

Załącznik nr 3

**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](mailto:drogi@zdm.lublin.eu), [www.zdm.lublin.eu](http://www.zdm.lublin.eu)

ZR-4000.409.2015

Lublin, dnia 31.12.2015 r.

**Wydział Przygotowania Inwestycji  
Zarząd Dróg i Mostów  
w Lublinie**

w/m

dot. ul. Mełgiewska - Metalurgiczna

W nawiązaniu do pisma IR-PI.530.26.2015 . w sprawie wydania warunków do projektowania przedkładamy do wykorzystania warunki techniczne do zadania : „ Budowa brakującego odcinka trakcji trolejbusowej na ul. Mełgiewskiej, na odcinku od istniejącej petli trolejbusowej do powiązania z projektowaną trakcją w ul. Grygowej” .

I Zakres opracowania:

- 1) Projektem objąć skrzyżowania (pod pojęciem skrzyżowania należy rozumieć przecięcie dróg wraz z odcinkami dróg (wlotów) po co najmniej 100,0 m lub więcej jeżeli jest to niezbędne dla prawidłowego zlokalizowania lub inwentaryzacji oznakowania oddziałującego na projektowane zmiany). ;

L.p.	Skrzyżowanie	Uwagi/Wymagania minimalne
1	Skrzyżowanie: Mełgiewska - droga serwisowa ( przy Castoramie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podłączenie do systemu sterowania,</li> <li>- wdrożenie sygnałów jazdy warunkowej,</li> <li>- priorytety dla komunikacji zbiorowej</li> </ul>
2	Skrzyżowanie: Mełgiewska – droga serwisowa ( przy stacji Bliska)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podłączenie do systemu sterowania,</li> <li>- wdrożenie sygnałów jazdy warunkowej,</li> <li>- priorytety dla komunikacji zbiorowej</li> </ul>
3	Skrzyżowanie: Metalurgiczna – Grygowej	<ul style="list-style-type: none"> <li>- podłączenie do systemu sterowania,</li> <li>- wdrożenie sygnałów jazdy warunkowej,</li> <li>- priorytety dla komunikacji zbiorowej</li> <li>- urządzenia ARTR ( ITS) na skrzyżowaniu i nad pasami ruchu ul. Metalurgicznej (po wiaduktem)</li> <li>- kamera CCTV (ITS)</li> </ul>

## II. Wymagania inż. ruchu.

Istniejące sygnalizacje wzdłuż ul. Mełgiewskiej oraz ul. Metalurgicznej i urządzenia ITS należy podłączyć do Systemu Sterowania Ruchem. Uwzględnić w opracowaniu projektowym i wycenie prac konieczność aktualizacji infrastruktury i oprogramowania (przykładowo: schematy skrzyżowania, liczbę detektorów, itd.) dla potrzeb podłączenia i uruchomienia zmian na skrzyżowaniu do Systemu Sterowania Ruchem.

### III. Warunki formalne

1). Projekty inżynierii ruchu: drogowej sygnalizacji świetlnej i urządzeń ITS sporządzić z podziałem na osobne tomy/części obejmujące skrzyżowania wymienione w pkt I. 1) niniejszych warunków.

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

- a) inżynierii ruchu
- b) elektrycznej i teletechnicznej,
- c) elektrycznej zasilania sygnalizacji i urządzeń ITS (należy pozyskać warunki z ZE),
- d) geotechnicznej i konstrukcyjnej (fundamenty + maszty wysięgnikowe)

Projekty drogowych sygnalizacji świetlnej i urządzeń ITS w branży elektrycznej i geotechnicznej winny być wykonane przez osoby posiadające uprawnienia - odpowiednio elektryczne i geotechniczne/konstrukcyjne.

### 3) Sygnalizacja/ ITS - projekty ruchowe

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

- plan sytuacyjny w skali 1:500 z organizacją ruchu (oznakowanie pionowe i poziome) i rozmieszczeniem urządzeń sygnalizacyjnych na aktualnej planszy syt - wys z naniesionym istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu,
- pomiary ruchu : dla przedmiotowego projektu wykonać pomiary ruchu (interwały 15-0 minutowe) na skrzyżowaniach z sygnalizacją wymienione w pkt I.1 tabela Lp.1 w godz 6<sup>00</sup> - 9<sup>00</sup>, oraz 14<sup>00</sup> - 19<sup>00</sup> w dniach wtorek - czwartek, wyniki pomiaru zamieścić w projekcie
- programy sygnalizacji: dla przedmiotowego projektu opracować nowe programy sygnalizacji dostosowane do warunków ruchu ( co najmniej 4-y programy)
- obliczenia przepustowości przeprowadzić dla skrzyżowania 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 programy przejścia fazowe – w postaci diagramów paskowych,
- określenie min i maks. ( lub odpowiednie dla koordynacji) wartości sygnałów w grupach akomodowanych,
- określić zależności grup akomodowanych od detektorów,
- projektowane drogowe sygnalizacje świetlne objąć systemem koordynacji
- przedstawić zasady przełączania, splity, offsety , wykresy koordynacji w postaci "paskowej" : dla przedmiotowego zadania . Należy uwzględnić potrzebę dostosowania układu faz, offsetów i innych danych projektowych na skrzyżowaniach niezbędnych dla optymalnego działania koordynacji

- 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.

4) Należy opracować i uzgodnić z ZDIM w Lublinie projekty inżynierii ruchu dotyczące SZR zawierające: parametry bezpieczeństwa, strukturę awaryjną, strukturę systemową (parametrów algorytmów: lokalnego i obszarowego). W ramach włączenia skrzyżowania do systemu projekt inżynierii ruchu będzie zaopiniowany pod względem zgodności z założeniami i standardami systemu SZR w Lublinie.

Przedstawione rozwiązania projektowe powinny być zaimplementowane i przekazane Zamawiającemu w środowisku symulacyjnym kompatybilnym ze środowiskiem zaimplementowanym w systemie (VISSIM) oraz posiadać możliwość zmiany parametrów sterowania (na poziomie lokalnym, a w przypadku ciągów skrzyżowań także na poziomie obszarowym) analogicznie do rozwiązań implementowanych w ramach systemu. Generowane pliki powinny także mieć możliwość uruchomienia na sterowniku sygnalizacji.

#### 6) Sygnalizacja / ITS – projekty elektryczne

Należy opracować projekt w branży elektrycznej zawierający m. in.:

- opis technicznych,
- wymagane obliczenia
- plan na aktualnej planszy syt - wys z naniesionym istniejącym i projektowanym uzbrojeniem terenu, uzgodniony przez ZUD + opinia ZUD,
- obmiary materiałowe,
- plan z oznaczeniem urządzeń sygnalizacyjnych i ITS,
- plansze obrazujące przebiegi wszystkich kabli z podaniem ilości i długości poszczególnych odcinków ( sterownicze, do detektorów, itp.),
- schematy podłączeń kabli do osprzętu, w głowicach krosowniczych, do sterownika lub STS,

7) Projekt sieci teletechnicznej dotyczący połączenia sygnalizacji świetlnych i urządzeń ITS wymienionych w tabelach z **pkt I.1)** niniejszych warunków.

#### 8). Projekty podlegają :

- zatwierdzeniu przez Wydział Zarządzania Ruchem ZDiM w Lublinie w zakresie br. inż. ruchu,
- uzgodnieniu/opiniowaniu przez Wydział Zarządzania Ruchem ZDiM w Lublinie w zakresie pozostałych branż ,

Projekty sporządzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i niniejszymi warunkami.

### IV. Warunki techniczne do urządzeń sygnalizacji i urządzeń ITS

Winny być spełnione wymagania zawarte w Rozporządzeniu 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 ( Dz. U. Nr 220 poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. ).

Projektant winien pozyskać na etapie projektowania winie pozyskać od WZR ZDiM w Lublinie dodatkowe warunki i wymogi do sprzętu. Warunki te winny być zamieszczone w projekcie.

#### **Podstawowe dane dotyczące Systemu Zarządzania Ruchem w Lublinie**

- sygnalizacje będą połączone łączami światłowodowymi i podłączone do systemu sterowania.
- system będzie działał na bazie sterowników MSR 2002
- system detekcji na skrzyżowaniach identyczny jak opisano w dalszej części warunków + detektory strategiczne/systemowe
- pozostałe podstawowe elementy jak w niniejszych warunkach

#### 1. Sterownik

Sterownik musi spełniać wszystkie wymagania funkcjonalne określone w niżej wymienionych przepisach i normach:

- „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - załączniki nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. - (Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.),
- PN-EN 50556 Systemy sygnalizacji ruchu drogowego,
- PN-EN 12675 Kontrolery sygnalizatorów Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa,
- PN-EN 50293 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) Systemy sygnalizacji ruchu drogowego Norma wyrobu.

Ponadto sterownik musi być w pełni kompatybilny z wdrożonym nadrzędnym systemem sterowania i zarządzania ruchem- SZR.

Sterownik powinien umożliwiać realizację następujących funkcji:

- nadzór sygnałów czerwonych, żółtych, zielonych,
- wyświetlanie na wyświetlaczu aktualnych wartości napięć w torach sygnałów świetlnych w voltach i pobieranej mocy w torach sygnałów w watach,
- deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury wartości progów kontroli napięć (z krokiem 1 V ) i mocy (z krokiem 0,1 W),
- możliwość wykrycia przepalenia źródeł światła dla każdego toru sygnalizacji i ustawienia dla każdego toru progu ostrzeżenia (generacja przez sterownik ostrzeżenia w przypadku spadku poboru mocy w torze sygnalizacji poniżej tego progu) i progu wyłączenia sygnalizacji (próg awarii – załączenie przez sterownik sterowania żółtego migającego w przypadku spadku poboru mocy w torze sygnalizacji poniżej tego progu),
- rejestracja zdarzeń w pamięci nieulotnej sterownika – każdy rejestr powinien umożliwiać zapis minimum 2000 komunikatów, niezależnie od rejestru zdarzeń

systemu centralnego sterowania. Zapisy w rejestrach powinny być dokonywane przez sterownik w języku polskim. Dla każdego z układów nadzoru komputera powinien być zaimplementowany osobny rejestr zdarzeń.

- dostęp do menu na wyświetlaczu sterownika możliwy po wprowadzeniu przez użytkownika jego kodu PIN, z 3 różnymi poziomami uprawnień. W szczególności wydzielony poziom dostępu powinien dotyczyć funkcji związanych z zabezpieczeniami (funkcjami nadzoru sygnałów).
- możliwość zmiany parametrów programu i zdalnego wgrywanie programów bez konieczności przerywania pracy sterownika,
- zabezpieczenie przed zdalnym wgraniem tablicy kolizji,
- oddzielne porty do komunikacji w ramach pracy systemowej i do komunikacji lokalnej (diagnostyka),
- realizacja koordynacji ze sterownikami istniejącymi zlokalizowanym na sąsiednich skrzyżowaniach,
- realizacja pomiarów ruchu w kwantach 1-, 5-, 10-, 15-, 30-minutowych oraz 1, 2, 6 i 24 h w okresie min. 60 dni dla 32 punktów pomiarowych niezależnie od pomiarów systemowych. Do sterownika należy dołączyć oprogramowanie do programowania pomiarów w sterowniku oraz odczytu danych.
- Sterowniki powinny być dostosowane do sterowania latarniami sygnalizacyjnymi ze źródłami światła typu lumiled.
- Wymaga się, aby komora sygnalizacyjna, w której źródłem światła są diody LED musi być traktowana jako uszkodzona w przypadku przepalenia się 25% diod.
- Sterownik winien umożliwiać realizację koordynacji ze sterownikami istniejącymi zlokalizowanym na sąsiednich skrzyżowaniach poza zakresem SZR.
- Sterownik winien umożliwiać odczyt dzienników zdarzeń – logów poprzez port PC do notebooka. Oprogramowanie (x 2 szt.) umożliwiające odczyt logów winno być dostarczone razem ze sterownikiem.

Układ nadzoru detektorów powinien „w przypadku stwierdzenia awarii detektora lub jego okablowania spowodować automatyczne przejście sterownika w tryb pracy pomijający uszkodzony element” zapewniając jednak pełną obsługę wszystkich uczestników ruchu.

Zegar czasu rzeczywistego, który steruje zmianami programów w systemie sterowania zależnego od czasu, powinien posiadać zasilanie awaryjne „zdolne do zapewnienia właściwej pracy zegara, przez co najmniej 48 godzin”. W przypadku braku zasilania sterownika. Zabezpieczenie takie powinno umożliwiać uruchomienie odpowiedniego programu sygnalizacji po powrocie napięcia zasilającego.

Sterownik winien być przystosowany do pracy w systemie centralnego sterowania i posiadać urządzenia transmisji danych, mieć możliwość odbioru i wysyłania informacji z/do sterownika nadrzędnego (poprzez protokół TCP/IP), włączając w to polecenia dotyczące nadawania odpowiednich sygnałów świetlnych przez poszczególne sygnalizatory. Przejście na pracę w odpowiednim programie, meldunki potwierdzające wykonanie poleceń, raporty o stanie ruchu z przyłączonych do sterownika detektorów itp. Sterownik powinien umożliwiać wprowadzenie zmian programowych w miejscu lokalizacji lub zdalnie, przy zachowaniu pełnej kontroli dostępu do poszczególnych poziomów ingerencji. Sterownik powinien być wyposażony, w co najmniej dwa niezależne układy nadzorujące poprawność jego działania (dwa procesory, 2 niezależne mikrokomputery 32 bitowe) i musi być wyposażony m.in. w moduł komunikacyjny umożliwiający pełny monitoring skrzyżowania. Łączy umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych do systemu centralnego sterowania i monitoringu oraz terminala diagnostycznego (komputer PC). Przechowywanie w pamięci wewnętrznej do



1000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach oraz w sterowaniu za okres nie krótszy niż 7 dni.

Funkcja pomiarów ruchu w kwantach: 1; 5; 15; 30 minutowych oraz: 1; 2; 6; 24 godzinnych w okresie minimum 90 dni. Funkcji automatycznej selekcji programów w oparciu o następujące stany ruchu:

- \* - *ruch swobodny*
- \* - *kompresji wiązki na kierunku koordynowanym*
- \* - *zatrzymania wiązki na kierunku koordynowanym*
- \* - *przekroczenia przepustowości skrzyżowania*

Zmiana programów w miejscu lokalizacji lub zdalnie „przy zachowaniu pełnej kontroli dostępu do poszczególnych poziomów ingerencji (użytkownicy kodu PIN). Napięcie sieci do układów wykonawczych powinno być doprowadzone poprzez układy, które umożliwiają odłączenie napięcia sieci od obwodów sygnałów czerwonych i zielonych oraz obwodów sygnałów żółtych.”

Jako urządzenie sterujące powinien być wykorzystany mikroprocesorowy sterownik do sygnalizacji świetlnej przystosowany do pracy akomodacyjnej z odpowiednią liczbą grup sygnałowych, wejść potwierdzeń dla przycisków i wejść dot. urządzeń detekcji.

Oprogramowanie sterownika musi pozwalać na włączenie skrzyżowania do systemu SZR w Lublinie. Dodatkowo protokół wymiany danych pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a systemem nadrzędnym zastosowany w ramach danego sterownika sygnalizacji świetlnej musi być protokołem otwartym, spełniającym wymagania systemu oraz musi zostać przekazany w całości z opisem technicznym do Zamawiającego. Ponadto, protokół ten musi być kompatybilny z protokołami zastosowanymi do komunikacji sterowników z systemem centralnym zastosowanym w ramach wdrożenia w SZR.

## 2 Podłączenie urządzeń

### 2.1 Szafy STS

W celu włączenia dodatkowych sterowników sygnalizacji świetlnej do systemu zarządzania ruchem należy w sąsiedztwie sterownika postawić szafę transmisji sygnału (STS), zgodną z poniższą specyfikacją

Szafa ta musi być wyposażona w następujące elementy zgodne ze standardem SZR:

- przełącznik sieciowy wyposażony w porty miedziane RJ-45 oraz w porty SFP zgodne ze standardem 1000Base-LH;
- wideoserwer IP na potrzeby kamer wideodetekcji;
- przełącznicę miedzianą lub pojedyncze moduły RJ45;
- przełącznicę światłowodową dla złączy SC/APC na 24 włókna światłowodowe;
- zasilacze dedykowane dla urządzeń aktywnych;
- przewody połączeniowe (światłowodowe i miedziane).

Sterownik sygnalizacji świetlnej musi być podłączony do wchodzącego w skład STS przemysłowego przełącznika sieciowego. Porty gigabitowe przełącznika należy podłączyć do dedykowanej systemowej sieci światłowodowej wybudowanej w ramach budowy SZR w topologii pierścienia.

Wybudowana na potrzeby podłączenia do systemu SZR sieć łączności musi spełniać następujące warunki:

- konieczne jest zastosowanie urządzeń sieciowych oraz kabli w standardach przemysłowych pozwalających na pracę w zakresie temperatur  $-25^{\circ}\text{C} \div 75^{\circ}\text{C}$ ,
- wspierać protokół O-Ring pozwalający na zastosowanie architektury open-ring,
- zapewniać przepustowość wystarczającą do jednoczesnej transmisji wszystkich danych przesyłanych do systemu centralnego (m.in. strumień z kamer wideo, dane ze sterowników)

W celu włączenia projektowanych STS do systemowej sieci światłowodowej należy doprowadzić do STS 24 włókna z systemowego kabla światłowodowego z odpowiedniej tuby obsługującej pierścień, w który będzie wpięty sterownik. Przed szafą STS należy przewidzieć studnię kablową mogącą zmieścić zapasy kabli światłowodowych i mufy światłowodowe. Należy przewidzieć po co najmniej 15m zapasu kabla w studni na stelażu zapasu kabla. Do ww. studni należy doprowadzić co najmniej trzy rury  $\varnothing 110$  od projektowanej szafy STS. W jednej z rur  $\varnothing 110$  ułożyć wtórnik  $\varnothing 32$ . W tym wtórniku należy przeprowadzić kabel typu Z-XOTKtsd .....J. W studniach przewidzieć po 15m zapasów kabla Z-XOTKtsd .....J na stelażach. Po wprowadzeniu ww. kabla należy przeciąć istniejący kabel systemowy Z-XOTKtsd 144J lub 96J lub 48J i połączyć z nowo wybudowanym kablem Z-XOTKtsd 24J za pomocą złącza światłowodowego.

Przed przystąpieniem do prac łączeniowych należy opracować instrukcję przełączania i uzgodnić ją z Użytkownikiem systemu SZR – ZDiM Lublin. Po przełączeniu należy wykonać pomiary kabli światłowodowych oraz dokumentację powykonawczą.

Przełącznik sieciowy instalowany w STS musi być identyczny z pozostałymi przełącznikami pracującymi w pierścieniu Ethernet.

Sposób i termin wykonania robót należy uzgodnić z użytkownikiem i właścicielem przed rozpoczęciem robót.

Specyfikacja techniczna obecnie stosowanych szaf STS w całym mieście jest następująca:

Wymiary szafy: wysokość (bez fundamentu) - 1345mm, szerokość - 885mm, głębokość - 640 mm. Szafa posadowiona będzie na betonowym fundamencie prefabrykowanym o wymiarach: wys - 1100mm, szer - 870mm, gł - 590mm. Szafa posiada konstrukcję dwucienną wykonaną z blachy aluminiowej. Wewnętrzna część szafy stanowi zamkniętą konstrukcję spawano - nitowaną i pokrytą izolacją. Zewnętrzną część stanowią osłony boczne, tylna, dwupłaszczyznowe drzwi z izolacją oraz daszek. Drzwi wyposażone w zamek dwupunktowy z zabezpieczony wkładką patentową zatrzaskową. Dolną część szafy stanowi stalowy ocynkowany cokół o wysokości 125mm przystosowany do posadowienia szafy na fundamencie. Szafa malowana w kolorze RAL 7035. Szafa jest wyposażona w układy chłodzenia i ogrzewania. Układ chłodzenia składa się z zasilacza impulsowego 24VDC, termostatu ze stykiem zwiernym oraz dwóch wentylatorów o wydajności  $8,23 \text{ m}^3/\text{min}$ . Układ ogrzewania składa się z termostatu ze stykiem rozwiernym i grzejnika 500W zespolonego z wentylatorem.

**W celu włączenia projektowanych skrzyżowań do systemu SZR w Lublinie szafa STS musi spełniać przynajmniej stopień ochrony IP 54 oraz posiadać zamek zgodny ze standardem istniejących szaf STS na terenie Lublina.**

Dla przedmiotowego zadania :

- należy zaprojektować szafy STS przy skrzyżowaniach objętych zakresem. Szafy STS należy połączyć światłowodem w kanalizacji wtórnej układanej w istniejącej kanalizacji pierwotnej
- wykonanie inwentaryzacji istniejącej kanalizacji i jej rozbudowę/remont do standardu systemu
- zaprojektowanie kanalizacji wtórnej i światłowodu zgodnie z niniejszymi warunkami.

### 2.2. Priorytety dla transportu zbiorowego

Zgodnie z wymaganiami stawianymi skrzyżowaniom włączonym do systemu SZR w Lublinie, każde skrzyżowanie należy wyposażać w urządzenia obsługi żądań przejazdów priorytetowych komunikacji miejskiej. Urządzeniami tymi są radiomodem, antena zewnętrzna przymocowana do radiomodemu oraz zasilacz w szafie sterownika sygnalizacji świetlnej. Urządzenia te muszą spełniać wymagania specyfikacji i być kompatybilne zarówno pod względem sprzętowym jak i oprogramowania z urządzeniami wykorzystywanymi w systemie SZR w Lublinie.

a) radiomodem:

Zasięg	do 1000 m
Częstotliwość	863 - 870 MHz
Czułość	-112 dBm
Szybkość transmisji danych	9,6 / 57,6 kbps
Porty	RS232/ RS485 RS485 USB
Zasilanie	4,5 - 36 VDC
Pobór mocy	0,27 – 0,4 W
Temperatura pracy	-30°C/ +70oC
Klasa obudowy	IP65

b) zasilacz:

Temperatura pracy	-25°C to 70°C
Wilgotność względna do	95%
Zabezpieczenie nadprądowe	120%-140% UN
Stabilizacja napięcia w zakresie prądów nominalnych	<0,5%
Stabilizacja napięcia w zakresie prądów powyżej nominalnych	<1%
Zabezpieczenie termiczne	wyłączenie przy IC3>130°C
Sprawność dla warunków nominalnych	78%-85%
Napięcie zasilania	90-260VAC 40-50Hz lub 110-390VDC

Ponadto, w sterownikach sygnalizacji świetlnej musi zostać zaimplementowana obsługa protokołu wymiany danych pomiędzy pojazdami komunikacji zbiorowej a sterownikami (poprzez radiomodem), a także algorytm nadawania priorytetów dla w/w. pojazdów. Zarówno zastosowany protokół wymiany danych, jak i algorytm postępowania sterownika muszą być zgodne z mechanizmami zaimplementowanymi w sterownikach obecnie włączonych do SZR.



### 2.3 Detekcja

Detekcja zarówno pieszych jak i pojazdów (w tym również pojazdów komunikacji zbiorowej) musi być dostosowana do wymagań systemowych i zapewniać niezawodność detekcji nie gorszą niż wymogi stawiane przez specyfikacje techniczne. Ze względu na wyposażenie wszystkich skrzyżowań włączanych do systemu SZR w Lublinie w urządzenia obsługi żądań przejazdów priorytetowych wysyłanych przez komunikację zbiorową, również nowo włączane skrzyżowania powinny być wyposażone w takie urządzenia w celu utrzymania ciągłości sterowania przejazdami komunikacji miejskiej

Należy przewidzieć wyposażenie wszystkich wlotów w kamery wideodetekcji umożliwiające detekcję pojazdów w odległości min. 100m od linii zatrzymania. Należy umożliwić operatorom w Centrum Sterowania Ruchem (CSR) podgląd „na żywo” obrazu z kamer wideodetekcji oraz zdalną zmianę ustawień, w tym wirtualnych stref detekcji. W celu zachowania homogeniczności CSR, podgląd z kamer musi być zrealizowany przy użyciu obecnie zainstalowanego w CSR sprzętu oraz oprogramowania. W przypadku konieczności zakupu dodatkowych licencji i / lub sprzętu komputerowego, wszelkie koszty (m.in. zakup, instalacja) ponosi Wykonawca. Dodatkowo przed liniami zatrzymania należy wykonać pętle indukcyjne skośne zapewniające pewną detekcję samochodów osobowych i jednośladów. Pętle indukcyjne należy wykonać ściśle przestrzegając wytyczne producenta sterowników sygnalizacji świetlnej.

Należy przyjąć, że :

- system detekcji oparty o co najmniej 3-y strefy detekcji
- system detekcji winien wykonywać pomiary ruchu dla wszystkich pasów ruchu na wlocie do skrzyżowania (dla tych pomiarów dopuszcza się wykorzystanie pętli indukcyjnych zlokalizowanych przed liniami zatrzymania)
- wideodetekcja będzie podstawowym systemem detekcji i winna objąć wszystkie wloty skrzyżowania
- dla detekcji rowerowej stosować przyciski i detektory automatyczne.

### 3. Implementacja i uruchomienie

W celu uzyskania współpracy pomiędzy sterownikiem a systemem nadrzędnym niezbędne jest zasilenie sterownika plikami wsadowymi wygenerowanymi z programu VISSIG bądź analogicznym narzędziem generującym tożsame pliki wsadowe (co do struktury, zasobu informacji, itd.). Tożsame pliki muszą znaleźć się w systemie nadrzędnym, gdzie zostaną wczytane do bazy danych. Dodatkowo przedstawione rozwiązania projektowe powinny być zaimplementowane i przekazane Zamawiającemu w środowisku symulacyjnym kompatybilnym ze środowiskiem zaimplementowanym w systemie oraz posiadać możliwość zmiany parametrów sterowania (na poziomie lokalnym, a w przypadku ciągów skrzyżowań także na poziomie obszarowym) analogicznie do rozwiązań implementowanych w ramach systemu. Generowane pliki powinny także mieć możliwość uruchomienia na sterowniku sygnalizacji. Powyższe wymagania spełnia np. program VISSIG PTV AG (wersja 7 lub nowsza, w których pliki wyjściowe do symulacji posiadają rozszerzenie .inpx a pliki wyjściowe do sterownika sygnalizacji rozszerzenie .sig).

W celu zbierania danych i widoczności skrzyżowania w systemie niezbędne jest jego zasilenie zarówno na poziomie serwisowym jak i na poziomie systemu nadrzędnego. Wszystkie rozwiązania i urządzenia wdrażane w ramach skrzyżowań, bądź obszarów międzywęzłowych powinny być dostosowane do wymagań SZR. W

ramach zastosowania podobnych rozwiązań Wykonawca będzie zobowiązany na własny koszt wykonać integrację wdrażanego rozwiązania z funkcjonalnością obejmującą SZR tak aby nie zakłócało to w żaden sposób działania systemu. Dodatkowo każde ze skrzyżowań powinno funkcjonować w ramach trzech poziomów sterowania obejmujących: poziom lokalny, poziom obszarowy, poziom centralny. Każdy z poziomów sterowania powinien być opatrzony algorytmami uwzględniającymi aktualne warunki ruchu. Dodatkowo w stosowanych algorytmach musi istnieć możliwość zaimplementowania priorytetów dla pojazdów transportu zbiorowego zgodnie z zaimplementowanym w ramach SZR protokołem wymiany danych. Powyższe wymagania spełniają przykładowo moduły: PTV EPICS (metoda sterowania lokalnego), PTV BALANCE (metoda sterowania obszarowego), PTV OPTIMA (model uwzględniający sterowanie i zarządzanie ruchem). W oparciu o te moduły funkcjonuje SZR w Lublinie. Ponadto każde ze skrzyżowań implementowanych w systemie powinno mieć możliwość podłączenia do systemu aplikacji serwisowej, dzięki której możliwe będzie zdiagnozowanie stanu urządzeń na skrzyżowaniu.

W ramach rozbudowy funkcjonalności SZR Wykonawca zobowiązany jest stosować rozwiązania innowacyjne i minimalizujące negatywny wpływ na środowisko naturalne. Wszelkie rozwiązania typu smart wymagające wymiany danych pomiędzy SZR i danymi rozwiązaniami należy uzgodnić z Zamawiającym. Protokoły wymiany danych w ramach systemu, jak i z systemami zewnętrznymi powinny być otwarte, a pełna ich dokumentacja musi zostać dostarczona do Zamawiającego. Ponadto każde z urządzeń implementowanych w systemie powinno mieć możliwość podłączenia do systemu jego aplikacji serwisowej, dzięki której możliwe będzie zdiagnozowanie stanu urządzeń. Integrację dodatkowych funkcjonalności w ramach rozbudowy systemu Wykonawca poniesie we własnym zakresie.

#### 4. Pozostały osprzęt do sygnalizacji .

##### *Latarnie*

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.

Montaż latarni na maszcie MS:

Latarnia kołowa 3xfi30 – spód latarni w przedziale 2,0 -2,2 m od poziomu gruntu/nawierzchni.

Latarni piesza/rowerowa 2 xfi200 - spód latarni w przedziale 2,5 -2,7 m od poziomu gruntu/nawierzchni lub równanie do górnego mocowania latarni kołowej w przypadku wspólnego montażu.

##### *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 konstrukcję 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 posiadać element zwierny typu dotykowego tj. 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.

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

Sygnalizatory na przejściach prostokątnych powinny posiadać różną częstotliwość taktowania emitowanego sygnału. Sygnalizatory akustyczne powinny posiadać możliwość ograniczania czasu pracy tzw. blokada sygnałów akustycznych w czasie pracy „kolorowej” - wyłącznie automatycznie poprzez przeprogramowanie sterownika.

Dla przedmiotowego zadania:

Podstawowe godziny pracy sygnalizatorów akustycznych to 6<sup>30</sup> – 21<sup>30</sup>.

### 5) Kamery CCTV (ITS)

Należy umożliwić archiwizację obrazów na dysku serwera plików ( w postaci cyfrowej ) min z 30 dni przy odświeżaniu min 25 klatek/sek., przy pełnej rozdzielczości kamer i min. 256 kolorach/stopniach szarości.

Należy zastosować kamery ze zmienną ogniskową, o rozdzielczości minimum 480 linii, w obudowach zabezpieczonych przed oddziaływaniem wilgoci z podgrzewaną szybą. Obudowy należy zamontować na ruchomych statywach.

Statyw oraz kamera muszą być przystosowane do zdalnego zarządzania z centrum, reagując na polecenia zmiany ogniskowej oraz zmiany kąta w poziomie w zakresie 360° oraz w pionie min 120°.

Należy wykonać przysłony w celu uniemożliwienia naruszania prywatności w mieszkaniach.

Kamery CCTV - kolorowe zintegrowane, z grzałką, głowicą Pan/Til

Parametry nie mogą być gorsze od:

- czułość kamery nie gorsza niż 0,8 Lx – tryb kolor; 0,013 – tryb monochromatyczny (czarno-biały);
- odczyt obrazu przez przetwornik obrazu CCD (przekątna przetwornika nie mniejsza niż 1/4");
- rozdzielczość przetwornika CCD min.: 752(H)x582(V);
- rozdzielczość pozioma obrazu min: 460 linii;
- obiektyw z przysłoną automatyczną (VideoDriver/AutoIrys)
- o zmiennej ogniskowej min. 26x (min. 3,5-91 mm), jasność obiektywu od



1,6 do 3,8, pole widzenia 2,3° do 55°

- obiektywy o zmiennej ogniskowej x 36 (protokół Boscha)

#### 6) Kamery ARTR (ITS)

ARTR - funkcja automatycznego rozpoznawania tablic rejestracyjnych

Obrazy z kamer przekazywane winny być systemowi w trybie ciągłym (wideo) lub wyzwalane w momencie przejazdu pojazdu przez punkt pomiarowy (triggering). Do detekcji zastosować tzw. motion detector, wykrywający ruch w kadrze kamery.

W skład systemu do rozpoznawania znaków alfanumerycznych w wersji podstawowej winny wchodzić:

- kamera cyfrowa wraz z obiektywem, oświetlaczem podczerwieni, obudową, osłoną przeciwbudzeniową, wysięgnikiem i uchwytem montażowym; kamery montowana winna być centralnie nad pasem ruchu (lub pasami w wypadku kamer HD, ), na stabilnych konstrukcjach wsporczych (sygnalizatory, bramownice, brama wjazdowa); kąt padania kamery na pojazd znajdujący się w punkcie pomiarowym nie powinien przekraczać 25°.
- Sterownik systemu – najczęściej komputer przemysłowy o wydajności niezbędnej do przeprowadzenia obliczeń, wyposażony w zasilacz oraz moduł komunikacyjny; w sterowniku zainstalowane jest oprogramowanie niezbędne do przetwarzania uzyskanych z kamery obrazów oraz procesu rozpoznania tablic rejestracyjnych.
- Urządzenie do transmisji danych.

Fizyczne granice związane z obrazem, poniżej których jakość działania algorytmu jest nieakceptowalna lub algorytm nie działa wcale. Granice te dotyczą cech obrazu takich, jak:

- a) Wielkość obiektu poddawanego rozpoznawaniu. Każdy algorytm rozpoznawania tablic rejestracyjnych wymaga odpowiedniej wielkości rozpoznawanych znaków na obrazie, wyrażanej w pikselach. W wypadku algorytmów bazujących na sieciach neuronowych minimalna wysokość znaku wynosi 12 pikseli, optymalna w granicach 18 pikseli
- b) Kontrast i jasność obrazu obiektu. Jakość rozpoznania zależy w pierwszej linii od uzyskanego kontrastu i rozdzielczości obrazu. O kontraście decyduje głównie ilość dostępnego światła, może on zostać poprawiony poprzez zastosowanie dodatkowego oświetlenia (reflektor, flesz) i/lub kamer o zwiększonej czułości. Wpływ na oba czynniki mają również zastosowane elementy optyczne (astygmatyzm, przesunięcia osi, współczynnik załamania).
- c) Szybkość przemieszczania się obrazu obiektu (zmiany położenia na kolejnych klatkach). W wyniku zbyt szybkiego przemieszczania się obiektu możliwa jest sytuacja, że na żadnej z uzyskanych klatek wielkość znaków alfanumerycznych nie mieści się w wymaganym zakresie.

Wydruk z systemu  
mgr inż. Andrzej Matecz





Rok założenia - 1929

# MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNIKACYJNE LUBLIN

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

"MPK Lublin" Sp. z o.o., 20-260 Lublin, ul. Antoniny Grvaoewi 56 www.mnk.lublin.pl

**Załącznik nr 4**

ZARZĄD DRÓG I MOSTÓW  
LUBLIN 22.12.2015

2015 -12- 30

LDZ. TT-/ 226-79 /2015

*M. Miłuska*  
Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie  
ul. Krochmalna 13J 20-401 Lublin

26503.2015.DG

Wpłynęło dn. 30-12-2015  
Przyjęto przez:  
Małgorzata Wilk



**Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie**  
**20-401 Lublin**

**Ul. Krochmalna 13j**

**Fax 81-466-57-01**

**e-mail: drogi@zdm.lublin.eu**

W odpowiedzi na pismo z dnia 08-12-2015 nr IP-PI.530.26.2015  
określamy:

## WARUNKI TECHNICZNE DLA PROJEKTÓW BUDOWLANO-WYKONAWCZYCH.

### ZADANIE :

- I. „Budowa brakującego odcinka trakcji trolejbusowej na ul. Mełgiewskiej na odcinku od istniejącej pętli trolejbusowej do powiązania z projektowaną trakcją w ul. Grygowej.”

### Ogólne

1. Na w/w ulicy przewidzieć należy miejsca pod elementy konstrukcyjne w ciągu ulicy.
2. Zaprojektować przebudowę trakcji trolejbusowej i dostosowanie jej do planowanego układu ulic w rejonie skrzyżowania ulicy Mełgiewskiej.
3. Projekty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami z zastosowaniem nowoczesnego osprzętu oraz rozwiązań technicznych.
4. Dopuszcza się zastosowanie osprzętu i rozwiązań technicznych różnych producentów o ile będą one porównywalnej jakości i kompatybilne z obecnie stosowanym przy budowie trakcji trolejbusowej.
5. W przypadku projektowania sygnalizacji ulicznej, odległość mocowania komór sygnalizacyjnych i innych elementów sygnalizacji nie może być mniejsza niż 1 mb od przewodów jezdnych.
6. Z uwagi na planowaną budowę na czynnych ulicach, projekt musi zawierać rozwiązania pośrednie i tymczasowe dla poszczególnych etapów robót w tym także komunikację zastępczą.
7. Organizacja ruchu i oznakowanie na skrzyżowaniach musi uwzględniać specyfikę poruszania się pojazdów komunikacji miejskiej i eliminować ryzyko łamania przepisów o ruchu drogowym.
8. Gotową dokumentację należy przedłożyć do uzgodnienia w MPK Lublin Sp. z o.o.
9. przebudowany odcinek trakcji trolejbusowej i inne składniki majątkowe podlegające przebudowie a obecnie należące do MPK Lublin sp. z o.o. zostaną nieodpłatnie przekazane po przebudowie przez inwestora zadania na stan majątkowy MPK Lublin sp. z o.o. na podstawie protokołu zdawczo odbiorczego, w trybie art.32 ust.5 Ustawy o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985r.

*Jeździć tylko z ... MPK Lublin*



ISO 9001:2008  
ISO 14001:2004

www.tuv.com  
ID 9105075772

### Sekretariat:

tel.: (81) 71-00-301

fax: (81) 533-71-52

### Kancelaria:

tel.: (81) 71-00-300

fax: (81) 525-42-26

NIP: 712-015-79-66

REGON: 430901523

Kapitał zakładowy: 60 846 600 zł

KRS 000013941 Sąd Rejonowy Lublin-Wschód w Lublinie

z siedzibą w Świdniku, VI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

### Konta Bankowe:

mBank S.A. O/Lublin Nr konta: 88 1140 1094 0000 3207 9300 1001

Bank Zachodni WBK S.A. Nr konta: 35 1090 2428 0000 0001 3047 4702

BGK O/Lublin Nr konta: 09 1130 1206 0020 0826 9320 0001



### Geometria jezdni

1. Skręty na skrzyżowaniach i wjazdy oraz długość zatok należy zaprojektować tak aby umożliwić bezpieczny skręt i wjazd pojazdom 12-to i 18-to metrowym.
2. Zatoki przystankowe należy lokalizować na wyjazdach za skrzyżowaniami.
3. Lokalizację przystanków, torów postojowych oraz miejsc lokalizacji urządzeń doładowujących baterie akumulatorowe należy skonsultować z ZTM Lublin.

### Geometria torów trolejbusowych

1. Na jezdniach o dwóch pasach ruchu dla jednego kierunku ruchu, tory trolejbusowe prowadzić skrajnym pasem z usytuowaniem sieci jezdnej przy linii rozdzielającej pasy ruchu.
2. Na łukach i skrzyżowaniach ulic tory trolejbusowe nie mogą wykraczać poza pas ruchu.
3. W zatokach przystankowych tory trolejbusowe prowadzić przy linii rozdzielającej zatokę przystankową od strony krawężnika.

### Słupy i fundamenty

1. Jako konstrukcje wsporcze dla projektowanej trakcji trolejbusowej zastosować typowe słupy stalowe, ocynkowane i malowane, przykręcane do konstrukcji fundamentowej.
2. Fundamenty zaprojektować jako palowe żelbetowe o konstrukcji stalowej z uwzględnieniem właściwości geotechnicznych gruntu określonych w dokumentacji geologicznej.
3. Fundamenty w przypadku słupów stalowych powinny mieć konstrukcję umożliwiającą przykręcenie i wymianę słupów oraz parametry uwzględniające właściwości geotechniczne gruntu.
4. Na przystankach słupy lokalizować poza strefą obsługi pasażerskiej.

### Przewody zasilające i wyrównawcze

1. Przewody jezdne miedziane typu Djp-100
2. Przewody wyrównawcze stosować o przekroju  $95\text{mm}^2$ , typu LgYd  $95\text{mm}^2$  750V.

### Zawieszenia poprzeczne

1. Zastosować linkę stalową nierdzewną o wytrzymałości dostosowanej do obciążenia.
2. Wysięgniki ze szklolaminatu.
3. Na odcinkach prostych projektować zawieszenia typu DELTA.
4. Na łukach stosować prowadnice dobrane do kątów załomu z wyjątkiem załomów do 2 stopni włącznie, gdzie należy stosować zawieszenia jak na prostą.

### Program ruchu na skrzyżowaniach

1. Jako minimum przyjąć należy utrzymanie istniejących kierunków jazdy.
2. Szczegółowy program ruchu na skrzyżowaniach (uzależniony od planowanych połączeń komunikacyjnych), powinien zostać uzgodniony z Zarządem Transportu Miejskiego w Lublinie.

We wszelkich dodatkowych sprawach prosimy kontaktować się z Głównym Specjalistą mgr inż. Cezarym Gneciakiem tel. 0-81-75-04-118.

WICEPREZES ZARZĄDU  
Dyrektor ds. technicznych  
  
Bogdan Kotciuk

## Załącznik nr 5

Lublin, dnia 21 stycznia 2016 r.

PP.400-43-ZIT14b/12/16

*p. M. Milonista*  
Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie  
ul. Krochmalna 13J 20-401 Lublin

1232.2016.DG

Wpłynęło dn. 22-01-2016

Przyjęto przez:  
Małgorzata Wilk



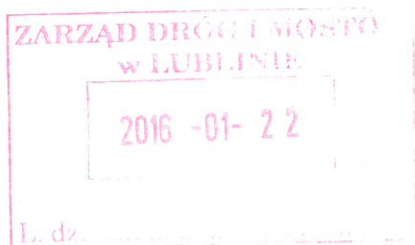
07100MHWM

**Zarząd Dróg i Mostów  
w Lublinie  
ul. Krochmalna 13j  
20-411 Lublin**

W odpowiedzi na pismo znak IP-PI.530.26.2015 z dnia 8 grudnia 2015 r. w sprawie przygotowywanej dokumentacji dla zamówienia pn. „Budowa brakującego odcinka trakcji trolejbusowej na ul. Mełgiewskiej na odcinku od istniejącej pętli trolejbusowej do powiązania z projektowaną trakcją w ul. Grygowej”, Zarząd Transportu Miejskiego w Lublinie zwraca się z prośbą o uwzględnienie w projekcie następujących wytycznych:

1. Budowy zatoki przystankowej na przedłużeniu ul. Grygowej w stronę „starego” odcinka ul. Mełgiewskiej. ZTM otrzymuje wiele wniosków od pasażerów odnośnie utworzenia przystanku przed starym śladem ul. Mełgiewskiej, który umożliwiłby krótsze dojście do ul. Grygowej. Wnioskujemy o budowę zatoki o długości 20 m, gdyż obecnie omawianym odcinkiem kursuje wyłącznie linia nr 39 z częstotliwością co 15 minut.
2. Pozostawienia istniejącej możliwości do zawracania dla trolejbusów na ul. Mełgiewskiej, na wysokości WSEI. Powyższe jest niezbędne w celu optymalizacji kosztów funkcjonowania komunikacji trolejbusowej. Obecnie na tej pętli kończą linie nr 155 i 159, natomiast w najbliższym czasie planowane jest uruchomienie kolejnej linii, przy czym ich wydłużanie w stronę ul. Grygowej w chwili obecnej nie jest uzasadnione ekonomicznie.
3. Zmiany profilu miejsca do zawracania dla autobusów i trolejbusów na ul. Mełgiewskiej, na wysokości WSEI, przed skrzyżowaniem z drogą serwisową. Zmieniony profil powinien minimalizować ryzyko rozjeżdżania krawężników i trawnika przez pojazdy zawracające z lewego skrajnego pasa ul. Mełgiewskiej.

Jednocześnie, prosimy o umożliwienie wglądu w projekt przebiegu trakcji trolejbusowej na każdym etapie projektowania, w celu optymalnego ustalenia przebiegu trakcji, lokalizacji zwrotnic itp.



*[Signature]*  
Z-LE Bytów  
ds. Dróg i Mostów  
mgr inż. Janusz...