaniem detektorów indukcyjnych (wymagania w zakresie pomiarów określono w punkcie 3.3.1).

Na skrzyżowaniu przewidziano zastosowanie detektorów według poniższej tabeli.

Grupa sygnałowa	Detektor	Typ detektora, rozmiar (długość x szerokość)	Lokalizacja	Nr kabla wg rysunku 2
K2a	DI2a.1	Pętla indukcyjna, 1x2,5 m 45°	1 m od P-14	3
	DW2a.1	Detektor wirtualny, 2x20m	6 m od P-14	
	DW2a.2	Detektor wirtualny, 2x2m	50 m od P-14	
K2b	DI2b.1, DI2b.2	Pętla indukcyjna, 1x2,5 m	1 m od P-14	3

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

Grupa sygnałowa	Detektor	Typ detektora, rozmiar (długość x szerokość)	Lokalizacja	Nr kabla wg rysunku 2
		$\nless 45^{\circ}$		
	DW2b.1, DW2b.2	Detektor wirtualny, 2x20m	6 m od P-14	
	DW2b.3, DW2b.4	Detektor wirtualny, 2x2m	50 m od P-14	
K3a	DI3a.1, DI3a.2	Pętla indukcyjna, 1x2,5 m $\nless 45^{\circ}$	1 m od P-14	1
	DW3a.1, DW3a.2	Detektor wirtualny, 2x20m	6 m od P-14	
	DW3a.3, DW3a.4	Detektor wirtualny, 2x2m	50 m od P-14	
K3b	DI3b.1	Pętla indukcyjna, 1x2,5 m $\nless 45^{\circ}$	1 m od P-14	1
	DW3b.1	Detektor wirtualny, 2x20m	6 m od P-14	
	DW3b.2	Detektor wirtualny, 2x2m	50 m od P-14	
K4	DI4.1, DI4.2	Pętla indukcyjna, 1x2,5 m $\nless 45^{\circ}$	1 m od P-14	2
	DW4.1, DW4.2	Detektor wirtualny, 2x20m	6 m od P-14	
	DW4.3, DW4.4	Detektor wirtualny, 2x2m	50 m od P-14	
P4-1	PP4-1.1, PP4-1.2, PP4-1.3	Przycisk dla pieszych	Maszty sygnalizacyjne według planu sytuacyjnego	1, 2 (obwody przycisków)
P4-2	PP4-2.1, PP2-2.2	Przycisk dla pieszych	Maszty sygnalizacyjne według planu sytuacyjnego	

Każda z pętli jest zasilana feederem XzTKMXpw 6x2x0,8mm² (1 para żył na pętlę, 3 lub 4 pary żył rezerwowych). Wolne żyły należy wykorzystać jako rezerwę i połączyć z zaciskiem PE sterownika. Szczegóły montażowe wykonania podłączenia pętli pokazuje rysunek nr 4. Lutowane połączenie przewodu pętli z feederem należy wykonać w studni kablowej z wykorzystaniem mufy termokurczliwej. Kabel zasilający pętlę musi być na odcinku od pętli do sterownika ułożony z wykorzystaniem jednego odcinka. Nie dopuszcza się łączenia kabli z więcej niż jednego odcinka. Pętle układać wyłącznie w suchych rowkach. Rowki pętli zalać emulsją bitumiczną co całkowitego wypełnienia wycięcia. Przed zalaniem należy przykryć pętlę sznurem dla zabezpieczenia pętli przed uszkodzeniem masą bitumiczną i wysoką temperaturą. Liczba zwojów powinna być zgodna z DTR sterownika. Dla pętli długich (20 m) zaleca się 2 zwoje, dla pętli krótkich (2 m) – 5

zwojów. Przed zalaniem rowka należy dokonać pomiaru rezystancji izolacji w stosunku do ziemi oraz pomiaru indukcyjności. Podane parametry muszą spełniać wymagania określone w dokumentacji techniczno-ruchowej sterownika. W razie niezgodności indukcyjności dokonać korekty liczby zwojów. W przypadku niewłaściwych wyników pomiarów po wykonaniu pętli i zastygnięciu masy bitumicznej należy zdemontować wykonaną pętlę i wykonać ją ponownie z zachowaniem należytej staranności. Po wykonaniu pętli należy ponownie wykonać pomiar rezystancji izolacji i indukcyjności. W razie niezgodności pomiaru z wytycznymi producenta sterownika należy zdemontować pętlę i wykonać ją ponownie.

W przypadku złego stanu nawierzchni, w której mają być wykonane detektory indukcyjne należy, porozumieniu z Inwestorem, dokonać frezowania nawierzchni i ułożenia nowej warstwy ścieralnej. Detektory należy ułożyć w warstwie wiążącej nawierzchni.

3.3.2.3 Przyciski dla pieszych

Dla wzbudzeń inicjowanych przez pieszych, zaprojektowano wandaloodporne przyciski dotykowe (w układzie styków zwiernym), z optycznym potwierdzeniem zgłoszenia ze sterownika oraz funkcjami dla osób niepełnosprawnych – sygnalizacja dźwiękowa z wykorzystaniem zewnętrznego głośnika, sygnalizacja wibracyjna, opis geometrii skrzyżowania za pomocą alfabetu dotykowego (informacja dotykowa bierna). Przyciski należy zamontować na masztach sygnalizacyjnych według tabeli z wykazem masztów, sygnalizatorów oraz przycisków. Połączenie przycisków ze sterownikiem jest zrealizowane z użyciem kabla XzTKMXpw 5x4x0,8mm², połączenie przycisków szeregowo, odrębny kabel dla każdej grupy logicznej przycisków. Spód przycisku powinien wypadać 100 cm od podłoża. Na masztach z przyciskami należy zamontować tabliczki informujące o konieczności wciśnięcia w celu uzyskania sygnału zielonego. Wzór tabliczek należy uzgodnić z ZDiM na etapie wykonawstwa.

Wymagania dla przycisków:

- materiał obudowy – poliwęglan,
- odporność na działanie smarów, benzyny, węglowodorów, kwasów, roztworów alkalicznych, promieniowania UV,
- wykonane z materiału samogasnącego,
- brak miejsc klejonych, opływowy kształt,
- zestyk sensorowy,
- klasa ochrony II,
- stopień ochrony IP54,
- kolor obudowy żółty, RAL 1023,

- temperatura pracy $-40 \div +70$ °C,
- potwierdzenie optyczne widoczne z przodu i z boku przycisku, min. 3000 mcd, z tekstem „CZEKAJ” lub „PROSZĘ CZEKAĆ”,
- napięcie pracy 42V (lub 24V),
- programowanie przy pomocy portu IR lub Bluetooth,
- obudowa uniemożliwiająca oderwanie lub zniszczenie przycisku i niestwarzająca zagrożenia dla użytkowników - brak ostrych krawędzi i wystających śrub).

Przyciski dla pieszych powinny być sterowane bezpośrednio do sterownika, bez przyłączania do żył kabla sygnalizacyjnego w masztach. Sterownik należy wyposażać w odpowiednią liczbę wyjść do sterowania sygnałami akustycznymi oprogramowanych w zakresie kolizji i czasów międzyzielonych analogicznie do wyjść odpowiednich grup sygnałowych.

3.3.2.4 Sygnalizatory akustyczne

Zaprojektowano wykorzystanie sygnalizatorów akustycznych dla wszystkich grup pieszych.

W przypadku grup sygnałowych wyposażonych w przyciski dla pieszych należy zastosować dodatkowe głośniki na wysokości co najmniej 2,20 m. Głośniki należy montować w sposób zapewniający dobrą słyszalność sygnałów przez pieszych znajdujących się na przejściu i minimalizację słyszalności sygnałów przez pieszych znajdujących się na innych przejściach oraz mieszkańców okolicznych posesji.

Dla przejść niewyposażonych w przyciski zaprojektowano urządzenia akustyczne w obudowie o kształcie identycznym jak przyciski, realizujące sygnalizację dźwiękową oraz sygnalizację wibracyjną jak również wyposażone w opis geometrii skrzyżowania za pomocą alfabetu dotykowego (informacja dotykowa bierna). Urządzenia akustyczne należy wyposażać w zewnętrzne głośniki umieszczone na wysokości 2,20 m. Zarówno urządzenia akustyczne jak i przyciski powinny być skonfigurowane tak, aby dźwięki były wysyłane wyłącznie przez zewnętrzne głośniki, stosownie do wymagań obowiązujących przepisów.

Połączenie urządzeń akustycznych ze sterownikiem jest zrealizowane z użyciem kabla XzTKMXpw 5x4x0,8mm². Zewnętrzne głośniki do przycisków i urządzeń akustycznych należy przyłączać za pomocą przewodu YDY 2x1,5mm². Środek każdego urządzenia akustycznego powinien wypadać na wysokości 130 cm od podłoża.

Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnię wyłącznie w trakcie generowania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał akustyczny odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu. Podstawowy sygnał akustyczny, równoważny

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

sygnałowi zielonemu ciąglemu powinien być sygnałem przerywanym, o częstotliwości zawartej w granicach 5-12,5 Hz lub sygnałem ciągłym (np. powtarzalną melodyjką itp.) o powtarzalności w zakresie 0,5-12,5 Hz. Częstotliwość dźwięków stosowanych w sygnale podstawowym powinna zawierać się w granicach 550 – 2000 Hz. Podstawowy sygnał dźwiękowy równoważny sygnałowi zielonemu migającemu powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości powtarzania dwukrotnie większej niż sygnału podstawowego, tj. 10 – 25 Hz. Sygnalizator dźwiękowy powinien posiadać możliwość regulacji głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach minimum 50 – 85 dB(A).

Należy zastosować sygnalizatory akustyczne o natężeniu dźwięku regulowanym poziomem hałasu otoczenia.

Podstawowy sygnał dźwiękowy powinien być słyszalny w strefie oczekiwania przed jezdnią oraz na przejściu przez jezdnię do co najmniej 2/3 jej szerokości. Sygnalizatory dźwiękowe należy umieścić po obu stronach jezdni, na wysokości co najmniej 2,20 m nad powierzchnią terenu. Sygnalizatory na przejściach prostokątnych powinny posiadać różną częstotliwość taktowania emitowanego sygnału. Niedopuszczalne jest instalowanie sygnalizatorów akustycznych w postaci dodatkowej komory sygnałowej zablokowanej z sygnalizatorem dla pieszych. Sygnalizatory akustyczne powinny posiadać możliwość ograniczania czasu pracy tzw. blokada sygnałów akustycznych w czasie pracy „kolorowej”.

Godziny pracy sygnalizatorów akustycznych to 06:30 – 21:30 – po uruchomieniu sygnalizacji należy przeanalizować zasadność pracy sygnalizatorów akustycznych w ww. godzinach i dokonać ewentualnych korekt w uzgodnieniu z ZDiM.

Sygnalizatory akustyczne powinny być sterowane bezpośrednio do sterownika, bez przyłączania do żył kabla sygnalizacyjnego w masztach. Sterownik należy wyposażyć w odpowiednią liczbę wyjść do sterowania sygnałami akustycznymi oprogramowanych w zakresie kolizji i czasów międzyzielonych analogicznie do wyjść odpowiednich grup sygnałowych.

3.3.2.5 Sygnalizatory

Zastosowane sygnalizatory powinny spełniać wymagania określone w załączniku nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Zaprojektowano zastosowanie sygnalizatorów z elementami świetlnymi LumiLED o średnicach soczewek 300 mm (dla pojazdów) i 200 mm (dla pieszych), o następujących parametrach:

Parametr	Średnica soczewki	
	200 mm	300 mm
Światłość	> 200 cd	> 400 cd

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY**Część elektryczna – sygnalizacja świetlna**

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

Parametr	Średnica soczewki	
	200 mm	300 mm
Źródło światła	LumiLED	LumiLED
Klasa odporności na efekt fantomowy	5	5
Współczynnik mocy	> 0,9	> 0,9
Częstotliwość pracy	50 Hz	50 Hz
Napięcie pracy	230 V	230 V
Materiał soczewki	Poliwęglan, odporny na promieniowanie UV	Poliwęglan, odporny na promieniowanie UV
Odporność na uderzenia	Wysoka, klasa IR3 wg EN 60529	Wysoka, klasa IR3 wg EN 60529
Zgodność z normami	EN 12368 potwierdzona przez niezależne laboratorium	EN 12368 potwierdzona przez niezależne laboratorium
Kolor	Czarny, RAL 9005	Czarny, RAL 9005
Materiał obudowy	Poliwęglan, odporny na promieniowanie UV	Poliwęglan, odporny na promieniowanie UV
Klasa ochronności	II	II
Mocowanie	Dwupunktowe, za pomocą konsol dostarczonych przez producenta sygnalizatora	Dwupunktowe, za pomocą konsol dostarczonych przez producenta sygnalizatora
Stopień ochrony IP	54	54

Sygnalizatory powinny być przystosowane do ściemniania po zmniejszeniu napięcia zasilającego o 20%.

Sygnalizatory należy montować wg poniższego zestawienia (zgodnie z projektem ruchowym sygnalizacji świetlnej):

Grupa sygnałowa	Sygnalizator	Typ sygnalizatora	Uwagi
K2a	SK2a.1	S-3 na wprost, 300 mm	
K2b	SK2b.1	S-3 w lewo, 300 mm	
	SK2b.2	S-3 w lewo, 300 mm	

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY**Część elektryczna – sygnalizacja świetlna**

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

Grupa sygnalowa	Sygnalizator	Typ sygnalizatora	Uwagi
K3a	SK3a.1	S-3 w prawo, 300 mm	
	SK3a.2	S-3 w prawo, 300 mm	
K3b	SK3b.1	S-1, 300 mm	
	SK3b.2	S-1, 300 mm	
	SK3b.3	S-1, 300 mm	
K4/S4	SK4.1	S-2, 300 mm	strzałka gr. S4 na sygn. SK4.1 – 200 mm
	SK4.2	S-1, 300 mm	
	SK4.3	S-1, 300 mm	
P3-1	SP3-1.1, SP3-1.2	S-5, 200 mm	
P3-2	SP3-2.1, SP3-2.2	S-5, 200 mm	
P4-1	SP4-1.1, SP4-1.2	S-5, 200 mm	
P4-2	SP4-2.1, SP4-2.2	S-5, 200 mm	
R3-1	SR3-1.1, SR3-1.2	S-6, 200 mm	
R3-2	SR3-2.1, SR3-2.2	S-6, 200 mm	
O4-2	SO4-2.1	200 mm	Jednokomorowy ostrzegawczy z sylwetką pieszego

Sygnalizatory na wysięgnikach (numeracja w tabeli pogrubiona) należy wyposażać w ekrany kontrastowe barwy czarnej z białą obwódką, w kształcie prostokąta o wymiarach 1400 x 850 mm, W celu zmniejszenia oddziaływania wiatru na konstrukcję należy stosować ekrany z blachy ażurowej. Ekran powinien stanowić integralną część sygnalizatora i być dostarczony przez dostawcę wraz z sygnalizatorem.

Komory w sygnalizatorach należy wyposażać w odpowiednie przesłony z symbolami. Nie dopuszcza się malowania symboli na soczewkach. Sygnalizatory powinny odznaczać się odpowiednią widocznością, szczelnością, odpornością na uderzenia i wstrząsy oraz wahania temperatur. Mocowanie sygnalizatorów do masztów sygnalizacyjnych winno być dwupunktowe, na odpowiednich konsolach zamocowanych bezpośrednio do masztów. Sposób mocowania musi zapewniać dobrą widoczność sygnalizatorów dla pojazdów z odległości 60 m w każdych warunkach.

Dla sygnalizatorów mocowanych na maszcie III należy zastosować konsolę wykonywaną indywidualnie. Konsola musi zapewniać wymaganą skrajnię w stosunku do krawężnika położonego na wprost oraz do krawężnika w łuku. Należy

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

uwzględnić wymiary daszków sygnalizatorów. Ewentualną korektę lokalizacji masztu można przeprowadzić w uzgodnieniu z gestorem sieci kanalizacyjnej, Inspektorem nadzoru inwestorskiego oraz Organu Zarządzającego Ruchem.

3.3.2.6 Maszty sygnalizacyjne

Maszty sygnalizatorów winny spełniać następujące wymagania:

- zapewnić właściwą konstrukcję pod względem wytrzymałości,
- zapewnić odpowiednie wymiary (wysokość),
- zapewnić odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne i estetykę,
- posiadać stosowne świadectwa i atesty.

Zaprojektowano użycie masztów sygnalizacyjnych mocowanych do fundamentów z kotwami, według zestawienia jak niżej (na podstawie projektu stałej organizacji ruchu):

Numer masztu	Typ masztu	Przyciski	Urządzenia akustyczne	Nr kabla wg rysunku 2
I	MS			
II	MS		A3-1.1	1
III	MS		A3-2.1	2
IV	MS		A3-1.2	1
V	MS			
VI	MS		A3-2.2	2
VII	MS	PP4-1.1		3
VIII	MS	PP4-1.2		4
IX	MS	PP4-1.3		4
X	MS	PP4-2.2		4
XI	MS	PP4-2.1		3
XII	MSW-10			
XIII	MSW-5			
XIV	MSW-6			
XV	MSW-5			

MS – maszt sygnalizacyjny wykonany z rury o średnicy 108 mm, zabezpieczony antykorozyjnie powłoką aluminiowo-cynkową, pokrytej powłoką lakierniczą o długości 4200 mm, wyposażony we wnękę z listwą zaciskową do rozszycia kabli zgodną z wzorem stosowanym na terenie Lublina, montowany do fundamentu prefabrykowanego o wymiarach 500x500 mm.

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

MSW-5 – maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy, zabezpieczony antykorozyjnie powłoką aluminiowo-cynkową, pokrytej powłoką lakierniczą o długości wysięgnika 5 metrów, wyposażony we wnękę z listwą zaciskową do rozszycia kabli, mocowany do fundamentu prefabrykowanego o wymiarach 700x700x1700 mm, przystosowany do skrajni 7 m.

MSW-6 – maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy, zabezpieczony antykorozyjnie powłoką aluminiowo-cynkową, pokrytej powłoką lakierniczą o długości wysięgnika 6 metrów, wyposażony we wnękę z listwą zaciskową do rozszycia kabli, mocowany do fundamentu prefabrykowanego o wymiarach 700x700x1700 mm, przystosowany do skrajni 7 m (wykonanie na podstawie masztu o długości wysięgnika 7 m ze skróconym wysięgnikiem).

MSW-10 – maszt sygnalizacyjny wysięgnikowy, zabezpieczony antykorozyjnie powłoką aluminiowo-cynkową, pokrytej powłoką lakierniczą o długości wysięgnika 7 metrów, wyposażony we wnękę z listwą zaciskową do rozszycia kabli, mocowany do fundamentu o wymiarach 1200x1200x2750 mm, przystosowany do skrajni 7m (wykonanie na podstawie masztu o długości wysięgnika 12 m ze skróconym wysięgnikiem).

Maszty sygnalizacyjne powinny być wyposażone we wnękę kablową z listwą ze czteroprzewodowymi złączkami przelotowymi; z oznaczniakiem na środku; na szynę TH-35; montaż czołowy; układ ukośny. Listwa powinna zawierać min. 48 złączek przystosowanych do przekroju 4,0 mm².

Należy stosować prefabrykowane fundamenty do masztów zakupione u producenta masztów. Dopuszcza się wykonanie fundamentu na budowie przy zachowaniu zgodności z dokumentacją producenta dostarczoną wraz z masztem oraz STWiORB.

Wszystkie konstrukcje wsporcze (maszty, wysięgniki, konsole) powinny posiadać zabezpieczenie antykorozyjne poprzez ocynkowanie natryskowe od strony wewnętrznej i zewnętrznej oraz być pomalowane od strony zewnętrznej farbą barwy szarej.

Dopuszcza się zastosowanie innych, równoważnych masztów. Za równoważny uznaje się wyrób budowlany o tych samych wymiarach zewnętrznych i wytrzymałości oraz spełniający warunki określone w aprobacie IBDiM nr AT/2007-03-2190/1 z dnia 6 sierpnia 2012 r. w zakresie:

- materiału masztu oraz wysięgnika,
- mocowania masztu do fundamentu,
- prostoliniowości trzonu,
- kąta pomiędzy osią trzonu a poziomem,
- typu i grubości powłoki antykorozyjnej,

- kategorii pochłaniania energii i poziomu bezpieczeństwa użytkowników pojazdów.

Dla zastosowanego wyrobu należy przedstawić aprobatę techniczną.

3.3.2.7 Fundamenty masztów wysięgnikowych

Do posadowienia masztów wysięgnikowych dobrano fundamenty typowe, powtarzalne według rozwiązania przewidzianego przez dostawcę masztów wysięgnikowych według aktualnej aprobaty technicznej IBDiM nr AT/2007-03-2190/1 z dnia 6 sierpnia 2012 r. Należy zastosować:

- do posadowienia masztu wysięgnikowego MSW-5 (KOMA-5) – fundament typu F12/3 o wymiarach 700x700x1700 mm,
- do posadowienia masztu wysięgnikowego MSW-6 (wykonanego na bazie masztu KOMA-7) – fundament typu F12/3 o wymiarach 700x700x1700 mm,
- do posadowienia masztu MSW-10 (wykonanego na bazie masztu KOMA-12) – fundament typu F20/5 o wymiarach 1200x1200x2750 mm.

Fundamenty F12/3 oraz F16/4 dostępne są jako prefabrykowane, fundament F20/5 należy wykonać na mokro, dokonując w miejscu jego wbudowania zabetonowania gotowego stalowego zespołu kotwiącego dostarczanego przez producenta masztu.

Podłoże gruntowe w otoczeniu fundamentów należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$. W przypadku braku możliwości osiągnięcia ww. zagęszczenia przy wykorzystaniu gruntu rodzimego, należy wymienić podłoże gruntowe na materiał umożliwiający osiągnięcie odpowiedniej wartości parametru zagęszczenia.

Zamiast fundamentów typowych dopuszcza się zastosowanie fundamentów masztów zaprojektowanych indywidualnie, na zlecenie wykonawcy robót. Zaprojektowane fundamenty powinny odpowiadać kształtem i wymiarami fundamentom uzgodnionym przez ZUDP.

Dopuszcza się zastosowanie innych, równoważnych fundamentów. Za równoważny uznaje się wyrób budowlany o tych samych wymiarach zewnętrznych i wytrzymałości oraz spełniający warunki określone w aprobacie IBDiM nr AT/2007-03-2190/1 z dnia 6 sierpnia 2012 r. w zakresie:

- klasy betonu,
- liczby, średnicy i rozstawu śrub mocujących,
- wymiarów stalowego zespołu kotwiącego.

Dla zastosowanego wyrobu należy przedstawić aprobatę techniczną.

3.3.2.8 Koordynacja sygnalizacji

Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu ul. Filaretów z ul. Głęboką powinna pracować jako skoordynowana z sygnalizacją na skrzyżowaniu ul. Głębokiej

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

z ul. Sowińskiego. Sterowniki należy oprogramować zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu (projektem ruchowym sygnalizacji świetlnej).

W ramach zadania należy:

- wybudować szafę transmisji sygnału przy sterowniku na skrzyżowaniu Filaretów # Głęboka, szafę wyposażać według rysunku 2,
- wybudować kanalizację kablową według rysunku 1 (pod jezdniami sześciopasmową w celu późniejszej rozbudowy) – zabudować studnie kablowe STK-1 (typu SK-6) oraz STK-2 (typu SK-2) – na pozostałym odcinku do zaciągnięcia kabla wykorzystać trasę istniejącego miedzianego kabla koordynacyjnego YKSY 5x1,0 mm², kabel miedziany należy zdemontować,
- podłączyć sterownik na skrzyżowaniu Filaretów # Głęboka do szafy transmisji sygnału za pomocą kabla Z-XOTKtsdD 4J (jednomodowy),
- zbudować linię sterowniczą światłowodową z wykorzystaniem kabla Z-XOTKtsdD 16J (jednomodowego) do sterownika na skrzyżowaniu Głęboka #Sowińskiego,
- doposażyć sterownik na skrzyżowaniu Głęboka # Sowińskiego aby spełniał wymagania spełniający wymagania określone w punkcie 3.3.1 i wyposażać w przełącznicę światłowodową i konwerter światłowodowy wraz z oprogramowaniem sterownika według projektu ruchowego sygnalizacji świetlnej; elementy wyposażenia powinny być dostosowane do wymagań producenta istniejącego sterownika (firmy MSR Traffic).

Należy przewidywać możliwość implementacji nowoczesnego systemu komunikacji elektronicznej, opartego na technologiach światłowodowych i urządzeniach systemu transmisji danych IR. System ten będzie wykorzystany docelowo do komunikacji sterowników drogowej sygnalizacji świetlnej, znaków zmiennej treści oraz innych elementów transmisji danych do i z Centrum Sterowania Ruchem – będącego elementem wdrażanego w Lublinie systemu ITS

Koordinacja sygnalizacji objętych zadaniem będą się odbywały poprzez łącza światłowodowe. Transmisja odbywać się będzie przy użyciu par (-y) włókien światłowodowych jednomodowych (9/125µm) prowadzonych od każdego sterownika. Głównymi elementami systemu łączności światłowodowej będą Szafy Transmisji Sygnału (STS). Będą one umieszczone w szafkach ulicznych przy skrzyżowaniach ulic objętych sygnalizacją świetlną. Szafki STS połączone będą wzajemnie głównymi ciągami kanalizacji teletechnicznej oraz przyłączami ze sterownikami sygnalizacji i pozostałymi elementami planowanego systemu w szafce należy przewidzieć szyny wsporniki do montażu urządzeń 19" oraz szyny 35mm do montażu urządzeń elektronicznych. Szafę Transmisji sygnału należy zasilić ze sterownika sygnalizacji kablem YKYżo 3x6 mm² zgodnie z rysunkiem 2 i 5.

W szafkach światłowód należy zakończyć za pomocą przełącznicy światłowodowej.

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

Konwerter światłowodowy powinien spełniać następujące wymagania:

- temperatura pracy – 20°C do 75°C,
- wilgotność 5 do 95% (bez kondensacji),
- 10/100Base TX na 100Base FX,
- 10/100 Base TX Ethernet RJ-45,
- 100Base FX full duplex singlemode – odległość 40 km,
- możliwość zasilania z dwóch źródeł (możliwość dołączenia zasilacza rezerwowego).

Podczas realizacji zadania należy:

- wykorzystać istniejącą kanalizację pomiędzy skrzyżowaniami – zgodnie z rysunkiem 1 i rysunkiem 2,
- przy skrzyżowaniu Głębocka # Sowińskiego wprowadzić światłowód bezpośrednio do sterownika (i rozbudować sterownik zgodnie z opisem),
- - nabudować na istniejącej kanalizacji studnie kablowe zgodnie z rysunkiem 1, pokrywy studni kabla koordynacyjno-komunikacyjnego powinny być typu ciężkiego z logo Gminy Miasta Lublin, zabezpieczające typu PIOCH z wbudowanym zamkiem lub kłódką zaopatrzoną w zamknięcia zgodne z kluczem systemowym typu ABLOY z kodem dostarczoną przez Zamawiającego,
- przewidzieć zapas światłowodu w studni – długość zgodnie z rysunkiem 2.

Pomiędzy STS (szafą transmisji sygnału) na skrzyżowaniu Głębocka # Filaretów a studnią przy sterowniku na skrzyżowaniu z ul. Sowińskiego należy ułożyć kabel Z-XOTKtsdD 16J. W studni STK-1 przewidzieć zapas światłowodu 30 metrów. W podstawie STS umieścić mufę światłowodową rozgałęźną. Spawać należy wyłącznie 4 włókna (2 transmisyjne + 2 rezerwy). Poszczególne żyły zabezpieczyć osłonkami termokurczliwymi. Kabel światłowodowy Z-XOTKtsdD 16J w podstawie szafy zespawać z kablami typu pigtail ze złączem SC/PC, przystosowanymi do układania na zewnątrz. Wewnątrz szafy należy zainstalować przełącznicę światłowodową 24xSC/PC.

Połączenie szafy transmisji sygnału ze sterownikiem należy wykonać z wykorzystaniem kabla Z-XOTKtsdD 4J.

W studni przy sterowniku na skrzyżowaniu ul. Głębokiej z ul. Sowińskiego przewidzieć zapas światłowodu 15m oraz zainstalować mufę światłowodową. Do sterownika wprowadzić 4 włókna kabla (2 transmisyjne + 2 rezerwy) za pomocą kabli typu pigtail ze złączem SC/PC przystosowanych do układania na zewnątrz. Sterownik na skrzyżowaniu ul. Głębokiej z ul. Sowińskiego należy wyposażać w przełącznicę 12xSC/PC oraz konwerter światłowodowy.

W studniach należy umieścić stelaże dla zapasów kabla światłowodowego. Po wykonaniu prac należy przeprowadzić pomiary reflektometryczne dla każdego włókna kabla światłowodowego (także dla włókien rezerwowych)

3.4 Ochrona od przepięć

Odbiorcza instalacja sygnalizacji świetlnej nie wnosi zakłóceń do sieci Dostawcy energii. Dla ochrony instalacji odbiorczej od przepięć łączeniowych i atmosferycznych, przewiduje się umieszczenie na szynie montażowej TH-35 szafki sterownika sygnalizacji czterobiegunowego ogranicznika przepięć o następujących parametrach:

- ogranicznik przepięć wg PN-EN 61643-11 – typ 2,
- ogranicznik przepięć wg PN-IEC 61643-1 – klasa II,
- napięcie znamionowe – 230 V AC,
- największe napięcie pracy trwałej – 275 V AC,
- znamionowy prąd wyładowczy (8/20) I_n – 20 kA,
- maksymalny prąd wyładowczy (8/20) I_{max} – 40 kA,
- napięciowy poziom ochrony $\leq 1,25$ kV,
- napięciowy poziom ochrony przy 5kA ≤ 1 kV,
- czas zadziałania – ≤ 25 ns,
- zakres temperatur $-40 \div +80$ °C,
- montaż na szynie TH35, szerokość montażowa 2 moduły,
- stopień ochrony IP 20.

Ochronnik powinien posiadać wymienne moduły warystorowe i optyczne wskaźniki zadziałania. Montaż ochronnika winien być wykonany wg zaleceń producenta. Ogranicznik powinien być zainstalowany za wyłącznikiem głównym sterownika.

3.5 Ochrona przeciwporażeniowa

Stosownie do wymogów PN-IEC 60364-4-41 przewidziano:

- ochronę przed dotykiem bezpośrednim z użyciem izolacji roboczej i ochronnej części czynnych,
- ochronę przed dotykiem pośrednim, przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia napięcia w układzie TT z użyciem samoczynnych wyłączników różnicowoprądowych i nadprądowych zainstalowanych w złączu oraz szafce sterownika sygnalizacji.

Zacisk PE szafki sterownika sygnalizacji i złącza należy połączyć z promieniowym uziemieniem taśmowo-prętowym o rezystancji uziemienia $R_u < 10 \Omega$ ułożonym

w wykopie obwodów odbiorczych. W przypadku szafki złączowej należy wykorzystać istniejące uziemienie. Należy zbudować uziom sterownika z wykorzystaniem bednarki FeZn 35x4 układanej po trasach przewodów oraz miedziowanych prętów o średnicy $\Phi 17,2$ mm. Pręty powinny być wykonane ze stali pomiedziowanej o grubości powłoki 0,250 mm, z tulejami ze stali nierdzewnej. Rdzeń powinien charakteryzować się wytrzymałością na rozciąganie 600N/mm². Długość odcinków prętów uziemiających nie powinna przekraczać 1,5m. Bednarkę na odcinku od szafki oświetleniowej do sterownika należy prowadzić po trasach kablowych, poza rurami ochronnymi. Bednarkę przyłączyć do zacisków PE złącza oraz sterownika. W rurażu obwodów odbiorczych należy ułożyć przewód LgYżo 10 mm² – 750 V, służący do uziemienia i połączenia z listwą PE w szafce sterownika zacisków PE wszystkich masztów sygnalizacyjnych. Połączenia elementów instalacji uziemiającej należy wykonać jako nierozłączne (spawanie, zgrzewanie, lutowanie twarde), miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją poprzez malowanie farbą antykorozyjną. Prace związane z budową instalacji uziemiającej stanowią roboty zanikające i podlegają odrębnemu odbiorowi.

3.6 Uwagi końcowe

1. Wszystkie prace prowadzone przy urządzeniach i instalacjach sygnalizacji świetlnej powinny być prowadzone po wcześniejszym zgłoszeniu i uzyskaniu zgody w Zarządzie Dróg i Mostów. Wprowadzenie na roboty powinno odbyć się z udziałem przedstawicieli ZDiM,
2. Prace związane z przebudową sygnalizacji świetlnej należy prowadzić w koordynacji z robotami innych branż w ramach zadania „Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)”,
3. Nie należy prowadzić prac pod napięciem. W czasie robót sygnalizacja świetlna powinna być wyłączona oraz powinna być wdrożona czasowa organizacja ruchu. Nieczynne sygnalizatory powinny być zasłonięte z użyciem nieprzezroczystej folii stretch lub powinny mieć przekreślone soczewki,
4. Prace winny być wykonywane przez osoby posiadające niezbędne kwalifikacje i uprawnienia,
5. Po wykonaniu prac, przed oddaniem do eksploatacji, należy wykonać wszystkie pomiary przewidziane dokumentacją projektową, STWiORB oraz PN-HD-60364-6:2008. Protokoły z pomiarów przekazać Inwestorowi oraz przedstawić podczas odbioru inwestycji,
6. Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz niniejszym projektem,

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

7. Przy realizacji robót należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP i p.poż.,
8. Podczas wykonywania prac uwzględnić uwagi z opinii ZUDP oraz zalecenia i wskazówki jednostek nadzorujących prace według listy z opinii ZUDP,
9. W przypadku odkrycia kabla oświetleniowego podczas budowy instalacji sygnalizacji pomiędzy studniami ST-9 – ST-10 – ST-11 należy zabezpieczyć kabel z wykorzystaniem rury dwudzielnej A110 PS,
10. W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną prace należy prowadzić bez używania sprzętu mechanicznego z zachowaniem odpowiedniej ostrożności,
11. O terminie robót zawiadomić pisemnie jednostki wskazane w opinii ZUDP. Podczas wykonywania prac uwzględnić zalecenia i wskazówki jednostek nadzorujących prace według listy z opinii ZUDP,
12. Maszty i sygnalizatory projektowane (w tym daszki sygnalizatorów) należy montować z zachowaniem skrajni drogowej uwzględniając projektowane krawężniki i krawędzie jezdni,
13. Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Zamawiającemu do akceptacji listę materiałów, które chce zastosować podczas budowy sygnalizacji wraz z określeniem producentów z dołączeniem kart katalogowych i dokumentów niezbędnych do oceny spełniania przez te materiały wymagań SIWZ i dokumentacji projektowej oraz dokumentów poświadczających prawo wprowadzania danego wyrobu budowlanego do obrotu zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych.
14. W miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami energetycznymi kable zabezpieczyć rurami osłonowymi zgodnie z PN-76/E-052125.
15. W razie prowadzenia robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych należy określić bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie), w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi fachowy nadzór techniczny.

3.7 Odbiór robót budowlanych

Do odbioru robót wykonawca powinien przedstawić:

- dokumenty potwierdzające zgodność sterownika z wymaganiami norm według 3.3.1,
- dokumenty potwierdzające zgodność sygnalizatorów z wymaganiami norm według 3.3.2.5,
- deklarację potwierdzającą zgodność zastosowanego sterownika z wymaganiami dokumentacji projektowej i STWiORB,

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły pomiarów elektrycznych:
 - rezystancji izolacji oraz indukcyjności detektorów indukcyjnych,
 - rezystancji izolacji odcinków kabli zasilających i sterowniczych,
 - kolejności faz / żył w obwodach zasilających i sterowniczych,
 - ciągłości przewodów ochronnych,
 - rezystancji uziemienia,
 - ochrony przeciwporażeniowej:
 - impedancji pętli zwarcia,
 - skuteczności ochrony za pomocą wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych,
- protokół badań funkcjonalnych sygnalizacji świetlnej obejmujących:
 - sprawdzenie poprawności podłączenia sygnalizatorów z dokumentacją projektową, w tym z projektem ruchowym,
 - sprawdzenie poprawności działania wszystkich detektorów i przycisków dla pieszych oraz urządzeń akustyczno-wibracyjnych,
 - sprawdzenie poprawności zaprogramowania sterownika – sprawdzenie działania wszystkich programów sygnalizacji, wszystkich przejść międzyfazowych oraz faz ruchu.

Podczas odbioru wykonawca powinien zapewnić członkom komisji odbiorczej nieograniczony dostęp do zainstalowanych urządzeń. W szczególności należy przeprowadzić oględziny i próby:

- masztów: ocenić poprawność montażu, zgodność z lokalizacją wg planu sytuacyjnego, stan powłok antykorozyjnych, poprawność połączeń na listwach zaciskowych, montaż znaków drogowych w sposób niepowodujący uszkodzenia powłok lakierniczych,
- sygnalizatorów: stan obudów i soczewek, zastosowanie sygnalizatorów zgodnych z projektem, montaż ekranów kontrastowych, zachowanie skrajni,
- studni kablowych: lokalizacja, poprawność regulacji pokryw, głębokość studni, krotność kanalizacji kablowej, liczba i rodzaj kabli przechodzących przez studnie oraz oznaczenia kabli,

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

Część elektryczna – sygnalizacja świetlna

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

- sterownika:
 - sprawdzenie liczby wejść i wyjść, liczby kart (modułów) sterownika – w tym wejść i wyjść rezerwowych, liczbę i rodzaj kabli oraz ich oznaczenie,
 - szafa sterownika – zgodność z wymaganiami z punktu 3.3.1,
 - sprawdzenie wyposażenia listwy zasilającej,
 - sprawdzenie poprawności działania w przypadku symulowanej sytuacji awaryjnej – kolizja sygnałów zielonych w przypadku awarii w terenie,
 - sprawdzenie poprawności pracy po wyjęciu modułu nadzorującego – sterownik nie może pracować bez modułu nadzorującego,
 - sprawdzenie funkcjonowania pulpitu tzw. „policyjnego”,
 - sprawdzenie aktualności i kompletności dokumentacji przechowywanej w sterowniku (dokumentacja powykonawcza branży elektrycznej, projekt ruchowy sygnalizacji świetlnej, założony dziennik eksploatacji sygnalizacji).

4 Obliczenia techniczne

4.1 Założenia

- a) Napięcie sieci zasilającej 230 V, 50 Hz,
- b) układ sieciowy TT,
- c) dopuszczalny spadek napięcia w przyłączy: 2%,
- d) system dodatkowej ochrony od porażeń: samoczynne wyłączenie zasilania.

4.2 Bilans mocy

Moc zainstalowania:

- sterownik sygnalizacji: 500 W
- wkłady LED sygnalizatorów: 58 x 15 W = 870 W
- RAZEM: 1370 W

Moc szczytowa:

- sterownik sygnalizacji: 500 W
- wkłady LED sygnalizatorów: 29 x 15 W = 435 W
- RAZEM: 935 W

Możliwe jest zasilanie z wykorzystaniem istniejącego przyłącza.

Przyjęte zabezpieczenie:

$$I_b = \frac{P_{szcz}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{935 [W]}{230 [V] \cdot 0,85} = 4,78 [A] < 10 [A] \text{ – warunek spełniony}$$

4.3 Zabezpieczenie sterownika

Moc przyłączeniowa: $P_p = 0,92 \text{ kW}$, $I_p = 4,8 \text{ A}$, $\cos \varphi = 0,85$.

Przyjęto stosownie do wydanych warunków przyłączenia:

- zabezpieczenie przedlicznikowe B20A,
- zalicznikowy ogranicznik mocy B16A (w szafie sterownika),
- zabezpieczenie obwodów sterowniczych B10A,
- kabel przyłącza YAKY 4x16 mm² – 0,6/1 kV,
- kabel zasilający szafki sterownika YAKY 4x10mm² – 0,6/1 kV.

4.4 Obliczenie spadku napięcia w przyłączy 230 V i WLZ

$$\Delta U_{\text{przytzt}} = \frac{200 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{200 \cdot 920 \cdot 71}{33 \cdot 16 \cdot 0,23^2} = 0,46\%$$

$$\Delta U_{\text{WLZ}} = \frac{200 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{200 \cdot 920 \cdot 7}{33 \cdot 10 \cdot 0,23^2} = 0,07\%$$

$$\Delta U = 0,53\% < \Delta U_{\text{dop}} = 2\%$$

4.5 Obliczenie rezystancji uziomu ochronnego PE

Uzyskanie szybkiego wyłączenia z użyciem wyłącznika różnicowoprądowego o $I_{\Delta n} = 0,1\text{A}$, jest możliwe gdy oporność uziomu pomocniczego (zacisku PE w szafce sterownika sygnalizacji) będzie wynosić przy założeniu warunków środowiskowych nr 2:

$$R_p \leq U_d : (1,2 \times I_{\Delta n}) = 25 : (1,2 \times 0,1) = 208 \, \Omega$$

Ze względu na montaż ochronników przepięciowych rezystancja uziomu ochronnego nie powinna przekroczyć wartości $10 \, \Omega$, co należy potwierdzić pomiarem kontrolnym po wykonaniu robót.

5 Informacje uzupełniające

5.1 Opracowania związane

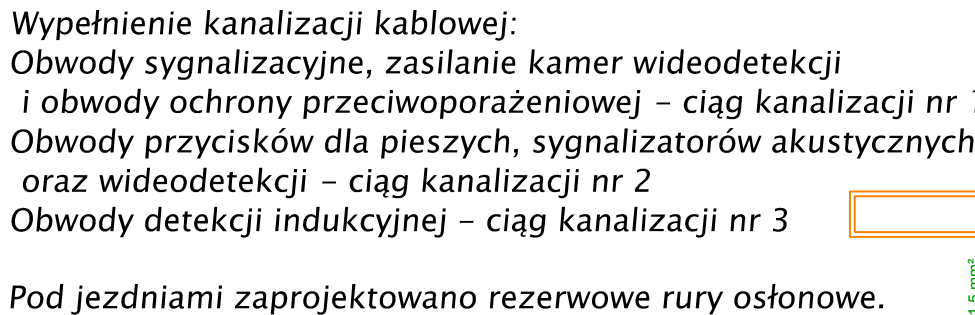
Projekt należy rozpatrywać łącznie z archiwalną dokumentacją projektową sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Głębokiej i Filaretów w Lublinie.

Opracowanie związane z niniejszym projektem stanowi projekt stałej organizacji ruchu wraz z projektem ruchowym sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Głębokiej i Filaretów w Lublinie oraz pozostałe projekty branżowe związane z realizacją zadania „Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)”.

Projektant

mgr inż. Janusz Kaznowski

1773/Lb/92



230V, 50 Hz	<i>Układ sieciowy TT</i>
	<i>Ochrona przed dotykiem pośrednim: Samoczynne wyłączenie w układzie TT</i>

- Nazwa zadania:
- Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

Wykonawca:

AECOM

AECOM Sp. z o. o.
ul. Emilii Plater 53, 26 piętro
00-113 Warszawa

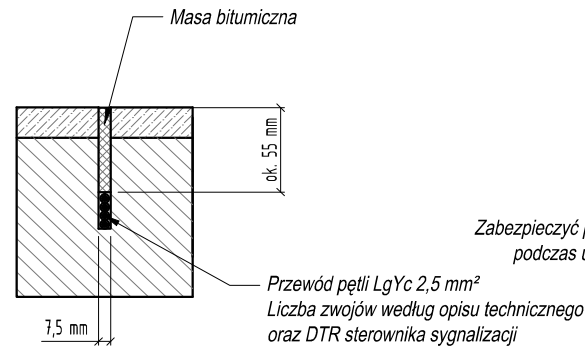
ES - Projekt elektryczny sygnalizacji świetlnej

Schemat sieci kablowej
Schemat optyczny kabli światłowodowych

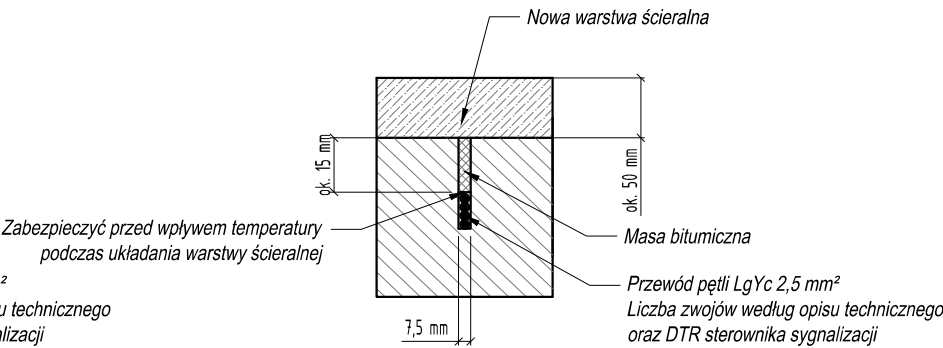
Funkcja	Imię i Nazwisko nr uprawnień	Podpis	Branża: Elektryk
Projektant	mgr inż. Janusz Kaznowski 1773/Lb/92		Format: 914 x 4
Sprawdzający	inż. Czesław Witek 2514/Lb/74		Data: 12.2
Asystent	mgr inż. Tomasz Krukowicz		Skala: -
Asystent	mgr inż. Jakub Kusiakowski		Arkusz: 1/
		Stadium: Projekt budowlany	Nr rysunku: 2

Sposób wykonania pętli indukcyjnych

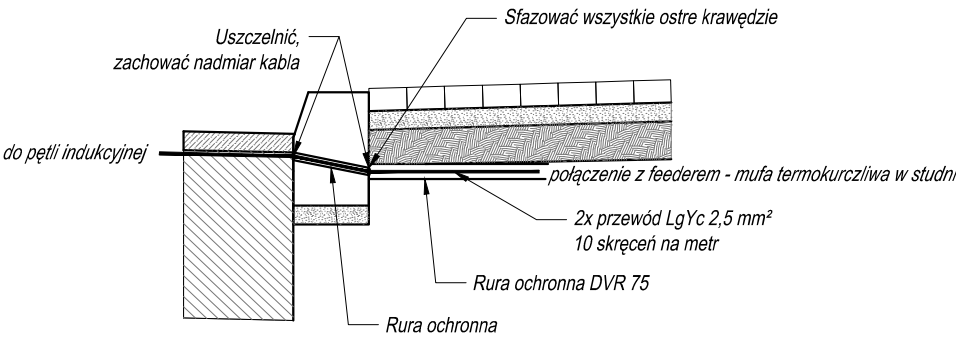
Przekrój rowka pętli indukcyjnej wykonanie w nawierzchni istniejącej



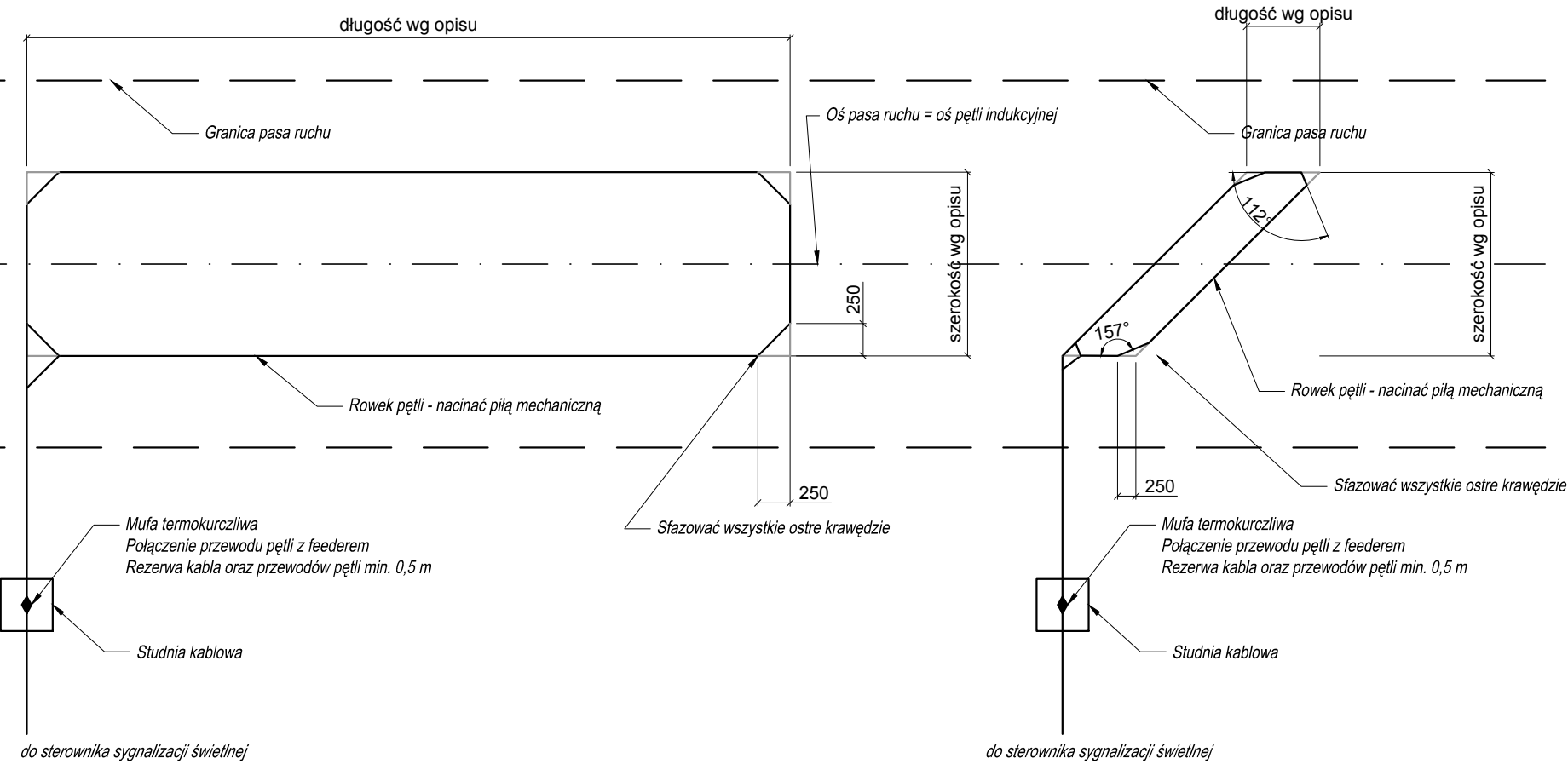
Przekrój rowka pętli indukcyjnej wykonanie w nawierzchni frezowanej



Przeprowadzenie przewodu pętli przez krawężnik




Lokalizacja pętli na pasie ruchu i wykonanie rowka- rzut z góry



Nazwa zadania:


Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

Inwestor:



Gmina Lublin
Pl. Króla Władysława Łokietka 1
20 - 109 Lublin

Wykonawca:



AECOM Sp. z o. o.
ul. Emilii Plater 53, 26 piętro
00-113 Warszawa

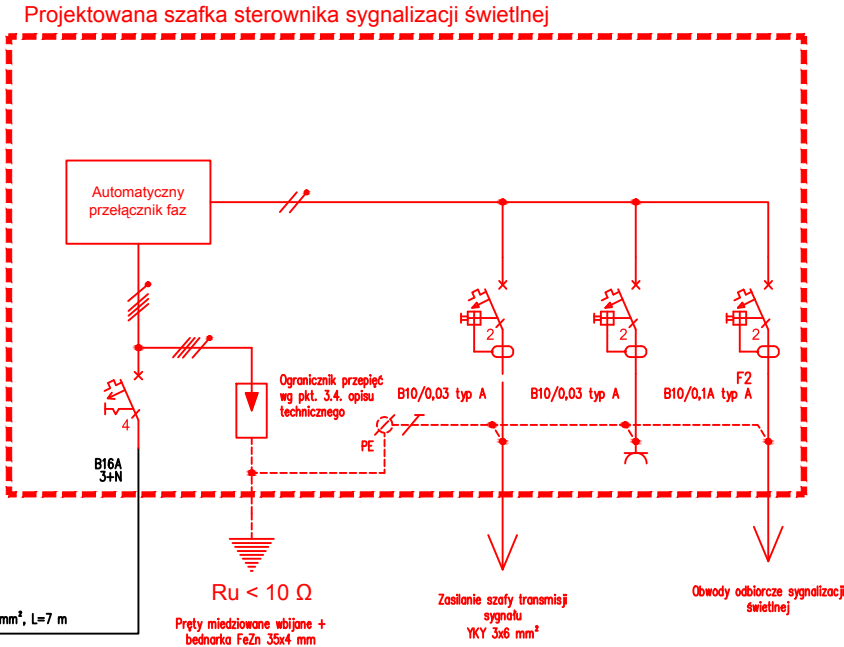
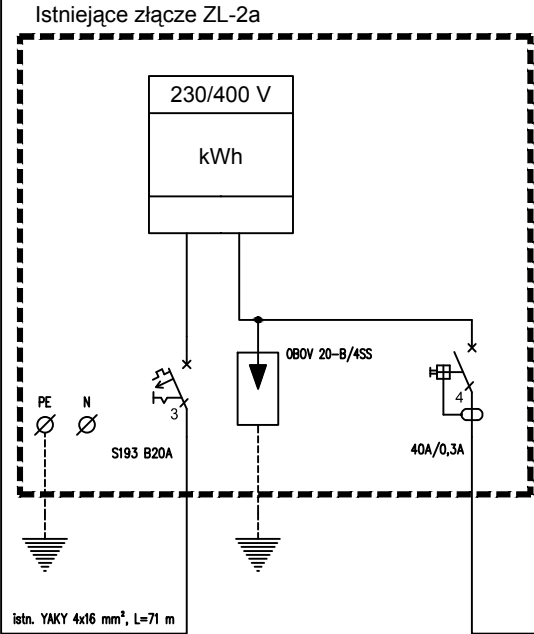
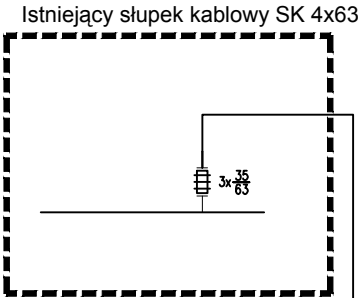
Tom:

ES - Projekt elektryczny sygnalizacji świetlnej

Tytuł rysunku:

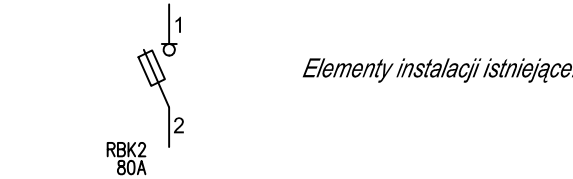
Rysunek montażowy indukcyjnych detektorów pętlowych

Funkcja	Imię i Nazwisko nr uprawnień	Podpis	Branża: Elektryczna
Projektant	mgr inż. Janusz Kaznowski 1773/Lb/92		Format: 420 x 297 mm
Sprawdzający	inż. Czesław Witek 2514/Lb/74		Data: 12.2012
Asystent	mgr inż. Tomasz Krukowicz	<div></div>	Skala: -
Asystent	mgr inż. Jakub Kusiakowski		Arkusz: 1/1
		Stadium: Projekt budowlany	Nr rysunku: 4

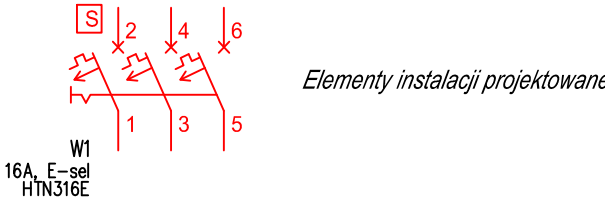


230V, 50 Hz	Układ sieciowy TT
	Ochrona przed dotykiem pośrednim: Samoczynne wyłączenie w układzie TT

LEGENDA



Elementy instalacji istniejące.



Elementy instalacji projektowane

Nazwa zadania:

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

Inwestor:

 Gmina Lublin
Pl. Króla Władysława Łokietka 1
20 - 109 Lublin

Wykonawca:

 AECOM Sp. z o. o.
ul. Emilii Plater 53, 26 piętro
00-113 Warszawa

Tom:

ES - Projekt elektryczny sygnalizacji świetlnej

Tytuł rysunku:

Schemat strukturalny instalacji zasilającej

Funkcja	Imię i Nazwisko nr uprawnień	Podpis	Branża:
Projektant	mgr inż. Janusz Kaznowski 1773/Lb/92		Elektryczna
Sprawdzający	inż. Czesław Witek 2514/Lb/74		Format: 430 x 297 mm
Asystent	mgr inż. Tomasz Krukowicz		Data: 12.2012
Asystent	mgr inż. Jakub Kusiakowski		Skala: -
			Arkusz: 1/1
		Stadium: Projekt budowlany	Nr rysunku: 5

Wyciąg z dokumentacji archiwalnej ZDM w Lublinie

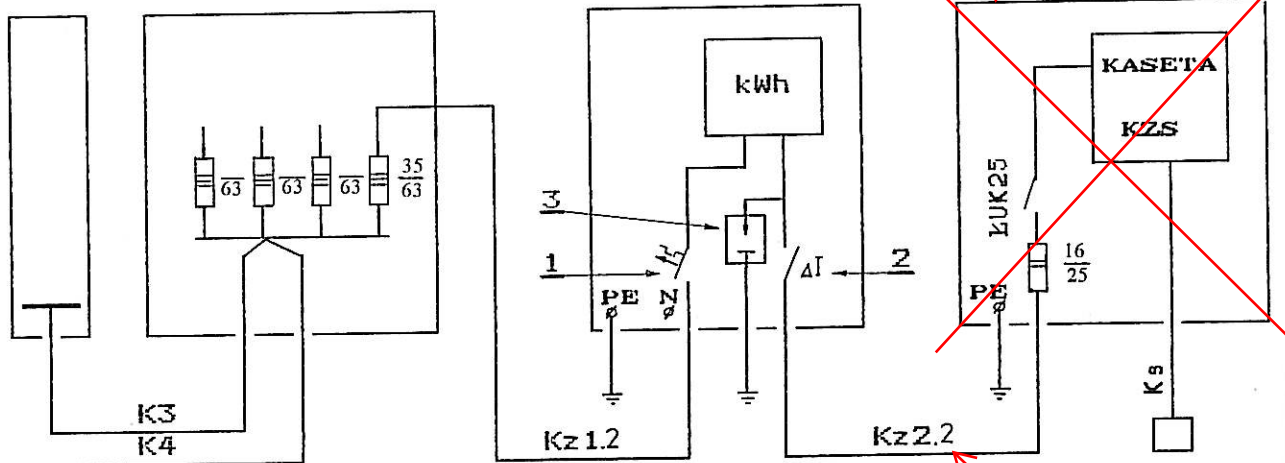
Schemat strukturalny zasilania sterownika sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Głębokiej i ul. Filaretów.

Istniejący sterownik sygnalizacji świetlnej do demontażu.

ISTNIEJ. SZO 255
PROJEKTOWANY SŁUPEK
KABLOWY SK 4x63

PROJEKTOWANE
ZŁĄCZE ZL 2a

PROJEKTOWANY
STEROWNIK MSR



K4 - istniejący kabel YAKY 4x120mm²,
K3 - projekt. kabel YAKY 4x120mm² zasil. SZO255,
Kz1.2- projektowany kabel YAKY 4x16mm²; l=71m,
Kz2.2- projektowany kabel YAKY 4x10mm²; l=7m,

$\Sigma P_i = 6,2 \text{ kW}$
 $\Sigma P_s = 3,2 \text{ kW}$

Istniejąca wewnętrzna linia zasilająca niepodlegająca przebudowie. Wykorzystać do zasilania proj. sterownika.

OZNACZENIA

- Wyłącznik instalacyjny nadprądowy typu S193B 20A w obudowie przystosowanej do plombowania.
- Wyłącznik p/porażeniowy różn. prądowy typu P200 In=40A; $\Delta I = 0,3 \text{ A}$
- Ochronnik p/przepięciowy typu OBOV 20 - B/ 45S firmy BETTERMAN

UWAGA

- Maksymalna rezystancja uziemienia ochronnego nie powinna przekroczyć 83Ω .
- Istniejący kabel zasilający szafę oświetl. ulic SZO255, należy odłączyć od szafy i wprowadzić do słupka kablowego.
- Szafę zaizolować nowym odcinkiem kabla YAKY 4x120 mm², l=6m,

UKŁAD SIECIOWY: IT

OCHRONA OD PORAŻENIA SZYBKE WYŁĄCZENIE PRZEZ WYŁĄCZNIK P/PORAŻENIA

Urząd Miejski w Lublinie			
Projekt Budowlany modernizacji skrzyżowania ulic Głęboka - Sowińskiego - Filaretów w Lublinie dla rozwiązania etapowego - projekt budowy sygnalizacji świetlnej - kable zasilające i kanalizacja kablowa.			
Nr rej. /97	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Projektował	mgr inż. J. Dłużewski upr. bud. 1017/Lb/79	98.03.10	
	mgr inż. M. Kłos upr. bud. 964/Lb/89	98.03.10	
Weryfikował	mgr inż. L. Augustyniak 1726/Lb/82, 1784/Lb/92	98.03.20	
Skala 1:500	Schemat ideowy zasilania sterownika na skrzyżowaniu ulic: Głęboka - Filaretów.		Rys. 3 20



ZAKŁAD ENERGETYCZNY LUBLIN

SPÓŁKA AKCYJNA

LUBZEL S.A.

REJON ENERGETYCZNY LUBLIN - MIASTO

UL. Wolska 12, 20-411 LUBLIN

Identyfikator GUS 000020818, Konto bankowe BEN S.A. LUBLIN 13601050-808-27000-000-00003, FAX 74-643-33, Nr centrali tel. 743-84-00

Lublin dnia 98-01-07.

WTP Nr 7 / 98

**Zespół Projektowania i Obsługi
Inżynierskiej Budownictwa Drogowego
„ToMaR-DROG” s.c.
20-558 Lublin, ul. Hetmańska 6/11**

OGÓLNE I TECHNICZNE WARUNKI PRZYŁĄCZENIA do wspólnej sieci urządzeń elektroenergetycznych o mocy do 50 kW

Odpowiadając na Pana wniosek z dnia 05. 01. 1998r. L.dz: _____ informujemy, że:

1. Wyrażamy zgodę na przyłączenie wskazanych we wniosku urządzeń elektroenergetycznych do wspólnej sieci o

napięciu 380/220V w Lublinie, ul. Głęboka / ul. Filaretów

i pobór mocy 8,0 kW przy mocy zainstalowanej 8,0 kW dla potrzeb sygnalizacji świetlnej
pod warunkiem:

a) wybudowania przyłącza kablowego przewodami o przekroju dostosowanym do obciążenia ze słupka kablowego, który należy zaprojektować na kablu YAKY 4x120mm² K-255+SzO 255, jako wolnostojący przy SzO 255.

b) zastosowania zabezpieczeń przedlicznikowych o max wartości 20A.

2. W istniejącej sieci jako środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano system TT (uziemianie ochronne).
Dodatkową ochronę od porażenia w projektowanej sieci należy wykonać poprzez samoczynne szybkie odłączanie zasilania w systemie TT.
Instalację wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

3. Przygotować zgodnie z PBUE miejsce dla zainstalowania układu pomiarowego energii czynnej, trójfazowy bezpośredni.

4. Całość prac wykonać własnym kosztem i staraniem poprzez osoby posiadające niezbędne kwalifikacje i uprawnienia.

5. Przerwy w dostawie energii elektrycznej mogą trwać do 24 godzin.

6. Warunki dodatkowe:

- szafkę licznikową przystosować do zamykania
- w drzwiczkach wykonać przeszklony otwór

7. Przed przystąpieniem do pracy należy:

- uzyskać uprawnioną decyzję udzielającą pozwolenia na budowę linii zasilającej, zgłoszonego obiektu w Urzędzie Miejskim według wymogów Prawa Budowlanego
- opracować i przedłożyć do sprawdzenia w Rejonie Energetycznym pełną dokumentację techniczno-projektową,

8. W przypadku konieczności budowy urządzeń elektroenergetycznych na gruntach lub obiektach osób trzecich, należy uzyskać uwierzytelnioną zgodę właścicieli tych gruntów (obiektów).

Warunki zasilania istniejącej sygnalizacji świetlnej. Nie zaprojektowano zmian w instalacji zasilającej sterownika sygnalizacji.

9. Przed przyłączeniem do wspólnej sieci należy:
- przedłożyć (przesłać) do Rejonu Energetycznego wniosek o sprawdzenie urządzeń zasilających oraz umowę o dostawę energii elektrycznej,
 - zezwolenie na budowę
10. Granicę eksploatacji (majątkową) proponuje się:
- zaciski podstaw bezpiecznikowych w złączu kablowo - rozdzielczym wolnostojącym na odejściu przyłącza
11. Brak pisemnego sprzeciwu w terminie 30 dni od daty otrzymania niniejszego pisma odnośnie proponowanej granicy majątkowej jest równoznaczne ze zgodą na nieodpłatne przekazanie na majątek Zakładu Energetycznego urządzeń wybudowanych kosztem wnioskodawcy do granicy eksploatacji.
12. Całość wykonać zgodnie z PBUE i obowiązującymi przepisami.
13. Ważność warunków ustala się na dwa lata licząc od daty wydania.

Starszy Technik
d/s Urzeczywiania

Tomasz Ślabuszeński
Tomasz Ślabuszeński

opracował:

KIEROWNIK ds. TECHNICZNYCH

mgr inż. Krzysztof Olech
mgr inż. Krzysztof Olech

(podpis kierownika rejonu)

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

Wydział Zarządzania Ruchem

ul. Krochmalna 13J, 20-401 Lublin, tel.: 81 466 5700, fax: 81 466 5701
e-mail: drogi@zdm.lublin.eu, www.zdm.lublin.eu

ZDM-ZR-OR.IV.7223.122.2012

Lublin, dnia 25.06.2012 r.

Wydział Przygotowania Inwestycji

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

ogół. ul. Filaretów

W odpowiedzi na pismo firmy AECOM znak T/LF/10/2012 przedkładamy do wykorzystania warunki techniczne do projektowania drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Głęboka - Filaretów w Lublinie.

I. Wymagania inż. ruchu

Przewidzieć:

- na wlocie ul. Filaretów do skrzyżowania: 2 pasy w prawo + 1 pas w lewo,
- na wylocie ul. Filaretów ze skrzyżowania : 2 pasy ruchu + przystanek w zatoce,
- na wlocie ul. Głębokiej (od ul. Sowińskiego) do skrzyżowania: 2 pasy do skręty w lewo. Kwestię segregacji ustalić w oparciu o natężenia i uwarunkowania programowe,
- na wlocie ul. Głębokiej od ul. Pagi dopuszczamy pozostawienia stanu obecnego.

Z uwagi na ścisłe powiązanie układu komunikacyjnego skrzyżowań Głęboka - Filaretów i Głęboka - Sowińskiego zalecamy objęcie analizą i projektem inżynierii ruchu obu skrzyżowań. Celem opracowania byłoby wypracowanie rozwiązań w zakresie inżynierii ruchu (bez zmian geometrii przy skrzyżowaniu - Głęboka - Sowińskiego) lub szerszych zaleceń, które spowodują poprawę sytuacji ruchowej.

II Wymagania formalno-techniczne

Dla projektu drogowej sygnalizacji świetlnej wymagane jest wykonanie opracowań z podziałem na branże (odrębna oprawa):

- a) inżynierii ruchu (dokumentacja oznakowania + dokumentacja ruchowa),
- b) elektrycznej zasilania sygnalizacji (nie dotyczy niniejszego opracowania)
- c) elektrycznej sygnalizacji,
- d) geotechnicznej i konstrukcyjnej (fundamenty + maszty wysięgnikowe).

Projekty drogowych sygnalizacji świetlnej w branży elektrycznej

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

i geotechnicznej winny być wykonane przez osoby posiadające uprawnienia - odpowiednio elektryczne i geotechniczne/konstrukcyjne.

Sygnalizacja - projekty ruchowe

Należy opracować projekt w branży inżynierii ruchu zawierający m. in.:

- plan sytuacyjny w skali 1:500 z projektowaną organizacją ruchu (oznakowanie pionowe i poziome) i rozmieszczeniem urządzeń sygnalizacyjnych na planszy syt - wys z naniesionym istniejącym i projektowanym uzbrojeniem.
- pomiary ruchu : dla przedmiotowego projektu należy wykonać pomiary w godz. 6⁰⁰ - 9⁰⁰, i 14⁰⁰ - 18⁰⁰ na skrzyżowaniach: Głęboka - Filaretów i Głęboka - Sowińskiego dniach wtorek - czwartek, w dzień roboczy
- programy sygnalizacji: dla przedmiotowego zadania opracować nowe programy dla skrzyżowania Głęboka - Filaretów oraz aktualizować program na skrzyżowania Głęboka - Sowińskiego, w/w skrzyżowania skoordynować
- obliczenia przepustowości przeprowadzić dla skrzyżowania Głęboka - Filaretów zgodnie z zasadami Zarządzenia Nr 20 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 lipca 2004 r w sprawie wprowadzenia zasad i metod obliczania przepustowości skrzyżowań drogowych,
- schemat podstawowych faz ruchu,
- tablicę minimalnych czasów międzyzielonych, wykaz grup nadzorowanych, schematy torów jazdy (z podaniem odległości) wraz z obliczeniami czasów międzyzielonych,
- algorytmy sterowania w postaci schematów blokowych i w oparciu o stany ustalone wzbudzeń detektorów, określić warunki logiczne i czasowe, przedstawić przejścia fazowe,
- określenie min i maks. (lub odpowiednie) wartości sygnałów w grupach akomodowanych,
- określić zależności grup akomodowanych od detektorów,
- przedstawić zasady przełączania, splity, offsety, wykresy koordynacji w postaci "paskowej" : dla przedmiotowego zadania jako nadrzędny przyjąć sterownik na skrzyżowaniu ulic: Głęboka - Sowińskiego
- oznaczać sygnalizatory zgodnie z różą wiatrów (N =1, E=2, S=3, W=4, kierunki pośrednie kolejno) według wzoru : K1a(p) co odpowiada : rodzajowi grupy (K- kołowa) - kierunkowi wlotu (1 =N) - oznaczeniu kolejnej grupy na wlocie lub powtarzacza (a lub p). Oznaczenie detektorów lub innych elementów na podobnej zasadzie, w sposób umożliwiający zorientowanie się co do lokalizacji na wlocie, kolejności, itp.

Lokalizacja sygnalizatorów w dostosowaniu do geometrii i zasad lokalizacji stosowanych na terenie Lublina :

- na wlotach wielopasowych przy wydzielonym sterowaniu pasami ruchu zaleca się (przy 3 pasach ruchu obowiązkowo) umieszczanie sygnalizatorów nad pasami ruchu wraz ze znakiem F-11 (nie stosować sygnalizatorów obok jezdni),

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

- grupować sygnalizatory dla pieszych i rowerzystów w celu ograniczenia ilości konstrukcji wsporczych,
- lokalizacja masztów w sposób zapewniający swobodny dostęp do przycisków przez pieszych i rowerzystów (kierunki jazdy),
- lokalizując maszty wysięgnikowy i bramy dążyć do zwiększenia odległości od linii zatrzymania. Zalecana odległość od linii zatrzymania 15,0 - 20,0 m. Tylko w sytuacjach wynikających z ograniczeń terenowych będą mogły być dopuszczane mniejsze odległości,
- linie zatrzymania lokalizować w odległości 3,0 m od przejścia osygnalizowanego.

Sygnalizacje – projekty elektryczne – kanalizacja kablowa i studnie

Kable sygnalizacji układane będą w kanalizacji. W ciągu głównym kanalizacji projektuje się minimum jako 3 otworową - również pod jezdniami. Podejścia do masztów MS, MSW, MSB i innych elementów należy wykonać jako 1-otworowe. Studnie kablowe w ciągach rur (przepustów kablowych) należy instalować w miejscach załamania trasy, łączenia lub odgałęzienia kabli. Wy-miary studni powinny zapewniać dogodne przeciąganie kabli. Na ciągach głównych zaleca się stosowanie typowych studni kablowych dla kanalizacji teletechnicznej. Pokrywy studni kablowych większych (np: SK-1) projektować jako typ ciężki. Ilość studni ograniczać do niezbędnego minimum.

Sygnalizacje – projekty elektryczne – okablowanie sygnalizacji

Projektować sieć kablową w układzie pierścieniowym dla zasilania latarni. Kabel wyprowadzony ze sterownika przechodzi przelotowo przez listwy zaciskowe masztów sygnalizacji ulicznej i wraca na listwy wyjściowe w sterowniku. Stosować kable typu YKSY 7-48 x 1,0-1,5 mm² układane w kanalizacji kablowej. Przewidzieć żyły rezerwowe w ilości minimum 6, które będą niewykorzystane w momencie przekazania przedmiotu zamówienia Zamawiającemu.

Do podłączenia latarni w masztach wysięgnikowych (MSW) i bramach wysięgnikowych (MSB) zaleca się wykorzystać kabel YSTY 5 x 1,0 mm².

Dla podłączenia innych elementów sygnalizacji (np: przyciski) stosować odrębne układy kablowe, bez konieczności stosowania układu pierścieniowego.

Sygnalizacje – projekty teletechniczne

Koordinacja sygnalizacji objętych zadaniem będą się odbywały poprzez łącza światłowodowe

Należy przewidywać (sterownik) możliwość implementacji nowoczesnego systemu komunikacji elektronicznej, opartego na technologiach światłowodowych i urządzeniach systemu transmisji danych IP.

System ten będzie wykorzystany docelowo do komunikacji sterowników drogowej sygnalizacji świetlnej, znaków zmiennej treści oraz innych elementów transmisji danych do i z Centrum Sterowania Ruchem - będącego elementem wdrażanego w Lublinie systemu ITS .

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

Jako kabel OTK dla celów transmisja danych do systemu ITS i koordynacji będzie wykorzystywany kabel jednomodowy typu Z-XOTKtdDx nx1J (żelowany) Z-XOTKtsd xJ, Z-XOTKtsdD xJ. Transmisja odbywać się będzie przy użyciu par (-y) włókien światłowodowych jednomodowych (9/125µm) prowadzonych od każdego sterownika.

Głównymi elementami systemu łączności światłowodowej będą Szafy Transmisji Sygnału (STS). Będą one umieszczone w szafkach ulicznych przy skrzyżowaniach ulic objętych sygnalizacją świetlną. Szafki STS połączone będą wzajemnie głównymi ciągami kanalizacji teletechnicznej oraz przyłączami ze sterownikami sygnalizacji i pozostałymi elementami planowanego systemu

W szafce należy przewidzieć szyny wsporniki do montażu urządzeń 19" oraz szyny 35mm do montażu urządzeń elektronicznych.

W szafkach światłowód zostanie zakończony za pomocą przełącznicy światłowodowej.

Wszelkie urządzenia montowane w STS winny spełniać co najmniej następujące wymagania:

Konwerter światłowodowy

- temperatura pracy – 20°C do 75°C
- wilgotność 5 do 95% (bez kondensacji),
- 10/100Base TX na 100Base FX,
- 10/100 Base TX Ethernet RJ-45,
- 100Base FX full duplex singlemode – odległość 40 km,
- zasilanie z 2 źródeł (możliwość dołączenia zasilacza rezerwowego).

Dla przedmiotowego zadania :

- wykorzystać istniejącą kanalizację pomiędzy skrzyżowaniami,
- przy skrzyżowaniu Głęboka -Filaretów przewidzieć montaż szafy STS
- przy skrzyżowaniu Głęboka -Sowińskiego wprowadzić światłowód bezpośrednio do sterownika,
- nabudowanie na w/w kanalizacji studni kablowej minimum o wymiarach odpowiadających studni SK-6 (pokrywy typu ciężkiego z logo Gminy Miasta Lublin, zabezpieczające typu PIOCH z wbudowanym zamkiem lub kłódką zaopatrzonymi w zamknięcia zgodne z kluczem systemowym typu ABLOY z kodem dostarczoną przez Zamawiającego).
- przewidzieć zapas światłowodu w studni

III Wymagania sprzętowe

Sygnalizacja - osprzęt

Sterownik.

Sterowniki muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących przepisów i norm, a ponadto posiadać:

- „panel policjanta”, pozwalający na jego włączenie/wyłączenie, przejście do

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

- pracy żółtej migowej,
- możliwość zmiany parametrów programu i zdalnego wgrywanie programów bez konieczności przerywania jego pracy,
 - zabezpieczenia przed zdalnym wgraniem tablicy kolizji, oddzielne porty do komunikacji w ramach pracy systemowej i do komunikacji lokalnej (diagnostyka),
 - gromadzenie danych o ruchu przez okres min 24 godzin w interwałach 15-minutowych, niezależnie od pomiarów systemowych, możliwość rejestracji zdarzeń w pamięci nielotnej, niezależnie od rejestru zdarzeń systemu,
 - synchronizację zegara przez DCF lub GPS,
 - wykrycie przepalenia źródeł światła dla każdego toru i ustawienia dla każdego z nich progu ostrzeżenia lub wyłączenia,
 - oprogramowanie do kompilacji i symulacji programu na PC, bez konieczności podłączania fizycznego sterownika,
 - wbudowany ściemniacz dla obniżenia jasności świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych,
 - wbudowany układ do blokowania sygnalizatorów akustycznych na podstawie własnego swobodnie programowalnego zegara,
 - obsługa grup sygnałowych wymaganych dla skrzyżowania plus dwie grupy rezerwowe, niewykorzystywanych z chwilą przekazania systemu Zamawiającemu,
 - nadzór sygnałów czerwonych, żółtych, zielonych,
 - ciągły pomiar mocy oraz napięcia i na bieżąco powinna być możliwość odczytywania aktualnie pobieranej mocy
 - wbudowany interfejs użytkownika w postaci wyświetlacza i klawiatury, który wraz z systemem rozwijającego się menu zapewni dostęp do poszczególnych funkcji sterownika.

Sterownik powinien być wyposażony w co najmniej dwa niezależne układy nadzorujące poprawność jego działania w torze sterowania i nadzoru (2 procesory). Każdy z komponentów musi prowadzić odrębny rejestr zdarzeń ,w którym będą zmiany trybu sterowania, progów, awarie, itd.

Sterownik winien umożliwiać odczyt dzienników zdarzeń – logów poprzez port PC do notebooka. Oprogramowanie umożliwiające odczyt logów winno być dostarczone razem ze sterownikiem.

Sterownik winien umożliwiać realizację koordynacji ze sterownikami istniejącymi zlokalizowanym na sąsiednich skrzyżowaniach. 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.

Dla przedmiotowego zadania:

Wymienić sterowniki na skrzyżowaniach Filaretów - Głęboka i Głęboka - Sowińskiego na sprzętu spełniający wymagania niniejszego pisma.

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

W zakresie wymagań dla sterownika sygnalizacji należy uwzględnić to, że winien on być podłączony do systemu monitoringu po łączach GSM (spełniać wszystkie elementy funkcjonalne w nim przewidziane) posiadanego przez ZDiM w Lublinie i być kompatybilny z już funkcjonującymi sterownikami na skrzyżowaniach koordynowanych (są tam zainstalowane sterownik MSR2002). Przewidzieć również przeprogramowanie - dodanie skrzyżowania - oprogramowania nadzorującego monitoring.

Z uwagi na realizację przez ZDiM w Lublinie systemu sterowania ruchem ITS docelowe parametry łącz oraz kompatybilności sterownika z systemem wykonawca prac budowlanych winien ustalić z Zamawiającym przed rozpoczęciem procedury wykonawczej.

Sterownik i instalację dostosować do:

- obniżenia jasności świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych,
- możliwości sterowania czasem pracy sygnalizatorów akustycznych,
- uwzględnić dostosowanie sterownika do komunikacji światłowodowej (koordynacja + monitoring).

Masztzy

Przewidzieć zastosowanie masztów zwykłych rurowych (MS), masztów z wysięgnikiem (MSW). Należy stosować masztzy sygnalizacyjne MS – proste, długości 4,2 ze skrzynką przyłączeniową (wystającą na zewnątrz) i MSW również z wnęką przyłączeniową według wzoru stosowanego na terenie Lublina. Przekrój masztu wysięgnikowego kołowy, ramię wysięgu wygięte łukowo. Skrajna pionowa dla masztów wysięgnikowych i bram 5,5m lub podwyższona na ulicach z trakcją trolejbusową – 7,0m.

Masztzy MS i MSW oraz konstrukcje bramowe MSB winny być wyposażone w wewnętrzną listwę przyłączeniową, składającą się z listwy zaciskowej TS-35 z 48 –ma zaciskami ZuG min 4mm². Masztzy MSW i MSB należy instalować na fundamentach wykonanych zgodnie z danymi zawartymi w projekcie dotyczącym części konstrukcyjnej i geotechnicznej.

Wszystkie konstrukcje powinny posiadać antykorozyjne zabezpieczenie poprzez natrysk ocynkowanie/ aluminium/ itp. od strony wewnętrznej i zewnętrznej oraz być pomalowane od strony zewnętrznej farbą barwy szarej. Zaleca się zastosowanie masztów aluminiowych – anodowanych.

Detekcja pojazdów

Należy przyjąć generalną zasadę stosowania systemów detekcji nieinwazyjnych w nawierzchnię jezdni. – system wideodetekcji,

Do detekcji pojazdów należy zastosować kamery kolorowe PAL 625 linii o wysokiej czułości z przełączaniem dzień/noc.

Kamery powinny być wyposażone w obiektywy o regulowanej ogniskowej umożliwiające precyzyjne ustawienie na obiekcie optymalnej ostrości pola

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

widzenia kamery dla określonych przez projekt stref detekcji (wymagana regulacja AUTO-IRYS).

Wideodetektory powinny być umieszczone w sterowniku sygnalizacji świetlnej, który należy wyposażyć w moduły transmisji danych.

Każdy z wideodetektorów powinien umożliwiać zdefiniowanie minimum 25 stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery. Wideodetektor powinien umożliwiać programowe deklarowanie na wynikach detekcji dla poszczególnych stref funkcji logicznych (np. OR, AND, NAND, MzN) oraz operacji filtracji i wydłużania zgłoszeń obecności pojazdów.

Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość eliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni. Możliwe powinno być programowanie na wideodetektorze dla poszczególnych stref detekcji wirtualnej.

Ilość wyjść transmisji równoległej wyprowadzonych z jednego wideodetektora powinna wynosić minimum 8.

System wideodetekcji (wideodetektor + kamera) powinien umożliwiać detekcję pojazdów do odległości minimum 120m od kamery.

Wideodetektor powinien umożliwiać przesłanie do sterownika sygnalizacji świetlnej informacji o złej widoczności uniemożliwiającej prawidłową detekcję pojazdów.

Wideodetektor powinien umożliwiać podgląd obrazów przesyłanych przez kamerę w czasie rzeczywistym.

System wideodetekcji powinien posiadać możliwość rozbudowy o wideoserwer w celu przesyłania obrazu z kamer do centrum monitorowania (wyposażyć sterownik w wideoserwer).

System wideodetekcji powinien posiadać możliwość zdalnej zmiany parametrów.

Dla przedmiotowego zadania

-zaleca się zastosowania kamer Autoscope Terra Rack Vision lub równoważnych,

- system detekcji oparty o co najmniej 3-y strefy detekcji

- system detekcji winien wykonywać pomiary ruchu dla wszystkich pasów ruchu na wlocie (dla tych pomiarów dopuszcza się wykorzystanie pętli indukcyjnych)

Latarnie

Latarnie sygnalizacyjne (sygnalizatory) dla sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania zawarte w przepisach.- załącznika nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. - „Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach”..

Średnica soczewek sygnalizatorów dla pojazdów powinna wynosić 300 mm, dla

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

pieszych, rowerzystów i sygnalizatorów zezwalających na skręt w kierunku wskazanym strzałką 200 mm.

W sygnalizatorach jako źródła światła należy stosować specjalne wkłady diodowe typu LUMILED. Wkłady powinny być przystosowane do realizacji ściemniania – zmniejszenie jasności świecenia o 20% po obniżeniu napięcia zasilania.

Dla przedmiotowego zadania

W roku 2011 na skrzyżowaniach zostały wymienione latarnie na Futurled 3 w przypadku zrealizowania przebudowy przed 2014 r. dopuszcza się wykorzystanie istniejących latarni

Ekrany kontrastowe

Ekran kontrastowy jest integralną częścią sygnalizatora mocowanego nad jezdnią. Ekran kontrastowy powinien być barwy czarnej z białą obwódką, w kształcie prostokąta o wymiarach 1400 x 650 mm. W celu zmniejszenia oddziaływania wiatru na konstrukcje należy stosować ekrany z blachy azurowej.

Przyciski dla pieszych

Przyciski dla pieszych powinny być instalowane na masztach sygnalizacyjnych na wysokości 1,0 m nad poziomem terenu (spód przycisku). Lokalizację przycisków należy ustalić po analizie kierunków dojścia pieszych do przejścia. Przyciski muszą mieć trwałą obudowę, o stopniu ochrony minimum IP-54, uniemożliwiającą oderwanie lub zniszczenie przycisku.

Obudowa nie może stwarzać zagrożenia dla osób korzystających z sygnalizacji (brak ostrych krawędzi, zadziórów, wystających śrub, bezpieczeństwo przeciwporażeniowe – II klasa ochronności). Przyciski muszą posiadać element zwierny typu dotykowego np. sensor zaś obudowa przycisków była wykonana z tworzywa sztucznego odpornego na uderzenia np. polikarbonat. Barwa obudowy musi kontrastować z barwą konstrukcji na której jest zainstalowana. Przyciski powinny posiadać sygnalizację optyczną potwierdzenia przyjęcia zgłoszenia przez sterownik typu „Proszę czekać” lub „Czekaj”.

Sygnalizatory akustyczne

Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnię wyłącznie w trakcie generowania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał akustyczny odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu. Podstawowy sygnał akustyczny, równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien być sygnałem przerywanym, o częstotliwości zawartej w granicach 5 – 12,5 Hz lub sygnałem ciągłym (np. powtarzalną melodyjką itp.) o powtarzalności w zakresie 0,5–12,5 Hz. Częstotliwość dźwięków stosowanych w sygnale podstawowym powinna zawierać się w granicach 550 – 2000 Hz. Podstawowy sygnał dźwiękowy równoważny sygnałowi zielonemu migającemu powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości powtarzania dwukrotnie większej niż sygnału

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

podstawowego, tj. 10 – 25 Hz. Sygnalizator dźwiękowy powinien posiadać możliwość regulacji głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach minimum 50 – 85 dB(A).

Należy zastosować sygnalizatory akustyczne o natężeniu dźwięku regulowanym poziomem hałasu otoczenia.

Podstawowy sygnał dźwiękowy powinien być słyszalny w strefie oczekiwania przed jedną oraz na przejściu przez jezdnię do co najmniej 2/3 jej szerokości. Sygnalizatory dźwiękowe należy umieścić po obu stronach jezdni, na wysokości co najmniej 2,20 m nad powierzchnią terenu. Sygnalizatory na przejściach prostokątnych powinny posiadać różną częstotliwość taktowania emitowanego sygnału. Niedopuszczalne jest instalowanie sygnalizatorów akustycznych w postaci dodatkowej komory sygnałowej zblokowanej z sygnalizatorem dla pieszych. Sygnalizatory akustyczne powinny posiadać możliwość ograniczania czasu pracy tzw. blokada sygnałów akustycznych w czasie pracy „kolorowej”.

Dla przedmiotowego zadania:

Podstawowe godziny pracy sygnalizatorów akustycznych to 6³⁰ – 21³⁰.

Projekt podlega :

- zatwierdzeniu przez ZDiM w Lublinie w zakresie br. inż. ruchu
- uzgodnieniu przez ZDiM w Lublinie w zakresie pozostałych branż

Dokumentacja archiwalna zostanie udostępniona w siedzibie ZDiM w Lublinie.

NACZELNIK
Wydziału Zarządzania Ruchem
inż. Andrzej Bałaban

Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie

Wydział Zarządzania Ruchem

ul. Krochmalna 13J, 20-401 Lublin, tel.: 81 466 5700, fax: 81 466 5701
e-mail: drogi@zdm.lublin.eu, www.zdm.lublin.eu

ZR-OS.III.7223.08.2013

Lublin, dnia 07.01.2013 r.

AECOM
Warsaw Financial Center

ul. Emilii Plater 53, 26 piętro
00-113 Warszawa

dot. ul. Filaretów

W odpowiedzi na pismo znak AECOM/T/LF/69/2012 z dnia 07.01.2013 r informujemy, że przekazaną dokumentację pt:

Dokumentacja projektowa wielobranżowa, na przebudowę odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego). Faza opracowania - projekt elektryczny sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Głęboka - Filaretów w Lublinie

uzgadniamy z uwagą:

- dla montażu latarni(z ekranami) podwieszanych nad jezdnią należy zastosować uchwyty do masztu umożliwiające regulację latarni w płaszczyźnie pionowej i poziomej

Załączniki:

1. Projekt (w każdej z branż) - po 1 egz.

NACZELNIK
Wydziału Zarządzania Ruchem
inż. Andrzej Bałaban

Do wiadomości:

1. Wydział Przygotowania Inwestycji
ZDM Lublin
w/m

WYSŁANO

2013 -01- 11

Inwestor:

Gmina Lublin
Plac Króla Władysława Łokietka 1
20-109 Lublin

załącznik Nr 4 do pisma
z dnia 07.01.2013
22-OR-III.7223.05.2013



Jednostka projektowa:

AECOM Sp. z o.o.
ul. Emilii Plater 53
00-113 Warszawa

AECOM

Zamierzenie budowlane:

Przebudowa odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego)

Stadium:

IV

PROJEKT WYKONAWCZY

TOM 7

PROJEKT ELEKTRYCZNY SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

NR OBRĘBU	NR DZIAŁEK
Obr. 28 Ark. 2	dz. nr ew. 37/2
Obr. 28 Ark. 3	dz. nr ew. 158/4, 160/2
Obr. 21 Ark. 7	dz. nr ew. 51, 52/1, 56
Obr. 21 Ark. 10	dz. nr ew. 4, 9/130, 9/134, 9/135, 9/136, 9/140, 9/145, 9/146
Obr. 21 Ark. 12	dz. nr ew. 85
Obr. 21 Ark. 13	dz. nr ew. 10/1, 11/1

Funkcja	Imię i nazwisko	Spec.	Nr upraw.	Podpis
Projektant	mgr inż. Janusz Kaznowski	instalacyjno-inżynieryjna (sieci elektryczne)	1773/Lb/92	
Sprawdzający	inż. Czesław Witek	instalacje i urządzenia elektryczne	2512/Lb/74	
Asystent	mgr inż. Tomasz Krukowicz	elektryczna		
Asystent	mgr inż. Jakub Kusiakowski	elektryczna		

Warszawa, grudzień 2012 r.

Oryginał uzgodnionego projektu znajduje się w posiadaniu Inwestora.

**URZĄD WOJEWÓDZKI
w Lublinie**

(pieczęć)

...Lublin..., dnia 4.04.1992r..

Nr 1773/Lb/92.....

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4.ust.2, § 7..... i § 13 ust. 1
pkt4..... lit.d.... rozporządzenia Ministra Gospodar-
ki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie
(Dz.U. nr 8 poz. 46/ - stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Janusz - Piotr K A Z N O W S K I.....
/imię i nazwisko/

...magister inżynier elektryk.....
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 29, czerwca,,, 1949. r. w ..Lublinia.....

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania
samodzielnych funkcji ...P.R.O.J.E.K.T.A.N.T.A.....

.....
/rodzaj funkcji/

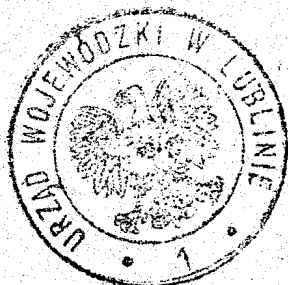
w specjalności: instalacyjno - inżynierskiej.....
/rodzaj specjalności techniczno-budowlanej/

w zakresie sieci elektrycznych.....

.....
/specjalizacja zawodowa/

Obywatel(ka) Janusz - Piotr KAZNOWSKI jest upoważniony(a)
/imię i nazwisko/

- 1/ sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych
- obejmujących napowietrzne i kablowe linie energetyczne,
stacje i urządzenia elektroenergetyczne.



Z p. WOJEWODY LUBELSKIEGO

mgr inż. arch. Ołtarz Olszowski
Dyrektor Wydziału
Gospodarki Przestrzennej
Główny Architekt Województwa



(podpis i pieczęć)

URZĄD WOJEWÓDZKI
w LUBLINIE
Wydział Gospodarki Przestrzennej
Geologii i Ochrony Środowiska

Lublin, dnia 21 października 1974

Nr ewid. uprawn. 2512/Lb/74

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

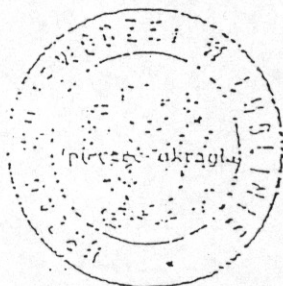
Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 pkt 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 40) oraz § 29 i § 9 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. nr 53, poz. 266,

Ob. Czesław Jerzy W I T E K
inżynier elektryk

urodzony dnia 25 maja 1936 r. w Domaszowicach pow. Łuków

o t r z y m u j e

w specjalności instalacji i urządzeń elektrycznych
uprawnienia budowlane do sporządzania projektów wszelkiego
rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych wchodzących do zakresu
budownictwa powszechnego.



Za: Wojewodę



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-9Z5-OKV-F7X *

Pan Janusz Piotr Kaznowski o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0926/03

adres zamieszkania Smyczkova 4/216, 20-844 Lublin

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

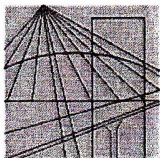
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2012-09-01 do 2013-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2012-08-27 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA W LUBLINIE

ul. Bursaki 19, 20-150 Lublin
tel./fax (081) 534-78-12

Pieczęć Izby Okręgowej
**Lubelska Okręgowa Izba
Inżynierów Budownictwa**
20-150 Lublin, ul. Bursaki 19
tel./fax 534-78-12

Lublin, dnia **2012-02-27**

ZAŚWIADCZENIE

Pan **Witek Czesław** nr ewidencyjny **LUB/IE/2431/01**

adres zamieszkania **20-243 Lublin Kleeberga 10/28**

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od **2012-09-01** do **2013-02-28**

Kopię dołączono do akt osobowych.

Przewodniczący Rady
Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa
inż. Wojciech Szewczyk