

**ROZBUDOWA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU UL. RYBNICKA – ZACHODNIA
OBWODNICA (BUDOWA ODCINKA DROGI OD UL. RYBNICKIEJ DO UL. BOJKOWSKIEJ – POŁUDNOWA
CZĘŚĆ OBWODNICY MIASTA) WRAZ Z ROZBUDOWĄ SYSTEMU ITS.**

I. Opis ogólny przedsięwzięcia

Należy rozbudować istniejącą sygnalizację świetlną zlokalizowaną na skrzyżowaniu ul. Rybnicka – Zachodnia obwodnica miasta o dodatkowy wschodni wlot południowej obwodnicy miasta Gliwice – odcinek od ul. Rybnickiej do ul. Bojkowskiej, zgodnie z rysunkiem nr 21-1367-DR-02.1 „Plan sytuacyjny – Etap 1”.

Wykonawca ma wykonać analizę ruchową i obliczenia przepustowości według prognozowanych wartości natężeń ruchu. Na podstawie ww. analizy ruchowej należy dostosować istniejące programy sygnalizacji świetlnej. Dodatkowo dla rowerzystów należy zamontować podnóżki (10-12 sztuki). Przejazdy dla rowerzystów należy traktować jako odrębną grupę sygnalizacyjną.

Detekcja pojazdów będzie się odbywać za pomocą kamer wideodetekcji dla odległości do 75 m od linii zatrzymania, oraz pętli indukcyjnych usytuowanych bezpośrednio przy liniach zatrzymania pojazdów samochodowych na każdym pasie ruchu. Jedna kamera wideodetekcji nie powinna obsługiwać więcej niż dwóch pasów ruchu. Dodatkowo należy zaprojektować pętle indukcyjne dla rowerzystów przed każdym przejazdem rowerowym dla dwóch kierunków. Radary dla rowerzystów należy zaprojektować wyłącznie na odcinkach drogi dla rowerów, gdzie istnieje możliwość wcześniejszej detekcji. Natomiast na istniejącym skrzyżowaniu należy zastąpić kamery wideodetekcji dla rowerzystów na radary dla rowerzystów.

Dla pieszych należy zainstalować przyciski bezdotykowe. W niniejszym opracowaniu Zamawiający przedstawił parametry detekcji rowerzystów i przycisków bezdotykowych do detekcji pieszych. Dodatkowo przy przejściach dla pieszych należy zamontować tabliczki o treści „UWAGA! Przycisk bezdotykowy Zbliż rękę”, a przy przejazdach rowerowych tabliczki o treści „UWAGA! Automatyczna detekcja rowerzystów”, Tabliczki powinny być koloru żółtego (odblaskowego) dla rowerzystów, a koloru pomarańczowego dla pieszych z czarnymi napisami. Sygnalizację świetlną należy dodatkowo wyposażać w sygnalizację akustyczną. Dodatkowo w ciągu ul. Rybnickiej oraz w ciągu projektowanej południowej obwodnicy należy zainstalować punkt pomiaru ruchu LPR dla każdego z kierunku – dokładna lokalizacje należy ustalić z zamawiającym na etapie projektowania.

Sygnalizacja świetlna jest 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 poniżej w wymaganiach dla części elektrycznej. Projektowany wlot sygnalizacji świetlnej musi zawierać urządzenia, które będą kompatybilne z już istniejącymi i całym systemem ITS. Parametry urządzeń muszą być zgodne z parametrami wymienionymi w dalszej części opracowania.

Ponadto w ciągu projektowanej obwodnicy należy zainstalować punkt pomiaru ruchu. Dokładna lokalizacja punktu pomiaru ruchu zostanie ustalona z Zamawiającym na etapie wykonywania zamówienia. Punkty pomiaru ruchu mają posiadać możliwość obliczania czasu przejazdu w istniejącym systemie ITS.

Dodatkowo w ciągu obwodnicy Ostropy należy zaprojektować punkty kamerowe zlokalizowane:

- przy punkcie pomiarowym,
- rondo przy firmie Amazon,

Dla punktów kamerowych i punktów pomiaru ruchu należy zastosować „małe” szafy IT, w których należy zainstalować niżej opisane urządzenia.

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

II. Zalecenia dodatkowe związane z projektem sygnalizacji świetlnej

Wymagania dotyczące budowy 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 (Dz.U. 2017 poz. 784) 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 (Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181 z późn. zm.) oraz dodatkowo niżej wymienione.
2. Należy opracować odrębne szczegółowe warunki programowe dla pracy sygnalizacji w trybach: izolowanym, koordynowanym, stałoczasowym.
3. Wykonać aktualizację istniejących struktur programowych wraz z dodaniem dodatkowych struktur: preferencje projektowanego wlotu (2 struktury), preferencje ciągu głównego obwodnicy południowej i zachodniej (2 struktury)
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. 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:

I. Priorytet pojazdów komunikacji pasażerskiej

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.

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.

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 określone 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.

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.

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.

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.

II. 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.

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.

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”:*

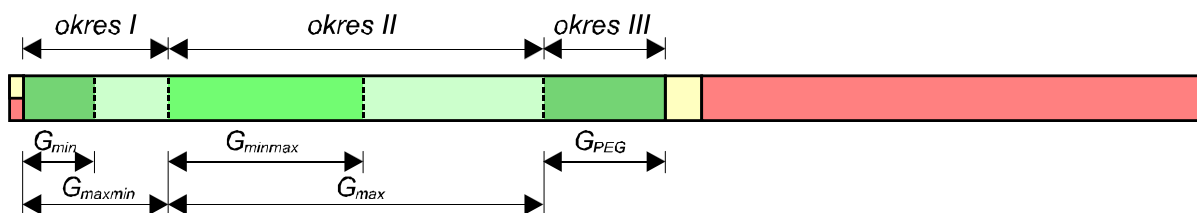
- zablokowana zostaje możliwość wywołania jakiegokolwiek fazy do czasu zjazdu pojazdu (pojazdów) specjalnego poza linię zatrzymań lub do końca realizacji maksimum G_{PS} ,
- po tym okresie następuje wywołanie zameldowanej fazy wg programu podstawowego lub utrzymany zostaje stan „wszystko czerwone”.

* *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”.

III. 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 *pasywnie* 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.

Jest wysoce prawdopodobne, że w przypadku pojazdów specjalnych nastąpi zamiana priorytetu czerwonego światła na zielone wraz z wydłużeniem stref detekcji – do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie projektowania.

Wymagania dotyczące projektu koordynacji sygnalizacji świetlnych:

1. Ciąg koordynowany obejmuje następujące sygnalizacje świetlne: Obwodnica Ostropy/obwodnica Zachodnia (przedmiotowa), Sowińskiego/Okulickiego (aktualnie budowana), Andersa/Okulickiego (istniejąca), Kozielska/Okulickiego (istniejąca).
2. Zakłada się ręczne (opcjonalne) włączanie koordynacji ww. sygnalizacji świetlnych przez operatora Centrum Sterowania Ruchem.
3. Należy zaprojektować struktury koordynacyjne w oparciu o stałocykliczne programy o długościach cyklu 100 i 120 sekund.
4. Należy zaktualizować istniejące struktury koordynacyjne na sygnalizacjach świetlnych Andersa/Okulickiego, Kozielska/Okulickiego oraz Sowińskiego/Okulickiego/Obwodnica.

Wymagania dotyczące minimalnych parametrów osprzętu sygnalizacji świetlnej (części elektrycznej):

1. Osobne projekty dla części programowo-ruchowej oraz elektrycznej.
2. Sterownik sygnalizacji (w przypadku konieczności wymiany istniejącego sterownika):
Sterownik powinien zawierać:
 - realizowanie sterowania grupowego
 - obsługa systemu detekcji: pętle indukcyjne, detektory dwustanowe
 - generowanie minimum 32 dwustanowych sygnałów wyjściowych
 - zasilanie sterownika $-230V \pm 15\%$, 50/60Hz
 - dopuszczalne warunki pracy:
 - temperatura otoczenia od $-30^{\circ}C$ do $+75^{\circ}C$
 - 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. 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 łączem 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. 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) jednopodporowy sposób mocowania (w przypadku mocowania z boku jezdni) lub dwupodporowo (w przypadku mocowania nad jezdnią).
- h) Dla wszystkich sygnalizatorów umieszczonych nad jezdnią należy zastosować ekrany kontrastowe.
- i) 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.

4. 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 obwodni 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).

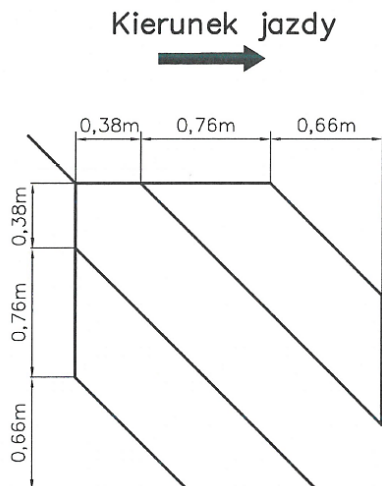
- i) Poziom sygnału podstawowego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W żadnym punkcie przejścia dla pieszych stosunek sygnału dźwiękowego nadawanego z sygnalizatora względem poziomu tła akustycznego (hałasu ulicznego) nie może być mniejszy niż (-20) dB. Wskazane jest stosowanie sygnalizatorów 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, natomiast sygnał pomocniczy powinien być nadawany z przycisku. Podstawowy sygnał dźwiękowy powinien być słyszalny w strefie oczekiwania przed jezdnią oraz na przejściu przez jezdnię do co najmniej 2/3 jej szerokości.
- 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 ± 1 m od źródła dźwięku.
- l) Sygnalizatory dźwiękowe nie mogą występować w postaci dodatkowej komory sygnałowej zblokowanej (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”.

5. Pętle indukcyjne samochodowe:

- a) W miarę możliwości należy wykonać w warstwie wiążącej nawierzchni;
- b) Pętla powinna posiadać co najmniej 3 zwoje;

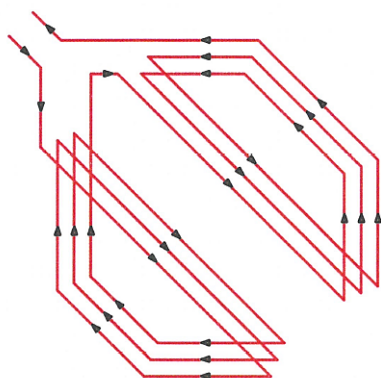
6. Pętle indukcyjne rowerowe:

- a) Usytuowane 1m od krawędzi jezdni (dokładna lokalizacja zostanie uzgodniona z Zamawiającym);
DETEKTOR ROWEROWY TYPU D



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

Kształt i wymiary pętli indukcyjnej



Uzwojenie pętli indukcyjnej

Ułożyć 3 zwoje przewodu, w przypadku jednej pętli typu D podłączonej do jednego kanału modułu czujnika.

Ułożyć 5 zwojów przewodu, w przypadku połączenia szeregowego kilku pętli typu D, podłączonych do jednego kanału modułu czujnika.

c)

7. Wideo-detekcja:

- a) Kamery systemu wideo-detekcji 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) Wymagany stopień ochrony obudowy kamery przed penetracją czynników zewnętrznych - IP67, lub równoważny,
- c) Obiektywy kamery powinny umożliwiać precyzyjne dostrojenie pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji,
- d) Kamera przesyła obraz do odrębnego interfejsu wysyłającego sygnały do sterownika, który musi mieć możliwość montażu w szafie sterownika
- e) 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,
- f) 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,
- g) System wideo detekcji powinien umożliwić detekcję pojazdów minimum 50m od kamery,
- h) System wideo detekcji powinien umożliwić detekcję pojazdów poruszających się w stronę kamery oraz oddalających się,
- i) System wideo detekcji powinien umożliwić generowanie informacji o złej jakości obrazu uzyskiwanego z każdej kamery,
- j) Sposób oprogramowania powinien umożliwiać wprowadzenie obszarów, które będą wykorzystywane do zliczania i klasyfikacji pojazdów, a gromadzenie danych o ruchu w zdefiniowanych interwałach powinno odbywać się w urządzeniu analizy obrazu z kamery,
- k) System widedetekcji musi posiadać możliwość podglądu obrazu z kamery w czasie rzeczywistym,
- l) Urządzenie adresowalne w sieci IP
- m) rozdzielczość minimum 320 x 240 punktów,
- n) ilość klatek na sekundę min. 25,

- o) obsługa kompresji H.264/MJPEG,
- p) zakres temperatury otoczenia min. -34°C maks.+ 75°C

8. Bezdotykowe przyciski dla pieszych:

- a) Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy instalować na masztach sygnalizatorów lub kolumnie wysięgnika na wysokości 1,20 — 1,35 m.
- b) Obudowa przycisku powinna być trwała, uniemożliwiająca szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku. Nie może powodować zagrożenia dla osób korzystających z sygnalizacji i musi spełniać wszystkie wymagania pod względem bezpieczeństwa przeciwporażeniowego i mechanicznego.
- c) Ze względu na potrzeby osób niedowidzących barwa obudowy musi kontrastować z barwą konstrukcji, na której będzie zamontowana.
- d) Pozostałe parametry:
 - Napięcie zasilania — 24 V,
 - Przycisk bezdotykowy radarowy,
 - Klasa ochronności — II,
 - Stopień ochrony obudowy przed penetracją czynników zewnętrznych — IP 55, lub równoważny,
 - Kolor obudowy — żółty,
 - Potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia typu LED,
 - Zakres pracy temp.: min – 25 C do maks. 65 C,
 - Stopień ochrony według normy PN-EN 60529 – IP 55 lub równoważny"

9. Parametry radarów rowerowych:

- a) System detekcji musi być kompatybilny z sterownikami sygnalizacji świetlnej ASR-2010, które znajdują się na ww. skrzyżowaniu. Poprzez kompatybilność należy rozumieć możliwość automatycznego meldowania grupy pieszo/rowerowej lub rowerowej w czasie wykrycia rowerzysty. Dodatkowo należy umożliwić meldowanie grup pieszo/rowerowych poprzez naciśnięcie przez pieszego istniejących już przycisków dla pieszych. Natomiast po automatycznym wykryciu pieszego bądź rowerzysty przycisk dla pieszych powinien emitować świetlny komunikat taki sam, który jest emitowany po naciśnięciu przycisku. Zamawiający nie przewiduje wykonywania zmian w istniejących programach sygnalizacji świetlnej na ww. skrzyżowaniu.
- b) System detekcji powinien funkcjonować z istniejącymi programami sygnalizacji świetlnej.
- c) Podstawowe funkcjonalności, które musi spełniać system detekcji:
 - detekcję rowerzysty zbliżającego się do przejazdu rowerowego;
 - detekcję rowerzysty oddalającego się od przejazdu rowerowego;
 - możliwość montażu urządzenia na obecnych urządzeniach infrastruktury (np. maszty, wysięgi sygnalizacji świetlnej). Dopuszcza się również instalowanie urządzenia na dodatkowych wspornikach dostarczonych w ramach niniejszego zadania przez Wykonawcę;
- d) Minimalne parametry radarowego detektora ruchu:
 - detekcja nadjeżdżającego oraz oddalającego się obiektu (rowerzysty);
 - minimalna prędkość wykrycia poruszającego się obiektu (np.: rowerzysty) powinna być nie większa niż 1 km/h;
 - częstotliwość pracy 24,125 GHz. Dopuszcza się tolerancje +/- 250 MHz;
 - minimalny zakres temperatury pracy od -30°C do 70°C;
 - dioda sygnalizacyjna wykrycie obiektu (np. rowerzysty);

10. 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 przesłonięciu 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.
- j) 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.
- k) 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).
- l) 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) Producent kamery musi posiadać opublikowane zalecenia dotyczące poprawy bezpieczeństwa sieciowego jak i raporty CVE (znane podatności i zagrożenia) dla swoich produktów.
- o) 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.

11. 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 $+50^{\circ}\text{C}$, 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 $4 \times 1920 \times 1080$ 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 1280×720 (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 szyfrację HTTPS, SSL/TLS i autentykację IEEE802.1X. Kamera powinna wspierać filtrowanie adresów IP i zawierać co najmniej trzy różne poziomy bezpiecznych hasel,
- 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.

12. 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:

a) punkt kamerowy do rozpoznawania tablic, na każdym pasie ruchu, o następujących parametrach minimalnych:

- kamera obsługująca technologie IP z możliwością zasilania PoE, posiadająca możliwość zdalnej regulacji pozycji przetwornika - Back Focus.
- zgodność ze standardem ONVIF. 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.
- promiennik podczerwieni zintegrowany lub zewnętrzny o zasięgu 120m z możliwością regulacji mocy świecenia oraz kąta promieniowania.
- wyposażona w system odfiltrowania światła widzialnego,
- wyposażona w funkcje zapewniające wysoką sprawność całodobową oraz eliminację poświaty pochodzącej 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,
- 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,
- kamera musi zostać skonfigurowana w systemie Milestone Xprotect Corporate zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

b) kamera pogładowa na wszystkie pasy ruchu o następujących parametrach:

- przetwornik CMOS, co najmniej 1/2,8",
- funkcja automatycznego ustawiania ostrości oraz możliwość zdalnej regulacji pozycji przetwornika - Back Focus.
- funkcja Dzień/Noc, kamera ma być wyposażona w mechaniczny filtr odcinający promieniowanie podczerwone,
- czułość nie gorsza niż dla F=1,3: w trybie dziennym (Kolor): 0,11 Lux, w trybie nocnym (B/W): 0,01 Lux,
- kąt widzenia w poziomie Min. 84°,
- kodowanie obrazu H.264, MJPEG,
- rozdzielczość obrazu Min. HDTV 1080p (1920×1080); Poklatkowość min. 25 kl/s dla strumienia H.264 w rozdzielczości HDTV 1080p (1920×1080),
- strumienie wizyjne Min. 3 konfigurowalne strumienie wizyjne o różnych parametrach: rozdzielczość, poklatkowość, poziom kompresji,
- elektroniczna migawka,

- balans bieli z ręczną i automatyczną regulacją,
- sloty pamięci Min. 1 x slot na karty SD/SDHC/SDXC lub microSD/microSDHC/microSDXC,
- złącze Ethernet 10/100Base-TX PoE,
- dostęp do wideo z poziomu przeglądarki internetowej i z poziomu dedykowanego oprogramowania,
- dostęp do konfiguracji z poziomu przeglądarki internetowej i z poziomu dedykowanego oprogramowania,
- obsługa protokołów IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, QoS, DiffServ, FTP, SMTP, SNMPv3, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS, ONVIF Profile S,
- obsługa ONVIF. 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.
- obsługa Unicast oraz Multicast,
- kompatybilność ,
- sterowanie transmisją Constant Bit Rate (CBR) oraz Variable Bit Rate (VBR). 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.
- strefy prywatności co najmniej 3,
- filtrowanie adresów IP,
- alarmy Min. przesyłanie obrazów na serwer FTP, na adres email,
- temperatura pracy -40°C do +50°C,
- zasilanie PoE zgodnie z IEEE 802.3af Class 3,
- 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.
- kamera musi zostać skonfigurowana w systemie Milestone Xprotect Corporate zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

13. Urządzenie do monitorowania parametrów środowiskowych (w każdej szafie, w której nie występuje):
- a) urządzenie centralne zlokalizowane w każdej szafie sterowniczej, do którego podłączone są wszystkie czujniki parametrów środowiskowych,
 - b) 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;
 - c) urządzenie centralne musi mieć możliwość synchronizowania czasu ze wskazanym przez Zamawiającego serwerem SNTP, lub ręczne ustawianie daty/czasu,
 - d) urządzenie centralne musi mieć możliwość obsługi timera (obsługa na poziomie kontrolera z przekazywaniem informacji o statusie licznika do serwera wizualizacji - np. pozostało 25 minut)
 - e) urządzenie centralne musi mieć możliwość obsługi timera na poziomie sprzętowym po utracie komunikacji z serwerem
 - f) urządzenie centralne musi być wyposażone (opcjonalnie) w klienta WiFi wykorzystującego osobną adresację IP niż interfejs LAN, oraz posiadać możliwość jego administracyjnego wyłączenia.
 - g) urządzenie centralne musi być wyposażone w co najmniej:
 - 4 porty typu terminal block (złącza śrubowe) do podłączania czujników temperatury, wilgotności itp.
 - 8 portów typu terminal block (złącza śrubowe) do podłączania wyjść binarnych (np. zalanie, dym, otwarcie drzwi, ruch, zbiecie szyby, zanik napięcia).
 - 4 porty typu terminal - wyjściowe, służące o podłączania elementów sterowanych (relay output).

- h) System ma być wykonany w ten sposób żeby oprócz funkcji pomiarów parametrów środowiskowych pełnił funkcję sterownika syreny alarmowej oraz realizował konkretne scenariusze w sytuacjach nietypowych.
- i) System musi informować operatora o otwarciu szafy IT a jeżeli szafa nie jest wyposażona w krańcówki należy je zamontować na koszt Wykonawcy
- j) Każda konieczność otwarcia drzwi szafy musi być zgłaszana. Urządzenie po otwarciu szafy (niezaakceptowanym przez operatora systemu), powinno wysłać powiadomienie o niekontrolowanym otwarciu drzwi i jednocześnie wzbudzić syrenę alarmową o natężeniu nie mniejszym niż 115 dB. Syrena alarmowa powinna być zamontowana w miejscu niedostępnym, czyli w systemie wentylacji szafy (górną część szafy) oraz posiadać możliwość zdalnego wyłączenia alarmu.
- k) Alarm ma być uruchamiany po zadziałaniu detektora sejsmicznego niezależnie od stanu czujnika otwarcia drzwi.
- l) System zarządzający użytkowany przez zamawiającego musi być wyposażony w opcję zdalnego uaktywniania i dezaktywacji alarmu w konkretnej szafie IT z wizualizacją licznika czasu pozostałego do „uzbrojenia się” alarmu.
- m) urządzenie centralne musi umożliwiać montaż w szafie teletechnicznej na szynie DIN za pomocą dedykowanych akcesoriów montażowych,
- n) 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,
- o) 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).
- p) system musi umożliwiać definiowanie stanów prawidłowych i alarmowych dla czujek binarnych (np. zalanie) – osobno dla każdego detektora, z możliwością wyłączenia alarmowania
- q) 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)
- r) urządzenie centralne musi być wyposażone w diody sygnalizujące statusu urządzenia
- s) system musi być wyposażony w następujące czujki systemowe:
- czujkę wilgotności powietrza 1(szt.) wykorzystującą cyfrową komunikację z urządzeniem centralnym, na kablu min. 1m, zakres pomiaru od 20% do 90% wilgotności względnej,
 - czujkę temperatury 1(szt.) wykorzystującą port cyfrową komunikację systemową z urządzenie centralnym, na kablu min. 1m, zakres pomiaru od -10 st. C do +85 st. C,
 - binarny optyczny detektor dymu.
 - detektor sejsmiczny z regulowaną czułością o parametrach:
 - Zasilanie 8 – 15 V;
 - Temperatura pracy min -20 C do maks 50 C
 - Praca w wilgotności max: 90%
 - Waga urządzenia: nie większa niż 40 gr
 - Trzy niezależne kanały czułości:
 - Kanał integracji dla sygnałów o małej amplitudzie i długim czasie trwania, kanał wykrywający uderzenia wywoływane na chronionej powierzchni oraz kanał wykrywający eksplozję.

- t) 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”).
 - u) Urządzenia muszą 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.
 - v) Urządzenia muszą współpracować z posiadanym przez Zamawiającego oprogramowaniem do kompleksowego monitoringu środowiskowego. 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 są przechowywane lokalnie w infrastrukturze IT Zamawiającego. Nie jest dopuszczalne przechowywanie ich w chmurze.
14. Przełącznik brzegowy-sieciowy (w małych szafach 1 sztuka, szafa sterownika sygnalizacji 2 sztuki, jeżeli będzie wymagany):
- 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) esparcie protokołów IPv4/IPv6, SNMP v1/v2c/v3, LLDP, 802.1Q, 802.1p, QOS, IGMP v1/v2, SNTP, 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.
15. Zasilacz UPS (w nowych szafach lub, w których nie występuje):
- 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 wykonywaniem w pełni programowanych 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.

16. Małe szafy (punkty monitoringu, punkty pomiaru ruchu)

- należy zastosować szafy 19"-21" jednokomorowe zewnętrzne 22U,
- materiał wykonania szafy: BLACHA ALUMINIOWA 5754 H22 PA11 Z2R lub równoważna, grubości 1,5 mm, 2 mm, 3mm,
- elementy wewnętrzne i wyposażenia: BLACHA OCYNK OGNIOWY DX51D+Z 275 MA-CE
- lub równoważna grubości 2 mm,
- szafa malowana proszkowo farbą anty graffiti kolor wg RAL 7035, gruba struktura, półpolysk,
- wyposażona w półkę stałą, półkę wysuwalną,
- plyta montażowa na całej szerokości szafy, z otworami mocowania kabli i zestawem szyn DIN 35 mm,
- plyta montażowa boczna z otworami mocowania kabli,
- przepust piankowy,
- listwa zasilająca 9-gniazdowa bez włącznika,
- wentylator umieszczone w dachu, dodatkowo grzałka z zasilaczem i termostatami,
- wszystkie otwory wentylacyjne w dachu i poszyciach muszą być zabezpieczone,
- siatkami przeciwko dostawaniu się owadów do wnętrza szafy,
- mikro wyłączniki do drzwi znajdujących się w dolnej części komory,
- listwa uziemiająca,
- wyposażenie min: 10 wkrętów M6x16+20 nakrętek klatkowych M6+10 podkładek
- plastikowych czarnych, kieszeń na dokumenty A4 centralnie na drzwiach nitowana lub przykręcona lub klejona.

17. Maszty i wysięgniki sygnalizacji świetlnej:

- Maszty sygnalizacji winny być stalowe, o konstrukcji uwzględniającej jednopodporowy system montażu sygnalizatorów oraz przystosowanej do montażu aluminiowych głowic wierzchołkowych.
- 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 wysięgi 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 wytrzymałość i stabilność dostosowaną do przewidzianych obciążeń działających na konstrukcję i na zamontowany osprzęt oraz uwzględnić warunki klimatyczne.

18. Kanalizacja teletechniczna sygnalizacji:

- 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 (pokrywa) 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.

19. Kanał technologiczny:

- a) Kanał technologicznych należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Administracji i Cyfryzacji w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne z dnia 21 kwietnia 2015 r. (Dz.U z 2015 r. poz. 680) oraz ułożyć dwie dodatkowe rury zarezerwowane na potrzeby ZDM Gliwice o parametrach nie gorszych niż przedstawione w ww. ustawie.
- 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. Nr 106, poz. 675).
- 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) Wywietrznik powinien zawierać logo Zarządu Dróg Miejskich w Gliwicach.
- g) Studnie powinny być zlokalizowane, co maksimum 100m lub przy wystąpieniu zmiany kierunku kanalizacji.
- h) 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).
- i) Do oznaczenia trasy kabli należy użyć taśmy o treści „Uwaga kabel telekomunikacyjny” ułożonej w połowie głębokości ich ułożenia.
- j) Kable w kanalizacji powinny być oznaczone opaskami kablowymi wg. BN-78/3233-13 zawierającym numer kabla

Dodatkowe minimalne wymogi dostarczonego systemu:

- a) Operator w Centrum Sterowania Ruchem ma być powiadamiany o wszelkich awariach, które występują w systemie oraz o zaniku zasilania podstawowego
- b) Moduł transmisji danych ma umożliwiać transmisję danych po złączu światłowodowym,

- c) Do przetwarzania i magazynowania danych o pojazdach należy zastosować serwery aplikacji oraz bazy danych zainstalowane w Centrum Sterowania Ruchem.
 - d) W ramach realizacji zadania należy umożliwić sterowanie znakami zmiennej treści z poziomu aktualnie używanej przez Centrum Sterowania Ruchem aplikacji, bądź dostarczyć nową aplikację do zarządzania wszystkimi znakami zmiennej treści na terenie miasta Gliwice.
 - e) Aplikacja musi umożliwiać wprowadzanie przez operatora w CSR dowolnego tekstu i grafiki na całej powierzchni znaku.
20. Należy zastosować uziomy dla wszystkich masztów i wysięgów oraz innych części „metalowych”.
21. 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.
22. Sprzęt i oprogramowanie muszą być kompatybilne z istniejącymi systemami ITS na terenie miasta Gliwice.
23. 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.
24. 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.