

PROMOST - WISŁA Sp. z o.o.

43-460 Wisła, ul. Radosna 8a

tel./fax: +48 33 8551341

e-mail: promost-wisla@hot.pl

REGON: 072909355

NIP: 5482408994

NAZWA INWESTYCJI:

**ROZBUDOWA DRÓG GMINNYCH
W REJONIE ULICY BIEGUSA**

ETAP I

**BUDOWA DROGI GMINNEJ ŁĄCZĄCEJ UL. BIEGUSA
Z UL. TORUŃSKĄ - ODCINEK DROGI OD SKRZYŻOWANIA
Z UL. CZAPLI DO UL. RYBNICKIEJ I ODCINEK DROGI
OD UL. RYBNICKIEJ DO UL. TORUŃSKIEJ**

W RAMACH ZADANIA PN.:

**„BUDOWA SKRZYŻOWANIA ULIC RYBNICKIEJ,
BIEGUSA ORAZ TORUŃSKIEJ W GLIWICACH
WRAZ Z BUDOWĄ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ”**

RODZAJ PROJEKTU:

PROJEKT WYKONAWCZY

CZĘŚĆ PROJEKTU:

**SYGNALIZACJE ŚWIETLNE NA SKRZYŻOWANIACH ULIC:
RYBNICKA - BIEGUSA - TORUŃSKA
ORAZ
RYBNICKA - ŻURAWIA - BARDOWSKIEGO
CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

BRANŻA:

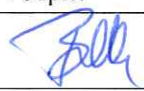

SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

INWESTOR:

Zarząd Dróg Miejskich, ul. Płowiecka 31, 44-121 Gliwice

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:

PROMOST – WISŁA Sp. z o.o., ul. Radosna 8a, 43-460 Wisła

| Funkcja: | Tytuł, imię, nazwisko: | Specjalność: | Nr uprawnień: | Podpis: |
|------------|------------------------|--------------|---------------|---|
| Projektant | mgr inż. Barbara Orda | elektryczna | 91/2001 |  |
| Projektant | mgr inż. Rafał Malesa | | |  |
| Projektant | | | | |

Wisła, listopad 2016 r.

OPRACOWANIE ZAWIERA :

I. Część opisowa

| | <i>strona</i> |
|---|---------------|
| 1. Dane ogólne..... | 3 |
| 1.1 Podstawa opracowania. | 3 |
| 1.2. Zakres opracowania..... | 3 |
| 2. Opis stanu projektowanego | 4 |
| 3. Sygnalizacja świetlna - część elektryczna | 5 |
| 3.1. Zasilanie sygnalizacji świetlnej i pozostałej infrastruktury technicznej..... | 5 |
| 3.2. Kanalizacja kablowa..... | 7 |
| 3.3. Projektowane linie kablowe zasilające sygnalizatory..... | 9 |
| 3.4 Projektowane linie kablowe zasilające detektory ruchu..... | 9 |
| 3.5. Projektowany osprzęt sygnalizacji | 13 |
| 4. Ochrona przeciwporażeniowa. | 18 |
| 5. Kamera monitoringu miejskiego. | 19 |
| 6. Znak zmiennej treści VMS..... | 20 |
| 7. Punkt pomiarowy ruchu drogowego. | 22 |
| 8. Urządzenia infrastruktury technicznej związane z systemem zarządzania ruchem. | 24 |
| 9. Obliczenia techniczne. | 26 |
| 10. Uwagi końcowe..... | 29 |
| 10. Wykaz sygnalizatorów | 30 |
| 11. Wykaz detektorów ruchu..... | 31 |

II. Część rysunkowa

rys. nr 1 - Orientacja

rys. nr 2 - Plan sytuacyjny

rys. nr 3.1 - Schemat kanalizacji kablowej sygnalizacji świetlnej

rys. nr 3.2 - Schemat kanalizacji teletechnicznej dla potrzeb centrum sterowania ruchem

rys. nr 4.1 - Schemat okablowania systemu detekcji dla pojazdów

rys. nr 4.2 - Przykładowe rozwiązania techniczne pętli indukcyjnych dla rowerzystów

rys. nr 4.3 - Schemat okablowania przycisków zgłoszeniowych

rys. nr 5 - Schemat okablowania sygnalizatorów

rys. nr 6 - Schemat zasilania szafy systemu zarządzania ruchem drogowym

rys. nr 7 - Schemat dedykowanej sieci światłowodowej systemu zarządzania ruchem drogowym

rys. nr 8 - Rodzaj zastosowanych konstrukcji wsporczych sygnalizatorów i kamer

rys. nr 9 - Podstawowe parametry konstrukcji bramowej

OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne.

1.1 Podstawa opracowania.

Niniejsze opracowanie stanowi integralną część zadania: Rozbudowa dróg gminnych w rejonie ul. Biegusa Etap I - Budowa drogi gminnej łączącej ul. Biegusa z ul. Toruńską - odcinek drogi od skrzyżowania z ul. Czapli do ul. Rybnickiej i odcinek drogi od ul. Rybnickiej do ul. Toruńskiej w ramach zadania pn.: Budowa skrzyżowania ulic: Rybnickiej, Biegusa oraz Toruńskiej w Gliwicach wraz z budową sygnalizacji świetlnej. Zadanie realizowane jest na zlecenie Zarządu Dróg Miejskich w Gliwicach.

Zakres opracowania obejmuje część elektryczną projektów sygnalizacji świetlnych na skrzyżowaniach ulic: Rybnicka - Biegusa - Toruńska oraz Rybnicka - Żurawia - Bardowskiego.

1.2. Zakres opracowania.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje część elektryczną projektu budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Rybnicka - Biegusa - Toruńska bez projektu przyłącza elektroenergetycznego oraz przebudowę sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Rybnicka - Żurawia - Bardowskiego. Przebudowa sygnalizacji wynika z wyznaczenia drogi rowerowej na południowym wlocie ulicy Rybnickiej.

Projekt budowy sygnalizacji obejmuje następujący zakres prac:

- wykonanie kanalizacji kablowej;
- posadowienie konstrukcji wsporczych sygnalizatorów;
- montaż szafy IT systemu zarządzania ruchem wraz z wyposażeniem;
- montaż sygnalizatorów;
- wykonanie systemu detekcji;
- montaż kamery monitoringu miejskiego;
- ułożenie linii kablowych i wykonanie połączeń;
- wykonanie pomiarów kontrolnych.

Zakres opracowania obejmuje również projektu budowy kanalizacji kablowej teletechnicznej (CSR) wraz z połączeniem światłowodowym projektowanej szafy IT na skrzyżowaniu ulic: Rybnicka - Biegusa - Toruńska z istniejącą szafą IT na skrzyżowaniu ulic: Rybnicka - Żurawia - Bardowskiego.

Projekt przebudowy sygnalizacji na skrzyżowaniu ulic: Rybnicka - Żurawia - Bardowskiego obejmuje następujący zakres prac:

- wykonanie fragmentów kanalizacji kablowej;
- posadowienie konstrukcji wsporczych sygnalizatorów;
- montaż sygnalizatorów;
- wykonanie systemu detekcji dla rowerów;
- ułożenie linii kablowych i wykonanie połączeń;
- wykonanie pomiarów kontrolnych.

Istniejąca szafa IT wraz z system zasilania awaryjnego UPS, urządzeniami do monitorowania parametrów, przełącznikami sieciowymi oraz urządzeniami peryferyjnymi infrastruktury technicznej takimi jak:

- kamera obrotowa zamontowana na konstrukcji wysięgnikowej;
- kamery punktu pomiarowego zamontowane na konstrukcjach wysięgnikowych;
- punkt dostępowy sieci WIMAX;

pozostają bez zmian.

Obecny osprzęt umożliwia współpracę z Centrum Sterowania Ruchem znajdującym się w siedzibie Zarządu Dróg Miejskich w Gliwicach.

2. Opis stanu projektowanego

Zgodnie z zakresem zadania na przedmiotowym skrzyżowaniu, uwzględniając docelowy układ geometryczny, projektuje się budowę sygnalizacji świetlnej. Zakłada się zastosowanie sygnalizacji świetlnej acyklicznej pracującej w oparciu o system detekcji obejmujący wszystkie relacje ruchowe.

Docelowo zakłada się pracę przedmiotowej sygnalizacji zarówno w trybie pracy izolowanej, jak i w koordynacji z pozostałymi sygnalizacjami na ciągu ul. Rybnickiej (istniejącymi i projektowanymi). Obecne rozwiązanie oparto na projekcie dla zadania pn. *Budowa odcinka drogi od ul. Daszyńskiego do ul. Rybnickiej w Gliwicach - I etap zachodniej części obwodnicy miasta klasy G2/2 - rozbudowa ul. Rybnickiej* opracowanym przez Europrojekt z Bielska-Białej i BSiPK z Katowic.

Ostateczny zakres koordynacji obejmować będzie następujące skrzyżowania ulic:

- Rybnicka - Kochanowskiego
- Rybnicka - Żwirki i Wigury
- Rybnicka - Bardowskiego - Żurawia
- Rybnicka - Biegusa
- Rybnicka - Obwodnica
- Rybnicka - łącznice autostrady A4.

Przewiduje się, że praca sygnalizacji „w kolorze” odbywać się całodobowo. Docelowo projektuje się zastosowanie następujących struktur programowych:

| Numer struktury | Program | Tryb pracy | Długość cyklu T _{max} [s] | Wybór struktury | Uwagi |
|-----------------|------------|---------------|------------------------------------|-----------------|---|
| 1 | Acykliczny | Skoordynowany | 120 | Automatycznie | Obowiązuje w godzinach: 5 ³⁰ -20 ⁰⁰ . Wg danych uzyskanych z punktów pomiarowych PP03 i PP04. |
| 2 | Acykliczny | Skoordynowany | 110 | Automatycznie | Obowiązuje w godzinach: 5 ³⁰ -20 ⁰⁰ . Wg danych uzyskanych z punktów pomiarowych PP03 i PP04. |
| 3 | Acykliczny | Skoordynowany | 100 | Automatycznie | Obowiązuje w godzinach: 5 ³⁰ -20 ⁰⁰ . Wg danych uzyskanych z punktów pomiarowych PP03 i PP04. |
| 4 | Acykliczny | Skoordynowany | 80 | Automatycznie | Obowiązuje w godzinach: 5 ³⁰ -20 ⁰⁰ . Wg danych uzyskanych z punktów pomiarowych PP03 i PP04. |
| 5 | Acykliczny | Skoordynowany | 140 | Automatycznie | Obowiązuje w godzinach: 5 ³⁰ -20 ⁰⁰ . Wg danych uzyskanych z punktów pomiarowych PP03 i PP04. |
| 6 | Acykliczny | Izolowany | 120 | Automatycznie | Obowiązuje przy braku łączności z ZIR-ITS. |
| 7 | Acykliczny | Izolowany | 140 | Manualnie | Zwiększenie przepustowości dla relacji na wprost na ul. Rybnickiej o około 10 %. |
| 8 | Acykliczny | Izolowany | 120 | Manualnie | Zwiększenie przepustowości na wlocie ul. Toruńskiej o około 35-40 %. |

| Numer struktury | Program | Tryb pracy | Długość cyklu T _{max} [s] | Wybór struktury | Uwagi |
|-----------------|--------------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------|---|
| 9 | Acykliczny | Izolowany | 120 | Manualnie | Zwiększenie przepustowości na wlocie ul. Biegusa o około 35-40 %. |
| 10 | Acykliczny | Izolowany | 120 | Manualnie | Zwiększenie przepustowości na relacjach lewoskrętów z ul. Rybnickiej o około 35-40 %. |
| 11 | Acykliczny | Izolowany | 100 | Automatycznie | Obowiązuje w godzinach: 20 ⁰⁰ -5 ³⁰ . |
| 12 | Acykliczny | Izolowany | 120 | Manualnie | Struktura awaryjna - dla dynamicznego sterowania sygnalizacją w sytuacjach nie uwzględnionych w strukturach 1-11. |
| 13 | Stałoczasowy | Skoordynowany/ izolowany | 120 | Automatycznie | Przy awarii detekcji. |
| | Startowy | | | | |
| | Końcowy | | | | |

3. Sygnalizacja świetlna - część elektryczna

3.1. Zasilanie sygnalizacji świetlnej i pozostałej infrastruktury technicznej

Niniejsze opracowanie nie obejmuje projektu przyłącza elektroenergetycznego. Projekt przyłącza zawarto w odrębnym opracowaniu projektowym.

Ze złącza kablowo-pomiarowego zlokalizowanego w rejonie istniejącego skrzyżowania ulic: Rybnicka – Biegusa przy należy wyprowadzić kabel YKY 3x16mm² o długości 115m do projektowanej szafy dystrybucyjnej IT systemu zarządzania ruchem drogowym.

Sygnalizacja świetlna pracuje w układzie: TN-S

Projektowana szafa dystrybucyjna IT

Szafa powinna być o konstrukcji dwuściennej 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 szaf, rur technicznych, osłonowych zabudowanych pod skrzyżowaniami 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 szafy musi być zaciski pomiarowe i szyny rozdziału zasilania wraz z zabezpieczeniami różnicowo - prądowymi.

Ponadto szafa dodatkowo musi posiadać:

- wymiary szafy nie mniejszy niż: WxDxH 1650x450x1250 (wymiar D dachu 485 dach wysunięty od frontu)
- materiał wykonania szafy: BLACHA ALUMINIOWA 5754 H22 PA11 Z2R lub równoważna, grubości 1,5 mm, 2 mm, 3mm lub stalowa nierdzewna
- elementy montażowe płaszczy i dachu: BLACHA NIERDZEWNA oznaczenie wg DIN 1.4301 lub równoważne, grubości 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, półpołysk
- szafa dwukomorowa:

- 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
- 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
- płyta montażowa na całej szerokości szafy, z otworami mocowania kabli i zestawem szyn DIN 35 mm
- płyta montażowa boczna z otworami mocowania kabli
- zamek rozłączający na boku prawej komory centralnie na panelu ok. 70mm poniżej górnej krawędzi ściany bocznej kieszeń na dokumenty A4 centralnie na drzwiach prawej komory nitowana lub przykręcona w prawej komorze przepust piankowy
- listwa zasilająca w lewej komorze 9 - gniazdowa bez włącznika
- wentylacja: 2 wentylatory umieszczone w dachu, grzałka z zasilaczem i termostatami umieszczona w przestrzeni za słupkiem środkowym szafy
- wszystkie otwory wentylacyjne w dachu i poszyciach muszą być zabezpieczone siatkami przeciwko dostawianiu się owadów do wewnątrz szafy
- mikrowyłączniki do drzwi - kontaktron zamocowane w obu komorach przy słupku środkowym i wyprowadzone do zacisków sterownika znajdujących się w dolnej części prawej komory
- listwa uziemiająca
- wyposażenie min: 20 wkrętów M6x16+20nakrętek klatkowych M6+20 podkładek plastikowych czarnych,
- kieszeń na dokumenty A4 centralnie na drzwiach prawej komory nitowana lub przykręcona.

System zasilania awaryjnego UPS

W szafie dystrybucyjnej IT należy zainstalować stacjonarnie zasilacz UPS o poniższych parametrach:

- UPS On-line w trybie podwójnej konwersji
- moc znamionowa urządzenia UPS: 3000 VA
- znamionowe napięcie wejściowe AC 230 V
- częstotliwość wejścia 50/60 Hz wybierana automatycznie
- napięcie wyjściowe: 230V AC 50 Hz (1 – fazowe)
- częstotliwość wyjściowa 50 Hz
- zakres regulacji częstotliwości ± 3 Hz w trybie online,
- współczynnik mocy 0,9,
- zakres regulacji napięcia $\pm 2\%$ wartości nominalnej,
- współczynnik szczytu - 3:1
- diagnostyka - pełny auto-test systemu,
- Bypass automatyczny,
- porty: Port RS-232 i port USB (HID),
- karta sieciowa LAN do monitorowania w sieciach opartych na SNMP,
- monitorowanie poprzez przeglądarkę internetową,
- wyjście przekątnikowe,
- złącze zdalnego wyłączenia przeciwpożarowego – EPO,
- interfejs użytkownika - graficzny wielojęzyczny wyświetlacz LCD,
- minimalny czas podtrzymania przy 75% obc. – 12 minut, 50% obc. – 20 minut,
- poziom hałasu,
- temperatura pracy 0C do +40C,
- kompatybilność EMC-CE (zgodny z IEC/EN62040-2: Emisja, Kategoria C1; Odporność, Kategoria C2), GS,
- możliwość załączenia bez obecności napięcia wejściowego (funkcja: "cold start"),

- zdalne monitorowanie dostarczonym wraz z UPSem pakietem oprogramowania zawierającym oprogramowanie kompatybilne z SNMP, zapewniające sterowanie i monitorowanie całego systemu UPS.

Minimalne parametry urządzeń do monitorowania parametrów w szafie sterowniczej:

- pomiar temperatury otoczenia w zakresie od -20⁰ do 80°C,
- pomiar wilgotności względnej w zakresie od 10 do 90%,
- wyświetlanie statusu na stronie internetowej lub w systemie zarządzania sieciowego,
- wykrywanie przekroczenia zdefiniowanych przez użytkownika progów temperatury i wilgotności oraz status styków,
- umożliwienie bezpiecznego wyłączania zagrożonych urządzeń,
- automatyczne wysyłanie alarmów pocztą elektroniczną,
- wysyłanie alarmów SNMP do sieciowych systemów zarządzania.

3.2. Kanalizacja kablowa.

Projektowane linie kablowe należy układać w kanalizacji kablowej jedno lub wielootworowej wykonanej z rur polietylenowych. Projekt obejmuje wykonanie kanalizacji kablowej dla linii kablowych sygnalizacji świetlnej oraz kanalizacji teletechnicznej dla potrzeb Centrum Sterowania Ruchem (CSR).

Kanalizacja kablowa dla sygnalizacji świetlnej:

- pierścieniowa (pierścień wokół tarczy skrzyżowania);
- jedno i dwuotworową z rur polietylenowych z odgałęzieniami w studniach kablowych;
- studzienki z polipropylenu o śr. 400mm i 630mm

Kanalizacja teletechniczna dla potrzeb CSR:

- dwuotworowa z rur polietylenowych z odgałęzieniami w studniach kablowych;
- studzienki betonowe SK-1 i SK-2

Schemat kanalizacji kablowej sygnalizacji świetlnej przedstawiono na rys. nr 3a, natomiast schemat kanalizacji teletechnicznej (CSR) na rys.3b

Kanalizacja kablowa ułożona w wykopie otwartym.

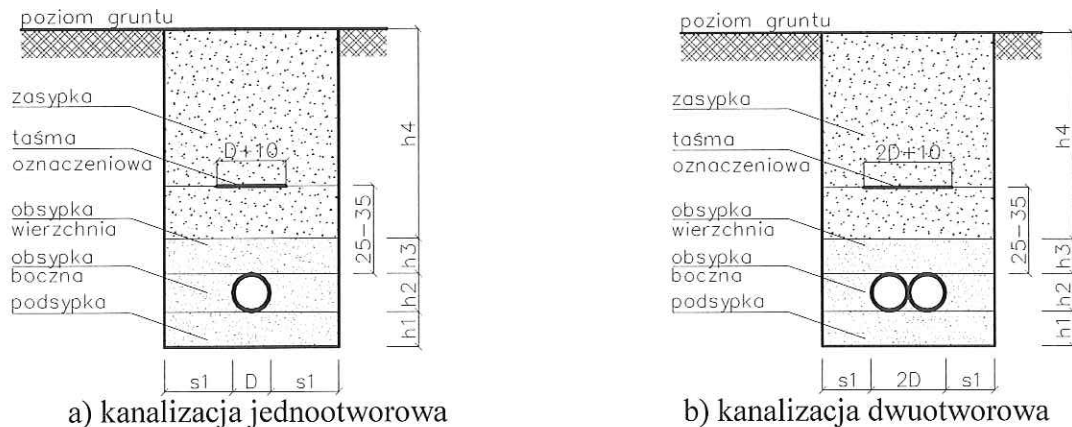
Kanalizację kablową w strefie wolnej od obciążeń transportowych np. pod chodnikami, terenami zielonymi zaprojektowano z polietylenowych rur osłonowych typu RHDPE Ø 110 ułożonych w wykopie otwartym zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Wytyczne układania rur w gruncie:

- *podsyпка-piaskowa*- grubość podsyпки (h1) nie powinna być mniejsza niż 10 cm
- *obsyпка boczna-piaskowa* - odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu (s1) powinna wynosić, co najmniej 10 cm natomiast wysokość obsyпки (h2) powinna zawierać się w przedziale $10\text{ cm} \leq h2 \leq D$,
- *obsyпка wierzchnia-piaskowa* - grubość obsyпки (h3) nie powinna być mniejsza niż 10 cm,
- *zasyпка* - odległość między górną częścią rury osłonowej a powierzchnią gruntu (h3+h4) powinna wynosić, co najmniej 70 cm a w przypadku rur dzielonych typu A PS układanych pod wjazdami: $(h3+h4) \geq 70\text{ cm}$.

Wypełnienie do poziomu gruntu (zasyпка) może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu. W celu uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości oraz zapewnienia prawidłowej współpracy pomiędzy rurą a gruntem, należy zagęścić grunt do stopnia 97% wg zmodyfikowanej próby Proctor'a.

Przekrój poprzeczny rowu kablowego



Kanalizacja kablowa wykonana metodą przewiertu sterowanego

Pod jezdnią do budowy kanalizacji kablowej zastosowano rury polietylenowe RHDPE o wzmocnionej wytrzymałości ze względu na ich doskonałe własności mechaniczne, dielektryczne i długi okres żywotności. Do wykonania kanalizacji pod jezdnią należy zastosować technikę przewiertów sterowanych. Powyższa technika w znacznym stopniu ogranicza koszty wykonania kanalizacji, nie narusza konstrukcji jezdni i nie wprowadza zakłóceń w ruchu drogowym. Prace ziemne ograniczają się jedynie do wykonania wykopu startowego i końcowego.

| | Metoda wykonania | Rodzaj rur | Średnica rur [mm] (zew. x grubość ścianki) | H [m] | Rodzaj kanalizacji |
|--------------------|---|------------|---|-------------------|--------------------|
| Jezdnia | przewiert sterowany lub wykop otwarty na etapie budowy jezdni | RHDPE | 110x6,3 | 1,1 ¹⁾ | jednootworowa |
| | | | | | dwuotworowa |
| Chodniki Zieleniec | wykop otwarty | RHDPE | 110x6,3 | 0,7 | jednootworowa |
| | | | | | dwuotworowa |

Tabela 1. Projektowana kanalizacja kablowa

¹⁾ głębokość umieszczenia rur mierzona od nawierzchni jezdni do górnej powierzchni rury

Studzienki kablowe

W projekcie zastosowano następujące rodzaje studzienek:

- betonową SK-1 o wymiarach 0,6x0,6x0,7m (dł. x szer. x gł.);
- betonową SK-2 o wymiarach 1,25x0,8x0,85m (dł. x szer. x gł.);
- z polipropylenu (PP-B) o średnicy 400mm z włazem żeliwnym prostokątnym;
- z polipropylenu (PP-B) o średnicy 630mm z włazem żeliwnym okrągłym.

Studnie betonowe SK-1 i SK-2

Zwieńczenie studni betonowych powinno składa się z ramy żeliwnej o wymiarach zewnętrznych dostosowanych do konkretnego rodzaju studni umieszczonej na konstrukcji nośnej studni oraz ruchomych pokryw żeliwno-żelbetowych przykrywających otwór włazowy do studni. Każda studnia kablowa powinna posiadać pokrywę z wywietrznikiem żeliwnym. Wietrznik w pokrywie umożliwia kontrolę ewentualnej obecności gazu palnego w komorze studni. Zwieńczenie studni z pokrywą powinno spełniać wymagania normy PN-EN 124:2000 w klasie B125. Wprowadzenie rur do studzienek uszczelnić zaprawą cementową. Otwory rur w studzienkach kablowych po ułożeniu wszystkich kabli uszczelnić. Każda studnia powinna być przystosować do odprowadzenia wody z wnętrza. Studnie kablowe przed ich zabudową należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z PN-80/B-033322/1.

Studnie z polipropylenu (PP-B)

Studzienki z polipropylenu (PP-B) o średnicy 400mm i 630mm posiadają wąż żeliwny prostokątny lub okrągły. Uwzględniając możliwość wjazdu pojazdów na chodniki wąż żeliwny kwadratowy powinien być wykonany co najmniej w klasie B=125kN. Grunt wokół rury PP-B należy zagęścić do stopnia 97% wg zmodyfikowanej próby Proctor'a. Studnia musi być przystosowana do odprowadzenia skroplin i wody z wnętrza. Zastosowanie takiego rozwiązania pozwala na szybki montaż studni i łatwą regulację wysokości bez stosowania specjalistycznych narzędzi. Montaż studni wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

W projekcie przewiduje się zastosowanie studzienki z polipropylenu firmy Pipelife lub innej spełniającej powyższe wymagania.

Studzienki kablowe powinny zawierać logo Zarządu Dróg Miejskich w Gliwicach.

3.3. Projektowane linie kablowe zasilające sygnalizatory.

Do zasilania sygnalizatorów należy zastosować wielożyłowe kable sygnalizacyjne YKSY o napięciu znamionowym 0,6/1,0 kV i żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej o przekroju 1,5mm². Kable YKSY powinny być o odpowiedniej liczbie żył wynikającej z rozdziału sygnałów, maksymalnie 24 żył. Wszystkie kable sygnalizacyjne należy ułożyć w projektowanej kanalizacji kablowej. Rozszycia kabli wykonać w listwach zaciskowych zgodnie ze schematem okablowania masztów i wysięgników. Latarnie sygnalizacyjne na wysięgnikach połączyć z listwą zaciskową w kolumnie kablem YKYżo 5x1,5 mm² oddzielnie dla każdej latarni. Do zacisku PE w masztach i wysięgnikach doprowadzić przewód LYżo 10 mm².

Podłączenie kabli sygnalizacyjnych do pól przyłączeniowych w sterowniku należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta sterownika.

Podstawowe parametry zastosowanego okablowania

YKSY – kabel (K) sygnalizacyjny (S) o żyłach jednodrutowych, o izolacji polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y).

Podstawowe parametry kabla YKSY:

- żyły miedziane okrągłe o przekroju 1,5mm²;
- izolacja i powłoka polwinitowa
- temp. pracy: -40⁰C do 80⁰C;
- minimalny promień gięcia: 10 x średnica kabla.

YKYżo – kabel (K) o żyłach jednodrutowych, o izolacji polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y).

Podstawowe parametry przewodu YKY:

- żyła miedziana wielodrutowa o przekroju 1,5mm²
- izolacja i powłoka polwinitowa;
- temp. pracy: -30⁰C do 70⁰C;
- minimalny promień gięcia: 10 x średnica kabla.

3.4 Projektowane linie kablowe zasilające detektory ruchu.

W projekcie zastosowano następujące rodzaje detektorów:

- dla detekcji grup kołowych - pętle indukcyjne w nawierzchni jezdni oraz system wideodetekcji;
- dla detekcji grup rowerowych - pętle indukcyjne w nawierzchni drogi rowerowej i przyciski sensorowe z potwierdzeniem optycznym (wspólne dla rowerzystów i pieszych)
- dla detekcji grup pieszych - przyciski sensorowe z potwierdzeniem optycznym (wspólne dla pieszych i rowerzystów)

Pętle indukcyjne ułożone w nawierzchni jezdni.

Pętle indukcyjne wykonać przewodem jednożyłowym o izolacji z gumy silikonowej LGs 750V o przekroju $1,5\text{mm}^2$. Kształt pętli i liczbę zwojów przedstawiono na wykazie w dalszej części projektu. W przypadku wykonywania pętli w istniejącej nawierzchni, przewód LGs należy ułożyć w wcześniej wykonanym rowku o głębokości 60mm. Rowek należy wykonać na sucho za pomocą frezu tarczowego o szerokości 6mm. Rowek nie powinien mieć załamań mniejszych niż 135° i dlatego przed każdym załamaniem powinno się wykonać dodatkowy rowek w odległości 15 cm od załamania. Przed ułożeniem przewodów rowek należy oczyścić przy pomocy urządzenia do odsysania pyłu. Po ułożeniu przewodu i zabezpieczeniu go klinem mocującym, rowek należy zalać masą zalewową gwarantującą szczelnie wypełnienie rowka. W przypadku wykonywania nowych nawierzchni pętle należy układać pod warstwą ścieralną (w warstwie wiążącej) analogicznie jw. lecz w rowku o głębokości do 30mm.

Do połączenia pętli (przewód LGs) ze sterownikiem należy zastosować kabel telekomunikacyjny XzTKMXpw $5 \times 4 \times 0,8\text{mm}$. Połączenia przewodów LGs z kablem telekomunikacyjnym wykonać w studzienkach kablowych stosując uniwersalną złączkę z dźwigienkami zwalniającymi zacisk. Po wykonaniu połączeń złączkę należy umieścić w mufie żelowej wielokrotnego użycia. Każdy obwód pętli musi być połączony z co najmniej jedną parą przewodów należących do jednego toru transmisyjnego.

Poszczególne odcinki kabli XzTKMXpw należy układać w drugiej z rur kanalizacji dwuotworowej oraz docelowo w kanalizacji jednootworowej. Odcinki przewodów pętli od nawierzchni asfaltowej do złącza w studzience ułożyć w ciśnieniowym węźle wodnym $\varnothing 3/8'$ i rurze Arot DVR 50. Ze względów eksploatacyjnych wyżej wspomniane połączenia należy poprowadzić osobno dla każdej pętli. Zaleca się na etapie osadzania krawężnika ułożenie odpowiedniej liczby rur $\varnothing 30$ w podbudowie celem późniejszych doprowadzeń połączeń do poszczególnych pętli. Przy istniejącym krawężniku należy go przewiercić i przeprowadzić rurę $\varnothing 30$ wykorzystaną do połączeń j.w.

Pętle indukcyjne ułożone w nawierzchni drogi rowerowej.

Pętle indukcyjne wykonać przewodem jednożyłowym o izolacji z gumy silikonowej LGs 750V o przekroju $1,5\text{mm}^2$. Kształt pętli i liczbę zwojów powinna gwarantować wykrycie rowerzysty.

W miejscu wykonywania pętli w nawierzchni drogi rowerowej zaleca się lokalne pogrubienie warstwy bitumicznej w celu poprawnego ułożenia przewodu LGs.

Rowek należy wykonać na sucho za pomocą frezu tarczowego o szerokości 6mm. Rowek nie powinien mieć załamań mniejszych niż 135° i dlatego przed każdym załamaniem powinno się wykonać dodatkowy rowek w odległości 15 cm od załamania. Przed ułożeniem przewodów rowek należy oczyścić przy pomocy urządzenia do odsysania pyłu. Po ułożeniu przewodu i zabezpieczeniu go klinem mocującym, rowek należy zalać masą zalewową gwarantującą szczelnie wypełnienie rowka.

Do połączenia pętli (przewód LGs) ze sterownikiem należy zastosować kabel telekomunikacyjny XzTKMXpw $5 \times 4 \times 0,8\text{mm}$. Połączenia przewodów LGs z kablem telekomunikacyjnym wykonać w studzienkach kablowych stosując uniwersalną złączkę z dźwigienkami zwalniającymi zacisk. Po wykonaniu połączeń złączkę należy umieścić w mufie żelowej wielokrotnego użycia. Każdy obwód pętli musi być połączony z co najmniej jedną parą przewodów należących do jednego toru transmisyjnego.

Podłączenie kabli telekomunikacyjnych do pól przyłączeniowych w sterowniku należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta sterownika.

Podstawowe parametry zastosowanego okablowania

LGs – przewód o żyłach miedzianych ocynowanych wielodrutowych giętkich (L), o izolacji z gumy silikonowej (Gs).

Podstawowe parametry przewodu LGs:

- żyły miedziane ocynowane wielodrutowe o przekroju $1,5\text{mm}^2$, (średnica 3,1mm);
- izolacja z ciepłoodpornej gumy silikonowej, bezhalogenowa;
- maksymalna temp. pracy: 180°C ;
- minimalna temp. pracy: -60°C ;
- minimalny promień gięcia $6 \times 3,1\text{mm}$

XzTKMXpw – telekomunikacyjny (T), kabel (K), miejscowy (M), pęczkowy, o izolacji z polietylenu piankowego z cienką warstwą polietylenu jednolitego (Xp), o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową (Xz), wypełniony żelazem (w).

Podstawowe parametry kabla XzTKMXpw:

- żyły miedziane jednodrutowe o średnicy 0,8mm;
- izolacja z polietylenu piankowego z zewnętrzną warstwą polietylenu jednolitego;
- ośrodek w postaci wiązki skręconej w pęczki, pęczki skręcone warstwowo;
- wypełnienie z żelu hydrofobowego;
- zaporą przeciwwilgociową w postaci taśmy aluminiowej pokrytej dwustronnie warstwą kopolimeru etylenu;
- powłoka kabla z polietylenu powłokowego;
- zakres temp. pracy: -30°C do 70°C ;
- promień gięcia dla $5 \times 4 \times 0,8\text{mm}$: $10 \times 12\text{mm}$

System wideodetekcji

Kamery systemu wideodetekcji należy zamontować na konstrukcjach wysięgnikowych sygnalizatorów na dodatkowym wsporniku. Wysokość montażu kamer - 9m nad jezdnią. Zastosowane wideodetektory 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.

W zakresie wideodetekcji wszystkie pola detektorów (za wyjątkiem pól przeznaczonych do liczenia) powinny składać się z kierunkowych pól podłużnych oraz poprzecznych pól obecności. Parametry stref detekcji należy dostosować do szerokości pasów ruchu. Przy wyznaczaniu pól detektorów należy zwrócić uwagę by ograniczyć ich lokalizację na elementach infrastruktury drogowej (studzienki, wpusty itp.) oraz na oznakowaniu poziomym (np. strzały).

System wideo detekcji powinien spełniać następujące warunki :

- Identyfikacja pojazdów powinna odbywać się na podstawie kolorowego obrazu z kamer PAL (625 linii), zasilanych napięciem 230V i umieszczonych w osobnych obudowach.
- Obudowa kamery musi być wyposażona w termostat z grzałką
- Wymagany stopień ochrony obudowy kamery przed penetracją czynników zewnętrznych - IP65, lub równoważny
- Obiektywy kamery powinny umożliwiać precyzyjne dostrojenie pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji (wymagana regulacja AUTO-IRYS)
- Urządzenia analizy obrazu z kamery muszą mieć możliwość montażu w eksploatowanym sterowniku
- Urządzenia analizy obrazu z kamery musi mieć możliwość ustawienia, co najmniej 25 stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery, na których można wykonywać funkcje logiczne OR, AND, NAND, MzN

- 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
 - Urządzenia analizy obrazu z kamery powinno umożliwiać obsługę 8 sygnałów wejściowych oraz generację minimum 8 sygnałów wyjściowych
 - System wideodetekcji powinien umożliwić detekcję pojazdów minimum do 100m od kamery.
 - System wideo detekcji powinien umożliwić detekcję pojazdów poruszających się w stronę kamery oraz oddalających się
 - System wideodetekcji powinien umożliwić generowanie informacji o złej, jakości obrazu uzyskiwanego z każdej kamery
 - 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
 - System wideodetekcji musi posiadać możliwość podglądu obrazu z kamery w czasie rzeczywistym
 - System wideodetekcji musi posiadać możliwość pomiaru prędkości
 - System wideodetekcji musi zapewniać możliwość przesłania obrazu bezpośrednio z urządzenia analizy obrazu z kamery poprzez sieć Internet - WiMAX 802.16e
 - Liczba kamer do zainstalowania na danym skrzyżowaniu i ich rozmieszczenie należy uzgodnić z Zamawiającym
 - Kompresję strumienia wideo H264
 - Urządzenie adresowalne w sieci IP
- Rozmieszczenie kamer na skrzyżowaniu pokazano na rys. nr 2 i 4.

W projekcie przewiduje się zastosowanie kart Autoscope PN 520 i kamer z rodziny produktów Autoscope lub innych spełniających powyższe wymagania.

Do zasilania kamer należy zastosować kabel YKSLYżo 3x1,5mm². Wymagane jest, aby kabel YKSLYżo 3x1,5mm² był osobno doprowadzony do każdej z kamer (nie ma możliwości podłączenia zasilania z kamery do kamery). Do przesyłu informacji (o aktualnej sytuacji ruchowej na wlotach) z kamery do karty w sterowniku należy wykorzystać przewód XzWDXpek 75-1,05/5,0. Nie wolno wykonywać żadnych połączeń przewodu wizyjnego na odcinku od kamery do karty. Przy układaniu kabla wizyjnego należy zwrócić uwagę czy nie została uszkodzona zewnętrzna izolacja. W razie stwierdzenia uszkodzeń mechanicznych kabla wizyjnego, kabel należy wymienić na nowy. Połączenia elektryczne urządzeń systemu wideodetekcji należy wykonać zgodnie z instrukcją obsługi, którą podaje producent urządzeń.

Podstawowe parametry zastosowanego okablowania

XzWDXpek – przewód współosiowy (W) wielkiej częstotliwości, o żyłce wewnętrznej miedzianej jednodrutowej (D), o izolacji polietylenowej piankowej (Xp), o żyłce zewnętrznej w postaci rurki z taśmą poliestrowej pokrytej aluminium (ek) i oplotu z drutów miedzianych ocynkowanych oraz powłocą polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową (Xz).

Podstawowe parametry przewodu XzWDXpek;

- żyła wewnętrzna miedziana jednodrutowa o średnicy 1,05mm;
- izolacja żyły z polietylenu piankowego o średnicy 5,0mm;
- impedancja falowa 75Ω
- żyła zewnętrzna: oplot z drutów miedzianych ocynkowanych oraz taśma AL./PET;
- zaporą przeciwwilgociową: taśma poliestrowa + żel hydrofobowy + taśma AL pokryta obustronnie warstwą kopolimeru etylenu ;

- powłoka z PE;
- zakres temp. pracy: -30°C do 70°C;
- minimalny promień gięcia: 10 x średnica kabla (8,1mm).

YKSLYżo – kabel (K) sygnalizacyjny (S) o żyłach wielodrutowych (L), o izolacji polwinitowej (Y) i powłoce polwinitowej (Y) z żyłą ochronną (żo)

Podstawowe parametry przewodu YKSLYżo:

- żyła miedziana wielodrutowa o przekroju 1,5mm²
- liczba żył 3;
- izolacja i powłoka polwinitowa;
- temp. pracy: -30°C do 70°C;
- minimalny promień gięcia: 8 x średnica kabla (9mm).

Przyciski zgłoszeniowe

Projektowaną sygnalizację świetlną należy wyposażyć w sensorowe przyciski zgłoszeniowe dla pieszych i rowerzystów bez elementów mechanicznych, z potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia na diodach LED o odpowiedniej jasności. Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy sytuować na masztach sygnalizatorów i kolumnach na wysokości 1,20 – 1,35 m. Obudowa przycisku powinna być trwała, uniemożliwiająca szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku. Przyciski powinny być wykonane w II klasie ochronności. Ze względu na potrzeby osób niedowidzących barwa obudowy musi kontrastować z barwą konstrukcji na której będzie zamontowana. Łącznie z przyciskami należy zastosować tabliczki informujące o wzbudzaniu sygnałów zielonych na przejściach dla pieszych („sygnalizacja wzbudzana przyciskiem”).

W projekcie przewidziano zastosowanie przycisków o następujących parametrach:

- napięcie zasilania – 230V
- klasa ochronności – II
- stopień ochrony obudowy przed penetracją czynników zewnętrznych - IP 55, lub równoważny,
- kolor obudowy – żółty
- potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia – napis „PROSZĘ CZAKAĆ” typu LED.

Do zasilania przycisków zgłoszeniowych należy zastosować kable YKY 4x1,5mm² i podłączyć każdy przycisk oddzielnym kablem.

3.5. Projektowany osprzęt sygnalizacji

Sterownik sygnalizacji świetlnej

Zastosowany sterownik sygnalizacji musi spełniać wymagania zawarte w Dz.U. Nr 220, poz. 2181 załącznik nr 3 i realizować w pełni założenia projektu programowo-ruchowego. Szczegółowe wymagania i założenia programowe zawarto w części programowo ruchowej zawartej w odrębnym opracowaniu.

Podstawowa konfiguracja, wyposażenie i wymagania sterownika

| | | |
|---|--|-----------|
| 1 | Liczba grup sygnałowych | 19 szt. |
| 2 | Obsługa systemu detekcji pojazdów i rowerzystów: | |
| | - pętli indukcyjnych | 10+6 szt. |
| | - wideodetekcja | 6 kamery |
| 3 | Obsługa systemu detekcji pieszych i rowerzystów | |
| | - przyciski z potwierdzeniem optycznym (230 V) | 13 szt. |
| 4 | Liczba programów: | |
| | - acykliczny | 12 |

| | | |
|---|---|---|
| | - stałoczasowy | 1 |
| | - startowy | 1 |
| | - końcowy | 1 |
| 5 | Urządzenia dodatkowe: | |
| | - komplet modułów systemu wideodetekcji (dla 6 kamer) | 1 |
| | - karta wejść/wyjść 16/8 | 3 |
| | - modem telekomunikacyjny analogowy lub GSM/GPRS | 1 |
| 6 | Dodatkowe wyposażenie umożliwiające: | |
| | - współpracę z systemem monitorowania | x |

Projektuje się zastosowanie sterownika typu ASR 2010 PL lub innego spełniającego przedstawione wymagania.

Monitorowanie sygnalizacji

Projektuje się objęcie przedmiotowej sygnalizacji zdalnym nadzorem poprzez włączenie sterownika do systemu monitorowania pracy sygnalizacji.

Poprzez system monitorowania rozumie się zbiór urządzeń oraz pakiet oprogramowania użytkowego dla komputera PC umożliwiający zdalne komunikowanie sterowników zainstalowanych na skrzyżowaniach z urządzeniami centralnymi zainstalowanymi w centrum sterowania ruchem, centrum zarządzania lub jednostce utrzymującej daną sygnalizację. Urządzenia systemu monitorowania winny zapewniać zdalne zbieranie danych o pracy urządzeń sygnalizacji ulicznej, natężeniach ruchu na wyznaczonych relacjach w obrębie danego skrzyżowania oraz aktualnym stanie urządzeń obiektowych na skrzyżowaniach.

Komunikacja sterowników sygnalizacji z urządzeniami centralnymi winna odbywać się poprzez sieć INTRANET gwarantującą bezpieczeństwo przesyłanych danych. Sieć INTRANET oraz urządzenia gwarantujące przesył danych sterownik-urządzenia centralne (np. modemy) mogą być oparte na dowolnych łączach oferowanych przez operatorów komórkowych lub operatorach sieci przewodowej.

Zastosowany system monitorowania winien gwarantować wizualizację w centrum sterowania ruchem i jednostce utrzymującej sygnalizację (wskazanej przez Zamawiającego) aktualnego stanu pracy wszystkich sygnalizacji podłączonych do sieci INTRANET. Wizualizacja stanu pracy sygnalizacji winna zapewniać aktualną informację (minimum stan z ostatnich 5 minut) i być zrealizowana poprzez udostępnianie tabeli określającej:

- stan pracy każdej sygnalizacji (praca w kolorze, „żółte migające”, brak zasilania),
- brak wymiany danych ze sterownikiem,
- błędy sygnalizowane przez sterownik.

Ponadto zastosowany system monitorowania powinien zapewniać możliwość graficznej wizualizacji dla każdego skrzyżowania:

- aktualnych stanów grup sygnałowych
- aktualnych stanów detektorów ruchu
- aktualnych stanów sygnałów wejściowych
- danych zgromadzonych w sterowniku o zmianach stanów pracy sygnalizacji, dane o usterkach i awariach obwodów sygnałowych, systemu detekcji, zasilania sterownika oraz zmiany planów pracy sygnalizacji itd.
- danych o natężeniach ruchu w określonych horyzontach czasowych (na podstawie zliczanych i pamiętanych w sterowniku danych odzwierciedlających liczbę przejeżdżających pojazdów)

na podstawie danych pobieranych na bieżąco ze sterownika sygnalizacji podłączonego do sieci INTRANET.

W zakresie zdalnego sterowania system oraz sterownik winien zapewniać:

- wymuszenia realizacji programu „żółte migające”
- wyłączenia pracy sygnalizacji (wyciemnienie wszystkich grup sygnalizacyjnych),
- wymuszenia realizacji dowolnej struktury programu pracy sygnalizacji,
- zmianę wartości parametrów programu pracy sygnalizacji (minimum: wartości maksymalnych czasów sygnałów zielonych dowolnej grupy sygnalizacyjnej wartości wydłużeń sygnału zielonego po zjeździe pojazdu z dowolnego detektora ruchu w każdej strukturze programu pracy sygnalizacji)

Projektuje się zastosowanie systemu SNS/ASR który jest w posiadaniu ZDM w Gliwicach.

Latarnie sygnalizacyjne

Na przedmiotowym skrzyżowaniu projektuje się zastosowanie następujących sygnalizatorów:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - dla grup kołowych z boku jezdni | - sygnalizatory ogólne i kierunkowe 3*300 – typu LED |
| | - sygnalizatory dopuszczające skręcanie w kierunku wskazanym strzałką 1*200 – typu LED |
| | - sygnalizatory ostrzegawcze z sylwetką pieszego 1*200 - typu LED |
| - dla grup kołowych nad jezdnią | - sygnalizatory ogólne i kierunkowe 3*300 – typu LED |
| - dla grup pieszych | - sygnalizatory 2*200 – typu LED |
| - dla grup rowerzystów | - sygnalizatory 2*200 – typu LED |

Wykaz sygnalizatorów przedstawiono w załączeniu.

Komora sygnalizatora musi być wykonana z materiału trwałego, odpornego na uderzenia i promieniowanie ultrafioletowe oraz spełniać inne wymagania zawarte w Dz.U. Nr 220, poz. 2181 załącznik nr 3.

Sposób montażu sygnalizatorów do elementów wsporczych:

- jednopodporowo – w przypadku mocowaniu z boku jezdni
- dwupodporowo – w przypadku mocowania nad jezdnią.

Dla wszystkich sygnalizatorów umieszczonych nad jezdnią należy zastosować ekrany kontrastowe.

W projekcie przewidziano zastosowanie sygnalizatorów o następujących parametrach:

- napięcie zasilania – 230V
- system optyczny typu LED 3G (moc źródła światła ok. 10W)
- powinny być zgodne z PN-EN 12368, lub równoważną opisującą urządzenia do sterowania ruchem drogowym
- klasa IV szczelności przed penetracją czynników zewnętrznych - IP55, lub równoważne
- wymagania środowiskowe: klasa A,B,C
- odporność na uderzenia – klasa IR-3 wg EN 60598-1 lub równoważnej opisującej oprawy oświetleniowe
- kolor obudowy – szary lub inny wskazany przez zarządcę drogi

Sygnalizatory akustyczne i wibracyjne.

Projektuje się zastosowanie na przejściach dla pieszych sygnalizatorów akustycznych. Podstawowe wymagania dla sygnalizatorów akustycznych są następujące:

- Inne rodzaje dźwięku dla kierunku głównego i podporządkowanego,
- 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.
- Pomocnicze sygnały dźwiękowe, nadawane podczas sygnału czerwonego, powinny różnić się w zasadniczy sposób od sygnałów będących odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego i migającego.
- 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.
- 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), a na przejściach przez torowisko tramwajowe – 1580 Hz.
- 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.
- Sygnalizator dźwiękowy powinien umożliwiać regulację poziomu głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach co najmniej 50–90 dB(A).
- 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.
- 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.
- 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.
- Sygnalizatory dźwiękowe nie mogą występować w postaci dodatkowej komory sygnałowej zblokowanej (połączonej) z sygnalizatorem dla pieszych.
- Zaleca się, aby ostrzegać niepełnosprawnych pieszych o awarii sygnalizacji w postaci stosowanego słownego komunikatu: np. „sygnalizacja wyłączona, „sygnalizacja uszkodzona”, „awaria sygnalizacji”.

Sygnalizatory wibracyjne winny spełniać następujące wymagania:

- Wibracje powinny być wyraźnie wyczuwalne dotykiem po położeniu ręki na obudowie przycisku lub wibratora.
- Sygnały wibracyjne powinny mieć taki sam czas powtarzania jak sygnały dźwiękowe:
 - podstawowy sygnał wibracyjny zezwalający na przechodzenie i będący odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego – co 200 ms,
 - sygnał wibracyjny odpowiadający sygnałowi zielonemu migającemu – co 100 ms,
 - pomocniczy sygnał wibracyjny, informujący o tym, że jest sygnał (światło) czerwony(e) co 1s.

Konstrukcje wsporcze dla sygnalizatorów i kamer.

Maszty sygnalizacyjne

Projektuje się zastosowanie stalowych masztów o konstrukcji uwzględniającej jednopodporowy system montażu sygnalizatorów. Ze względu na zakładany sposób połączeń kablowych w głowicy wierzchołkowej, budowa masztów musi być przystosowana do montażu takiej głowicy. Projektuje się zastosowanie głowic aluminiowych. Montaż masztów wykonać ręcznie.

Wysięgnik sygnalizacyjny

Dla zamontowania latarni sygnalizacyjnych nad jezdnią projektuje się zastosowanie konstrukcję wysięgnikową. Powinna ona gwarantować odpowiednią rozpiętość poprzeczki wg rys. nr 2, nr 5 przy jednoczesnym zapewnieniu właściwej wytrzymałości i stabilności po zamocowaniu latarni sygnalizacyjnych, ekranów kontrastowych oraz ewentualnie znaków pionowych. Wysięgnik powinien posiadać wnękę przystosowaną do montażu listwy zaciskowej dla kabli sygnalizacyjnych ze szczelnie zamykaną pokrywą oraz zacisk PE. Montaż wysięgników wykonać ściśle wg instrukcji producenta.

Wspornik dla kamery wideodetekcji

Projektowane kamery wideodetekcji należy zamontować na dodatkowych wspornikach zamontowanych na konstrukcjach wysięgnikowych. Wysokość montażu kamer wynosi ok. 9m. Dokładna lokalizacja kamery zostanie uzgodniona na etapie realizacji budowy sygnalizacji świetlnej.

Maszt dla kamery monitoringu miejskiego

Na projektowanym rondzie w ciągu ulicy Biegusa przewiduje się montaż kamery monitoringu. Kamerę należy zamontować na maszcie na wysokości 7,5m. W projekcie przewidziano zastosowanie masztu stalowego, ocynkowanego, stożkowego o wysokości 8,0m posadowionego na prefabrykowanym fundamencie betonowym.

Lokalizacja kamery powinna umożliwiać obserwację tarczy skrzyżowania oraz wszystkich wlotów. Kamerę należy połączyć z szafą układając linie kablowe w projektowanej kanalizacji technicznej (CSR).

Konstrukcja bramowa dla znaku VMS, kamery monitoringu miejskiego i kamer pomiarowych

Projektowany znak zmiennej treści wraz z kamerą monitoringu miejskiego i kamerami pomiarowymi zlokalizowanymi w rejonie wyjazdu ze stacji paliw na ul. Rybnickiej należy zamontować na konstrukcji bramowej.

Podstawowe parametry konstrukcji bramowej:

- rodzaj konstrukcji - system profili zamkniętych lub inny zapewniający stabilność i wytrzymałość konstrukcji
- rozpiętość konstrukcji – 12,5m
- wysokość kolumny - dostosowana do wymaganej skrajni i poziomu terenu

-
- wysokość zawieszenia VMS nad jezdnią - min. 5,5m
 - sposób montażu kolumny - za pomocą śrub zakotwionych w fundamencie
 - rodzaj i wymiary fundamentu - wg zaleceń producenta konstrukcji
 - dodatkowe wyposażenie: uchwyty montażowe.

Montaż konstrukcji wykonać ściśle wg wytycznych producenta.

Przed zabudowaniem Wykonawca dostarczy komplet dokumentów dla konstrukcji wsporczych do akceptacji przez inwestora.

Uwagi dotyczące konstrukcji wsporczych

Wszystkie konstrukcje wsporcze muszą zapewnić właściwą wytrzymałość i stabilność dostosowaną do przewidzianych obciążeń działających na konstrukcję i na zamontowany osprzęt oraz uwzględniać warunki klimatyczne.

Przy montażu konstrukcji wsporczych należy zwrócić uwagę, aby odległość posadowienia ich od krawędzi drogi zapewniała minimalną normatywną skrajnię od najdalej wysuniętego elementu latarni sygnalizacyjnej (w tym daszka) i zarazem nie przekroczyła wartości 2,00 m. Ponadto w przypadku sygnalizatorów montowanych bezpośrednio nad ciągiem pieszym należy zapewnić normatywną wartość od poziomu chodnika do dolnej krawędzi konsoli.

Wszystkie elementy wsporcze powinny być odpowiednio zabezpieczone antykorozyjne. Projektuje się zastosowanie elementów ocynkowanych z dodatkową powłoką lakierniczą. (np. emalią poliwinylową na elementy ocynkowane).

4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest poprzez:

- a) uniemożliwienie dotknięcia części czynnych pozostających pod napięciem w warunkach normalnej pracy (ochrona przed dotykiem bezpośrednim);
- b) spowodowanie szybkiego wyłączenia zasilania uszkodzonych urządzeń w przypadku uszkodzeń wywołujących napięcia dotyku na dostępnych częściach przewodzących o wartościach niebezpiecznych dla zdrowia i życia (ochrona przed dotykiem pośrednim).

Jako dodatkową ochroną przed porażeniem prądem elektrycznym zastosować wyłącznik ochronny różnicowoprądowy typu NFI 25/0,03 A. Wyłącznik ten zainstalować należy w obwodzie zasilania sterownika sygnalizacji świetlnej.

Zastosowany osprzęt posiada następujące klasy ochronności:

- szafa dystrybucyjna IT – I klasa
- konstrukcje wsporcze – I klasa

Projektowana instalacja sygnalizacji świetlnej pracuje w układzie sieci TN-S.

W projekcie zakłada się wykonanie uziemień następujących elementów:

- szafy dystrybucyjnej IT;
- konstrukcji wysięgnikowych;
- masztów sygnalizacyjnych w miejscu zakończenia obwodów zasilających.

Lokalne uziemienia szafy i konstrukcji wsporczych wykonać stosując uziomy pionowe w postaci stalowego pręta o średnicy 16mm pomiedziowanego o grubości powłoki miedzi min. 0,25mm oraz poziome z bednarki ocynkowanej 30mmx4mm ułożonej w rowie kablowym. Długość uziomu pionowego min. 3m (dwa segmenty po 1,5m). Wielkość rezystancji uziomów nie powinna przekraczać wartości 30Ω. Wykonane uziomy należy połączyć z zaciskami ochronnymi PE w konstrukcjach i szafie sterownika. W przypadku konieczności połączenia uziomów w gruncie należy je łączyć wyłącznie stosując metodę spawania a miejsce spawu zabezpieczyć antykoro-

zyjnie. Dodatkowo wszystkie zaciski ochronne PE we wszystkich urządzeniach, masztach, wysięgnikach należy połączyć przewodem LYżo 10 mm² ułożonym w projektowanej kanalizacji kablowej równolegle z kablami zasilającymi sygnalizatory YKSY.

Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary kontrolne:

- skuteczności samoczynnego wyłączenia;
- wyłącznika różnicowoprądowego;
- rezystancji izolacji instalacji,
- rezystancji izolacji urządzeń,
- kabli elektroenergetycznych i sterowniczych,
- ciągłości przewodów ochronnych,
- rezystancji uziomów.

Na podstawie uzyskanych pomiarów należy wykonać protokoły pomiarowe i dołączyć je do dokumentacji powykonawczej.

Podstawowe parametry przewodu ochronnego

LYżo – przewód jednożyłowy wielodrutowy (L) w izolacji polwintowej (Y) o barwie zielono-żółtej.

Podstawowe parametry przewodu LYżo:

- żyła miedziana wielodrutowa o przekroju 10mm², średnica kabla 6,0mm;
- izolacja polwinitowa
- temp. pracy: -40°C do 70°C;
- minimalny promień gięcia: 4 x średnica kabla.

5. Kamera monitoringu miejskiego.

Zgodnie z warunkami zamawiającego kamery monitoringu miejskiego należy zamontować w następujących punktach:

- na skrzyżowaniu ulic: Rybnicka – Toruńska;
- na ulicy Rybnickiej przy znaku VMS;
- na rondzie w ciągu ulicy Biegusa.

Lokalizacja kamery powinna umożliwiać obserwację tarczy skrzyżowania oraz wszystkich wlotów. Kamery należy zamontować na konstrukcji wsporczej sygnalizatorów, konstrukcji bramowej oraz na maszcie. Kamerę należy połączyć z przełącznikiem w szafie stosując kabel FTP 4x2x0,5mm kat.5e żelowany, zewnętrzny ułożony w projektowanej kanalizacji kablowej. Lokalizację kamer wskazano na rysunku nr 3.2 a schemat okablowania na rys. 6.

Projektowana kamera powinna spełniać poniższe wymagania:

- kamera powinna być wyprodukowana z części metalowych, posiadać zdolność do bezpiecznego uruchomienia się i pracy w zakresie temperatur -40°C do +50°C, powinna posiadać klasę ochrony obudowy przed penetracją czynników zewnętrznych IP66 i NEMA 4X lub równoważne
- kamera powinna być wyposażona w przetwornik obrazu ze skanowaniem progresywnym, 28x zoom optyczny, funkcjonalność umożliwiającą pracę w trybie Dzień/Noc i światłoczułość 0.4 luxa przy pracy w trybie dziennym i 0.04 lux w trybie nocnym.
- 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 100 możliwymi do ustawienia pozycjami.
- kamera powinna być wyposażona w port 10BASE-T/100BASE-TX Ethernet.
- kamera włącznie z elementami grzewczymi i chłodzącymi powinna być zasilana przez pojedynczy kabel sieciowy wpięty do kamery.

-
- 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'.
 - kamera powinna reagować na określone zdarzenia w oparciu o wbudowane inteligentne funkcje jak wideodetekcja 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, włączenie 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.
 - 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.
 - 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.
 - 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
 - kamera powinna być dostarczona wraz z licencją na jej użytkowanie w programie posiadanym przez zamawiającego firmy MILESTONE Xprotect. Dokładna lokalizacja kamery zostanie uzgodniona na etapie realizacji budowy/przebudowy sygnalizacji świetlnej.

6. Znak zmiennej treści VMS.

Zgodnie z warunkami zamówienia należy zamontować znak zmiennej treści VMS w ciągu ulicy Rybnickiej w rejonie wyjazdu do stacji paliw. Znak należy zamontować nad jezdnią na konstrukcji bramowej.

Plan pracy znaku zmiennej treści oraz przewidywane scenariusze przedstawiono w projekcie docelowej organizacji ruchu ujętym w odrębnym opracowaniu.

Scenariusze pozwalają automatycznie ocenić wagę informacji dla danej sytuacji drogowej na podstawie nastawionych priorytetów dla poszczególnych VMS, na podstawie odległości od danej tablicy, jak również na podstawie rodzaju wydarzenia drogowego (wypadek, zamknięcie odcinka itp.). Scenariusze mogą pracować w trybie automatycznym lub półautomatycznym, czyli wymagać potwierdzenia przez operatora.

Podstawowe parametry techniczne znaku VMS:

- wyświetlacze LED muszą być fabrycznie nowe.
- wyświetlacze muszą być pełno graficzny.
- wyświetlacze na tablicy informacyjnych muszą być wykonane w technologii LED RGB z diod wysokiej jasności.
- wyświetlacze muszą posiadać funkcje weryfikacji niedziałających diod wraz z funkcją wysyłania o takim fakcie komunikatu do centrum sterowania ruchem.

-
- matryce LED wyświetlaczy muszą być sterowane cyfrowym sygnałem wideo, co pozwoli na:
 - wyświetlanie tekstu o dowolnej wysokości i szerokości,
 - wyświetlanie dowolnych czcionek w wielu językach,
 - wyświetlanie dowolnych symboli graficznych,
 - pracy w trybie graficznym,
 - zamawiający nie dopuszcza możliwość sterowania wyświetlaczami na tablicy informacyjnej za pomocą modemu GSM.
 - wyświetlacze na tablicach informacyjnych muszą być umieszczone w nierdzewnych obudowach, komponenty elektroniczne muszą być zabezpieczone przed skutkami opadów atmosferycznych, wilgoci, zbieraniem się pary wodnej wewnątrz i zapylenia o stopniu ochrony IP54.
 - wyświetlacze będą montowane na nowych słupach/konstrukcjach wsporczych dostarczonych wraz z fundamentem i zamontowanych przez Wykonawcę.
 - w każdym przypadku musi być zachowany odstęp bezpieczeństwa względem krawędzi jezdni (skrajnia drogowa).
 - matryca dowolnie programowalna w całym zakresie znaku tzn. Znak zmiennej treści jest w całej powierzchni wyposażony w elementy świetlne.
 - minimalne wymiary tablicy zmiennej treści (elementu wyświetlającego) nie mogą być mniejsze niż 3000 mm szerokości oraz 2000 mm wysokości
 - należy przyjąć następujące parametry znaków:
 - B6,
 - R3,
 - L3,
 - wysokość piksela nie większa niż 16 mm (odległość między elementami emitującymi światło)
 - znaki zmiennej treści muszą być zaprojektowane, wykonane i zainstalowane zgodnie z normą PN-EN 12966:2005+A1 z 2009 r. lub równoważną
 - zasilanie znaku 230V AC
 - komunikacja z znakami zmiennej treści powinna być możliwa za pomocą następujących portów/transmisji danych: Ethernet TCP-IP
 - obudowa znaku posiadająca ochronę IP54
 - układ optyczny znaku zmiennej treści powinien być zabezpieczony przed działaniem niekorzystających warunków atmosferycznych
 - ze względu na lokalizację znak zmiennej treści powinien być dostosowany do następujących zewnętrznych warunków atmosferycznych: od -40 stopni Celsjusza do +60 stopni Celsjusza bez konieczności stosowania dodatkowych urządzeń grzewczych i chłodzących.
 - konstrukcja wsporcza powinna być zabezpieczona przed korozją oraz pomalowana w całości (kolor do uzgodnienia z zamawiającym na etapie wykonawstwa)
 - znak zmiennej treści wyposażony w czujnik natężenia światła zewnętrznego. Znak powinien automatycznie lub ręcznie (z pozycji operatora/użytkownika Centrum Zarządzania Ruchem) dostosowywać się do zewnętrznych warunków atmosferycznych (panującego natężenia światła)
 - w przypadku braku łączności znaku zmiennej treści z systemem centralnym znak powinien przejść w stan spoczynku poprzez wygaszenie elementów świetlnych znaku
 - znak powinien posiadać możliwość wyświetlenia w dowolnym momencie każdej informacji przez operatora/użytkownika znajdującego się w centrum zarządzania ruchem
 - znak zmiennej treści wyposażony w dodatkowe oprogramowanie służące do testowania (za pomocą sieci Ethernet) wszystkich elementów znaku (matrycy oraz wszystkich podzespołów) pod względem ich poprawnego działania
-

-
- Konstrukcja nośna znaku zmiennej treści musi posiadać podest serwisowy

Dodatkowe minimalne wymogi dostarczonego systemu:

- 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 aplikacji oraz bazy danych zainstalowane w Centrum Sterowania Ruchem.
- w ramach realizacji zadania należy dostarczyć aplikację umożliwiającą zarządzanie powyższymi znakami, oraz znakami posiadanymi przez Zamawiającego.
- aplikacja musi umożliwiać wprowadzanie przez operatora w CSR dowolnego tekstu i grafiki na całej powierzchni znaku.

Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne. Przez rozwiązania równoważne Zamawiający rozumie:

- oprogramowanie i urządzenia zapewniające współpracę z systemem dyspozytorskim sterowania ruchem posiadanym przez Zamawiającego,
- oprogramowanie i urządzenia o funkcjach i parametrach nie niższych niż wyszczególnione w opisie przedmiotu zamówienia.

7. Punkt pomiarowy ruchu drogowego.

W projekcie przewidziano wykonanie punktu pomiarowego na ulicy Rybnickiej w rejonie wyjazdu ze stacji paliw. Pomiar ruchu będzie realizowany dla obu kierunków drogi głównej ulicy Rybnickiej. Kamery pomiarowe i kamerę poglądową należy zamontować na konstrukcji bramowej.

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

- **serwera** analizy tablic rejestracyjnych_zintegrowanego z obecnie eksploatowanym przez Zamawiającego systemem monitoringu Milestone Corporate 2016. Serwer należy zainstalować w środowisku wirtualnym Zamawiającego. Wykonawca musi dostarczyć wszystkie niezbędne licencje (system operacyjny, licencje serwera analizy, licencje kamer i.t.p.) wraz z 5-letnim wsparciem producenta zapewniającym dostęp do aktualizacji systemu i poprawek. Wykonawca musi również zapewnić integrację z obecnie eksploatowanym systemem rozpoznawania tablic CitySync. Informacje uzyskane z istniejących punktów pomiaru ruchu są zapisywane w bazie danych SQL.

- **punktu kamerowego** do rozpoznawania tablic na każdym pasie ruchu o następujących parametrach minimalnych:

- kamera obsługująca technologie IP z możliwością zasilania 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 poświatę pochodząca od reflektorów
- wyposażona w funkcje minimalizujące nadmierne oświetlenie tablic, zapewniające większą dokładność automatycznego rozpoznawania tablic rejestracyjnych

- musi zapewniać rejestrację 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 rejestrację przejrzystych obrazów tablic rejestracyjnych pojazdów poruszających się z prędkością: do min 150 km/h
- przetwornik obrazu o rozdzielczości 1920x1080
- temperatura pracy: od -35°C do 50°C
- odporność na czynniki atmosferyczne: IP66
- elektroniczna migawka z manualną regulacją, z możliwością zmiany wartości migawki

kamery poglądowej na wszystkie pasy ruchu o następujących parametrach:

- przetwornik CMOS, co najmniej 1/2,8"
- funkcja automatycznego ustawiania ostrości
- 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 (1920x1080)
- poklatkowość min. 25 kl/s dla strumienia H.264 w rozdzielczości HDTV 1080p (1920x1080)
- strumień wizyjny 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
- obsługa Unicast oraz Multicast
- sterowanie transmisją Constant Bit Rate (CBR) oraz Variable Bit Rate (VBR)
- 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

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
- system należy zainstalować na zwirtualizowanej infrastrukturze Zamawiającego

Punkt IT (skrzynkę przyłączeniową) do której podłączany będzie punkt pomiaru ruchu należy wyposażać w dodatkowy przełącznik przemysłowy o następujących minimalnych parametrach:

- min. 8 portów 10/100BaseT(X) z obsługą PoE/PoE+, do 36W na port
- inteligentna diagnostyka i monitoring portów PoE
- min. 2 porty combo 10/100/1000BaseT(X) lub 100/1000BaseSFP
- pracy z pełnym obciążeniem PoE+ 240W w temp. -40 – 75°C
- temp pracy min. -40 - 75°C
- ochrona 3kV portów LAN
- wsparcie protokołów IPv4/IPv6, SNMP v1/v2c/v3, LLDP, 802.1Q, 802.1p, QOS, IGMP v1/v2, STP, PTP, RMON, DHCP opt. 66/67/82, RSTP, MSTP, 802.1x, Syslog
- potwierdzoną zgodność z normą NEMA-TS2
- MTBF min. 710000 godzin
- wymiary max. 80 x 135 x 105
- zarządzany przez MXconfig oraz MXview

Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne. Przez rozwiązania równoważne Zamawiający rozumie:

- oprogramowanie i urządzenia zapewniające współpracę z systemem dyspozytorskim sterowania ruchem posiadanym przez Zamawiającego,
- oprogramowanie i urządzenia o funkcjach i parametrach nie niższych niż wyszczególnione w opisie przedmiotu zamówienia.

Urządzenia punktu pomiarowego należy podłączyć zgodnie z instrukcją producenta.

8. Urządzenia infrastruktury technicznej związane z systemem zarządzania ruchem.

W projektowanej szafie dystrybucyjnej IT należy zamontować urządzenia pozwalające włączyć projektowaną sygnalizację świetlną do systemu zarządzania ruchem i umożliwić pełną współpracę z Centrum Sterowania Ruchem znajdującym się w siedzibie Zarządu Dróg Miejskich w Gliwicach.

Do takich urządzeń można zaliczyć m. in.:

- przełącznik brzegowy podstawowy;
- przełącznik brzegowy dodatkowy;
- przełącznik dla punktu pomiarowego;
- moduły SFP;
- przełącznicę światłowodową.

Przełącznik brzegowy podstawowy powinien spełniać minimum poniższe wymagania:

- przełącznik zarządzany dostosowany do pracy w temperaturach od -40°C do 75°C i wilgotności 5%-95% (bez kondensacji)

-
- 3 porty 10/100
 - 4 porty 10/100 PoE zgodnie ze standardem IEEE 802.3af
 - 3 porty Gigabit Ethernet COMBO wyposażone w SFP LX 1310 nm o zasięgu 10 km
 - obsługa protokołu RSTP
 - obsługa priorytetyzacji 802.1p, znakowania VLAN, IGMP Snooping, IGMP-L2 Multicast
 - zarządzany przez Mxconfig oraz MXview

Przełącznik brzegowy dodatkowy powinien spełniać wymagania takie jak przełącznik podstawowy

Przełącznik dla punktu pomiarowego powinien spełniać wymagania zawarte w punkcie 7

Moduły SFP

Moduły SFP przeznaczone są do montowania w slotach gigabitowych, w które wyposażony jest przełącznik podstawowy. Zastosowany moduł SFP LX 1310 nm umożliwia gigabitową transmisję z wykorzystaniem światłowodu ze złączami LC na odległość do 10 km. Temperatura pracy powinna być zgodna z temperaturą pracy przełącznika tj. od -40°C do 75°C .

Przełącznica światłowodowa

W projektowanej szafie IT na lewej płycie montażowej należy zainstalować przełącznicę światłowodową umożliwiającą wprowadzanie kabla o min. 24 włóknach jednomodowych (24J) i dystrybucję sygnałów zgodnie z rozszyciem. Przełącznica powinna zawierać odpowiednią liczbę złącz LC i miejsce dla montażu pigtaili a jej budowa umożliwić łatwy dostęp do złącz.

Kabel światłowodowy

W projekcie przewidziano zastosowanie kabla światłowodowego uniwersalnego, tubowego, wzmacnianego, nierozprzestrzeniającego ognia, o 24 włóknach jednomodowych (24J) i o 4 włóknach jednomodowych (4J) typu ZW-NXOTKtsdD. Projektowany światłowód należy ułożyć w projektowanej kanalizacji kablowej pierwotnej RHDPE(p) $\phi 110$ wraz z wtórnikiem $\phi 32$. W studniach kablowych zlokalizowanych przy szafach IT i w miejscach wskazanych na rys. 3.2 należy zamontować stelaże zapasu kabla liniowego umożliwiający zagospodarowanie 30m kabla liniowego o średnicy 10 mm. Przy wykonywaniu zapasu kabla należy zachować minimalny promień zginania kabla.

Podstawowe parametry kabla światłowodowego:

- kabel zewnętrzno-wewnętrzny (ZW), z zewnętrzną powłoką bezhalogenową (N), z wewnętrzną powłoką polietylenową (X), optotelekomunikacyjny (OTK), tubowy (luźna tuba) z suchym uszczelnieniem ośrodka (ts), całkowicie dielektryczny (d), ze wzmocnieniem z włókien aramidowych (D);
- temperatura instalacji - od -15°C do $+60^{\circ}\text{C}$;
- temperatura pracy - od -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$;
- średnica kabla - 9,6mm;
- minimalny promień zginania dynamicznego – 140mm;
- minimalny promień zginania – 190mm.

Długości kabli światłowodowych wskazano na rys. 6 i 7.

Kabel światłowodowy przebiegający w kanalizacji przez studnie kablone powinny być oznakowane opaskami ostrzegawczymi w kolorze pomarańczowym z napisem „**UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY**”

Pomiary kabla i linii światłowodowej

W czasie budowy i montażu kabla światłowodowego należy wykonać następujące pomiary:

- po ułożeniu odcinków kabli a przed montażem złączy w celu stwierdzenia ciągłości światłowodów wykonać pomiar tłumienności wszystkich włókien w odcinkach instalacyjnych przy pomocy reflektometru lub testera dla długości fali 1310 nm i 1550 nm,
- w trakcie łączenia wszystkich światłowodów w celu sprawdzenia poprawności centrowania rdzeni i optymalizacji połączenia wykonać pomiar automatycznym zestawem zamontowanym w spawarce (metody LID i PAS),
- po montażu kabli w całych relacjach w celu stwierdzenia poprawności montażu, wykonać pomiar tłumienności wszystkich światłowodów przy pomocy reflektometru o dużej rozdzielczości dla długości fali 1310 nm i 1550 nm

Do odbioru kabla światłowodowego wykonać następujące pomiary:

- pomiary właściwości transmisyjnych torów światłowodowych metoda reflektometryczną, pomiary wykonać na wszystkich włóknach dla fal 1310 nm i 1550 nm, z obydwu stron odcinka, pomiędzy przełącznikami światłowodowymi;
- pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwić określenie:
 - całkowitej długości optycznej linii,
 - całkowitej tłumienności linii,
 - tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych,
 - tłumienności połączeń;
- pomiar tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną; pomiar wykonać dla każdego włókna światłowodowego dla obu pasm optycznych tj. 1310 nm i 1550 nm z obydwu końców linii.

Kabel teleinformatyczny

Wykonawca do budowy sieci teleinformatycznej związanej z funkcjonowaniem systemu zarządzania ruchem drogowym zobowiązany jest stosować kabel zewnętrzny FTP 4x2x0,5mm kat.5e spełniający poniższe wymagania. Kable FTP należy układać w projektowanej kanalizacji kablowej.

Podstawowe parametry kabla teleinformatycznego:

- kabel zewnętrzny, o żyłach miedzianych jednodrutowych, izolacji i powłoce PE, wypełniony żelem hydrofobowym, ekranowany taśmą aluminiową;
- temperatura układania - od -10°C do $+50^{\circ}\text{C}$;
- temperatura pracy - od -40°C do $+80^{\circ}\text{C}$;
- minimalny promień gięcia – 4 x średnica

9. Obliczenia techniczne.

Docelowy bilans mocy

Moc całkowita urządzeń dotyczących sygnalizacji świetlnej (sygnalizatory, kamery, przyciski zgłoszeniowe) 500W.

Moc znaku VMS - 800W

Moc całkowita pozostałych elementów wyposażenia:

- zasilacze przełączników brzegowych 200W;
- zasilacz urządzeń punktu pomiaru ruchu 240W;
- zasilacz kamery monitoringu miejskiego 3x70W;
- zasilacz konwertera TCP/IP 250W;
- zasilacz systemu awaryjnego UPS (3000VA) 2400W.

Moc zainstalowana przyjęta do obliczeń **P_c = 4600W**

9.1 Spadek napięcia w kablu zasilającym szafę IT

Założenia do obliczeń:

Napięcie zasilające **230V**
Konduktywność żyły miedzianej **55 S*m/mm²**
Rodzaj kabla **YKY 3x10mm²**
Przekrój żyły w kablu **Cu 10mm²**
Długość kabla **115m**
Moc przyjęta do obliczeń **4,6 kW**
Dopuszczalny spadek napięcia **4%**

$$\Delta U = (2PI/\gamma SU^2)10^5 \quad [\%]$$

| Lp | Punkt pomiaru | Rodzaj kabla | Relacja kabla | Przekrój żyły mm2 | Konduktywność S*m/mm ² | Długość kabla m | Wartość mocy kW | Spadek napięcia % |
|----|---------------|--------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| 1 | sterownik | YKY | złącze - szafa IT | 16 | 55 | 115 | 4,6 | 2,27 |

2,27% < 4% warunek dopuszczalnego spadku napięcia zachowany

9.2 Spadek napięcia w kablu zasilającym szafkę przyłączeniową na konstrukcji bramowej

Założenia do obliczeń:

Napięcie zasilające **230V**
Konduktywność żyły miedzianej **55 S*m/mm²**
Rodzaj kabla **YKY 3x6mm²**
Przekrój żyły w kablu **Cu 6mm²**
Długość kabla **120m**
Moc przyjęta do obliczeń **1,0 kW**
(VMS - 800W, punkt pom. 120W, kamera monitoringu 75W)
Dopuszczalny spadek napięcia **4%**

$$\Delta U = (2PI/\gamma SU^2)10^5 \quad [\%]$$

| Lp | Punkt pomiaru | Rodzaj kabla | Relacja kabla | Przekrój żyły mm2 | Konduktywność S*m/mm ² | Długość kabla m | Wartość mocy kW | Spadek napięcia % |
|----|---------------|--------------|-----------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| 1 | sterownik | YKY | szafa IT - szafka na bramie | 6 | 55 | 120 | 1 | 1,37 |

1,37% < 4% warunek dopuszczalnego spadku napięcia zachowany

9.3 Spadek napięcia w kablu zasilającym szafkę przyłączeniową na maszcie (rondo)

Założenia do obliczeń:

Napięcie zasilające **230V**
Konduktywność żyły miedzianej **55 S*m/mm²**
Rodzaj kabla **YKY 3x6mm²**
Przekrój żyły w kablu **Cu 6mm²**
Długość kabla **250m**
Moc przyjęta do obliczeń **0,5 kW**
Dopuszczalny spadek napięcia **4%**

$$\Delta U = (2PI/\gamma SU^2)10^5 \quad [\%]$$

| Lp | Punkt pomiaru | Rodzaj kabla | Relacja kabla | Przekrój żyły mm ² | Konduktywność S*m/mm ² | Długość kabla m | Wartość mocy kW | Spadek napięcia % |
|----|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| 1 | sterownik | YKY | szafa IT - szafka na maszcie | 6 | 55 | 250 | 0,5 | 1,43 |

1,43% < 4% warunek dopuszczalnego spadku napięcia zachowany

9.4. Spadek napięcia w kablach sygnalizacyjnych YKSY

Założenia do obliczeń:

Moc sygnalizatora $\phi 300$ **10W**

Moc sygnalizatora $\phi 200$ **9W**

Napięcie zasilające **230V**

Konduktywność żyły miedzianej **55 S*m/mm²**

Przekrój żyły w kablu **1,5mm²**

Dopuszczalny spadek napięcia **7%**

$$\Delta U = (2PI/\gamma SU^2)10^5 \quad [\%]$$

Spadek napięcia dla najdłuższej linii zasilającej sygnalizator R2a dla sygnału (Red)

Długość linii zasilającej sygnalizatory R2a - 122m

| Lp | Punkt pomiaru | Rodzaj kabla | Relacja kabla | Przekrój żyły mm ² | Konduktywność S*m/mm ² | Długość kabla m | Wartość mocy kW | Spadek napięcia % |
|----|---------------|--------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| 1 | R2a | YKSY | sterownik - syg. R2a | 1,5 | 55 | 122 | 0,01 | 0,06 |

0,06 % < 7% warunek dopuszczalnego spadku napięcia zachowany

9.5 Rezystancja obwodu pętli indukcyjnej

Do przyłączenia wszystkich pętli indukcyjnych zastosowano kabel telekomunikacyjny XzTKMXpw, maksymalna długość kabla w projekcie wynosi 115m dla pętli DR13. W projekcie przewidziano zastosowanie jednej pary przewodów dla każdej z pętli indukcyjnych. Dla prawidłowej pracy systemu detekcji wartości rezystancji obwodu pętli powinna być jak najmniejsza i zgodna z dopuszczalną wartością podaną przez producenta sterownika.

Założenia do obliczeń:

Rezystancja żyły przewodu LGs 1,5mm² w temp. 20°C **13,7 om/km**

Rezystancja pętli pary żył kabla XzTKMXpw w temp. 20°C **73,6 om/km**

Długość przewodu LGs **30m** (pętla rowerowa)

Długość kabla XzTKMXpw **115m**

| Rodzaj przewodu | Długość przewodu pętli indukcyjnej [m] | Rezystancja żyły w temp. 20 C [om/km] |
|----------------------------|--|---------------------------------------|
| LGs | 30 | 13,7 |
| Rezystancja przewodu pętli | | 0,41 |

| Rodzaj kabla | Długość najdłuższej linii przesyłowej [m] | Rezystancja pętli pary żył w temp. 20 C [om/km] |
|---|---|---|
| XzTKMXpw | 115 | 73,6 |
| Rezystancja pary żył dla danej długości | | 8,46 |

| | |
|---|-------------|
| Rezystancja obwodu pętli indukcyjnej | 8,88 |
|---|-------------|

10. Uwagi końcowe

Całość prac objęta projektem powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz obowiązującymi Polskimi Normami, pod nadzorem technicznym ze strony osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane.

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się w uwagami naniesionymi w uzgodnieniach branżowych a w szczególności z uwagami zawartymi w protokole z narady koordynacyjnej usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót ma obowiązek bezwzględnie wystąpić o nadzór branżowy do właścicieli mediów na omawianym terenie. W celu jednoznacznego określenia przebiegu i rzędnych posadowienia istniejących sieci wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem przedstawiciela Właściciela sieci.

Prace ziemne należy prowadzić ręcznie w miejscach, gdzie istniejące posadowienie mediów i urządzeń podziemnych tego wymaga. Maszt i wysięgnik, studzienki oraz kanalizację kablową należy posadowić z uwzględnieniem wszystkich uwag naniesionych w uzgodnieniach branżowych. Kable układać bez naprężeń, faliście z zapasem dla skompensowania zmian długości i ewentualnych ruchów ziemi w płaszczyźnie poziomej. Wybudowaną linię kablową należy zgłosić do inwentaryzacji przez uprawnionego geodetę.

Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary kontrolne: skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji instalacji, rezystancji uziemień, a protokoły dołączyć do dokumentacji powykonawczej. Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać aktualne aprobaty techniczne i certyfikaty dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

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."

Wykonać dokumentację powykonawczą z kompletem badań i pomiarów, załączyć atesty i certyfikaty. Dokumentację powykonawczą przekazać inwestorowi lub właścicielowi obiektu.

Podstawowe normy i przepisy obowiązujące w zakresie projektowania i budowy:

Dz.U. Nr 220 z dnia 23.12.2003 r., poz. 2181

Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach.

Dz.U. nr 43. z dnia 2 marca 1999 r. poz.430

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

N SEP-E-004

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Projektowanie i budowa.

PN-HD 60364-4-41:2009








Instalacje elektryczne niskiego napięcia.

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.






Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

10. Wykaz sygnalizatorów

Skrzyżowanie ulic: Rybnicka – Biegusa

| Lp. | Rodzaj sygnalizatora | Średnica soczewek [mm] | Numer sygnalizatora | Lokalizacja | Liczba [szt.] | Uwagi |
|-----|---|------------------------|---|-------------|---------------|------------------------|
| 1 |  | 300 | K1p,K3p | wysięgnik | 2 | Sygnalizatory typu LED |
| | | | K1,K2b,K3,K4b | maszt | 4 | Sygnalizatory typu LED |
| 2 |  | 300 | K2p,K4p | wysięgnik | 2 | Sygnalizatory typu LED |
| | | | K2,K4 | maszt | 2 | Sygnalizatory typu LED |
| 3 |  | 300 | K1ap,K2ap,K3ap,K4ap | wysięgnik | 4 | Sygnalizatory typu LED |
| | | | K1a,K2a,K3a,K4a | maszt | 4 | Sygnalizatory typu LED |
| 4 |  | 200 | K2w,K4w | maszt | 2 | Sygnalizatory typu LED |
| 5 |  | 200 | P1a,P1b,P2a,P2b,P2c,P2d, P4a,P4b,P4c,P4d | maszt | 10 | Sygnalizatory typu LED |
| 6 |  | 200 | R1a,R1b,R2a,R2b,R2c,R2d | maszt | 6 | Sygnalizatory typu LED |
| 7 |  | 200 | S2,S4 | maszt | 2 | Sygnalizatory typu LED |

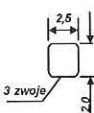
Skrzyżowanie ulic: Rybnicka - Bardowskiego

| Lp. | Rodzaj sygnalizatora | Średnica soczewek [mm] | Numer sygnalizatora | Lokalizacja | Ilość [szt.] | Uwagi |
|-----|---|------------------------|-------------------------------------|-------------|--------------|-------------------------------------|
| 1 |  | 300 | K1p,K2p,K3b,K3p,K4p | wysięgnik | 5 | Sygnalizatory typu LED (istniejące) |
| | | | K1,K2,K3,K4 | maszt | 4 | Sygnalizatory typu LED (istniejące) |
| 2 |  | 300 | K1ap,K3ap | wysięgnik | 2 | Sygnalizatory typu LED (istniejące) |
| | | | K1a,K3a | maszt | 2 | Sygnalizatory typu LED (istniejące) |
| 3 |  | 200 | K4w | maszt | 1 | Sygnalizator typu LED (istniejący) |
| 4 |  | 200 | P1a,P1b,P2a,P2b, P3a,P3b,P4a,P4b | maszt | 8 | Sygnalizatory typu LED (istniejące) |
| 5 |  | 200 | R3a,R3b | maszt | 2 | Sygnalizatory typu LED (nowe) |

11. Wykaz detektorów ruchu

Skrzyżowanie ulic: Rybnicka – Biegusa

DETEKCJA GRUP KOŁOWYCH

| Lp. | Rodzaj detektora | Numer detektora | Włot | Odległość [m] | Uwagi | |
|--------------------|---|-----------------|-----------------------|-----------------------|-------|--|
| I Pętle indukcyjne | | | | | | |
| 1 |  | D1 | ul. Rybnicka - półn. | 2 | | |
| | | D2 | ul. Rybnicka - półn. | 2 | | |
| | | D3 | ul. Rybnicka - połud. | 2 | | |
| | | D4 | ul. Rybnicka - połud. | 2 | | |
| | | D5 | ul. Toruńska | 2 | | |
| | | D6 | ul. Toruńska | 2 | | |
| | | D7 | ul. Toruńska | 2 | | |
| | | D8 | ul. Biegusa | 2 | | |
| | | D9 | ul. Biegusa | 2 | | |
| | | D10 | ul. Biegusa | 2 | | |
| II Wideodetekcja | | | | | | |
| 1 | W oparciu o karty Autoscope Ph-520 (lub inne o nie gorszych parametrach). | kam. 1 | V101 | ul. Rybnicka - półn. | 50 | |
| | | | V102 | ul. Rybnicka - półn. | 0 | |
| | | | V103 | ul. Rybnicka - półn. | 0 | |
| | | | V104 | ul. Rybnicka - półn. | 40 | |
| | | | V105 | ul. Rybnicka - półn. | 0 | |
| | | | V106 | ul. Rybnicka - półn. | 0 | |
| | | kam. 2 | V109 | ul. Rybnicka - połud. | 50 | |
| | | | V110 | ul. Rybnicka - połud. | 0 | |
| | | | V111 | ul. Rybnicka - połud. | 0 | |
| | | | V112 | ul. Rybnicka - połud. | 50 | |
| | | | V113 | ul. Rybnicka - połud. | 0 | |
| | | | V114 | ul. Rybnicka - połud. | 0 | |
| | | kam. 3 | V117 | ul. Toruńska | 50 | |
| | | | V118 | ul. Toruńska | 0 | |
| | | | V119 | ul. Toruńska | 0 | |
| | | kam. 4 | V125 | ul. Toruńska | 50 | |
| | | | V126 | ul. Toruńska | 0 | |
| | | | V127 | ul. Toruńska | 0 | |
| | | | V128 | ul. Toruńska | 50 | |
| | | | V129 | ul. Toruńska | 0 | |
| | | | V130 | ul. Toruńska | 0 | |
| | | kam. 5 | V133 | ul. Biegusa | 50 | |
| | | | V134 | ul. Biegusa | 0 | |
| | | | V135 | ul. Biegusa | 0 | |
| | | kam. 6 | V141 | ul. Biegusa | 50 | |
| | | | V142 | ul. Biegusa | 0 | |
| V143 | ul. Biegusa | | 0 | | | |
| V144 | ul. Biegusa | | 50 | | | |
| V145 | ul. Biegusa | | 0 | | | |
| V146 | ul. Biegusa | | 0 | | | |

Uwaga

Odległość detektorów podawana jest od linii warunkowego zatrzymania.

DETEKCJA GRUP PIESZYCH I ROWEROWYCH

| Lp. | Rodzaj detektora | Numer detektora | Przejscie/przejazd | Odległość [m] | Uwagi |
|---------------------------|---|-----------------|----------------------|---------------|-------|
| I Pętle indukcyjne | | | | | |
| 1 | Pętle indukcyjne dla detekcji row erzystów | DR11 | ul. Rybnicka - półn. | 1 | 1 |
| | | DR12 | ul. Rybnicka - półn. | 1 | 1 |
| | | DR13 | ul. Toruńska | 1 | 1 |
| | | DR14 | ul. Toruńska | 1 | 1 |
| | | DR15 | ul. Toruńska | 1 | 1 |
| | | DR16 | ul. Toruńska | 1 | 1 |
| II Przyciski zgłoszeniowe | | | | | |
| 1 | Przyciski zgłoszeniow e z potw ierdzeniem optycznym | p1.1 | ul. Rybnicka - półn. | | |
| | | p1.2 | ul. Rybnicka - półn. | | |
| | | p1.3 | ul. Rybnicka - półn. | | |
| | | p2.1 | ul. Toruńska | | |
| | | | | | |
| Lp. | Rodzaj detektora | Numer detektora | Przejscie/przejazd | Odległość [m] | Uwagi |
| 1 | Przyciski zgłoszeniow e z potw ierdzeniem optycznym | p2.2 | ul. Toruńska | | |
| | | p2.3 | ul. Toruńska | | |
| | | p2.4 | ul. Toruńska | | |
| | | p2.5 | ul. Toruńska | | |
| | | p2.6 | ul. Toruńska | | |
| | | p4.1 | ul. Biegusa | | |
| | | p4.2 | ul. Biegusa | | |
| | | p4.3 | ul. Biegusa | | |
| | | p4.4 | ul. Biegusa | | |

Uwaga 1.

Kształt, wymiary oraz liczba zwojów detektora musi gwarantować wykrycie obecności rowerzystów.

Skrzyżowanie ulic: Rybnicka - Bardowskiego

DETEKCJA GRUP KOŁOWYCH

| Lp. | Rodzaj detektora | Numer detektora | Włot | Odległość [m] | Uwagi | |
|--------|-------------------------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|-------|--|
| I | Wideodetekcja | | | | | |
| 1 | W oparciu o karty Autoscope Ph-520. | kam. 1 | V101 | ul. Bardow skiego | 50 | |
| V102 | | | ul. Bardow skiego | 0 | | |
| V103 | | | ul. Bardow skiego | 0 | | |
| V104 | | | ul. Bardow skiego | 0 | | |
| V105 | | | ul. Bardow skiego | 0 | | |
| kam. 2 | | V109 | ul. Rybnicka - półn. | 50 | | |
| | | V110 | ul. Rybnicka - półn. | 0 | | |
| | | V111 | ul. Rybnicka - półn. | 0 | | |
| | | V112 | ul. Rybnicka - półn. | 0 | | |
| | | V113 | ul. Rybnicka - półn. | 0 | | |
| kam. 3 | | V125 | ul. Żuraw ia | 50 | | |
| | | V126 | ul. Żuraw ia | 0 | | |
| | | V127 | ul. Żuraw ia | 0 | | |
| | | V128 | ul. Żuraw ia | 0 | | |
| | | V129 | ul. Żuraw ia | 0 | | |
| kam. 4 | | V133 | ul. Rybnicka - połud. | 50 | | |
| | | V134 | ul. Rybnicka - połud. | 40 | | |
| | | V135 | ul. Rybnicka - połud. | 0 | | |
| | | V136 | ul. Rybnicka - połud. | 0 | | |
| | | V137 | ul. Rybnicka - połud. | 0 | | |
| | | V138 | ul. Rybnicka - połud. | 40 | | |
| | | V139 | ul. Rybnicka - połud. | 0 | | |
| | | V140 | ul. Rybnicka - połud. | 0 | | |

Uwaga.

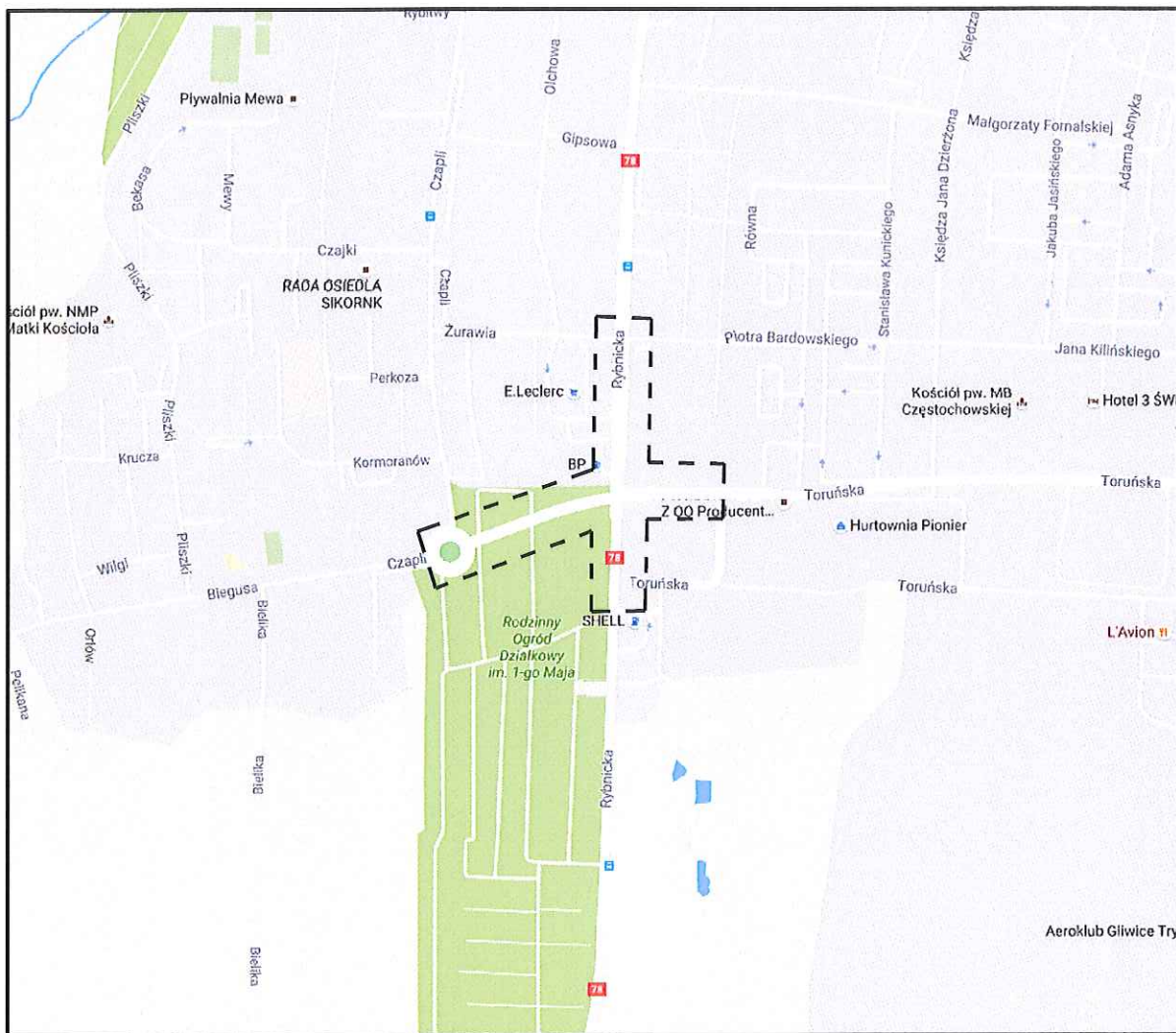
Odległość detektorów podawana jest od linii warunkowego zatrzymania.

DETEKCJA GRUP PIESZYCH I ROWEROWYCH

| Lp. | Rodzaj detektora | Numer detektora | Przejsię/przejazd | Odległość [m] | Uwagi |
|-----|---|-----------------|-----------------------|---------------|-------|
| I | Pętle indukcyjne | | | | |
| 1 | Pętle indukcyjne dla detekcji rowerzystów | DR1 | ul. Rybnicka - połud. | | 1 |
| | | DR2 | ul. Rybnicka - połud. | | 1 |
| II | Przyciski zgłoszeniowe | | | | |
| 1 | Przyciski zgłoszeniowe z potwierdzeniem optycznym | p1.1 | ul. Rybnicka - półn. | | |
| | | p1.2 | ul. Rybnicka - półn. | | |
| | | p2.1 | ul. Bardowskiego | | |
| | | p2.2 | ul. Bardowskiego | | |
| | | p3.1 | ul. Rybnicka - połud. | | |
| | | p3.2 | ul. Rybnicka - połud. | | |
| | | p3.3 | ul. Rybnicka - połud. | | |
| | | p4.1 | ul. Żurawia | | |
| | | p4.2 | ul. Żurawia | | |

Uwaga 1.

Kształt, wymiary oraz liczba zwojów detektora musi gwarantować wykrycie obecności rowerzystów.



ROZBUDOWA DRÓG GMINNYCH W REJONIE ULICY BIEGUSA ETAP I

**BUDOWA DROGI GMINNEJ ŁĄCZĄCEJ UL. BIEGUSA
Z UL. TORUŃSKĄ – ODCINEK DROGI OD SKRZYŻOWANIA
Z UL. CZAPLI DO UL. RYBNICKIEJ I ODCINEK DROGI
OD UL. RYBNICKIEJ DO UL. TORUŃSKIEJ
W RAMACH ZADANIA PN.:**

**”BUDOWA SKRZYŻOWANIA ULIC RYBNICKIEJ,
BIEGUSA ORAZ TORUŃSKIEJ W GLIWICACH
WRAZ Z BUDOWĄ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ”**

| | | | | | |
|---|-------------------------|--------------|---------------|----------------------|----------|
| TYTUŁ RYS. | | | | | |
| ORIENTACJA | | | | | |
| FUNKCJA: | TYTUŁ, IMIĘ I NAZWISKO: | SPECJALNOŚĆ: | NR UPRAWNIEŃ: | PODPIS: | |
| PROJEKTANT: | mgr inż. B. Orda | elektryczna | 91/2001 | | |
| PROJEKTANT: | mgr inż. R. Malesa | | | | |
| PROJEKTANT: | | | | | |
| SPRAWDZAJĄCY: | | | | | |
| PROMOST – WISŁA Sp. z o.o. 43-460 Wiśła, ul. Radosna 8a | | | STADIUM | ZLECENIE | |
| | | | PW | Miasto Gliwice – ZDM | |
| | | | FORMAT | DATA | SKALA |
| | | | | 11.2016r. | 1:10 000 |
| | | | PLIK | NR RYS. | |
| | | | | 1 | |