



Centrum  
Sterowania  
Ruchem

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

dla zadania:

***„Budowa sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych  
i przejeździe rowerowym w ciągu ulicy Kosów w systemie  
zaprojektuj i wybuduj”***

Gliwice, Listopad 2020

## Spis treści

1.	Opis ogólny przedmiotu zamówienia .....	3
2.	Budowa sygnalizacji świetlnej i kanału technicznego w systemie zaprojektuj i wybuduj.....	3
3.	Zawartość dokumentacji projektowej oraz wymogi dotyczące jej opracowania.....	5
3.1.	Forma i ilość kompletów dokumentacji .....	6
3.2.	Wymogi dokumentacji określone przepisami .....	6
3.3.	Udział autora dokumentacji w czasie realizacji robót budowlanych .....	7
3.1.	Kanał technologiczny.....	7
3.2.	Sygnalizacja świetlna .....	8
3.3.	Wymagania dotyczące programu sygnalizacji świetlnej (część programowo-ruchowa): .....	9
3.4.	Priorytet pojazdów komunikacji pasażerskiej .....	10
3.5.	Priorytet pojazdów specjalnych .....	13
3.6.	Dodatkowe założenia dla realizacji programu sygnalizacji .....	14
3.7.	Wymagania dotyczące minimalnych parametrów osprzętu sygnalizacji świetlnej .....	15
3.7.1.	Sterownik sygnalizacji świetlnej .....	15
3.7.2.	Sygnalizatory .....	17
3.7.3.	Sygnalizacja akustyczna .....	18
3.7.4.	Pętle indukcyjne dla samochodów oraz rowerzystów .....	19
3.7.5.	Wideodetekcja termowizyjna.....	19
3.7.6.	Kamera obrotowa.....	20
3.7.7.	Kamera 360 - stopniowa.....	21
3.7.8.	Przełącznik brzegowy – sieciowy.....	22
3.7.9.	Zasilacz UPS .....	23
3.7.10.	Urządzenie do monitorowania parametrów środowiskowych .....	24
3.7.11.	Urządzenie systemu priorytetu pojazdów komunikacji zbiorowej oraz pojazdów służb ratowniczych .....	25
3.7.12.	Szafa sterownika sygnalizacji świetlnej .....	26
3.7.13.	Maszty i wysięgniki sygnalizacji świetlnej .....	27
3.7.14.	Punkt pomiaru ruchu.....	27
3.7.15.	Kanalizacja teletechniczna sygnalizacji świetlnej .....	29
3.7.16.	Dodatkowe wymagania .....	29
4.	Sankcje robót budowlanych .....	29
4.1.	Roboty budowlane .....	29
4.1.1.	Ochrona środowiska.....	30
4.1.2.	Warunki bezpieczeństwa pracy, zabezpieczenia robót, materiałów oraz obiektu. ....	31
4.2.	Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.....	33

## 1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotowe zadanie obejmuje:

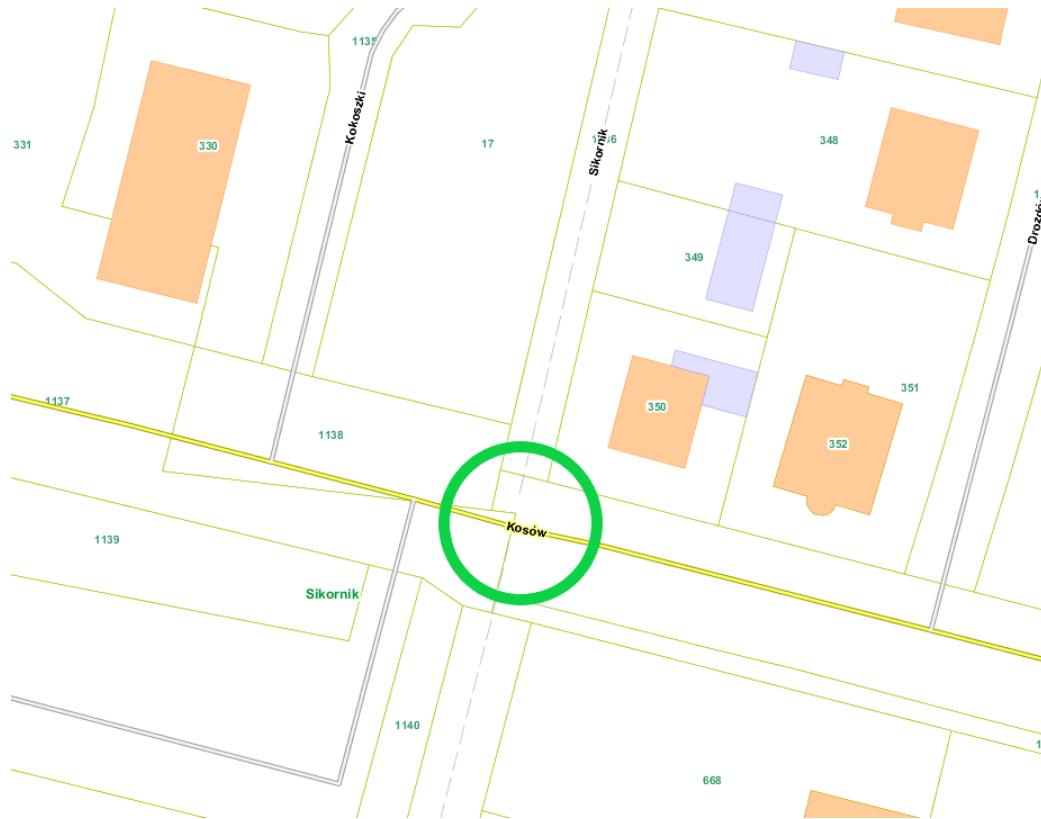
- 1) Wykonanie dokumentacji projektowej (projekt budowlany i projekt wykonawczy) sygnalizacji świetlnej na przejeździe dla pieszych i przejściu dla pieszych w ciągu ul. Kosów na wysokości Alei Sikornik, kanału technologicznego, który powinien być wykonany z 4 rur RHDPE grubościennych 110/6,3 (dwie rury dla potrzeby ZDM) zgodnie z Ustawą o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych z dnia 7 maja 2010 r. (Dz.U. 2017.2062 – t.j. ze zm. na odcinku od ul. Rybnickiej do projektowanej sygnalizacji świetlnej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych i innych opracowań, zezwoleń, zgłoszeń niezbędnych dla uzyskania zezwoleń na prowadzenie robót oraz prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia. Za wszelkie niezbędne uzgodnienia, zezwolenia, zgłoszenia, itd. wynikające z niniejszej inwestycji odpowiada Wykonawca oraz poniesie ewentualne koszty ich uzyskania.
- 2) Zapewnienie udziału autora dokumentacji projektowej w realizacji prac budowlanych, czyli prowadzenie nadzoru autorskiego.
- 3) Realizację robót budowlanych dla zakresu, o którym mowa w pkt 1) wraz z wykonaniem dokumentacji powykonawczej.
- 4) Sygnalizacja świetlna oraz kanał technologiczny powinny być zaprojektowane zgodnie z parametrami, wymaganiami oraz obowiązującymi przepisami.

Przedmiot zamówienia obejmuje prace wchodzące w zakres procesu budowlanego począwszy od wykonania dokumentacji projektowej (projekt budowlany i wykonawczy) wraz z przygotowaniem kompletu dokumentów służących do zgłoszenia budowy, a także opracowania i zatwierdzenia tymczasowej (na czas realizacji robót, jeżeli będzie wymagana) i docelowej organizacji ruchu, poprzez realizację robót budowlanych, po wykonanie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej i uzyskanie pozwolenia na użytkowanie jeśli dla przedmiotu zamówienia jest wymagane.

## 2. Budowa sygnalizacji świetlnej i kanału technicznego w systemie zaprojektuj i wybuduj

- 1) Budowa sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych i przejeździe rowerowym w ciągu ul. Kosów na wysokości Alei Sikornik. W skład budowy sygnalizacji wchodzi m.in.:
  - a) Posadowienie konstrukcji wsporczych sygnalizatorów – maszty, wysięgniki. Wykonawca zobowiązany jest do montażu minimalnie 2 szt. wysięgów.
  - b) Montaż osprzętu sygnalizacji świetlnej wymienionej w pkt. 3 niniejszego opracowania (m.in. :sygnalizatory, kamery, szafa sterownika, przełączniki sieciowe, urządzenia środowiskowe, wideodetekcja termowizyjna, pętle indukcyjne, urządzenia priorytetu służb specjalnych oraz komunikacji miejskiej, UPS, punkt pomiaru ruchu – 1 kamera itp).
  - c) Doświetlenie przejścia dla pieszych za pomocą dwóch latarni ulicznych typu LED zgodnie z wytycznymi Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego „Ochrona pieszych – podręcznik dla organizatorów ruchu pieszego”.
  - d) Wykonanie detekcji dla pojazdów - ułożenie pętli indukcyjnych w jezdni, na ścieżce rowerowej, montaż kamer systemu wideodetekcji termowizyjnej na wysięgnikach.
  - e) Wykonanie kanalizacji kablowej na potrzeby sygnalizacji świetlnej.
  - f) Ułożenie okablowania w kanalizacji kablowej i podłączenia (z siecią CSR w szafie IT na skrzyżowaniu Rybnicka – Kossów).
  - g) Wykonanie wszelkich pomiarów elektrycznych wraz z pomiarem mocy biernej. W przypadku przekroczenia stosunku mocy biernej do czynnej należy na

- koszt Wykonawcy zainstalować kompensatory mocy biernej. Stosunek pobieranej energii biernej do czynnej nie może przekraczać wartości 0,4.
- h) Uruchomienie sygnalizacji świetlnej w terenie.
  - i) Skonfigurowanie i podłączenie sygnalizacji świetlnej wraz z osprzętem do systemów ITS Centrum Sterowania Ruchem (CSR) oraz posiadany system ZIR24.
- 2) Zabezpieczenie lub przebudowa istniejących sieci uzbrojenia terenu (kanalizacja sanitarna, wodociąg, sieci elektroenergetyczne, sieci teletechniczne, gaz i inne kolidujące z infrastrukturą.).



Rys. 1 Lokalizacja przejścia dla pieszych i przejazdu rowerowego

- 3) Budowa kanału technologicznego na odcinku od skrzyżowania ulic Rybnicka – Kosów do projektowanej sygnalizacji świetlnej w ciągu ul. Kosów, o której mowa w pkt. 1). Należy wybudować kanał technologiczny pomiędzy punktem A i B. W wybudowanym kanale technologicznym należy wciągnąć światłowód (wykonać wszelkie połączenia) służący do wykonania połączenia pomiędzy szafą IT sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Rybnicka – Kochanowskiego – Żwirki i Wigury, a przedmiotową sygnalizacją zlokalizowaną w ciągu ul. Kosów na wysokości Alei sikornik. kanał technologiczny powinien przebiegać wzdłuż drogi w chodniku (od ul. Rybnickiej do projektowanej sygnalizacji). Wymagania zgodnie z kanałami przebiegającymi wzdłuż dróg powiatowych (KTP2, KTU2).



Rys. 2. Budowa kanału technologicznego pomiędzy punktem A i B

### 3. Zawartość dokumentacji projektowej oraz wymogi dotyczące jej opracowania.

W ramach zadania należy wykonać:

- 1) Projekt budowlany, w zakresie niezbędnym do zgłoszenia budowy. Wszelka dokumentacja projektowa ma być zgodna z obowiązującymi przepisami na dzień złożenia wniosku na zgłoszenie bądź pozwolenie na budowę w zależności co będzie wymagane ze względu na zakres zadania.
- 2) Projekt wykonawczy oraz plan BIOZ, w zakresie niezbędnym do realizacji robót budowlanych.
- 3) Projekt docelowej organizacji ruchu dla rejonu inwestycji związanego z budową sygnalizacji świetlnej – opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zatwierdzony przez Zarządcę drogi i Policję.
- 4) Projekt tymczasowej organizacji ruchu na czas robót (jeżeli będzie niezbędny do przeprowadzenia prac) – opracowany według wytycznych Zarządcy drogi i zatwierdzony przez Zarządcę drogi - który uwzględni będzie przyjęty przez Wykonawcę sposób prowadzenia robót, w tym technologię i harmonogram wykonywania poszczególnych prac (np. etapowanie, podział na odcinki). Wykonawca poniesie koszty związane z ewentualnymi objazdami transportu zbiorowego (MZZ, itp.) wynikające z technologii prowadzenia prac budowlanych;

#### Uwagi:

- I. na etapie projektowania (możliwie jak najszybciej) należy zwrócić się do gestora sieci elektroenergetycznej o warunki przyłączenia do sieci. Sprawę należy traktować priorytetowo ze względu na długi czas oczekiwania na przyłącze.
- II. w przypadku wystąpienia takiej konieczności dokumentacja powinna zawierać projekty rozbiórek obiektów kubaturowych kolidujących z projektowanym zagospodarowaniem,
- III. wszystkie uzgodnienia sieciowe powinny zawierać opis stanu technicznego istniejących sieci ich parametry i rok budowy. O uzgodnienia do gestorów sieci będzie występował Wykonawca na podstawie udzielonego mu przez Zamawiającego Pełnomocnictwa,
- IV. na etapie projektowania inwestycji, należy zwrócić się do Wydziału Usług Komunalnych – Urząd Miasta Gliwice o wydanie warunków technicznych dla budowy doświetlenia przejścia dla pieszych oraz uzgodnić projekt na podstawie tych warunków
- V. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych powinny zawierać szczegółowe wymagania dla wykonawcy robót w zakresie sprzętu, materiałów, transportu, wykonania robót, kontroli jakości wykonania robót, obmiarów robót, odbiorów wykonanych robót podstaw płatności za roboty. Specyfikacje ponadto muszą dotyczyć zakresu robót

objętych dokumentacją projektową i uwzględniać warunki techniczno - budowlane, normy i przepisy obowiązujące dla tego projektu.

- VI. Wykonawca we własnym zakresie i na swój koszt pozyska aktualną mapę do celów projektowych i w razie potrzeby dokona jej kolejnej aktualizacji,
- VII. Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania projektu wstępnego z naniesionym usytuowaniem i geometrią projektowanych elementów, który po zaakceptowaniu przez Zamawiającego posłuży do dalszych etapów projektowania.

### 3.1. Forma i ilość kompletów dokumentacji

Wykonawca zobowiązany będzie do przygotowania i przekazania Zamawiającemu:

1. projekt budowlany osobno dla każdej branży (nie licząc egzemplarzy zatrzymanych przez jednostki uzgadniające), 5 egz. w wersji papierowej (w tym 1 egz. opieczetowany przez organ) oraz 1 egz. na płycie CD odzwierciedlający wersję papierową,
2. projekt wykonawczy – 5 egz. w wersji papierowej oraz 1 egz. na płycie CD odzwierciedlający wersję papierową,
3. projekt docelowej organizacji ruchu -2 egz. w wersji papierowej oraz 1 egz. na płycie CD odzwierciedlający wersję papierową,
4. projekt tymczasowej organizacji ruchu,
5. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – 2 egz. w wersji papierowej oraz 1 egz. na płycie CD odzwierciedlający wersję papierową,
6. oryginały decyzji o pozwoleniu na budowę lub odpowiednio kopię zgłoszenia robót budowlanych,
7. inne dokumenty na podstawie których Wykonawca będzie prowadził roboty budowlane, w tym opinie, uzgodnienia, zgłoszenia, decyzje, w formie oryginału i kopii poświadczonych za zgodność z oryginałem.

UWAGA: Wykonawca prześle Zamawiającemu kompletną dokumentację projektową w postaci elektronicznej na nośniku CD, DVD lub pendrive (1 kpl. w formie pliku pdf oraz pliki edytowalne w swoich formatach, programy graficzne - dwg lub dgn, Word, Excel), łącznie z podkładami mapowymi.

### 3.2. Wymogi dokumentacji określone przepisami

- a. Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.),
- b. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1129),
- c. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 września 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1643) – zastosować przez analogię,
- d. Ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 110),
- e. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. z 2019 r. poz. 1417),
- f. Ustawy z dnia 13 lutego 2020 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 283),
- g. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18.05.2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U z 2004 r. nr 130 poz. 1389),

- h. Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2019 r. poz. 1843 j.t.),
- i. Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 29 września 2019 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2019 r. poz. 831),
- j. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126),
- k. Ustawa z dnia 22 listopada 2019 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 55 z póź. zm.),
- l. Ustawy z dnia 18 października 2020 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 2052 z póź. zm.),
- m. Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. 2020 poz. 782),
  - n. Ustawy z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (tj. Dz. U. z 2019 r., poz. 266).
  - o. Ustawy z dnia 27.03.2003r o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 60 z późn. zm.).
  - p. powinna być zgodna z obowiązującymi normami i warunkami technicznymi,
- q. posiadać wszystkie wymagane prawem uzgodnienia i opinie, wynikające ze specyfiki opracowania.
- r. zawierać rozwiązania budowlane, które będą zgodne z obowiązującymi warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać obiekty objęte przedmiotem zamówienia oraz obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności:
  - a) racjonalne rozwiązania lokalizacji i efektywne zagospodarowanie przestrzeni przeznaczonej pod inwestycję,
  - b) „Idea projektowania uniwersalnego”, której jednym z głównych celów jest promowanie równości i zapewnienie pełnego uczestnictwa w życiu społecznym osobom z obniżoną funkcjonalnością poprzez usuwanie istniejących barier i zapobieganie powstawaniu nowych.  
Szczegółowy opis idei na stronie: <http://www.niepelnosprawni.gov.pl/dostepnosc-projektowanie-uniwer>.
- s. Całość projektowanej sygnalizacji świetlnej oraz infrastruktury dla rowerzystów powinna być zgodna z „Standardami i wytycznymi kształtowania infrastruktury rowerowej”, opracowanymi przez Górnośląsko-Zagłębiowską Metropolię w grudniu 2018 roku.

### 3.3. Udział autora dokumentacji w czasie realizacji robót budowlanych

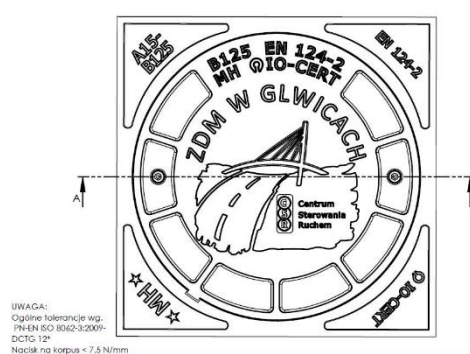
W zakres zapewnienia udziału autora dokumentacji projektowej w czasie realizacji inwestycji wchodzi w szczególności:

- 1) uczestnictwo w naradach roboczych, zwoływanych na żądanie Zamawiającego
- 2) wykonywanie rysunków zamiennych i uzupełniających w terminie do 7 dni od zgłoszenia problemu,
- 3) sprawdzanie i opiniowanie wszelkich projektów warsztatowych, montażowych, technologicznych niezbędnych dla realizacji zamówienia,
- 4) stwierdzanie w toku wykonywania robót budowlanych zgodności realizacji z projektem,
- 5) wyjaśnianie wątpliwości dotyczących projektu i zawartych w nim rozwiązań w terminie dostosowanym do potrzeb budowy, lecz nie dłuższym niż 7 dni od zgłoszenia problemu,
- 6) Uczestnictwo w ewentualnych konsultacjach społecznych m.in. z Radnymi Dzielnicy oraz Radnymi,
- 7) uczestnictwo w odbiorach końcowych.

### 3.1. Kanał technologiczny

- a) Kanał technologiczny powinien być wykonany z 4 rur RHDPE grubościennych 110/6,3 (w tym 2 rury zarezerwowane na potrzeby ZDM Gliwice).
- b) Studnie teletechniczne typu SKR-2, SKMP3, SKO-2/4

- c) Wymagania zgodnie z zasadami projektowania kanałów technologicznych - Ustawa o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych z dnia 7 maja 2010 r. (Dz.U. 2017.2062 – t.j. ze zm..
- d) W miejscach kluczowych, gdzie przewidywane są duże ilości kabli, bądź zakłada się wykorzystanie rur osłonowych (wtórnych) należy zdublować ilość rur.
- e) Wszystkie niezbędne studnie mają być wyposażone w ciężka ramę i ciężka klapę z wywietrznikiem.
- f) Po wybudowaniu kanału technologicznego na jego trasie należy odtworzyć chodniki, jezdnie itp. do stanu nie gorszego niż przed budową.
- g) Wywietrznik powinien zawierać logo Zarządu Dróg Miejskich w Gliwicach. Przykład:



- h) Studnie powinny być zlokalizowane, co maksimum 100m lub przy wystąpieniu zmiany kierunku kanalizacji.
- i) Studnie teletechniczne należy oznaczyć wewnątrz w sposób trwały. Oznaczenie powinno zawierać (pełną nazwę właściciela wraz z adresem: Zarząd Dróg Miejskich w Gliwicach ul. Płowiecka 31, 44-121 Gliwice, nr studni, typ studni, telefon kontaktowy).
- j) Do oznaczenia trasy kabli należy użyć taśmy o treści „Uwaga kabel telekomunikacyjny” ułożonej w połowie głębokości ich ułożenia.
- k) Kable w kanalizacji powinny być oznaczone opaskami kablowymi wg. BN-78/3233-13 zawierającym numer kabla

### 3.2. Sygnalizacja świetlna

Projektowana sygnalizacja świetlna ma pracować jako acykliczna, akomodacyjna (sterowana grupowo) oraz działać w oparciu o system detekcji obejmujący wszystkie grupy sygnałowe. Sygnalizacja ma pracować przez całą dobę „w kolorze” w systemie „wszystko czerwone”. Sygnalizacja ma posiadać ręczną możliwość włączenia poszczególnych planów (programów) oraz ustawiania planów na poszczególne dni i godziny. Wykonawca ma wykonać analizę ruchową i obliczenia przepustowości według prognozowanych wartości natężeń ruchu.

Detekcja pojazdów będzie się odbywać za pomocą minimum 2 kamer wideodetekcji termowizyjnej dla odległości do 75 m od linii zatrzymania, co najmniej 2 pętli indukcyjnych usytuowanych bezpośrednio przy liniach zatrzymania pojazdów samochodowych oraz co najmniej 2 pętli dla rowerzystów w odległości od przejazdu rowerowego nie mniejszej niż 20 metrów a nie większej niż 50 metrów. Dodatkowo piesi jak i rowerzyści mają być wykrywani przez te same kamery termowizyjne co pojazdy. Kamery wideodetekcji termowizyjnej należy zainstalować na dodatkowych wspornikach aby pola detekcji obejmowały jezdnię i obszar przejścia dla pieszych. Należy wykorzystać minimum 2 szt. kamer termowizyjnych. Kamery termowizyjne muszą wykrywać pieszych, rowerzystów i pojazdy.

Detekcja dla pieszych musi się odbywać w sposób automatyczny z wykorzystaniem kamery termowizyjnej – tej samej co dla pieszych. Wykrycie pieszego musi nastąpić automatycznie gdy pojawi



się w rejonie przejścia dla pieszych. W niniejszym opracowaniu Zamawiający przedstawił parametry kamery termowizyjnej do detekcji pieszych i rowerzystów. Dodatkowo przy przejściach dla pieszych należy zamontować tabliczki o treści „UWAGA! Automatyczna detekcja pieszych i rowerzystów” Tabliczki powinny być koloru żółtego (odblaskowego) z czarnymi napisami. Sygnalizację świetlną należy dodatkowo wyposażyć w sygnalizację akustyczną oraz wibracyjną. Natomiast detekcja rowerzystów ma się odbywać automatycznie przez automatyczne detektory wykorzystane dla pieszych oraz pętle indukcyjne wykrywające rowerzystów. Poniżej na rys nr 3 przedstawiono wzór tabliczki z automatyczną detekcją dla rowerzystów, gdzie należy dodać „symbol pieszego”.



Rys. 3 Przykładowy wzór tabliczki dla pieszych i rowerzystów

Sygnalizacja świetlna ma być wyposażona w dodatkowe urządzenia systemu ITS takie jak: kamera obrotowa, kamerowa 360-stopniowa, modem krótkiego zasięgu i jednostka centralna systemu priorytetów, zasilacz awaryjny UPS, urządzenie do monitorowania parametrów środowiskowych, dwa przełączniki sieciowe i inne wymienione urządzenia w dalszej części niniejszego opracowania (m.in. pkt. 3.7).

Ostateczne warunki dla sygnalizacji świetlnej i kanalizacji teletechnicznej należy uzgodnić z Zamawiającym i przedstawić projekty do zatwierdzenia przed rozpoczęciem robót budowlanych.

### 3.3. Wymagania dotyczące programu sygnalizacji świetlnej (część programowo-ruchowa):

- 1) Projekt powinien zawierać wszystkie elementy wymagane przez Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem i Rozporządzenie 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 oraz dodatkowo niżej wymienione.
- 2) Należy opracować odrębne szczegółowe warunki programowe dla pracy sygnalizacji w trybach: izolowanym, koordynowanym, stałoczasowym.
- 3) Zaprojektować następujące struktury programowe działające w systemie ALL RED (zgodnie z numeracją podaną przez Zamawiającego):
  - a) Izolowane: dzienne, nocny, 3 struktury - preferencje określonych kierunków (grup sygnalizacyjnych), 3 dodatkowe struktury na potrzeby operatorów CSR;
  - b) Izolowane: bezwzględny priorytet dla rowerzysty i pieszego.
  - c) Stałoczasowe: na podstawie programów dziennych

- d) Startowy i końcowy.
- 4) Zamieścić szczegółowe warunki dla pracy systemu detekcji.
  - 5) Zamieścić tabelę czasów trwania sygnałów zielonych.
  - 6) Opracować prognozę ruchu.
  - 7) Wykonać pełne obliczenia przepustowości wraz z kartogramami ruchu.
  - 8) Wykonać osobne projekty sygnalizacji świetlnej dla części programowo – ruchowej i elektrycznej.
  - 9) Zamieścić tabele: detektorów logicznych systemu priorytetu, lokalizację stref detekcji oraz przyjęte czasy aktywności priorytetu, funkcje parametrów priorytetu oraz przyjęć poniżej przedstawione założenia do obsługi priorytetu pojazdów komunikacji publicznej i pojazdów specjalnych opisanych w pkt. 3 i 4

### 3.4. Priorytet pojazdów komunikacji pasażerskiej

#### 1) Zakładane typy i wybór typu priorytetu

We wdrażanym systemie priorytetu komunikacji pasażerskiej zakłada się zastosowanie następujących podstawowych typów priorytetu:

- \* priorytet wysoki
- \* priorytet średni
- \* priorytet niski
- \* priorytet zerowy (brak priorytetu).

Wybór typu priorytetu dla danego pojazdu komunikacji pasażerskiej uzależniony będzie od jego aktualnego położenia i ewentualnego opóźnienia w stosunku do rozkładu jazdy. Kryteria dla określenia typu priorytetu ujęte zostały w odrębnym opracowaniu.

#### 2) Założenia dla stref detekcji pojazdów komunikacji pasażerskiej

W rejonie każdej sygnalizacji świetlnej zostaną wyznaczone wirtualne strefy detekcji potwierdzające obecność pojazdu komunikacji pasażerskiej:

- \* *punkt zgłoszeniowy (PZ)* - poprzez nawiązanie łączności i wymianę danych za pomocą oprogramowania narzędziowego zainstalowanego na serwerze systemu, zostanie przesłana do sterownika informacja dla której grupy sygnałowej ma zostać wywołany priorytet i jakiego typu (aktywacja określonego numeru wejścia),
- \* *punkt końcowy (PK)* - potwierdzenie przejazdu pojazdu komunikacji pasażerskiej przez sygnalizację (aktywacja określonego numeru wejścia).

Lokalizacja *punktów zgłoszeniowych (PZ)* określana będzie indywidualnie dla każdej sygnalizacji uwzględniając np. lokalizację przystanków przed sygnalizacją, odległość od sąsiedniej sygnalizacji, układ drogowy i inne uwarunkowania terenowe. Lokalizację *punktów końcowych (PK)* przyjmuje się bezpośrednio za linią warunkowego zatrzymania. Wstępną lokalizację poszczególnych stref detekcji dla skrzyżowania określono w załączeniu.

#### 3) Dodatkowe parametry dla realizacji priorytetu

Wraz z aktywacją określonego numeru wejścia (żądanie priorytetu danego typu) sterownik aktywować będzie dodatkowe następujące parametry:

- \* *czas aktywności priorytetu* -  $G_{P1}$  - przyjęty maksymalny czas określony dla priorytetowego przejazdu jednego pojazdu komunikacji pasażerskiej przez sygnalizację. Wydłużać będzie sygnał zielony w grupie dla której udzielony został priorytet. Realizowany będzie do momentu zgłoszenia pojazdu w *punkcie końcowym (PK)* nie dłużej niż określone maksimum. Czas odliczany będzie:
  - od momentu zgłoszenia w *punkcie zgłoszeniowym (PZ)* w sytuacji gdy grupa sygnałowa dla której ma zostać wywołany priorytet jest zielona lub sygnalizacja znajduje się w stanie „wszystko czerwone”,

- z początkiem sygnału zielonego w grupie sygnałowej dla której ma zostać wywołany priorytet w sytuacji gdy w momencie zgłoszenia w *punkcie zgłoszeniowym (PZ)* grupa była czerwona (i sygnalizacja nie znajdowała się w stanie „wszystko czerwone”).

\* *ogólny czas aktywności priorytetu* -  $G_{P2}$  - przyjęty maksymalny czas trwania warunków priorytetu w grupie dla której udzielony został priorytet uwzględniając możliwość przyjazdu w rejon sygnalizacji kolejnego pojazdu komunikacji pasażerskiej jadącego w tym samym kierunku co pojazd dla którego wywołany został priorytet. Stanowi pewnego rodzaju zabezpieczenie przed nadmiernym wpływem realizacji warunków priorytetu na ogólne warunki ruchu na skrzyżowaniu. Czas odliczany będzie jak *czas aktywności priorytetu* ( $G_{P1}$ ).

Wartości czasów trwania poszczególnych parametrów przedstawiono w załączeniu i określane są indywidualnie dla każdej sygnalizacji i poszczególnych wlotów uwzględniając lokalizację punktów zgłoszeniowych, warunki ruchu na skrzyżowaniu oraz innych czynników mających wpływ na przejazd pojazdów komunikacji pasażerskiej przez sygnalizację.

#### 4) **Ogólne założenia dla pracy sygnalizacji przy wywołaniu priorytetu**

We wdrażanym systemie priorytetu komunikacji pasażerskiej ogólne założenia dla jego realizacji są następujące:

a) Jeżeli nastąpi wywołanie **priorytetu wysokiego** dla danej grupy sygnałowej oraz:

\* jeżeli sygnalizacja znajduje się w stanie „wszystko czerwone” to:

- następuje wywołanie sygnału zielonego w grupie sygnałowej obsługującej relację na której ma zostać nadany priorytet (i ewentualnie w grupach należących do tej fazy) oraz podtrzymanie go minimum do czasu zjazdu autobusu poza linię zatrzymań lub upływie maksimum  $G_{P1}$ . Jeżeli są dalsze zgłoszenia uczestników ruchu na detektorach, a nie został zrealizowany  $G_{max}$  lub gdy zgłoszony został kolejny priorytet dla tej samej grupy i aktywne jest wejście priorytetu  $G_{P2}$  to następuje dalsze podtrzymanie sygnału zielonego w danej grupie (i ewentualnie w grupach należących do tej fazy).
- po tym okresie następuje wywołanie kolejnej zameldowanej fazy lub powrót do stanu „wszystko czerwone”.

\* jeżeli realizowany jest sygnał zielony w grupie sygnałowej obsługującej relację na której ma zostać nadany priorytet to:

- następuje podtrzymanie sygnału zielonego w grupie sygnałowej obsługującej relację na której ma zostać nadany priorytet (i ewentualnie w grupach kołowych należących do tej fazy) do czasu zjazdu autobusu poza linię zatrzymań lub upływie maksimum  $G_{P1}$ . Jeżeli są dalsze zgłoszenia uczestników ruchu na detektorach, a nie został zrealizowany  $G_{max}$  lub gdy zgłoszony został kolejny priorytet dla tej samej grupy i aktywne jest wejście priorytetu  $G_{P2}$  to następuje dalsze podtrzymanie sygnału zielonego w danej grupie (i ewentualnie w grupach należących do tej fazy).
- po tym okresie następuje wywołanie kolejnej zameldowanej fazy lub przejście do stanu „wszystko czerwone”.

\* jeżeli realizowany jest sygnał zielony w grupach kolizyjnych do grupy sygnałowej obsługującej relację na której ma zostać nadany priorytet to:

- następuje natychmiastowe zakończenie (lub po realizacji  $G_{maxmin}$  jeżeli został zdefiniowany) sygnału zielonego w grupach kolizyjnych do grupy sygnałowej obsługującej relację na której ma zostać nadany priorytet,
- wywołany zostaje sygnał zielony w grupie sygnałowej obsługującej relację na której ma zostać nadany priorytet (i ewentualnie w grupach należących do tej fazy) oraz podtrzymanie go

minimum do czasu zjazdu autobusu poza linię zatrzymań lub upływie maksimum  $G_{P1}$ . Jeżeli zgłoszony został kolejny priorytet dla tej samej grupy i aktywne jest wejście priorytetu  $G_{P2}$  to następuje dalsze podtrzymanie sygnału zielonego w danej grupie (i ewentualnie w grupach należących do tej fazy). Sygnał zielony może zostać również podtrzymany gdy nie został zrealizowany  $G_{max}$  a są dalsze zgłoszenia uczestników ruchu na detektorach, jednak tylko w sytuacji, gdy grupa dla której wywołane zostały warunki priorytetu należy do kolejnej fazy po fazie, która została przerwana.

- po tym okresie następuje wywołanie kolejnej zameldowanej fazy lub przejście do stanu „wszystko czerwone”.

b) Jeżeli nastąpi wywołanie **priorytetu średniego** dla danej grupy sygnałowej oraz:

\* jeżeli sygnalizacja znajduje się w stanie „wszystko czerwone” to:

- realizacja programu odbywa się jak przy zgłoszeniu *priorytetu wysokiego*.

\* jeżeli realizowany jest sygnał zielony w grupie sygnałowej obsługującej relację na której ma zostać nadany priorytet to:

- realizacja programu odbywa się jak przy zgłoszeniu *priorytetu wysokiego*.

\* jeżeli realizowany jest sygnał zielony w grupach kolizyjnych do grupy sygnałowej obsługującej relację na której ma zostać nadany priorytet to:

- następuje skrócenie wszystkich faz poprzedzających fazę do której należy grupa obsługująca relację na której należy nadać priorytet (uwzględniając realizację  $G_{minmax}$  w poszczególnych grupach - jeżeli został zdefiniowany),

- wywołany zostaje sygnał zielony w grupie sygnałowej obsługującej relację na której ma zostać nadany priorytet (i ewentualnie w grupach należących do tej fazy) oraz podtrzymanie go minimum do czasu zjazdu autobusu poza linię zatrzymań lub upływie maksimum  $G_{P1}$ . Jeżeli są dalsze zgłoszenia uczestników ruchu na detektorach, a nie został zrealizowany  $G_{max}$  lub gdy zgłoszony został kolejny priorytet dla tej samej grupy i aktywne jest wejście priorytetu  $G_{P2}$

to następuje dalsze podtrzymanie sygnału zielonego w danej grupie (i ewentualnie w grupach należących do tej fazy).

- po tym okresie następuje wywołanie kolejnej zameldowanej fazy lub przejście do stanu „wszystko czerwone”.

c) Jeżeli nastąpi wywołanie **priorytetu niskiego** dla danej grupy sygnałowej oraz:

\* jeżeli sygnalizacja znajduje się w stanie „wszystko czerwone” to:

- realizacja programu odbywa się jak przy zgłoszeniu *priorytetu wysokiego*.

\* jeżeli realizowany jest sygnał zielony w grupie sygnałowej obsługującej relację na której ma zostać nadany priorytet to:

- realizacja programu odbywa się jak przy zgłoszeniu *priorytetu wysokiego*.

\* jeżeli realizowany jest sygnał zielony w grupach kolizyjnych do grupy sygnałowej obsługującej relację na której ma zostać nadany priorytet to:

- realizacja faz poprzedzających fazę do której należy grupa obsługująca relację na której należy nadać priorytet odbywa się wg warunków programu podstawowego,

- wywołany zostaje sygnał zielony w grupie sygnałowej obsługującej relację na której ma zostać nadany priorytet (i ewentualnie w grupach należących do tej fazy) oraz podtrzymanie go minimum do czasu zjazdu autobusu poza linię zatrzymań lub upływie maksimum  $G_{P1}$ . Jeżeli są dalsze zgłoszenia uczestników ruchu na detektorach, a nie został zrealizowany  $G_{max}$  lub gdy zgłoszony został kolejny priorytet dla tej samej grupy i aktywne jest wejście priorytetu

$G_{P2}$

to następuje dalsze podtrzymanie sygnału zielonego w danej grupie (i ewentualnie w grupach należących do tej fazy).

- po tym okresie następuje wywołanie kolejnej zameldowanej fazy lub przejście do stanu „wszystko czerwone”.

d) Jeżeli nastąpi wywołanie **priorytetu zerowego** dla danej grupy sygnałowej to nie skutkuje to zmianami w realizacji programu podstawowego. Potwierdzona jest jedynie obecność autobusu w rejonie sygnalizacji.

#### 5) **Dodatkowe założenia**

Zakłada się, że wywołanie priorytetu odbywać się będzie dla pierwszego zgłoszonego pojazdu komunikacji pasażerskiej. Jednak w sytuacji wykrycia obecności co najmniej dwóch pojazdów komunikacji pasażerskiej w strefie sygnalizacji oraz jednoczesnego żądania priorytetu dla grup sygnałowych nie należących do tej samej fazy przyjmuje się następujące założenia:

- realizacja **priorytetów niskich** w danym cyklu odbywać się będzie bez ograniczeń (pod warunkiem, że ograniczenia nie wynikają z innych założeń),
- w przypadku jednoczesnego żądania **priorytetów niskich** lub **średnich** w grupach kolizyjnych to realizowane one będą wg kolejności faz programu (w przypadku priorytetu niskiego o długości fazy decyduje przejazd autobusu -  $G_{P1}$ ),
- w przypadku jednoczesnego żądania **priorytetu wysokiego** oraz **niskiego** lub **średniego** to priorytet niższej kategorii realizowany może być jako pierwszy tylko jeżeli jest aktualnie realizowana faza sygnału zielonego w grupie dla której nastąpiło żądanie wywołania **priorytetu niskiego** lub **średniego** (o długości fazy decyduje przejazd autobusu -  $G_{P1}$ ),
- w przypadku jednoczesnego żądania **priorytetów wysokich** o kolejności realizacji priorytetu decydować będzie kolejność zgłoszeń. Priorytet dla grupy, dla której nastąpiło żądanie wywołania priorytetu jako drugie może być wywołany jako pierwszy tylko jeżeli jest aktualnie realizowana faza sygnału zielonego w tej grupie (o długości fazy decyduje przejazd autobusu -  $G_{P1}$ ),
- jeżeli dla danej grupy sygnałowej został wywołany **priorytet**, w grupie realizowany jest sygnał czerwony oraz dla tej samej grupy nastąpiło żądanie wywołania priorytetu wyższego stopnia, to priorytet dla tej grupy powinien być realizowany wg warunków priorytetu wyższego stopnia,
- jeżeli wywołany został **priorytet wysoki** dla danej grupy pomiędzy fazami programu podstawowego to o długości fazy decyduje przejazd autobusu -  $G_{P1}$  ( $G_{P2}=G_{P1}$ ),
- jeżeli w danym cyklu dla danej grupy został wywołany **priorytet wysoki** to następuje blokada ponownego wywołania **priorytetu wysokiego** dla tej grupy przez określony czas (parametr zostanie zdefiniowany w trakcie wdrażania systemu indywidualnie dla każdej sygnalizacji). Warunki priorytetu mogą być realizowane będą jako priorytet niższego stopnia.
- jeżeli nastąpi żądanie wywołania **priorytetu dla pojazdów specjalnych** to realizacja warunków **priorytetów dla pojazdów komunikacji pasażerskiej** zostaje przerwana i może zostać wznowiona dopiero po przejeździe pojazdu (pojazdów) specjalnych.

#### 6) **Dodatkowe założenia dla pracy w koordynacji**

W przypadku sygnalizacji pracujących w koordynacji zakłada się realizację priorytetów tylko na warunkach określonych dla **priorytetu średniego i niskiego**. Nie przewiduje się możliwości wydłużenia cyklu, naruszenia okien koordynacyjnych oraz pominięcia obsługi zameldowanych faz.

### 3.5. Priorytet pojazdów specjalnych

Podstawowe założenia realizacji priorytetu dla pojazdów specjalnych zbliżone do realizacji priorytetu dla pojazdów komunikacji pasażerskiej.

W rejonie każdej sygnalizacji świetlnej zostaną wyznaczone wirtualne strefy detekcji potwierdzające obecność pojazdu specjalnego:

- \* *punkt zgłoszeniowy (PZS)* - poprzez nawiązania łączności i wymianę danych za pomocą oprogramowania narzędziowego zainstalowanego na serwerze systemu, zostanie przesłana do sterownika informacja o konieczności wywołania priorytetu dla pojazdu specjalnego (aktywacja określonego numeru wejścia),
- \* *punkt końcowy (PKS)* - potwierdzenie przejazdu pojazdu specjalnego przez sygnalizację (aktywacja określonego numeru wejścia).

Lokalizacja *punktów zgłoszeniowych (PZS)* określana jest indywidualnie dla każdej sygnalizacji uwzględniając np. odległość od sąsiedniej sygnalizacji, układ drogowy i inne uwarunkowania terenowe. Lokalizację *punktów końcowych (PKS)* przyjmuje się bezpośrednio za linią warunkowego zatrzymania. Lokalizacja poszczególnych stref detekcji dla skrzyżowania określona zostanie w odrębnym opracowaniu.

### 1) **Dodatkowe parametry dla realizacji priorytetu pojazdów specjalnych**

Wraz z aktywacją określonego numeru wejścia (żądanie priorytetu dla pojazdów specjalnych) sterownik aktywować będzie dodatkowe następujący parametr:

- \* *czas aktywności priorytetu -  $G_{PS1}$*  - przyjęty maksymalny czas określony dla priorytetowego przejazdu pojazdu lub pojazdów specjalnych przez sygnalizację. Priorytet realizowany będzie do momentu zgłoszenia pojazdu lub ostatniego z pojazdów w *punkcie końcowym (PKS)* nie dłużej niż określone maksimum. Czas odliczany będzie od momentu zgłoszenia w *punkcie zgłoszeniowym (PZS)*.

Wartość czasu trwania tego parametru zawarty będzie w odrębnym opracowaniu i określany będzie indywidualnie dla każdej sygnalizacji i poszczególnych wlotów uwzględniając lokalizację punktów zgłoszeniowych, warunki ruchu na skrzyżowaniu oraz innych czynników mających wpływ na przejazd pojazdów specjalnych przez sygnalizację. Zakłada się możliwość korekty wartości poszczególnych parametrów po uruchomieniu systemu i szczegółowych obserwacjach jego funkcjonowania.

### 2) **Ogólne założenia dla pracy sygnalizacji przy wywołaniu priorytetu**

We wdrażanym systemie priorytetu dla pojazdów specjalnych ogólne założenia dla jego realizacji są następujące:

Jeżeli nastąpi wywołanie **priorytetu dla pojazdów specjalnych** to:

\* *jeżeli sygnalizacja znajduje się w stanie „wszystko czerwone”:*

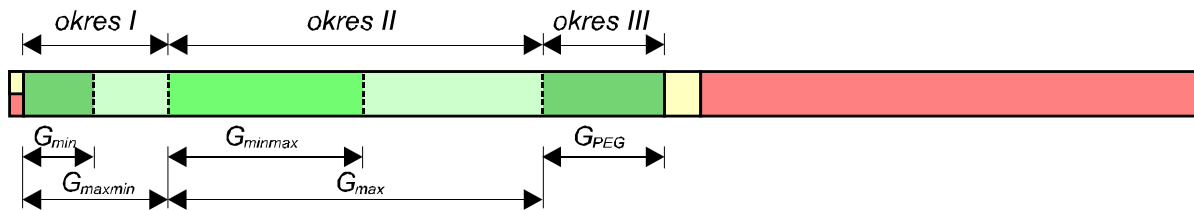
- zablokowana zostaje możliwość wywołania jakiegokolwiek fazy do czasu zjazdu pojazdu (pojazdów) specjalnego poza linię zatrzymań lub do końca realizacji maksimum  $G_{PS}$ ,
- po tym okresie następuje wywołanie zameldowanej fazy wg programu podstawowego lub utrzymany zostaje stan „wszystko czerwone”.

\* *jeżeli sygnalizacja świetlna nie znajduje się w stanie „wszystko czerwone”:*

- następuje natychmiastowe zakończenie (lub po realizacji  $G_{min}$ ) sygnału zielonego we wszystkich grupach i sygnalizacja przechodzi do stanu „wszystko czerwone”,
- zablokowana zostaje możliwość wywołania jakiegokolwiek fazy do czasu zjazdu pojazdu (pojazdów) specjalnego poza linię zatrzymań lub do końca realizacji maksimum  $G_{PS}$ ,
- po tym okresie następuje wywołanie zameldowanej fazy wg programu podstawowego lub utrzymany zostaje stan „wszystko czerwone”.

### 3.6. **Dodatkowe założenia dla realizacji programu sygnalizacji**

Dla potrzeb realizacji priorytetu wprowadza się następujący podział sygnału zielonego w grupach sygnałowych:



gdzie:

$G_{min}$  - okres sygnału zielonego wchodzący w skład *okresu I*. Jeżeli został wywołany musi być zrealizowany w całości. Definiowany jest przez obowiązujące przepisy dotyczące minimalnego czasu trwania sygnału zielonego lub zezwalającego na ruch. Może zostać wydłużony przez projektanta.

$G_{maxmin}$  - okres sygnału zielonego określający maksymalny czas trwania *okresu I*. Definiowany jest przez projektanta. Wydłużany jest wg stanów zajętości wyznaczonych detektorów i zadeklarowanym wartościom interwałów dla *okresu I* lub *pasynie* od grup. Jest to minimalna długość sygnału zielonego (przy zajętości detektorów przyporządkowanych tej grupie) do jakiej może zostać skrócony w przypadku wywołania *priorytetu wysokiego* dla grupy kolizyjnej lub *priorytetu dla pojazdów specjalnych*. Wykorzystywany jest w celu ograniczenia wjazdu na skrzyżowanie przy sygnale czerwonym w sytuacji wymuszonego zakończenia sygnału zielonego. Zdarza się bowiem, że kierowcy oczekujący na sygnał zielony otrzymując go, rozpoczynają wjazd na skrzyżowanie, a kierowcy trzeciego i kolejnych samochodów w kolejce wjeżdżają na skrzyżowanie nie obserwując sygnalizatorów ponieważ

są przyzwyczajeni do pewnej długości sygnału zielonego.

$G_{minmax}$  - okres sygnału zielonego wchodzący w skład *okresu II*. Definiowany jest przez projektanta. Wydłużany jest wg stanów zajętości wyznaczonych detektorów i zadeklarowanym wartościom interwałów dla *okresu II* lub *pasynie* od grup. Wstępnie zakłada się, że stanowić będzie 30-50 % okresu  $G_{max}$ . Jest to minimalna długość sygnału zielonego (przy zajętości detektorów przyporządkowanych tej grupie) do jakiej może zostać skrócony w przypadku wywołania *priorytetu średniego* dla grupy kolizyjnej. Realizacja *priorytetu średniego* wymaga skrócenia faz poprzedzających fazę dla której wywołany został priorytet, co może znacząco wpłynąć na pogorszenie warunków ruchu. Wyznaczenie tego okresu pozwala zachować płynność ruchu zwłaszcza w grupach o dużym udziale sygnału zielonego w cyklu.

$G_{max}$  - okres sygnału zielonego określający maksymalny czas trwania *okresu II*. Definiowany jest przez projektanta. Wydłużany jest wg stanów zajętości wyznaczonych detektorów i zadeklarowanym wartościom interwałów dla *okresu II* lub *pasynie* od grup.

$G_{PEG}$  - okres sygnału zielonego stanowiący *okres III (past-end-green)*. Może zostać wywołany po realizacji okresu  $G_{max}$ . Definiowany jest przez projektanta. Wydłużany jest wg stanów zajętości wyznaczonych detektorów i zadeklarowanym wartościom interwałów dla *okresu III* lub *pasynie* od innych grup.

### 3.7. Wymagania dotyczące minimalnych parametrów osprzętu sygnalizacji świetlnej

#### 3.7.1. Sterownik sygnalizacji świetlnej

Sterownik powinien zawierać:

- realizowanie sterowania grupowego
- obsługa systemu detekcji: pętle indukcyjne, detektory dwustanowe
- generowanie minimum 32 dwustanowych sygnałów wyjściowych
- zasilanie sterownika -230V ±15%, 50/60Hz
- dopuszczalne warunki pracy:
  - temperatura otoczenia od -30°C do +75°C
  - wilgotność powietrza 95%
  - odporność na przepięcia 3,5kA dla 230V

- minimalne napięcie zasilania przy który kontynuowane jest sterowanie sygnalizacją – 130V.

Ponadto sterownik winien być wyposażony w typowe dla tego typu urządzeń układy kontrolno - zabezpieczające:

- zabezpieczenia zasilania sterownika:
  - zwarciove
  - różnicowo - prądowe
  - przeciwprzepięciowe.
- pomiar i nadzór przepływu prądu w obwodach sygnałów zielonych, żółtych i czerwonych. W przypadku stwierdzenia wystąpienia zmian o zdefiniowaną wartość od wstępnie założonych parametrów sterownik winien podjąć działania zgodne z określoną przez użytkownika procedurą – np. przechodzi w stan „żółty migający”, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika, wysyła wiadomość przez system nadzoru lub wysyła wiadomość tekstową na zadeklarowane numery telefonów.
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych
- nadzór napięcia zasilania sterownika
- możliwość wyboru trybu pracy sterowania w stanie awarii (żółte migające lub wyciemnienie sygnalizacji)
- kontrola czasów międzyzielonych w grupach kolizyjnych (dwa poziomy programowe)
- kontrola sprawności układu nadzoru kolizyjności świateł zielonych
- nadzór czasu oczekiwania grupy na podanie sygnału zielonego
- nadzór czasu stałej zajętości i czasu nie zajętości detektora
- nadzór poprawności pracy detektorów ruchu i wejść przycisków dla pieszych / systemu autentykcyjnej detekcji. W przypadku stwierdzenia awarii detektora sterownik winien podjąć działania zgodne z określoną przez użytkownika procedurą – np. przechodzi w stan „żółty migający”, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika, wysyła wiadomość przez system nadzoru lub wysyła wiadomość tekstową na zadeklarowane numery telefonów.
- nadzór pracy części logicznej sterownika
- zabezpieczenie przed możliwością modyfikacji parametrów pracy sygnalizacji przez osoby niepożądane
- rejestrowanie stanów pracy sygnalizacji z możliwością pobrania zapamiętanych danych do komputera PC.

Wymagania podstawowe dla realizacji założeń i warunków programowych

Dla pełnej realizacji założeń i warunków programowych wynikających z opracowania projektowego sterownik powinien gwarantować:

- zgłoszenie zapotrzebowania na sygnał zielony przez grupę sygnałową winno być możliwe poprzez :
  - dowolny detektor systemu detekcji
  - grupę detektorów spełniających zdefiniowany warunek ich zajętości
  - dowolny sygnał innej grupy
  - dowolny sygnał wejściowy
  - brak kolizji z inną grupą (pasywne podanie sygnału)
- możliwość wydłużenia sygnału zielonego dla grup kołowych (we wszystkich okresach) przez dowolny detektor ruchu, dla którego możliwy jest indywidualny dobór interwałów czasowych, których wartości mogą być zmieniane za pomocą standardowego wyposażenia sterownika
- wydłużanie czasu międzyzielonego przez dowolny detektor ruchu i poprzez dobór interwałów czasowych, których wartości mogą być zmieniane za pomocą standardowego wyposażenia sterownika



- możliwość dwukanałowego oddziaływania przycisków dla pieszych na długość sygnału zielonego grupy pieszej (różne działanie przycisków zewnętrznych i wewnętrznych na grupy piesze)
- realizację wszystkich funkcji detektorów zgodnie z opisem i parametrami zamieszczonymi w *Tabeli funkcji detektorów*,
- możliwość wyodrębniania grup sygnałowych w 1-4 logicznych skrzyżowań, które mogą realizować niezależne programy pracy sygnalizacji (np. część grup sygnałowych można wyciemnić lub uruchomić dla nich sygnały „żółte migające”),
- możliwość cyfrowej wizualizacji oddziaływania pojazdów na pętle indukcyjne oraz dobór parametrów pracy pętli za pomocą standardowego wyposażenia sterownika (dobór czułości pętli),
- możliwość indywidualnego doboru parametrów nadzoru obwodów sygnałowych grup, a ich zmiana była możliwa za pomocą standardowego wyposażenia sterownika.

#### Wymagane podstawowe parametry serwisowe

- kodowanie programów pracy sygnalizacji przy pomocy komputera PC i możliwość zmiany wartości ich parametrów w trakcie eksploatacji urządzenia
- modyfikacja parametrów programu pracy sygnalizacji i parametrów systemu detekcji za pomocą standardowego wyposażenia sterownika
- zapis programów pracy sygnalizacji (lub parametrów) w pamięci RAM (nie w pamięci EPROM)
- możliwość zdalnego modyfikowania wszystkich parametrów programów pracy sygnalizacji
- możliwość rejestrowania stanu sterownika, stanu grup sygnałowych i systemu detekcji
- możliwość realizowania testu pracy grup sygnałowych
- możliwość realizowania automatycznego testu układu nadzoru kolizyjności sygnałów zielonych.

#### Wymagane podstawowe parametry ze względu na monitorowanie pracy i systemu detekcji

##### Sterownik winien umożliwiać przekazanie danych łączy szeregowym o:

- aktualnym stanie grup sygnałowych i detektorów ruchu,
- danych o stanach pracy sygnalizacji w określonym horyzoncie czasu
- zmianach programów pracy sterownika,
- ruchu pojazdów w obrębie skrzyżowania (liczbę zliczonych pojazdów przez każdy detektor ruchu w okresie 1-5 minut),
- stanie sterownika, zaistniałych zdarzeniach i historii ich wystąpienia, zarejestrowanych błędach, zmianach programów pracy sygnalizacji
- parametrach programów pracy sygnalizacji

##### Sterownik winien umożliwiać zdalne sterowanie sygnalizacją w zakresie:

- wymuszenia realizacji programu „żółty migający”
- wyłączenia pracy sterownika
- wymuszenia realizacji wskazanego programu pracy sygnalizacji
- zmianę wartości parametru programu pracy sygnalizacji.

#### 3.7.2. Sygnalizatory

- a) system optyczny typu LED 3G,
- b) powinny być zgodne z PN-EN 12368, lub równoważną opisującą urządzenia do sterowania ruchem drogowym,
- c) klasa IV szczelności przed penetracją czynników zewnętrznych - IP55, lub równoważne,
- d) wymagania środowiskowe : klasa A. B. C,

- e) odporność na uderzenia klasa IR-3 wg EN 60598-1 lub równoważnej opisującej oprawy oświetleniowe,
- f) komory sygnalizatorów koloru szarego,
- g) Wymiar sygnalizatora nie większy niż 358x371x130 (d x w x s),
- h) jednopodporowy sposób mocowania (w przypadku mocowania z boku jezdni) lub dwupodporowo (w przypadku mocowania nad jezdnią).
- i) Dla wszystkich sygnalizatorów umieszczonych nad jezdnią należy zastosować ekrany kontrastowe.
- j) Sygnalizatory powinny zawierać źródła światła spełniające poniższe parametry:  
LED o średnicy soczewki 200 moc źródła maksymalnie 0,0014KW,  
LED o średnicy soczewki 300 moc źródła maksymalnie 0,02KW,  
sygnał sterujący ~230V.

### 3.7.3. Sygnalizacja akustyczna

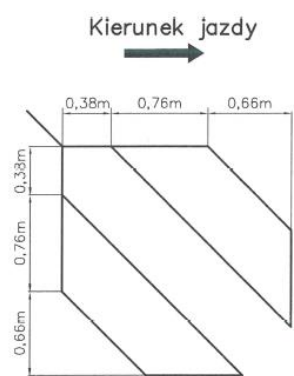
- a) wyłączenie sygnalizatorów w godzinach 23:00-5:00
- b) przejścia równoległe do kierunku głównego (z pierwszeństwem) głos męski, przejścia równoległe do kierunku podporządkowanego głos żeński,
- c) Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnię lub torowisko tramwajowe wyłącznie podczas nadawania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału dźwiękowego odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu oraz sygnał dźwiękowy zezwalający na przejście przez jezdnię powinien być różny od sygnału dźwiękowego zezwalającego na przejście przez torowisko tramwajowe.
- d) Pomocnicze sygnały dźwiękowe, nadawane podczas sygnału czerwonego, powinny różnić się w zasadniczy sposób od sygnałów będących odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego i migającego.
- e) Jeżeli przejście dla pieszych jest rozdzielone pasem dzielącym lub wyspą dzielącą i obsługiwane jest w niezależnych fazach sygnalizacyjnych, sygnały dźwiękowe odpowiadające sygnałowi zielonemu powinny być różne dla każdej części przejścia.
- f) Sygnał dźwiękowy stosowany na przejściach dla pieszych powinien być krótkoczasowym okresowo powtarzającym się sygnałem złożonym o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnionej falą prostokątną (fala o przebiegu prostokątnym) i czasie trwania nieprzekraczającym 20 ms. Częstotliwość podstawowa sygnału złożonego (złożenie częstotliwości podstawowej z jej nieparzystymi harmonicznymi) powinna wynosić: na przejściach przez jezdnię –880 Hz (w wyjątkowych sytuacjach, przy złożonych przejściach z pasami dzielącymi lub wyspami dzielącymi można zastosować dźwięk o częstotliwości podstawowej 550 Hz, w celu rozróżnienia poszczególnych części przejścia).
- g) Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu, powinien być sygnałem powtarzanym co 200 ms. Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu migającemu, powinien być sygnałem powtarzanym co 100 ms.
- h) Sygnalizator dźwiękowy powinien umożliwiać regulację poziomu głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach co najmniej 50–90 dB(A).
- i) Poziom sygnału podstawowego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W żadnym punkcie przejścia dla pieszych stosunek sygnału dźwiękowego nadawanego z sygnalizatora względem poziomu tła akustycznego (hałasu ulicznego) nie może być mniejszy niż (-20) dB. Wskazane jest stosowanie sygnalizatorów adaptacyjnych.
- j) Sygnalizatory dźwiękowe umieszcza się po obu stronach jezdni, przy czym sygnały podstawowe muszą być nadawane z urządzeń umieszczonych na wysokości co najmniej 2,20 m nad powierzchnią drogi.

- k) Sygnał pomocniczy powinien być dźwiękiem tego samego rodzaju, co sygnał podstawowy, stosowany na danym przejściu, z tą różnicą, że czas powtarzania sygnału pomocniczego powinien wynosić 1 s, a słyszalność sygnału pomocniczego musi być ograniczona do  $4 \pm 1$  m od źródła dźwięku.
- l) Sygnalizatory dźwiękowe nie mogą występować w postaci dodatkowej komory sygnałowej zablokowanej (połączonej) z sygnalizatorem dla pieszych.
- m) Zaleca się, aby ostrzegać niepełnosprawnych pieszych o awarii sygnalizacji w postaci stosownego słownego komunikatu: np. „sygnalizacja wyłączona”, „sygnalizacja uszkodzona”, „awaria sygnalizacji”.

### 3.7.4. Pętle indukcyjne dla samochodów oraz rowerzystów

- a) W miarę możliwości należy wykonać w warstwie ścieralnej;
- b) Pętla powinna posiadać co najmniej 3 zwoje;
- c) Wzór pętli dla rowerzystów. Rozmiar pętli oraz poszczególne wymiary należy dostosować do szerokości drogi dla rowerów (uzgodnić z Zamawiającym)

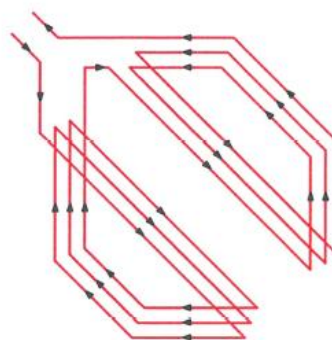
DETEKTOR ROWEROWY TYPU D



Ostre kąty cięcia należy zaokrąglić, aby zapobiec uszkodzeniu przewodu pętli.

Kształt i wymiary pętli indukcyjnej

Kształt i wymiary pętli indukcyjnej



Uzwojenie pętli indukcyjnej

### 3.7.5. Wideodetekcja termowizyjna

- a) Kamery systemu wideo-detekcji termowizyjnej należy zamontować na konstrukcjach wysięgnikowych sygnalizatorów na dodatkowym wsporniku. Wysokość montażu kamer – 9m nad jezdnią. Zastosowane wideo-detektory powinny umożliwiać montaż urządzeń w szafie i dosyłanie do nich obrazu z kamer. Zastosowany system wideo-detekcji ma umożliwiać detekcję oraz wykonywanie pomiarów natężenia i struktury kierunkowej ruchu, zgodnie z projektem ruchowym sygnalizacji.
- b) Identyfikacja pojazdów powinna odbywać się na podstawie termowizji,
- c) Wymagany stopień ochrony obudowy kamery przed penetracją czynników zewnętrznych - IP67, lub równoważny,
- d) Obiektywy kamery powinny umożliwiać precyzyjne dostrojenie pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji,
- e) Kamera przesyła obraz do odrębnego interfejsu wysyłającego sygnały do sterownika, który musi mieć możliwość montażu w szafie sterownika
- f) Urządzenie analizy obrazu z kamery musi mieć możliwość ustawienia, co najmniej 14 stref detekcji wirtualnej dla pojazdów, co najmniej 8 stref detekcji dla rowerzystów lub pieszych,

- g) Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość wyboru identyfikacji pojazdów poruszających się zgodnie z kierunkiem ruchu, poruszających się przeciwnie do kierunku ruchu oraz obecności pojazdów zatrzymanych,
- h) System wideo detekcji powinien umożliwić detekcję pojazdów minimum 50m od kamery,
- i) System wideo detekcji powinien umożliwić detekcję pojazdów poruszających się w stronę kamery oraz oddalających się,
- j) System wideo detekcji powinien umożliwić generowanie informacji o złej jakości obrazu uzyskiwanego z każdej kamery,
- k) Sposób oprogramowania powinien umożliwiać wprowadzenie obszarów, które będą wykorzystywane do zliczania i klasyfikacji pojazdów, a gromadzenie anych o ruchu w zdefiniowanych interwałach powinno odbywać się w urządzeniu analizy obrazu z kamery,
- l) System wideodetekcji termowizyjnej musi posiadać możliwość podglądu obrazu z kamery w czasie rzeczywistym,
- m) Urządzenie adresowalne w sieci IP
- n) rozdzielczość minimum 320 x 240 punktów,
- o) ilość klatek na sekundę min. 25,
- p) kamera termowizyjna
- q) obsługa kompresji H.264/MJPEG,
- r) zakres temperatury otoczenia min. -34°C maks.+ 75°C
- s)

#### 3.7.6. Kamera obrotowa

- a) Kamera powinna być wyposażona w przetwornik obrazu ze skanowaniem progresywnym, 32x zoom optyczny, funkcjonalność umożliwiającą pracę w trybie Dzień/Noc i światłoczułość 0.3 luxa przy pracy w trybie dziennym i 0.03 lux w trybie nocnym przy przesłonie 30 IRE F1.6.
- b) Kamera powinna zapewnić dokładną funkcjonalność szybkiego obrotu/pochylenia gwarantującą ciągły obrót 360° i pochylenie 220° ,zagwarantować prędkość pochylenia i obrotu w zakresie 0.05° - 450°/sekundę, funkcjonalność „trasy strażnika” i śledzenia poruszających się obiektów tzw .auto tracking z co najmniej 256 możliwymi do ustawienia pozycjami (tzw. preset).
- c) Kamera powinna być wyposażona w port 10BASE-T/100BASE-TX Ethernet.
- d) Kamera wraz z elementami grzewczymi i chłodzącymi powinna być zasilana w pełnym zakresie temperatur wyłącznie przez pojedynczy kabel sieciowy wpięty do kamery.
- e) Kamera powinna zapewnić równoległe strumienie Motion JPEG i H.264 i wspierać co najmniej dwa indywidualnie konfigurowane strumienie wizyjne w rozdzielczości do 1920x1080 (HDTV 1080p) w pełnej poklatkowości (30/25 klatek/sek).Implementacja kompresji H.264 powinna obejmować zarówno funkcjonalność 'unicast' i 'multicast'. Ponadto standard H.264 ma obsługiwać połączenia o maksymalnej wartości transmisji bitów (MBR) oraz połączenia o zmiennej wartości transmisji bitów (VBR) bez ograniczenia wartości pasma lub ograniczonego nie bardziej niż 50Mb/s
- f) Kamera powinna zapewnić interoperacyjność opartą m.in. na potwierdzonej obsłudze ONVIF Profile S oraz Profile G. Urządzenie musi znajdować się na liście urządzeń zgodnych z profilem S i G na stronie: <https://www.onvif.org/conformant-products/> a producent urządzenia musi być pełnoprawnym członkiem ONVIF
- g) Kamera powinna posiadać ZIPSTREAM czyli Implementację formatu kompresji H.264 obsługującą adaptacyjną kontrolę przepływności bitowej sceny za pomocą automatycznego, dynamicznego obszaru zainteresowania w celu redukcji liczby danych z obszarów

nieoznaczonych priorytetem, zmniejszając wielkość strumienia i tym samym wymogi przechowywania obrazów.

- h) Kamera powinna reagować na określone zdarzenia w oparciu o wbudowane inteligentne funkcje jak wideo-detekcja ruchu, sterowanie mechanizmem PTZ, Auto Tracking, przepełniona karta SD/SDHC do zapisu lokalnego, alarmujący stan temperatury kamery lub niesprawność wentylatorów. Możliwy odzew na powyższe zdarzenia powinien obejmować zdalne powiadomienie, włącznie z załadowaniem obrazu, trasą strażnika lub telefon czy nagrywanie na kartę pamięci. Kamera powinna być wyposażona w bufor wideo dla zapisu zdarzeń przed i po alarmowych i powinna mieć wbudowane gniazdo pamięci SD/SDHC dla wsparcia lokalnego przechowywania materiału wizyjnego.
- i) Kamera powinna mieć zdolność nadpisywania tekstu, zawierającą synchronizację daty i godziny z wykorzystaniem serwera NTP. Ponadto powinna mieć zdolność do zastosowania obrazów graficznych jako nakładki i co najmniej 8 indywidualnie konfigurowanych i dynamicznie ustawianych masek prywatności w strumieniu wizyjnym.
- j) Kamera powinna wspierać zarówno statyczne adresy IP jak i adresy z serwera DHCP, powinna wspierać IPv4 i IPv6. Powinna również mieć obsługę Quality of Service (QoS).
- k) Dla bezpiecznego dostępu do kamery jak również materiału wizyjnego kamera musi wspierać szyfrowanie HTTPS, SSL/TLS i autentykację IEEE802.1X. Kamera powinna wspierać filtrowanie adresów IP i zawierać co najmniej trzy różne poziomy bezpiecznych haseł.
- l) Kamera powinna zawierać wbudowany web server umożliwiający nagrywanie i konfigurację z poziomu standardowej przeglądarki internetowej z wykorzystaniem HTTP i powinna być w pełni supportowana przez otwarty i publikowany interfejs API (Application Programmers Interface) dostarczający niezbędne informacje do integracji urządzenia z aplikacjami firm trzecich.
- m) Producent kamery musi posiadać opublikowane zalecenia dotyczące poprawy bezpieczeństwa sieciowego jak i raporty CVE (znane podatności i zagrożenia) dla swoich produktów.
- n) Kamera powinna być dostarczona wraz z licencją umożliwiającą podłączenie w/w kamery do istniejącego systemu monitoringu skrzyżowań (system Milestone XProtect Corporate) wraz z 5 letnim prawem do nowszych wersji oprogramowania Care Plus.

### 3.7.7. Kamera 360 - stopniowa

- a) kamera IP zapewniająca 360-stopniowy widok ogólny i szczegółowe zbliżenia poprzez współpracę z kamerami Q60XX-E oraz Q60XX-E MKII, dzięki zintegrowanemu wielokierunkowemu modułowi multisensorowemu,
- b) kamera powinna być wyposażona w cztery 2-megapikselowe przetworniki obrazu zapewniające pełne, 360-stopniowe pokrycie dużych obszarów,
- c) kamera musi być wspierana przez posiadane przez Zamawiającego oprogramowanie Milestone Xprotect Corporate,
- d) kamera powinna być wyprodukowana z części metalowych, posiadać zdolność do bezpiecznego uruchomienia się i pracy w zakresie temperatur -30°C do +50°C, powinna posiadać klasę ochrony obudowy przed penetracją czynników zewnętrznych IP66 i NEMA 4X lub równoważne,
- e) kamera powinna być wyposażona w przetworniki obrazu ze skanowaniem progresywnym zapewniające minimalną rozdzielczość 4 x 1920x1080 i światłoczułość 0.3 luxa,
- f) kamera powinna być wyposażona w obiektywy 2,8 mm o rozdzielczości megapikselowej zapewniające poziomy kąt widzenia nie większy niż 115°,
- g) kamera powinna wykorzystywać okablowanie kamer Q60XX-E oraz Q60XX-E,

- h) kamera powinna zapewnić równoległe strumienie Motion JPEG i H.264 i wspierać co najmniej dwa indywidualnie konfigurowane strumienie wizyjne w rozdzielczości do 1280x720 (HDTV 720p)  
w pełnej poklatkowości (30/25 klatek/sek). Implementacja kompresji H.264 powinna obejmować zarówno funkcjonalność 'unicast' i 'multicast',
  - i) Kamera powinna posiadać implementacje formatu kompresji H.264 obsługującą adaptacyjną kontrolę przepływności bitowej sceny za pomocą automatycznego, dynamicznego obszaru zainteresowania (ZIPSREAM) w celu redukcji liczby danych z obszarów nieoznaczonych priorytetem, zmniejszając wielkość strumienia i tym samym wymogi przechowywania obrazów.
  - j) kamera powinna reagować na określone zdarzenia w oparciu o wbudowane inteligentne funkcje jak wideo detekcja ruchu. Kamera powinna być wyposażona w bufor wideo dla zapisu zdarzeń przed i po alarmowych i powinna mieć wbudowane gniazdo pamięci SD/SDHC dla wsparcia lokalnego przechowywania materiału wizyjnego,
  - k) kamera powinna mieć zdolność nadpisywania tekstu, zawierającą synchronizację daty i godziny  
z wykorzystaniem serwera NTP. Ponadto powinna mieć zdolność do zastosowania co najmniej 8 indywidualnie konfigurowanych i dynamicznie ustawianych masek prywatności w strumieniu wizyjnym,
  - l) kamera powinna wspierać zarówno statyczne adresy IP jak i adresy z serwera DHCP, powinna wspierać IPv4 i IPv6. Powinna również mieć obsługę Quality of Service (QoS). Dla bezpiecznego dostępu do kamery jak również materiału wizyjnego kamera musi wspierać szyfrowanie HTTPS, SSL/TLS i autentykację IEEE802.1X . Kamera powinna wspierać filtrowanie adresów IP i zawierać co najmniej trzy różne poziomy bezpiecznych haseł,
  - m) kamera powinna zawierać wbudowany web server umożliwiający nagrywanie i konfigurację z poziomu standardowej przeglądarki internetowej z wykorzystaniem HTTP i powinna być w pełni supportowana przez otwarty i publikowany interfejs API (Application Programmers Interface) dostarczający niezbędne informacje do integracji urządzenia z aplikacjami firm trzecich,
  - n) kamera musi być objęta 5-letnią gwarancją producenta,
  - o) kamera powinna być dostarczona wraz z licencją na jej użytkowanie w programie posiadanym przez zamawiającego firmy Milestone Xprotect Corporate wraz z 5 letnim prawem do nowszych wersji oprogramowania Care Plus,
  - p) kamera musi zostać zainstalowana na skrzyżowaniu oraz musi zostać skonfigurowana w systemie Milestone Xprotect Corporate zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.
  - q) lokalizacja kamery powinna umożliwiać obserwację tarczy skrzyżowania oraz wszystkich wlotów. Dokładna lokalizacja kamery zostanie uzgodniona z Zamawiającym.
- 3.7.8. Przełącznik brzegowy – sieciowy
- a) min. 8 portów 10/100BaseT(X) z obsługą PoE/PoE+, do 36W na port
  - b) inteligentna diagnostyka i monitoring portów PoE,
  - c) min. 2 porty combo 10/100/1000BaseT(X) lub 100/1000BaseSFP,
  - d) pracy z pełnym obciążeniem PoE+ 240W w temp. -40 – 75oC,
  - e) temp pracy min. -40 – 75oC,
  - f) ochrona 3kV portów LAN,

- g) wsparcie protokołów IPv4/IPv6, SNMP v1/v2c/v3, LLDP, 802.1Q, 802.1p, QOS, IGMP v1/v2, STNP, PTP, RMON, DHCP opt. 66/67/82, RSTP, MSTP, 802.1x, Syslog,
- h) potwierdzoną zgodność z normą NEMA-TS2,
- i) MTBF min. 710000 godzin,
- j) wymiary max. 80 x 135 x 105,
- k) zarządzany przez MXconfig oraz MXview.
- l) należy zamontować 2 sztuki w szafie sterownika.

### 3.7.9. Zasilacz UPS

- a) podwójna konwersja w trybie on-line,
- b) napięcie wyjściowe: 230V AC 50 Hz (1-fazowe),
- c) zakres napięć wejściowych: 160V-276V,
- d) moc znamionowa urządzenia UPS: 3000 VA,
- e) współczynnik mocy 0,9,
- f) UPS ma posiadać funkcję łagodnego startu przy załączeniu (soft start),
- g) UPS ma posiadać możliwość załączenia bez obecności napięcia wejściowego (funkcja: "cold start"),
- h) czas przełączenia 0 ms,
- i) poziom hałasu <50 dB,
- j) minimalny czas podtrzymania dla jednego urządzenia nieprzerwanie zasilającego systemy elektroniczne - powinien wynosić, co najmniej 6 minut dla obciążenia 2700W,
- k) urządzenie UPS wraz z akumulatorami ma być zainstalowane stacjonarnie,
- l) UPS ma być wyposażony w:
  - wyświetlacz ciekłokrystaliczny LCD,
  - kartę sieciową LAN,
  - styki do zdalnego wyłączenia przeciwpożarowego (złącze EPO),
  - wyłącznik automatyczny – wbudowane zabezpieczenie przed zwarciami i przeciążeniami,
  - wymagana jest wraz z UPS do zarządzania urządzeniem UPS,
- m) aplikacja – oprogramowanie sterujące i zarządzające urządzeniem nieprzerwanie zasilającym systemy elektroniczne za pośrednictwem sieci LAN, w języku polskim. Wymagana charakterystyka aplikacji: interfejs zarządzania i odczytu parametrów operacyjnych urządzenia takich jak:
  - napięcie wejściowe, procent obciążenia, procent naładowania baterii akumulatorów w postaci informacji tekstowej i graficznej,
  - bieżącej informacji o aktualnym czasie podtrzymania systemów elektronicznych w zależności od stopnia rozładowania baterii akumulatorów i obciążenia urządzenia nieprzerwanie zasilającego systemy elektroniczne,
  - wymagany jest rejestr do 50 zdarzeń i parametrów z datą i godziną tworzący historię pracy urządzeń nieprzerwanie zasilających systemy elektroniczne,
  - zarządzanie wykonywane w pełni programowane przez użytkownika wyłączeń stacji roboczych (pojedynczych lub w sieci) przy jednoczesnej ochronie bieżącej pracy,
  - kompatybilność oprogramowania z systemami operacyjnymi używanymi przez Zamawiającego – przy użyciu protokołu TCP/IP,
  - urządzenia nieprzerwanie zasilające systemy elektroniczne muszą posiadać możliwość zdalnej kontroli systemu zasilania: załączanie / wyłączanie urządzenia, restart, przeprowadzenie testu baterii akumulatorów,
- n) baterie akumulatorów muszą być szczelne, bezobsługowe.

### 3.7.10. Urządzenie do monitorowania parametrów środowiskowych

System analizy parametrów środowiskowych powinien posiadać następujące cechy:

- urządzenie centralne zlokalizowane w każdej szafie sterowniczej, do którego podłączone są wszystkie czujniki parametrów środowiskowych,
- urządzenie centralne musi być wyposażone w port sieciowy LAN i komunikować się z wykorzystaniem protokołów m.in. HTTP, SNMP a także wymieniać dane za pomocą formatu XML;
- urządzenie centralne musi mieć możliwość synchronizowania czasu ze wskazanym przez Zamawiającego serwerem SNTP, lub ręczne ustawianie daty/czasu,
- urządzenie centralne musi być wyposażone (opcjonalnie) w klienta WiFi wykorzystującego osobną adresację IP niż interfejs LAN, oraz posiadać możliwość jego administracyjnego wyłączenia,
- urządzenie centralne musi być wyposażone w co najmniej
  - 2 porty RJ-11 do podłączania czujników systemowych (min. 3 czujek) – obsługa czujek temperatury, wilgotności
  - 2 porty typu terminal block (złącza śrubowe) do podłączania czujników binarnych (np. zalanie, dym, otwarcie drzwi, ruch, zbitcie szyby, zanik napięcia)
- urządzenie centralne musi umożliwiać (opcjonalnie) montaż w szafie rack 19” 1U za pomocą dedykowanych akcesoriów montażowych,
- system musi umożliwiać zdefiniowanie min. 2 adresów e-mail oraz 2 numerów telefonów do powiadamiania w przypadku wystąpienia alarmu / przekroczenia zakresu bezpiecznego przez jedną z wartości monitorowanych,
- system musi umożliwiać definiowanie przedziałów bezpiecznych oraz histerezy dla czujek parametrycznych (np. temperatura) – osobno dla każdej mierzonej wartości, a także sposobów alarmowania lub jego braku (również niezależnie).
- system musi umożliwiać definiowanie stanów prawidłowych i alarmowych dla czujek binarnych (np. zalanie) – osobno dla każdego detektora, z możliwością wyłączenia alarmowania
- system musi umożliwiać następujące sposoby alarmowania: e-mail (włączając serwery z SSL/TLS), SMS (opcjonalnie po doposażeniu w systemową bramkę SMS w przyszłości – system musi przewidywać taką możliwość, bramka SMS nie jest przedmiotem niniejszego postępowania)
- urządzenie centralne musi być wyposażone w diody sygnalizujące statusu urządzenia
- system musi być wyposażony w następujące czujki systemowe:
  - czujkę wilgotności powietrza (1szt.) wykorzystującą port RJ-11 i cyfrową komunikację z urządzeniem centralnym, na kablu min. 1m, zakres pomiaru od 20% do 90% wilgotności względnej,
  - czujkę temperatury 1(szt.) wykorzystującą port RJ-11 i cyfrową komunikację systemową z urządzenie centralnym, na kablu min. 1m, zakres pomiaru od -10 st. C do +85 st. C,
  - binarny optyczny detektor dymu.
- urządzenie centralne musi gwarantować możliwość przydzielania nazw własnych (zdefiniowanych przez użytkownika systemu) do każdej czujki oraz nadawanie nazw stanów dla czujek binarnych (np. dla stanu rozwartego / 0 - „normalny”, dla stanu zwartego / 1 – „zadymienie”).



- System musi gwarantować łatwą aktualizację oprogramowania firmware, włączając samodzielne wykrywanie najnowszej wersji oprogramowania firmware zlokalizowanego na serwerze producenta urządzenia centralnego. Zamawiający wymaga darmowych aktualizacji oprogramowania przez okres gwarancyjny.
- System musi być kompatybilny z istniejącym oprogramowaniem do kompleksowego monitoringu środowiskowego SystemOne. Obecne oprogramowanie wykorzystuje centralny serwer, do którego trafiają dane z wszystkich czujników. Dane te są potem archiwizowane i wykorzystywane do prezentacji za pomocą wykresów, heatmap, alarmów itp. Zarówno system, jak i dane muszą być przechowywane lokalnie w infrastrukturze IT Zamawiającego. Nie jest dopuszczalne przechowywanie ich w chmurze.
- Zabrania się instalowania innego oprogramowania do kompleksowego monitoringu środowiska, niż ten który posiada Zamawiający.

### 3.7.11. Urządzenie systemu priorytetu pojazdów komunikacji zbiorowej oraz pojazdów służb ratowniczych

- a) systemu komunikacji z pojazdem w oparciu o modem krótkiego zasięgu posiadający następujące minimalne parametry:
  - Częstotliwość pracy 869.400 ... 869.650 Mhz
  - Odstęp pomiędzy kanałami 25 kHz
  - Liczba kanałów 10
  - Stabilność częstotliwości  $\pm < 2.5$  kHz
  - Tryb komunikacji Pół-duplex
  - Moc nośna 10 mV ... 500 mW / 50 $\Omega$
  - Stabilność mocy nośnej + 2 dB / - 3 dB
  - Czułość - 108 dBm (BER < 10 E -3)
  - Protokół RS-232, RS-485, RS-422
  - Prędkość protokołu RS 300 – 38400 bps
  - Prędkość transmisji radiowej 19200 bps
  - Napięcie zasilania +9VDC ... +30 VDC
  - Pobór mocy max. 1.7W (odbiór), 4W (transmisja), 0,05W (czuwanie)
  - Temperatura pracy -25C ... +55 C
- b) Radiomodem należy zainstalować na istniejącym wysięgu sygnalizacji świetlnej oraz połączyć z szafą IT zlokalizowaną na skrzyżowaniu. Komunikacja radiomodem – szafa IT ma być realizowana poprzez protokół RS-485 lub RS-422 lub za pomocą TCP-IP.
- c) W każdej szafie IT należy zainstalować jednostkę centralną w której następuje analiza danych odbieranych z pojazdów i która decyduje o konieczności przyznania priorytetu. Jednostka centralna ma mieć możliwość programowania jej bezpośrednio z serwera systemu jednak kopia danych niezbędnych do podjęcia decyzji przyznania priorytetu musi być przechowywana lokalnie. Zagwarantuje to możliwość realizacji priorytetu w przypadku awarii łączności szafa IT – CSR.
- d) Jednostka centralna powinna posiadać następujące minimalne cechy:
  - Liczba rdzeni procesora 4
  - Częstotliwość pracy rdzenia 900 Mhz
  - Pamięć operacyjna 1 GB DDR2
  - Obsługiwane protokoły TCP/IP (10/100 BaseT Ethernet), RS-232
  - Tryb komunikacji Pół-duplex

- Pobierana moc 10 W
  - Obsługiwana pamięć Micro SDIO
- e) Jednostka centralna ma komunikować się z sterownikiem sygnalizacji ulicznej w dwojaki sposób:
- Po przez sieć miejską z wykorzystaniem protokołu TCP-IP. Ma to być podstawowy kanał komunikacji, realizowany kiedy sieć miejska działa bez zarzutu.
  - Bezpośrednio ze sterownikiem poprzez złącze RS-232, metoda wykorzystywana w przypadku awarii sieci miejskiej.
- f) Jednostka centralna musi zapisywać lokalnie wszystkie odebrane przez radiomodem komunikaty i przechowywać je w pamięci przez okres co najmniej jednego tygodnia. Jednostka musi zapisywać w bazie danych na serwerze centralnym informacje o przejazdach wszystkich pojazdów uprawnionych do otrzymania priorytetu niezależnie czy będą priorytetowo obsługiwane czy nie.
- g) Wykonawca ma dostarczyć zasilacz do radiomodemu jak i jednostki centralnej.

### 3.7.12. Szafa sterownika sygnalizacji świetlnej

- a) szafa sterownicza powinna być dwuścienna, wykonana z blachy stalowej nierdzewnej lub aluminiowej i malowana proszkowo lakierem anty graffiti, zamykana na klucz patentowy uniwersalny dedykowany do tego rozwiązania. Szafa musi zawierać fundament prefabrykowany osadzony na głębokość min 60 cm zapewniający dostęp do szafy, rur technicznych, osłonowych zabudowanych pod skrzyżowaniem oraz rur z systemu rezerwowego transmisji danych min 4x1 Gbit/s. Szafa musi spełniać min. normę szczelności IP 54 lub równoważną i być przystosowana do warunków zewnętrznych. Na wyposażeniu szafa musi posiadać zaciski pomiarowe i szyny rozdziału zasilania wraz z zabezpieczeniami różnicowo - prądowymi.
- b) wymiary szafy nie mniejsze niż: WxDxH 1650x450x1250 (wymiar D dachu 485 dach wysunięty od frontu),
- c) materiał wykonania szafy: BLACHA ALUMINIOWA 5754 H22 PA11 Z2R lub równoważna, grubości 1,5 mm, 2 mm, 3mm,
- d) elementy montażowe płaszczy i dachu: BLACHA NIERDZEWNA oznaczenie wg DIN 1.4301 lub równoważne, grubości 2 mm, 3mm,
- e) elementy wewnętrzne i wyposażenia: BLACHA OCYNK OGNIOWY DX51D+Z 275 MA-CE lub równoważna grubości 2 mm,
- f) szafa malowana proszkowo farbą anty graffiti kolor wg RAL 7035, gruba struktura, półpołysk,
- g) szafa dwukomorowa,
- h) lewa komora z profilami montażowymi 27 U na rozstawie 19" wyposażona w półkę stałą o głębokości 250mm, półkę wysuwalną o głębokości 350mm z pełnym wysuwem oraz panel dystrybucji napięć 3 U,
- i) prawa komora z profilami montażowymi 27 U na rozstawie 21" wyposażona w ramkę uchylną 19" 12 U, płyty wypełniające oraz uchwyt montażu bocznego z szyną DIN 35 mm,
- j) płyta montażowa na całej szerokości szafy, z otworami mocowania kabli i zestawem szyn DIN 35 mm,
- k) płyta montażowa boczna z otworami mocowania kabli,
- l) zamek rozłączający na boku prawej komory centralnie na panelu ok. 70mm poniżej górnej krawędzi ściany bocznej,
- m) w prawej komorze przepust piankowy,
- n) listwa zasilająca w lewej komorze 9-gniazdowa bez włącznika,

- o) wentylacja: 2 wentylatory umieszczone w dachu, grzałka z zasilaczem i termostatami umieszczona w przestrzeni za słupkiem środkowym szafy,
- p) wszystkie otwory wentylacyjne w dachu i poszyciach muszą być zabezpieczone siatkami przeciwko dostawaniu się owadów do wewnątrz szafy,
- q) mikrowyłączniki do drzwi – kontaktron zamocowane w obu komorach przy słupku środkowym i wyprowadzone do zacisków sterownika znajdujących się w dolnej części prawej komory,
- r) listwa uziemiająca,
- s) wyposażenie min: 20 wkrętów M6x16+20 nakrętek klatkowych M6+20 podkładek plastikowych czarnych,
- t) kieszeń na dokumenty A4 centralnie na drzwiach prawej komory nitowana lub przykręcona.

### 3.7.13. Maszty i wysięgniki sygnalizacji świetlnej

- a) Maszty sygnalizacji winny być stalowe, o konstrukcji uwzględniającej jednopodporowy system montażu sygnalizatorów oraz przystosowanej do montażu aluminiowych głowic wierzchołkowych.
- b) Dla zamontowania latarni sygnalizacyjnych nad jezdnią winno się zastosować konstrukcje wysięgnikowe o odpowiedniej rozpiętość poprzeczki, przy jednoczesnym zapewnieniu właściwej wytrzymałości i stabilności po zamocowaniu latarni sygnalizacyjnych, ekranów kontrastowych oraz ewentualnie znaków pionowych. Zastosowane konstrukcje wysięgnikowe winny być dwuczęściowe, składające się z kolumny i poprzeczki bez odciągów. Konstrukcja wysięgnika winna być wykonana z rur stalowych i winna umożliwiać obrót poprzeczki wysięgnika w płaszczyźnie poziomej wokół osi kolumny o dowolny kąt. Wysięgnik winien posiadać wnękę przystosowaną do montażu listwy zaciskowej dla kabli sygnałowych.
- c) Wszystkie elementy wsporcze powinny być odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie. Projektuje się zastosowanie elementów ocynkowanych z dodatkową powłoką lakierniczą. Maszty i wysięgniki powinny być pomalowane zgodnie z poniższą kolorystyką:
  - farba koloru szarego - typu antygrafitti kolor RAL 7035, gruba struktura, półpołysk,
  - farba koloru czarnego - antykorozyjna farba typu bitumiczno-epoksydowa, tylko do wys. około 30 cm.
- d) Wszystkie konstrukcje wsporcze muszą zapewnić właściwą wytrzymałości i stabilność dostosowaną do przewidzianych obciążeń działających na konstrukcję i na zamontowany osprzęt oraz uwzględniać warunki klimatyczne.

### 3.7.14. Punkt pomiaru ruchu

Punkt pomiaru ruchu powinien działać na zasadzie wykrywania tablic rejestracyjnych pojazdów o skuteczności wykrywania minimum 98% (tzn. wykrycie i sczytanie tablicy rejestracyjnej 98 na 100 przejeżdżających pojazdów). System wykrywania tablic rejestracyjnych powinien składać się z następujących elementów:

Kamera rozpoznawania tablic o następujących parametrach minimalnych:

- Kamera obsługująca technologie IP z możliwością zasilana za pomocą protokołu PoE.
- Zgodność ze standardem ONVIF
- Promiennik podczerwieni zintegrowany lub zewnętrzny o zasięgu 120m
- Wyposażona w system odfiltrowania światła widzialnego
- Wyposażona w funkcje zapewniające wysoka sprawność całodobowa oraz eliminacje poświątę

pochodząca od reflektorów

- Wyposażona w funkcje minimalizujące nadmierne oświetlenie tablic, zapewniające większą dokładność automatycznego rozpoznawania tablic rejestracyjnych
- Musi zapewniać rejestracje obrazu tablic rejestracyjnych o wysokim kontraście w pełnym zakresie warunków oświetleniowych, od całkowitej ciemności po ostre światło słoneczne i światło reflektorów pojazdów
- Kamera ma umożliwiać zapisywanie zdjęć oraz rozpoznanych numerów tablic rejestracyjnych do zewnętrznej bazy danych SQL
- Musi zapewniać rejestracje przejrzystych obrazów tablic rejestracyjnych pojazdów poruszających się z prędkością: do min 150 km/h
- Przetwornik obrazu o rozdzielczości 1920×1080
- Temperatura pracy: od -35C do 50C
- Odporność na czynniki atmosferyczne: IP66
- Elektroniczna migawka z manualną regulacją, z możliwością zmiany wartości migawki

Urządzenia służące do pomiaru ruchu powinny być zamontowane na wysokości projektowanej sygnalizacji świetlnej.

Wraz z dostarczeniem infrastruktury potrzebnej do realizacji powyższego systemu, przyszły wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia aplikacji umożliwiającej:

- pomiar natężenia ruchu
- wykonywanie obliczenia czasów przejazdu pomiędzy wszystkimi punktami pomiaru ruchu wraz z wykazem kierunków przemieszczania się pojazdów
- wyszukiwanie pojazdów po numerach rejestracyjnych, czasie zarejestrowania się, punkcie pomiarowym
- możliwości wpisywania w system pojazdów poszukiwanych do bazy danych celem wyświetlenia alarmu gdy pojazd poszukiwany zostanie zarejestrowany przez punkt pomiarowy. Powyższa informacja powinna również gwarantować wysyłanie wiadomości testowych do 10 użytkowników za pomocą sms lub e-mail.

Dodatkowe minimalne wymagania dostarczonego systemu:

- Punkt pomiarowy ma być wyposażony w kamerę ANPR umożliwiającą zebranie danych o pojeździe (zgodnie z powyższą tabelą),
- system ma nadzorować wszystkie pasy ruchu w danym punkcie pomiarowym
- system musi dokonywać automatycznej identyfikacji pojazdów (zdjęcie pojazdu, zdjęcie tablicy rejestracyjnej, dane identyfikujące pojazd) i przekazywać je online do bazy danych ulokowanej w serwerowni Centrum Sterowania Ruchem
- operator w Centrum Sterowania Ruchem ma być powiadamiany o wszelkich awariach, które występują w systemie oraz o zaniku zasilania podstawowego
- moduł transmisji danych ma umożliwiać transmisję danych po złączu światłowodowym,
- do przetwarzania i magazynowania danych o pojazdach należy zastosować serwery, aplikacje oraz bazy danych zainstalowane w Centrum Sterowania Ruchem.

Punkt pomiaru ruchu należy podłączyć do istniejącego serwera analizy tablic rejestracyjnych zintegrowanego z obecnie eksploatowanym przez Zamawiającego systemem monitoringu Milestone Corporate działającego w środowisku wirtualnym. Wykonawca musi dostarczyć wszystkie niezbędne

licencje (system operacyjny, licencje serwera analizy, licencje kamer i.t.p.) wraz z 3-letnim wsparciem producenta zapewniającym dostęp do aktualizacji systemu i poprawek. Wykonawca musi również zapewnić integracje z obecnie eksploatowanym systemem rozpoznawania tablic CitySync oraz APN.

#### 3.7.15. Kanalizacja teletechniczna sygnalizacji świetlnej

- a) kanalizacja teletechniczna powinna być wykonana z rur RHDPE grubościennych 110/6,3,
- b) w miejscach kluczowych, gdzie przewidywane są duże ilości kabli, bądź zakłada się wykorzystanie rur osłonowych (wtórnych) należy zdublować ilość rur,
- c) studzienki z polipropylenu (PP-B) o średnicy 400mm z włazem (pokrywą) żeliwnym pełnym, wykonanym co najmniej w klasie B=125kN.,
- d) wywietrznik (pokrywa) powinien zawierać logo Zarządu Dróg Miejskich w Gliwicach,
- e) studnie teletechniczne należy oznaczyć wewnątrz w sposób trwały. Oznaczenie powinno zawierać (pełną nazwę właściciela wraz z adresem: Zarząd Dróg Miejskich w Gliwicach ul. Płowiecka 31, 44-121 Gliwice, nr studni, typ studni, telefon kontaktowy). Włazy powinny mieć zabezpieczenie antywłamaniowe,
- f) studnie powinny być zlokalizowane, co maksimum 100m lub przy wystąpieniu zmiany kierunku kanalizacji,
- g) zastosowanie kabla światłowodowego typu: ZW-NXOTKtsdD 24J lub równoważnego.
- h) kanalizacja teletechniczna powinna tworzyć zamkniętą dwutorową pętlę wokół skrzyżowania.

#### 3.7.16. Dodatkowe wymagania

- a) Należy zastosować uziomy dla wszystkich masztów i wysięgów oraz innych części „metalowych”.
- b) Pozostały osprzęt sygnalizacji świetlnej (m.in. głowice, listwy przyłączeniowe, przełącznica światłowodowa, moduły SFP) dla których nie podano szczegółowych wymagań musi współpracować z pozostałymi urządzeniami oraz należy uwzględnić w projekcie elektrycznym sygnalizacji.
- c) Sprzęt i oprogramowanie muszą być kompatybilne z istniejącymi systemami ITS na terenie miasta Gliwice. Wykonawca zobowiązany jest do podłączenia urządzeń z siecią ZDM i skonfigurowania ich z posiadającymi aplikacjami ITS.
- d) Dostarczony sprzęt musi być fabrycznie nowy, musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na rynek polski. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wraz z ofertą, specyfikację techniczną oferowanego sprzętu.

W przypadku ewentualnego przedstawienia w dokumentacji projektowej wskazań na materiały budowlane lub urządzenia techniczne z podaniem producenta, należy je traktować, jako przykładowe, ze względu na zasady ustawy Prawo zamówień publicznych, a zwłaszcza zapis art. 29 ust. 3. Oznacza to, że Wykonawca może zaproponować inne równoważne materiały i urządzenia pod warunkiem zachowania standardu, parametrów i sprawności urządzeń i materiałów na poziomie co najmniej prezentowanym przez wytypowanych w projektach producentów i dostawców urządzeń.

## 4. Sankcje robót budowlanych

### 4.1. Roboty budowlane

Roboty budowlane:

- a) W trakcie prowadzenia robót budowlanych Wykonawca odpowiada za wszystkie uszkodzenia istniejących elementów zagospodarowania terenu, znajdujących się na terenie inwestycji i w sąsiedztwie budowy. W przypadku powstania takich uszkodzeń, związanych z prowadzeniem prac budowlanych Wykonawca jest zobowiązany do przywrócenia terenu do stanu sprzed szkody na swój koszt, w terminie nie przekraczającym terminu zakończenia wszystkich robót budowlanych.

- b) Uszkodzone lub zniszczone w trakcie prowadzenia prac budowlanych znaki geodezyjne, Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.
- c) Wykonawca musi zapewnić wykonanie prac, dostaw i wykonać roboty budowlane wymienione w niniejszym dokumencie oraz wszelkie inne niewymienione, a konieczne dla prawidłowego zrealizowania zamówienia.
- d) Wykonawca musi pisemnie powiadomić Zamawiającego w przeciągu 2 dni od daty pojawienia się przesłanek, które mogą mieć w jego opinii wpływ na harmonogram prac.
- e) Wykonawca może być obciążony każdymi kosztami poniesionymi przez Zamawiającego w związku z błędem, zaniedbaniem, działaniem lub brakiem działania ze strony Wykonawcy, dostawców, podwykonawców, dalszych podwykonawców i innych podmiotów biorących udział w realizacji przedmiotu zamówienia.
- f) Wykonawca będzie organizował i przeprowadzał niezbędne próby, badania (w tym pomiar mocy biernej) i odbiory oraz będzie dokonywał uzupełnień dokumentacji odbiorowej w trakcie trwania inwestycji i po jej zakończeniu.

#### 4.1.1. Ochrona środowiska.

##### Ochrona środowiska:

- a) Wykonawca winien spełniać wszelkie wymagania przepisów ochrony środowiska oraz sprawić, aby podwykonawcy, dalsi podwykonawcy, dostawcy i inne podmioty biorące udział w realizacji zadania również spełniali powyższe wymagania.
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny z ochronę środowiska na terenie budowy w zakresie: ochrony gleby, ochrony wód, ochrony powietrza i ochrony przed hałasem.
- c) Wykonawca musi zwrócić uwagę na położenie istniejących, nie przeznaczonych do wycinki drzew i zieleni niskiej i aby je chronić musi postawić odpowiednie ogrodzenie wokół nich. W żadnych okolicznościach Wykonawca nie może zanieczyszczać ani składować szkodliwych substancji w pobliżu tych drzew.
- d) Wykonawca powinien uwzględnić usunięcie z placu budowy nadmiaru ewentualnej wody deszczowej w taki sposób, aby wszystkie istniejące kondygnacje budynków, wykopy i fundamenty pozostały nienaruszone.
- e) Wykonawca będzie utrzymywał teren budowy w czystości i zainstaluje specjalne kubły oraz stalowe kontenery na odpady, dostępne przez cały czas. Po wypełnieniu, będą one natychmiast usuwane z terenu budowy i zastępowane nowymi. Wykonawca jest zobowiązany do usuwania z terenu budowy min. 2 razy w tygodniu wszelkich odpadów, które nagromadziły się w wyniku prowadzonych przez niego i jego podwykonawców prac oraz robót, łącznie z materiałem nagromadzonym w wyniku oczyszczania terenu pod budowę, złomu, śmieci, które zalegały teren budowy jeszcze przed rozpoczęciem prac budowlanych.
- f) Wykonawca musi natychmiast poinformować Zamawiającego o napotkaniu jakichkolwiek toksycznych lub niebezpiecznych substancji podczas wykonywania prac na budowie.
- g) Niezwłocznie po zakończeniu prac budowlanych Wykonawca zobowiązany jest oczyścić plac budowy i usunąć z terenu budowy wszelkie nagromadzone w nadmiarze materiały budowlane, odpady oraz wszelkie tymczasowe budowle przekaże całość terenu Zamawiającemu w stanie wolnym od wszelkich zanieczyszczeń i zgodnym z docelowym przeznaczeniem.
- h) Podczas wykonywania robót budowlanych Wykonawca zadba o nierozprzestrzenianie się kurzu ze śmieci i gruzu, poprzez polewanie ich wodą.

- i) Wykonawca podejmie wszelkie działania w celu zminimalizowania wszelkich niedogodności takich jak: kurz, dym, wonie i hałas, będących skutkiem prac wykonawczych.
  - j) Cały sprzęt budowlany oraz materiały wykorzystywane w pracach budowlanych przez Wykonawcę winny być składowane w miejscach nie stwarzających zagrożeń dla środowiska, zatwierdzonych uprzednio przez Zamawiającego, które Wykonawca przedstawił mu do zatwierdzenia jako element swojego ogólnego planu organizacyjnego zagospodarowania placu budowy jeżeli będzie on niezbędny do prowadzenia zadania.
  - k) Urządzenia i maszyny budowlane pracujące na budowie muszą spełniać wymagania Dyrektywy Unii Europejskiej nr 81/1051/EEC w zakresie hałasu pochodzącego z maszyn budowlanych.
  - l) Zabrania się używania na terenie budowy pojazdów bądź sprzętu emitującego szkodliwe substancje ponad dopuszczalną normę.
  - m) Jeżeli Wykonawca w trakcie prowadzenia prac uszkodzi drenaż odwadniający okoliczny teren, do obowiązku Wykonawcy będzie należało niezwłoczne naprawienie/udrożnienie drenażu.
  - n) Wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu zieleni po zakończeniu wszelkich prac do stanu pierwotnego (m.in. rekultywacja trawnika: dowiezenie ziemi urodzajnej, rozplantowanie jej i wysiew trawy)
- 4.1.2. Warunki bezpieczeństwa pracy, zabezpieczenia robót, materiałów oraz obiektu.
- 1) Wykonawca zabezpieczy całość robót wraz z przenośnymi materiałami, oraz sprzętem znajdującym się na placu budowy od przekazania placu budowy do ostatecznego odbioru przedmiotu zamówienia przez Zamawiającego.
  - 2) Wykonawca zobowiązany jest podjąć wszelkie potrzebne środki ostrożności, aby nie dopuścić do strat lub szkód względem robót, materiałów bądź obiektu, spowodowanych kradzieżą lub innym działaniem.
  - 3) Wykonawca zapewni warunki bezpieczeństwa wszystkim uczestnikom procesu budowlanego i będzie przestrzegał zasad określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r nr 47 poz.401) oraz w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. z 2001 r. nr 118 poz.1263).
  - 4) Wykonawca zabezpieczy strefy niebezpieczne (miejsca na terenie budowy w którym występują zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi) przez ogrodzenie i oznakowanie w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym. Wszelkie przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej Wykonawca zabezpieczy daszkami ochronnymi.
  - 5) Wykonawca ma obowiązek zapewnić by wszystkie osoby przebywające na placu budowy, zostaną przeszkolone w zakresie BHP.
  - 6) Pojazdy opuszczające teren budowy, przed wyjazdem na drogi wewnętrzne i publiczne winny mieć koła i podwozia oczyszczone z ziemi i błota. Wykonawca oczyści, przy użyciu szczot i węży z wodą, wszystkie chodniki i drogi używane, tak często jak to będzie konieczne, aby utrzymać je w czystości.
  - 7) Wykonawca zobowiązuje się nie powodować w trakcie prowadzonych prac budowlanych zbędnych utrudnień w ruchu drogowym oraz pieszym w bezpośrednim sąsiedztwie placu budowy oraz na żadnych przylegających terenach użyteczności publicznej.
  - 8) Wykonawca zobligowany jest zapewnić mieszkańcom ciągły dojazd i dojście do posesji. Tymczasowe dojazdy do posesji nie mogą powodować uszkodzeń mienia ani pojazdów osób trzecich. Za zniszczenia te odpowiada Wykonawca.
  - 9) Wykonawca powinien podjąć wszelkie uzasadnione kroki w celu ochrony środowiska

i uniknięcia niepotrzebnego hałasu i zakłóceń.

- 10) Wykonawca winien wyznaczyć odpowiednio wykwalifikowaną osobę na stanowisko Inspektora BHP na budowie.

#### Uwagi

1. Do Wykonawcy – w zależności od okoliczności mających wpływ na przyjęty tryb realizacji inwestycji - należało będzie sporządzenie kompletu wymaganych załączników do wniosku o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę, zawierający wszystkie elementy opisane w art. 11d ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczegółowych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (tj. Dz.U. z 2018 poz. 1474) oraz przygotowanie projektu takiego wniosku. Do organu właściwego do wydania decyzji z podpisanym wnioskiem wystąpi Zamawiający.
2. Wykonawca – w przypadku, kiedy wszystkie lub tylko niektóre etapy inwestycji nie będą wymagały „wyjścia” poza granice działki gminnej o użytku „dr” - zobligowany będzie na polecenie Zamawiającego skompletować niezbędne materiały, które spełniać będą kryteria załączników do wniosków do zgłoszenia robót niewymagających uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę.
3. Wykonawca zobowiązany będzie na polecenie Zamawiającego do informowania go o bieżącym postępie prac, w tym także o etapach prowadzonych postępowań formalno-prawnych.
4. Wykonawca zapewni (zleci) i poniesie koszty nadzoru technicznego użytkowników istniejącego uzbrojenia i infrastruktury.
5. Wszystkie roboty związane z usunięciem drzew i krzewów powinny być wykonywane w sposób uniemożliwiający uszkodzenie mechaniczne zieleni poza zakresem robót w liniach rozgraniczających inwestycji. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczania pni drzew zagrożonych uszkodzeniem w czasie trwania budowy.
6. Przed przystąpieniem do robót należy poinformować Referat Utrzymania Zieleni Zarządu Dróg Miejskich w Gliwicach (UZ ZDM) o terminie rozpoczęcia i zakończenia robót, celem dokonania odbioru robót. Wszystkie roboty powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru ds. utrzymania zieleni ZDM. Wszystkie roboty powinny być wykonywane pod nadzorem Inspektora Nadzoru ds. utrzymania zieleni ZDM.
7. Przed przystąpieniem do robót związanych z pracami drogowymi (odnowienie chodnika dla pieszych czy jezdni) należy poinformować Referat Remontu Dróg Zarządu Dróg Miejskich w Gliwicach (RD ZDM) o terminie rozpoczęcia i zakończenia robót, celem dokonania odbioru robót. Wszystkie roboty powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty powinny być wykonywane pod nadzorem Inspektora Nadzoru
8. Wykonawca przez cały czas trwania robót budowlanych zobowiązany będzie do utrzymywania w czystości placu budowy oraz dróg dojazdowych lub dróg w obrębie budowy w zakresie realnie powodowanego zanieczyszczenia. Po zakończeniu robót, przed przystąpieniem do odbioru końcowego, Wykonawca powinien uprzątnąć plac budowy oraz drogi, na których budowa powodowała zanieczyszczenia i w razie konieczności uporządkować poprzez doprowadzenie do stanu pierwotnego teren przyległy, jeżeli uległ on jakimkolwiek negatywnemu przeobrażeniu w związku z bezpośrednim sąsiedztwem budowy. Dotyczy to również terenów zielonych, które należy oczyścić z naniesień związanych z prowadzonymi robotami, a w razie konieczności odpowiednio zrehabilitować i uzupełnić nasadzenia, które uległy degradacji w ramach kosztów zadania.



9. Wykonawca zapewni geodezyjną obsługę budowy oraz sporządzi dokumentację powykonawczą, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
  10. W ramach dokumentacji powykonawczej Wykonawca dostarczy Zamawiającemu operat geodezyjny (w wersji papierowej oraz elektronicznej – DWG lub DXF), wykonany w układzie geodezyjnym 2000, zgodnie z instrukcją K-2, z zastosowaniem prawidłowej topologii nanoszonych elementów. Przez prawidłową topologię obiektów należy rozumieć:
    - a) występowanie w ramach jednej warstwy obiektów o jednakowej topologii (punkty, polilinie, regiony - obiekty zamknięte o obliczalnej powierzchni,
    - b) obiektom w warstwach należy poprzez identyfikator przypisać właściwości np. (asfalt, kostka itd.)
  11. Jeżeli jest to niezbędne naniesione po przebudowie uzbrojenie terenu winno posiadać opinie Narady Koordynacyjnej, potwierdzające dokonanie uzgodnienia przyjętych ostatecznie rozwiązań (papierowa wersja mapy powykonawczej zaopatrzona pieczętką świadcząca o zgodności przedstawionego w niej uzbrojenia z opinią Narady Koordynacyjnej). Koszty z tym związane nie podlegają odrębnej zapłacie, dlatego należy wliczyć je w cenę ofertową.
  10. Koszt wszelkich materiałów, podkładów mapowych, aktualizacji, innych prac pomocniczych uznanych za niezbędne, uzgodnień obligatoryjnych, innych opłat należy ująć w oferowanej kwocie ryczałtowej.
  11. Dokumentacja powinna być zgodna z przepisami prawnymi obowiązującymi na dzień wystąpienia z wnioskiem o pozwolenie na budowę bądź zgłoszenia na budowę.
  12. Wykonawca zobowiązany jest do śledzenia ewentualnych zmian w przepisach prawnych, w oparciu o które zamówienie jest realizowane oraz nowowprowadzanych aktów prawnych lub normatywów i stosowania ich na bieżąco.
  13. Wykonawca w pierwszym etapie opracowywania zamówienia przygotuje projekt wstępny i uzgodni z Zamawiającym przedstawione rozwiązania do dalszych etapów projektowania.
  14. Wykonawca winien zadeklarować zapewnienie nadzoru autorskiego na etapie realizacji robót budowlanych i w ofercie podać koszt takiej usługi, która zostanie zsumowana z pozostałymi elementami cenotwórczymi dla zamówienia, a wartość łączna stanowić będzie kwotę do porównania ofert.
  15. Wykonawca w trakcie wykonywania przedmiotu umowy będzie zobowiązany chronić znaki geodezyjne, urządzenia zabezpieczające te znaki oraz budowle triangulacyjne - art. 15 ustawy z dnia 17 maja 1989 r Prawo geodezyjne i kartograficzne. W związku z tym w przypadku zniszczenia, uszkodzenia, przemieszczenia tych znaków, urządzeń i budowli, Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego zawiadomienia o tym fakcie Zamawiającego. Następnie najpóźniej do dnia zakończenia zadania inwestycyjnego Wykonawca zleci uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego wykonanie pracy geodezyjnej w asortymencie „osnowy i pomiary grawimetryczne i magnetyczne” w celu wymiany zniszczonych lub uszkodzonych znaków osnowy III klasy i wykona to na własny koszt. Kopia zgłoszenia pracy geodezyjnej zawierająca nr KERG nadany przez Grodzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej i datę rejestracji stanowi podstawę kontroli wykonania.
- #### 4.2. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych
- 1) Po uzyskaniu pozwolenia na budowę (jeżeli jest wymagane), Zamawiający protokolarnie przekaze Wykonawcy teren budowy, w terminie nie dłuższym niż 7 dni,
  - 2) Wykonawca przystąpi do realizacji właściwych robót budowlanych w oparciu o dokumentację projektową (projekt wykonawczy) niezwłocznie po opracowaniu tej dokumentacji po

- uzyskaniu pozwolenia na budowę (jeżeli jest wymagane),
- 3) w cenie ryczałtowej Wykonawca ma obowiązek uwzględnić miejsce, odległość, koszt wywozu, składowania i utylizacji odpadów,
  - 4) do zakresu robót i obowiązków Wykonawcy przedmiotu zamówienia w ramach ceny ryczałtowej wchodzić będzie również organizacja i zagospodarowanie placu budowy wraz z zapleczem budowy, budowa dojazdu, doprowadzenie mediów dla potrzeb placu budowy i odprowadzenie ścieków, kosztów energii i ogrzewania dla potrzeb budowy,
  - 5) w trakcie realizacji robót wszelkie zmiany dotyczące aktualizacji uzgodnień leżą w gestii Wykonawcy robót,
  - 6) przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona pomiarów rzędnych geodezyjnych istniejących,
  - 7) wykona niezbędne próby, badania, uzgodnienia nadzorów i odbiorów z użytkownikami infrastruktury,
  - 8) będzie prowadził obsługę geotechniczną i geodezyjną w tym wykona inwentaryzację powykonawczą i przekaze ją Zamawiającemu,
  - 9) do obowiązków Wykonawcy będzie należało również dokonanie zgłoszenia zmian do Wydziału Geodezji i Kartografii oraz uzyskanie mapy potwierdzającej wprowadzenie zmian (pomiarów powykonawczych),
  - 10) opracuje i przekaze Zamawiającemu dokumentację powykonawczą (3 egz.) wraz z wersją elektroniczną zapisaną na nośniku CD w formacie pdf i dwg,
  - 11) usunie stwierdzone kolizje z infrastrukturą techniczną podziemną i naziemną,
  - 12) w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu będzie stosował rury ochronne oraz zachowa normatywne odległości, prace poprowadzi ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego i zachowa odpowiednią ostrożność,
  - 13) roboty prowadzone w obrębie linii napowietrznych i kabli elektroenergetycznych prowadzić będzie pod nadzorem zakładu energetycznego,
  - 14) przy realizacji robót będzie przestrzegał warunków zawartych w uzgodnieniach, opiniach i wytycznych,
  - 15) Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz zgodność wykonania z dokumentacją projektową, zaleceniami nadzoru inwestorskiego i branżowego, obowiązującymi normami, warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych oraz sztuką budowlaną. Do wybudowania mogą być użyte materiały i urządzenia odpowiadające wymogom dokumentacji projektowej,
  - 16) Wykonawca ma obowiązek zlecenia nadzorów branżowych,
  - 17) nie dopuszcza się możliwości wykonania robót budowlanych w inny sposób niż określony w dokumentacji projektowej, bez zatwierdzenia Zamawiającego i organu wydającego pozwolenie na realizację robót,
  - 18) Zamawiający zapewni ze swojej strony nadzór inwestorski.