D.07.03.01. DROGOWA SYGNALIZACJA ŚWIETLNA - ZAMIENNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: „**Budowa ulicy na odcinku od skrzyżowania z ulicą Wyzwolenia do projektowanej drogi serwisowej węzła drogowego Suchy Potok w rejonie ulicy Księży Las w Bielsku-Białej wraz z niezbędnymi budowlami i urządzeniami budowlanymi".**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące robót związanych z budową drogowego kanału technologicznego zgodnie z Rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne Dz.U.2015.680.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kolumna (Sygnalizator) – zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.

1.4.2. Konstrukcje wsporcze – elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów .

1.4.3. Maszt sygnałowy MS – stalowa konstrukcja wsporcza prosta służąca do zamocowania sygnalizatorów obok jezdni.

1.4.4. Maszt sygnałowy MSW – stalowa konstrukcja wsporcza wysięgnikowa lub bramowa służąca do zamocowania sygnalizatorów nad jezdnią.

1.4.5. Kabel sterowniczy – przewód wielożyłowy izolowany przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią .

1.4.6. Sterownik – urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu sterowania sygnałami świetlnymi.

1.4.7. Złącze kablowo-pomiarowe – urządzenie elektryczne posiadające pomiar energii elektrycznej lub umożliwiające jego zabudowanie wraz z kompletem zabezpieczeń przed oraz (w zależności od Dokumentacji Projektowej) za licznikowych zgodnie z warunkami wydanymi przez Rejon Energetyczny.

1.4.8. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceniowych .

1.4.9. Głowica wierzchołkowa lub wisząca – jest to element służący do mocowania latarń sygnalizacyjnych za pomocą konsol lub bezpośrednio do konstrukcji wsporczej. Dodatkowo umożliwia ona połączenie lub rozszycie kabla sygnalizacyjnego z wewnętrzną instalacją latarń sygnalizacyjnych .

1.4.10. Głowica przyziemna – jest to zestaw listew zaciskowych montowanych we wnęce kolumny masztu wysięgnikowego lub bramowego, w celu dokonania rozszycia lub połączenia głównych kabli sygnalizacyjnych z kablami zasilającymi pojedyncze latarnie zamocowane bezpośrednio do konstrukcji wsporczej lub poprzez głowicę wiszącą.

1.4.11. Konsola – jest elementem łączącym i mocującym mechanicznie sygnalizator do głowicy wierzchołkowej lub konstrukcji wsporczej.

1.4.12. Pętla indukcyjna – pętla wykonana z przewodu jednożyłowego, izolowanego układanego we wcześniej wykonanym rowku w jezdni.

1.4.13. Feeder – przewód wielożyłowy, izolowany łączący pętlę indukcyjną ze sterownikiem.

1.4.14. Kabel sygnalizacyjny – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.15. Bednarka uziemiająca – taśma metalowa ocynkowana dla wykonania uziomów poziomych lub połączenia zabezpieczanych urządzeń z uziomami pionowymi.

1.4.16. Pręt uziemiający – pręt stalowy służący do wykonania uziomów pionowych w ziemi.

1.4.17. Przewód ochronny PE – przewód jednożyłowy lub kilka przewodów izolowane lub gołe przystosowane do przewodzenia prądu elektrycznego, do którego przyłączone są przewodzące części i obudowy urządzeń elektrycznych podlegające ochronie przed porażeniem. Stosowany jest dla dodatkowej ochrony przed porażeniem.

1.4.18. Studnia kablowa – pomieszczenie podziemne wbudowane na trasie kanału technologicznego w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

1.4.19. Studnia kablowa prefabrykowana – studnia kablowa wytwarzana poza miejscem budowy i dostarczana tam w postaci gotowego monolitu lub kilku części do montażu.

1.4.20. Komora studni – środkowa część studni kablowej.

1.4.21. Kanalizacja kablowa – zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

1.4.22. Ciąg kablowy – ciąg wszelkich konstrukcji osłonowych i wsporczych do układania kabli telekomunikacyjnych (kanalizacja kablowa, tunele, kanały, pomosty i szyby kablowe, podziemne i nadziemne).

1.4.23. Ciąg kanalizacji kablowej – zespół ułożonych jedna za drugą i połączonych ze sobą pojedynczych rur kanalizacyjnych tworzących kanał do ułożenia w nim kabli telekomunikacyjnych.
1.4.24. Kanalizacja pierwotna – kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
1.4.25. Rurociąg kablowy – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.
1.4.26. Rura kanalizacji kablowej pierwotnej – rura osłonowa z polichlorku winylu (PCW), polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.
1.4.27. Rura cienkościenna (kanalizacji pierwotnej) – rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki od 3 do 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach o mniejszym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi.
1.4.28. Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej) – rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych, np. pod jezdniami ulic, placami, torowiskami itp.
1.4.29. Rura przepustowa – rura grubościenna z tworzywa termoplastycznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
1.4.30. Rura kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE) – rura z polietylenu o dużej gęstości, służąca do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych, a także części kanalizacji rozdzielczej.
1.4.31. RHDPE rowkowana – rura HDPE z rowkami wzdłużnymi wewnątrz o głębokości około 1 mm.
1.4.32. RHDPE z warstwą poślizgową – rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.
1.4.33. Złączka rurowa – element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
1.4.34. Uszczelki końców rur – zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi, rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.
1.4.35. Przywieszka identyfikacyjna - element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin.
1.4.36. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D.M.00.00.00. ”Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania określa STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.
Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania materiałowe określa STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.
Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.
Kształt, wymiary, wzory oraz właściwości poszczególnych elementów drogowej sygnalizacji świetlnej muszą być zgodne z załącznikiem nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

2.2. Kanalizacja kablowa

2.2.1. Rury instalacyjne

Rury z tworzywa sztucznego, polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości ≥ 940 kg/m^3 o średnicach zewnętrznych:

- 75mm/64mm giętkie, dwuwarstwowe o ściance karbowanej oraz wytrzymałości na ściskanie ≥ 450N – niebieskie, zgodne z normą PN-EN 61386-24:2010 – podejścia pod maszty sygnalizacyjne;
- 110mm/95mm giętkie, dwuwarstwowe o ściance karbowanej oraz wytrzymałości na ściskanie ≥ 450N – niebieskie, zgodne z normą PN-EN 61386-24:2010 – kanalizacja kablowa;
- 110mm/6.3mm gładkościenne o wytrzymałości na ściskanie ≥ 750N – czarne, zgodne z normą PN-EN 61386-24:2010 – kanalizacja kablowa pod jezdniami.

2.2.2. Studnie kanalizacyjne

Studnie kanalizacyjne żelbetowe optymalne płytkie lub głębokie typu SKO-1, SKR-1 i/lub SKO-2, SKR-2 z betonu minimum C35/45, stal A-III wraz ze stalową ramą zwieńczenia studni z wieńcem żelbetowym i pokrywą stalową z wypełnieniem betonowym dla klasy obciążenia minimum B125. Studzienki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004/AC:2009 Studzienki włazowe i nie-włazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.

2.2.3. Wyposażenie studni

Typowe, systemowe puszki elektroinstalacyjne hermetyczne złącza hermetyczne IP55.

2.3. Konstrukcje wsporcze

2.3.1. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych

Zastosowane słupy powinny być tak zbudowane, by w przypadku kolizji nie stwarzały zagrożenia dla uczestników ruchu drogowego zgodnie z normą PN-EN 12767:2008 „Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych". Poziom bezpieczeństwa użytkownika: klasa 0.

2.3.2. Maszty

Słupy sygnalizacyjne proste (MA) ca. ϕ108mm do ϕ114mm lub wysięgnikowe (MSW) ca. ϕ225mm o długości wysięgnika zgodnie z dokumentacją projektową. Strefa wiatrowa III. Zabezpieczenie antykorozyjne powinno zostać zapewnione poprzez cynkowanie ogniowe (grubość cynkowania min. 80µm) oraz malowanie emalią poliuretanową na podkładzie poliuretanowym do powierzchni cynkowych w kolorze szarym drogowym RAL7042 lub szarym beżowym RAL 7032. W masztach przygotować otwory do wprowadzenia kabli, do osadzenia konsol oraz do rewizji dla dostępu do listew zaciskowych. W masztach przewidzieć złączki przelotowe 3-przewodowe z otworem pomiarowym i z opisem mocowane do szyny TS 35 przystosowane do montażu przewodów o przekroju 1.5mm^2, co najmniej 30 par oraz co najmniej 2 zaciski ochronne PE. Wszelkie pokrywy wnęk, pokrywy szczytowe i końcowe w masztach muszą być co najmniej bryzgo-szczelne IP54 i jednocześnie zapewniające możliwość przewietrzania konstrukcji.

Zastosowane słupy powinny być tak zbudowane, by w przypadku kolizji nie stwarzały zagrożenia dla uczestników ruchu drogowego zgodnie z normą PN-EN 12767:2008 „Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych". Poziom bezpieczeństwa użytkownika: klasa 0.

2.3.3. Maszty monitoringu

Słupy proste, aluminiowe ϕ146/76mm o wysokości między 8 a 10m w kolorze szarym drogowym RAL7042 lub beżowym RAL 7032. Strefa wiatrowa III. W masztach przygotować otwory do wprowadzenia kabli, do osadzenia kamer oraz do rewizji dla dostępu do listew zaciskowych. Wszelkie pokrywy wnęk, pokrywy szczytowe i końcowe w masztach muszą być co najmniej bryzgo-szczelne IP54 i jednocześnie zapewniające możliwość przewietrzania konstrukcji.

2.3.4. Fundamenty

Słupy sygnalizacyjne należy montować bezpośrednio w gruncie na fundamencie prefabrykowanym z betonu C30/37. Dopuszcza się wykonanie fundamentu „na mokro" z betonu C16/20, wylewanym na miejscu z zastosowaniem kosza zbrojącego ze stali B500. Przed wylaniem fundamentu należy doprowadzić rurę HDPEk-f ϕ75 do miejsca montażu masztu. Rurę należy zabezpieczyć przed dostaniem się do jej środka betonu.

2.4. Sygnalizacja świetlna

2.4.1. Sygnalizatory

Należy zastosować latarnie sygnalizacyjne energooszczędne z wkładami diodowymi (typ LED) III generacji z funkcją ściemniania. Należy zastosować sygnalizatory na napięcie znamionowe 230V.

Sygnalizatory musza zapewnić zasilanie awaryjne do 1h pracy sygnalizacji świetlnej.

Należy zastosować następujące typy sygnalizatorów:

- dla grup kołowych z boku jezdni – kompletny sygnalizator ogólny lub kierunkowy 3×300 z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (Diody), mocowany dwupunktowo do masztu MS i dwupunktowo do słupa wysięgnika MSW wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową,
- dla grup kołowych nad jezdną – kompletny sygnalizator ogólny lub kierunkowy 3×300 z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED (Diody), mocowanie do rygla wysięgnika lub bramy poprzez zawiesie wysięgnikowe dostarczane wraz z latarnią,
- dla grup pieszych – kompletny sygnalizator pieszy 2×300 z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED, mocowany dwupunktowo do masztu MS wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową,
- dla grup rowerowych – kompletny sygnalizator rowerowy 2×200 z wszystkimi komorami wykonanymi w technice LED, mocowany dwupunktowo do masztu MS wyposażonego w wewnętrzną listwę rozdzielczą poprzez konsolę stalową,

Parametry techniczne sygnalizatorów:

- Napięcie zasilania: 230V;
- Źródło światła LED;
- EMC: Zgodnie z EN 50293;
- Zakres temperaturowy: Klasa A, B, C (-40°C do +60°C);
- II klasa ochrony - zgodnie z EN 61140;
- Odporność na uderzenia: Klasa IR3 - zgodnie z EN 60598-1;
- 5 klasa fantomowa;
- Wykonanie z poliwęglanu;
- Klasa szczelności: IP55;
- Pełna zgodność z normą PN-EN 12368, certyfikat CE.

Dodatkowo wszystkie latarnie mocowane nad jezdnią należy wyposażyć w ekrany kontrastowe typ. prostokątnego.

2.4.2. Konsole

Wszystkie konsole powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta sygnalizatorów, zapewniając trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczymi. Elementy połączeniowe powinny być tak ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej masztu.

2.4.3. Przyciski zgłoszeniowe

Na maszcie MS na wys. 1,2 ÷ 1,35 m od poziomu chodnika przy przejściu dla pieszych lub przejeździe dla rowerzystów należy zamontować przyciski zgłoszeniowe dla pieszych. Zaprojektowano przyciski sensorowe z potwierdzeniem zgłoszenia migającym napisem „CZEKAJ" i „WAIT" (napis „Wait" może być zrealizowany mniejszą czcionka od napisu „czekaj") działające na napięcie 24V. Zastosowane przyciski nie wymagają zewnętrznego źródła zasilania. Do pracy wykorzystują napięcie występujące na jego zaciskach wyjściowych.
Parametry techniczne sygnalizatorów:

- Napięcie zasilania: 24V;
- Klasa ochronności: II zgodnie z EN 61140;
- Stopień ochrony obudowy: IP 55
- Kolor obudowy – żółty RAL 1023.

Zasada działania przycisku powinna umożliwiać wzbudzenie sygnału również ręką w rękawiczce.
Na masztach sygnalizacyjnych zlokalizowanych na wyspach azylu należy zastosować wyróżniki ze strzałką określającą kierunek przechodzenia, którego dotyczy przycisk.

2.4.4. Sygnalizatory akustyczne

Sygnalizacja dźwiękowa na przejściu dla pieszych powinna emitować trzy rodzaje sygnałów dźwiękowych: podstawowy ciągły, podstawowy przerywany i pomocniczy impulsowy. Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu, powinien być sygnałem powtarzanym co 200ms. Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu migającemu, powinien być sygnałem powtarzanym co 100ms. Sygnał pomocniczy (kolor czerwony) powinien być dźwiękiem tego samego rodzaju, co sygnał podstawowy, stosowany na danym przejściu, z tą różnicą, że czas powtarzania sygnału pomocniczego powinien wynosić 1s, a słyszalność sygnału pomocniczego musi być ograniczona do 4 ± 1m od źródła dźwięku. Sygnalizator dźwiękowy powinien umożliwiać regulację poziomu głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach co najmniej 50-85 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.
Parametry techniczne sygnalizatorów akustycznych:

- Napięcie zasilania: 230V lub 42V;
- Regulacja głośności: automatyczna względem tła;
- Głośność: max. 85dB
- Kolor obudowy głośnika – czarny.

2.4.5. Sterownik

Nowy sterownik sygnalizacji świetlnej wraz z dedykowaną dwudrzwiową szafą (cześć sygnałowa oraz część teletechniczna) w pełni kompatybilny z istniejącymi sterownikami i systemem ITS funkcjonującym na terenie administrowanym przez MZD Bielsko-Biała. Sterownik należy umieścić w dedykowanej szafie np. z blachy stalowej nierdzewnej lub aluminiowej malowanej proszkowo w kolorze RAL 7035 z powłoką anty-graffiti z podziałem funkcjonalnym na część sterowania sygnalizacją świetlną oraz na część teleinformatyczną.
Fundament sterownika – systemowy betonowy z ramą osadczą o wymiarach dostosowanych do szafy sterownika.
Urządzenie musi zrealizować zabezpieczenie szafy kablowej przed dostępem osób nieuprawnionych za pomocą systemu zamków z układem zasuwowo-ryglowym.
Szafa sterownicza ma zapewnić miejsce dla wszystkich urządzeń montowanych oraz zawierać rezerwę 30% wolnego miejsca, na kolejne urządzenia montowane w przyszłości (dodatkowe funkcjonalności ITS).
Sterownik musi zapewniać pracę przy minimalnej konfiguracji:

- Ilość grup sygnalizacyjnych – 4;
- Ilość obsługiwanych wejść dwustanowych – 8;

2.4.6. Okablowanie

2.4.6.1. Kable sygnałowe - sygnalizacja
Istniejące oraz nowe kable sygnałowe YKYS n×1.5mm^2.
Ilość „n" żył w kablu określa dokumentacja projektowa.
2.4.6.2. Kable sygnałowe – sygnalizacja dźwiękowa
Nowe kable sygnałowe YKYS 4×0.5mm^2 lub dostarczone fabrycznie z sygnalizatorem dźwiękowym.
2.4.6.3. Kable sygnałowe – wideo
Istniejące i nowe kable (skrętka miedziana) PoE F/UTP 4×2×0.5 kat.6 wypełnione, żelowane do układania w kanalizacji kablowej i bezpośrednio w ziemi o małym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi. Izolacja polietylen jednolity lub piankowy z warstwą polietylenu jednolitego.
2.4.6.4. Przewód ochronny
Kabel LgY 16mm^2.

2.5. Telewizja przemysłowa CCTv (monitoring miejski)

Parametry kamer
Do systemu monitoringu wizyjnego przewiduje się zastosowanie kamer IP, z możliwością pracy w sieci Ethernet opartej o protokół TCP/IP. Zamawiający wymaga zastosowania wysokiej klasy kamer stacjonarnych i szybkoobrotowej IP, zapewniających prawidłowe odwzorowanie obserwowanej sceny oraz generujących obraz w rozdzielczości FullHD z prędkością do 25kl./s.

Zamawiający nie dopuszcza stosowania kamer analogowych z zewnętrznymi koderami przetwarzającymi obraz do postaci cyfrowej oraz innych mniej wydajnych standardów kodowania niż wymienione poniżej.

Minimalne parametry techniczne dla kamer oglądowych obrotowych (kamera PTZ):

Parametr –– funkcja	Minimalne wymagania
Rodzaj	Kamera obrotowa
Przetwornik	CCD lub CMOS, co najmniej 1/ 3”
Funkcja Dzień/Noc	TAK, kamera ma być wyposażona w mechaniczny filtr odcinający promieniowanie podczerwone
Czułość	w trybie dziennym (Kolor): 0,2 Lux@ F=1,6, w trybie nocnym (B/W): 0,03 Lux@
Zoom optyczny	20x
Zoom cyfrowy	16x
Kodowanie obrazu	H.264, H.264/MJPEG (oczekiwane H.265)
Rozdzielczość obrazu	HDTV 1080p (1920×1080)
Poklatkowość	25 kl/s dla strumienia H.264 w rozdzielczości HDTV 1080p (1920x1080) oraz MJPEG w rozdzielczości HDTV 1080p (1920x1080)
Strumienie wizyjne	2: H.264, H.264/MJPEG
Pozycje preset	256 pozycji preset
Kąty obrotu	360° PAN (bez punktu końcowego)
Elektroniczna migawka	TAK
Balans bieli	Z ręczną i automatyczną regulacją
Sloty pamięci	1 x slot na karty SDHC
Złącza	Ethernet 10/100Base-TX
Strefy prywatności	24
Inne	Detekcja ruchu
Klasa środowiskowa	IV
Zasilanie	Dostosowane do rozwiązania
Gwarancja	Producenta, co najmniej 5 lat
Funkcje i stopień wg PN-EN 62676-1-1:2014-06E	Sabotaż 3, archiwizacja 2

Tabela: Minimalne parametry techniczne dla kamer obrotowych

Podsystem monitoringu wizyjnego

Rozszerzenie terytorialne Podsystemu monitoringu wizyjnego będzie spełniało wymagania takie jak:

- obserwacja obszaru drogi, w tym sygnalizacji świetlnej i innych elementów infrastruktury ITS
- obserwacja sytuacji ruchowej na rondach,
- rozdzielczość materiału wideo powinna umożliwiać rozpoznanie numerów rejestracyjnych pojazdów pod kątem uszkodzenia mienia.

Obecnie Zamawiający w zakresie tego podsystemu, zrealizowanego w projekcie ITS Bielsko-Biała użytkuje:

- Rozwiązanie TruVison TVP 1104, TVD 5601, TVB 5604 – firmy UTC Fire&Security
- Rozwiązanie TruVison Navigator – firmy UTC Fire&Security
- Rozwiązanie TVN-7101R (rejestrator) – firmy UTC Fire&Security.

Wraz z kamerami należy dostarczyć rejestrator(y) do ich obsługi z dyskami zapewniającymi przechowywania nagrań przez co najmniej 30 dni. Zadaniem Wykonawcy będzie włączenie nowych punktów kamerowych do rozwiązania wykorzystywanego przez Zamawiającego, z zastrzeżeniem zachowania co najmniej 10% wolnego miejsca.

Wymagania funkcjonalno – integracyjne Systemu ITS

Uwaga: Wszelkie wskazane w opracowaniu nazwy handlowe i przykładowe rozwiązania wskazano wyłącznie w celu opisania środowiska integracyjnego Zamawiającego.

W ramach przedmiotowej budowy należy wdrożyć elementy rozszerzające terytorialnie istniejący Inteligentny System Transportowy w Bielsku-Białej poprzez wykonanie odpowiedniej dokumentacji warsztatowej, realizację robót

budowlanych, dostarczenie rozwiązań sprzętowych i programowych współpracujących z działającym już systemem oraz urządzeniami terenowymi.
Wszystkie nowe elementy Systemu ITS powinny w maksymalnym stopniu współpracować z istniejącą infrastrukturą techniczną oraz działającym Systemem ITS Bielsko-Biała. Wykonawca powinien dążyć do maksymalnego zintegrowania infrastruktury i urządzeń z tymi, zlokalizowanymi na terenie miasta, o ile nie spowoduje to ograniczeń efektywności systemu lub jego niezawodności. Wszelkie elementy infrastruktury ITS powinny:

- być wyłącznie nowe, wolne od wad, pochodzące od producenta lub jego autoryzowanego dostawcy,
- zapewniać odpowiedni standard techniczny, nie gorszy od standardów obecnie używanych w mieście,
- posiadać wymagane prawem atesty, certyfikaty i deklaracje zgodności,
- posiadać dokumentację, instrukcje obsługi, gwarancję etc,
- realizować wszystkie funkcje opracowane w niniejszej dokumentacji,
- cechować się wysoką niezawodnością pracy oraz wysoką jakością danych gromadzonych i przetwarzanych,
- rozszerzać zakres terytorialny rozwiązania będącego już w posiadaniu Podmiotu zarządzającego i realizującego zadanie,
- wszelka dokumentacja powinna być sporządzona przez Wykonawcę w języku polskim,
- zostać objęte gwarancją jakości na okres 60 miesięcy, licząc od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego kontraktu.

Zamawiający zwraca uwagę, że wszelkie nowe i rozbudowywane elementy nie mogą naruszać trwałości projektu ITS Bielsko-Biała, tym samym Zamawiający nie dopuszcza wymiany jakiejkolwiek części wdrożonego systemu ITS Bielsko-Biała. Wszelkie rozszerzenia funkcjonalne i terytorialne nie mogą mieć negatywnego wpływu na sposób działania systemu ITS Bielsko-Biała, ani ograniczać jego zakresu, wydajności lub sposobu działania. Wszelkie rozbudowy, włączenia i integracje w zakresie działającego rozwiązania, objętego trwałością projektu, winne być wykonywane w koordynacji z gwarantem/podmiotem utrzymującym systemu ITS – tj. firmą Sprint S.A., w tym m.in. uzgodnienia dokumentacji warsztatowej.

Dostosowanie do systemu ITS obejmuje w szczególności:

- Aktualizację podsystemu nadzoru nad infrastrukturą w zakresie dołączanych urządzeń,
- Rozszerzenie terytorialne posiadanego Podsystem monitoringu wizyjnego,
- Połączenie ww. elementów systemu siecią łączności (sieć światłowodowa),
- Rozbudowę funkcjonalności posiadanego rozwiązania przez włączenie nowych elementów do istniejących aplikacji i portali,

W ramach zamówienia Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia pełnej współpracy nowych elementów systemu z istniejącą infrastrukturą ITS, w tym wymiany danych, zdalnego sterowania, monitorowania oraz prezentacji informacji w systemach nadrzędnych.
Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji warsztatowej podlegającej akceptacji Zamawiającego przed rozpoczęciem robót, w zakresie niezbędnym do prawidłowej realizacji integracji z istniejącym systemem ITS. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej (operatu kolaudacyjnego), obejmującej w szczególności dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami, wyniki badań, pomiarów i prób, protokoły uruchomienia oraz dokumenty potwierdzające zgodność zastosowanych materiałów i urządzeń z obowiązującymi przepisami. Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania pełnej funkcjonalności systemu w zakresie wymaganym dokumentacją przetargową. Przedmiot zamówienia obejmuje wyłącznie rozbudowę istniejącego systemu ITS Zamawiającego o montowane urządzenia w terenie i nie obejmuje budowy nowego systemu ITS jako całości. Wykonawca podejmujący się realizacji przedmiotu zamówienia, który dotyczy rozbudowy systemu ITS o elementy wskazane do zabudowania w ramach budowy drogi, zobowiązany będzie do realizacji robót w oparciu o zatwierdzone lub uzgodnione pozytywnie przez Inżyniera i Zamawiającego projekty warsztatowe oraz ścisłej współpracy z Gwarantem Systemu, za pośrednictwem, wsparciem i wiedzą Zamawiającego.

Wszelkie włączenia nowej infrastruktury do systemu ITS winno być poprzedzone odpowiednimi i udokumentowanymi testami z gwarantem systemem ITS. Niedopuszczalnym jest włącznie jakichkolwiek elementów, bez przeprowadzenia testów integracyjnych uzgodnionych i zatwierdzonych przez Zamawiającego.

Wszelkie czynności związane ze współpracą z gwarantem systemu ITS, niezbędne do prawidłowej realizacji przedmiotu zamówienia, w szczególności uzgodnienia dokumentacji warsztatowej, koordynacja prac, przeprowadzenie testów integracyjnych, uzgodnienia techniczne, konfiguracja, uruchomienie, integracja oraz włączenie nowych elementów do istniejącego Systemu ITS, Wykonawca zobowiązany jest zrealizować własnym staraniem i na własny koszt.

Zamawiający dołoży starań, aby gwarant systemu ITS udzielał odpowiedzi i opinii w terminie nie dłuższym niż 10 dni roboczych, na wszelkie wnioski Wykonawcy, kierowana do niego za pośrednictwem Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić w cenie oferty wszelkie koszty związane z uzyskaniem wymaganych uzgodnień, opinii, odbiorów, wsparcia technicznego, konsultacji oraz innych czynności realizowanych przez gwaranta systemem ITS, o ile są one niezbędne do osiągnięcia pełnej funkcjonalności i integracji elementów objętych przedmiotem zamówienia. Z tytułu realizacji powyższych czynności Wykonawcy nie przysługuje odrębne wynagrodzenie ani zwrot

jakichkolwiek dodatkowo poniesionych kosztów. Ryzyko prawidłowego oszacowania kosztów współpracy z gwarantem systemem ITS obciąża Wykonawcę.
Na dzień publikacji dokumentacji Zamawiającemu nie są znane dodatkowe opłaty pobierane przez gwaranta systemu ITS za czynności niezbędne do integracji.
Wszelkie prace należy prowadzić przy minimalnym wpływie na ruch drogowy i pieszych w obszarze objętym modernizacją i pracami wdrożeniowymi. Niedopuszczalne są przerwy na sieci łączności, w monitoringu wizyjnym, systemie sterowania ruchem oraz aplikacjach i systemach związanych z transportem publicznym, w tym portali internetowych.

2.6. Urządzenia aktywne
Modem/router przemysłowy GSM 5G/LTE VPN (IPsec) umożliwiający bezprzewodową transmisję danych w publicznych i prywatnych sieciach komórkowych 5G i 4G.
Przełącznik przemysłowy 1Gb n×portowy 10/100/1000 Mbit w tym co najmniej 4 porty PoE o łącznym budżecie co najmniej 60W jednocześnie pozwalającym na zasilanie kamer monitoringu na odległość do 100m. Dopuszcza się stosowanie zasilania kamer z wykorzystaniem odrębnych zasilaczy PoE.
Minimalną ilość wymaganych portów „n" określa dokumentacja projektowa.

2.7. Okablowanie
Kable (skrętka miedziana) PoE F/UTP 4×2×0.5 kat.6 wypełnione, żelowane do układania w kanalizacji kablowej i bezpośrednio w ziemi o małym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi. Izolacja polietylen jednolity lub piankowy z warstwą polietylenu jednolitego.

2.8. Piasek
Piasek do budowy studni kablowych i do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242.

2.9. Woda
Woda do betonu powinna być „odmiany I", zgodnie z wymaganiami PN-88-B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny np. grudek.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne
Ogólne wymagania odnośnie sprzętu określa STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne".

3.2. Wymagania dotyczące sprzętu
Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.
Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora.
Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym kontraktem.

3.3. Sprzęt
Wykonawca przystępujący do wykonania robót budowlanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:
- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A lub acetylenowo-tlenowej,
- podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów,
- sprężarki,
- koparki jednonaczyniowej (nie jest wymagane w przypadku ręcznego prowadzenia wykopów z uwagi na gęstość uzbrojenia podziemnego),
- urządzenia do wykonywania przecisków pod drogami,
- piła do asfaltu,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne
Ogólne warunki transportu określa STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne".
Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i sprzętu
Wykonawca przystępujący do robót budowlanych w zakresie drogowej sygnalizacji świetlnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłużycowa,
- przyczepa do przewozu kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.
Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót
Ogólne zasady wykonywania robót określa STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

5.2. Prace geodezyjne
Przed przystąpieniem do wykonania wykopów liniowych dla elementów kanalizacji kablowej oraz wykopów dla masztów i innych robót ziemnych należy dokonać ich wytyczenia w terenie.
Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej, oraz czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmiany Dokumentacji Projektowej.

5.3. Roboty ziemne
5.3.1. Kanalizacja kablowa
Przebudowywane odcinki kanalizacji kablowej zostaną zrealizowane metodą wykopu otwartego, wąsko-przestrzennego o niewielkiej głębokości wynoszącej około 1m. Minimalna odległość od powierzchni rury osłonowej do powierzchni terenu wynosi 70cm. Rury zostaną posadowione bezpośrednio w gruncie na podsypce piaskowej o grubości 10cm.
Nowe odcinki kanalizacji przewidziano z rur HDPEk-f 110 dla odcinków pod chodnikami oraz rur HDPEp 110/6.3 dla odcinków pod jezdniami włączanych do studni kablowych SKO-1. Podejścia do masztów wykonać za pomocą rur HDPEk-f 75, a podejścia do pętli indukcyjnych w jezdni za pomocą rur HDPE 40/3.7 z warstwą poślizgową.

5.3.2. Roboty ziemne – metoda bez-wykopowa
Przejście rur kanalizacji kablowej pod jezdniami głównymi zaprojektowano jako przejścia bez-wykopowe realizowane jako przeciski mechaniczne z zastosowaniem rur przepustowych RHDPEp. Po wykonaniu przecisku i demontażu urządzenia przeciskowego na obu końcach rur przepustowych zostaną zabudowane studzienki kablowe zgodnie z projektem.

5.3.3. Studnie kablowe
Studnie kablowe zostaną posadowione w wykopie otwartym obiektowym na podsypce piaskowej o grubości 10 cm. Przewidziano studnie kablowe optymalne SK-1 lub SKO-1 i SK-2 w konfiguracji głębokiej.

5.3.4. Fundamentu słupów
Słupy sygnalizacyjne należy montować bezpośrednio w gruncie na fundamencie prefabrykowanym zgodnie z zaleceniami dostawcy masztów z betonu C30/37 i wysokości ok. 90cm dla masztów niskich i ok. 170cm (190cm) dla masztów wysokich w wykopie otwartym obiektowym lub wierconym na podsypce cementowo-piaskowej R_m= 2.5 MPa. Dopuszcza się wykonanie fundamentu „na mokro” z betonu C16/20, wylewanym na miejscu z zastosowaniem kosza zbrojącego odpowiednio 4×ϕ14mm / 4×ϕ30mm żebrowane ze stali B500 – zaleca się stosowanie koszty o wymiarach i wykonanych w technologii dostawcy masztów. Przed wylaniem fundamentu należy doprowadzić rurę HDPEk-f ϕ75 do miejsca montażu masztu. Rurę należy zabezpieczyć przed dostaniem się do jej środka betonu.

5.3.5. Zasypanie wykopów
Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami grubości od 15cm do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić $I_s \geq 0,98$ wg. BN-77/8931-12.

5.3.6. Wymagania istotne ze względów bezpieczeństwa
Należy stosować kolorystyczne wyróżnienie rur kanalizacji kablowej – niebieskie. W połowie głębokości ułożenia rur umieścić taśmę ostrzegawczą o szerokości 20cm i grubości minimum 0.3mm w kolorze niebieskim.

5.4. Montaż elementów sygnalizacji
5.4.1. Montaż masztów typu MS
Ustawienia masztów należy dokonać wg Dokumentacji Projektowej, ręcznie zwracając uwagę, aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu a odległość posadowienia od krawędzi drogi zapewniała minimalną normatywną skrajnię do najdalej wysuniętego elementu sygnalizatora (w tym daszek).

5.4.2. Montaż masztów typu MSW
Maszt MSW – wysięgnik należy ustawić przy pomocy dźwigu w uprzednio przygotowanym fundamencie (w zależności od typu konstrukcji) wg wytycznych podanych przez producenta konstrukcji wsporczej po uprzednim ich skonsultowaniu z producentem wysięgnika, zwracając uwagę na położenie wnęki słupa w stosunku do wykonanego chodnika lub pobocza oraz aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,001 wysokości masztu.
Przy zamawianiu belki wysięgnika należy zwracając uwagę na fakt że powinna ona zapewnić możliwość mocowania sygnalizatorów nad osią pasa ruchu którego dotyczą.
Znaki F-11 należy mocować z boku sygnalizatorów uwzględniając ekran kontrastowy mocowany do latarni sygnalizacyjnej.

5.4.3. Montaż konsol

Konsole mocować do masztów zgodnie z wytycznymi producenta latarń.

5.4.4. Montaż sygnalizatorów

Sygnalizatory przewidziane do wyświetlania sygnałów dla uczestników ruchu na przedmiotowym obiekcie należy montować na uprzednio zamocowanych do masztów konsolach w sposób przewidziany przez wytwórcę .

Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdyż narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone, obok jezdni należy odchylić o kąt 5º – 10º w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt 5º – 10º w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi. Przy ustawieniu sygnalizatorów należy uwzględnić warunki lokalne dla zapewnienia najlepszej widoczności wyświetlanego sygnału przez grupę dla której sygnalizator jest przeznaczony.

5.4.5. Montaż przycisków zgłoszeniowych

Detekcja pieszych i rowerzystów realizowana jest przez przyciski zgłoszeniowe umieszczane na masztach sygnalizacyjnych na wysokości 110cm do 130cm od poziomu chodnika. Przyciski zgłoszeniowe należy montować na w/w wysokości i od wewnętrznej strony przejścia dla pieszych lub przejazdu dla rowerzystów.

Od sterownika do listwy przyłączeniowej przycisku należy poprowadzić bezpośrednio oddzielny kabel sygnalizacyjny typu określonego w dokumentacji projektowej. Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdyż narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

5.4.6. Montaż pętli indukcyjnych

Pętle indukcyjne należy wykonać poprzez ułożenie w jezdni linki miedzianej LGs 1×1.5mm^2 ze wzmocnioną izolacją odporną na temperaturę min 180°C. Pętle umieścić w warstwie wiążącej nawierzchni, w której należy wyciąć piłą mechaniczną rowek o głębokości 60÷80mm. Przewody poza jezdnią w kierunku studni prowadzić w rurach HDPE ϕ40 z warstwą poślizgową. Przed ułożeniem pętli należy wyrównać krawędzie ścianek wyciętego rowka oraz oczyścić go ze wszystkich zanieczyszczeń i wysuszyć palnikiem. Pętle skośne i kwadratowe należy układać w 5 zwojach. Po ułożeniu przewodu w rowku odległość jego górnej części od powierzchni jezdni nie może być mniejsza niż 50mm. Obok zamontowanej pętli należy w krawężniku wywiercić otwór, przez który należy doprowadzić przewody pętli indukcyjnych do studni, w której wykonać połączenie z feederami XzTKMXpw n×2×0.8mm² w hermetycznej puszce łączeniowej IP55. Na odcinku od pętli do studni, przewody pętli należy skręcać ze sobą w ilości 10 skręceń na metr. Po zamontowaniu i połączeniu pętli, rowki należy zalać na gorąco kationową emulsją asfaltową po uprzednim podgrzaniu masy do temperatury 55÷80°C. Całość przykryć nową warstwą ścieralną.

5.4.7. Montaż instalacji akustycznej

Sygnalizatory akustyczne należy montować na każdym sygnalizatorze pieszym zgodnie z instrukcją podłączeniową producenta.

Kabel podłączeniowy powinien być 4 żyłowy o przekroju 0.5mm^2 do 0.75mm^2 i należy go podłączyć równolegle do żarówek światła zielonego, czerwonego i zasilania. Wszystkie prace montażowe należy wykonać przy wyłączonym zasilaniu sterownika sygnalizacji świetlnej.

Sterownik montować wewnątrz komór latarni sygnalizacyjnych z głośnikiem montowanym na zewnątrz, na górze obudowy sygnalizatora, zapewniając szczelność komory sygnalizatorów. Sygnalizatory akustyczne powinny być przystosowane do regulacji częstotliwości oraz głośności nadawanego sygnału. Zaleca się aby sterownik sygnalizatora akustycznego umożliwiał jego wyłączenie w porze nocnej np. poprzez wyłączenie zasilania sterownika.

5.4.8. Montaż kamer wideodetekcji

Rozbudowa układu drogowego nie wymaga wymiany istniejących kamer wideodetekcji. W związku z koniecznością przebudowy masztów, istniejące kamery należy przełożyć na nowe maszty sygnalizacyjne z zachowaniem istniejącego układu połączeń z zastosowaniem istniejących i nowych kabli (skrętka miedziana) F/UTP 4×2×AWG24 kat. 5e.

5.4.9. Kamery monitoringu

Kamery należy zamontować w sposób umożliwiający obserwację każdego z wlotów skrzyżowania. Jako podstawowy sposób mocowania kamer przewidziano dedykowane (adaptery) wysięgniki zapewniające optymalne pole widzenia kamery mocowane do masztów sygnalizacji świetlnej. Kamery należy montować za pomocą dedykowanych słupów lub wysięgników na wysokości między 8 a 10 m.

Na etapie realizacji Wykonawca robót opracuje mapę lokalizacyjną, która zawierać będzie pole widzenia kamery (kamer) w celu końcowego uzgodnienia z Inwestorem.

Podłączenie kamer należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami Producenta. Kamery należy połączyć z układami aktywnymi kablem (skrętka miedziana) PoE F/UTP 4×2×0.5 kat.6 wypełniony, żelowany. Zasilanie kamer odbywa się w układzie PoE poprzez porty przełącznika lub w wykorzystaniem odrębnych zasilaczy PoE.

5.4.10. Sterownik

Sterownika należy posadowić na systemowym, dedykowanym fundamencie o wymiarach ca. (wys. × szer. × gł. [mm]) 1200 × 1245 × 414. Następnie należy zamontować sterownik, wyposażenie wewnętrzne oraz dokonać przyłączenia kabli sygnałowych i sterujacych.

5.4.11. Zasilanie

Zasilanie realizowane będzie kablem ziemnym z wewnętrznej linii zasilającej (WLZ) eN 0.4kV – złącze kablowe MZD02 – zgodnie z projektem branży elektroenergetycznej.

5.4.12. Wymagania istotne ze względów bezpieczeństwa

Instalacja zasilająca drogową sygnalizację świetlną funkcjonuje w układzie sieci zasilającej TT.
Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana będzie przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu oraz obudów o stopniu ochrony IP 5X. Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa, ochrona przy uszkodzeniu) zgodnie z postanowieniem PN-HD 60364-4-41:2017-09 realizowana jest poprzez:

- zastosowanie obudów i osprzętu wykonanych w II klasie ochronności: obudowa SSTN, obudowa modułowa zainstalowana w obudowie SSTN, latarnie sygnalizacyjne, przyciski dla pieszych;
- samoczynne wyłączenie napięcia realizowane za pomocą:
    - wyłączników różnicowoprądowych typu A o prądzie różnicowym 30mA – zabezpieczenie obwodów odbiorczych (urządzenia wykonane w I klasie ochronności) wyprowadzone ze sterownika sygnalizacji świetlnej;
    - wyłącznika różnicowoprądowego typu A o prądzie różnicowym 30mA – obwód zabezpieczający obudowę szafy sterownika od strony zasilania.

Zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych jako środka ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej (przy uszkodzeniu) wymaga zastosowania w instalacji przewodu ochronnego PE łączącego części przewodzące odbiorników objętych ochroną.
Wszystkie części metalowe (obudowy, maszty i inne), które na skutek uszkodzenia izolacji mogłyby się znaleźć pod napięciem należy połączyć przewodem ochronnym PE z uziomem przewodu ochronnego. Połączenie ochronne wykonać za pomocą przewodu LgY 16mm2. Połączeniem ochronnym należy objąć wszystkie zaciski PE urządzeń wykonanych w I klasie ochronności, które zasilane są ze sterownika sygnalizacji świetlnej. Przewód ten ostatecznie powinien być połączony z zaciskiem PE w obudowie szafy sterowniczej. Z uwagi na wymagania ochrony przeciwprzepięciowej rezystancja uziomu przewodu ochronnego powinna wynosić $R \leq 10\Omega$.
Zaprojektowano nowy uziom, w postaci taśmy stalowej ocynkowanej lub drutu stalowego ocynkowanego FeZn o przekroju minimum 100 mm2, układany w ziemi na głębokości minimum 0.8m wzdłuż trasy projektowanej kanalizacji sygnalizacji świetlnej. Taśmę stalową ocynkowaną FeZn lub drut stalowy ocynkowany FeZn układać w wykopie kablowym na całej długości wykopu na dnie rowu kablowego.
W miejscu nowej lokalizacji masztów wysokich a także w studniach fundamentowych szaf i skrzynek sterowniczych należy wykonać uziomy w postaci uziomu pionowego (szpilkowego) wykonanego z prętów okrągłych miedziowanych 3/4" pogrążanych w gruncie a następnie tak wykonany uziom połączyć z zaciskiem PE obudowy masztu za pomocą taśmy lub drutu stalowego FeZn o przekroju min. 100 mm2 oraz z przewodem ochronnym. Uziom przyłączyć do dedykowanego zacisku PE masztu za pomocą połączenia śrubowego. Po zakończeniu prac miejsca połączeń zakonserwować.
Po zrealizowaniu instalacji należy sprawdzić w terenie skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej, a stosowne protokoły przedstawić przed oddaniem instalacji do eksploatacji zamawiającemu.

Ochrona przeciwprzepięciowa – zaprojektowano ogranicznik przepięć typu 1 + 2, 12.5/25kA, dedykowany do pracy w układzie sieci TT.

W czasie wykonywania robót budowlanych należy zachować odległości pionowe przy skrzyżowaniach i poziome przy zbliżeniach z istniejącymi urządzaniami podziemnymi wg normy SEP-E-004 oraz przestrzegać wymagań określonych przez Zarządców infrastruktury technicznej w strefie oddziaływania robót budowlanych.

5.5. Telewizja przemysłowa CCTv (monitoring miejski)

5.5.1. Kamery monitoringu

Kamery należy zamontować w sposób umożliwiający obserwację każdego z wlotów skrzyżowania. Jako podstawowy sposób mocowania kamer przewidziano dedykowane (adaptery) wysięgniki zapewniające optymalne pole widzenia kamery mocowane do masztów sygnalizacji świetlnej. Kamery należy montować za pomocą dedykowanych słupów lub wysięgników na wysokości między 8 a 10 m.
Na etapie realizacji Wykonawca robót opracuje mapę lokalizacyjną, która zawierać będzie pole widzenia kamery (kamer) w celu końcowego uzgodnienia z Inwestorem.
Podłączenie kamer należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami Producenta. Kamery należy połączyć z układami aktywnymi kablem (skrętka miedziana) PoE F/UTP 4×2×0.5 kat.6 wypełniony, żelowany. Nowe urządzenie aktywne – przełącznik 1Gbit – należy zamontować w części teletechnicznej szafy sterownika sygnalizacji świetlanej i połączyć z istniejącymi już urządzeniami aktywnymi patchcordem kat.6. Zasilanie kamer odbywa się w układzie PoE poprzez porty przełącznika lub w wykorzystaniem odrębnych zasilaczy PoE.

5.5.2. Wymagania funkcjonalne

W trakcie wykonywania robót budowlanych należy bezwzględnie utrzymać komunikację w zakresie istniejącego monitoringu CCTv tj. zasilanie szaf sterowniczych.
Obraz z kamer (w czasie rzeczywistym) będzie przesłany do Centrum Zarządzania Ruchem znajdującego się w siedzibie MZD w Bielsku-Białej i udostępniony na funkcjonujących tam urządzeniach. Rejestracja obrazu z kamer będzie realizowana na funkcjonujących w systemie ITS rejestratorach IP model TVN-7101R firmy UTC Fire&Security. Transmisja sygnału odbywać się będzie za pośrednictwem modemu GSM poprzez zastawienie tunelu VPN (IPsec). Urządzenia aktywne zostaną umieszczone w szafie sterownika w skrzydle dedykowanym urządzeniom teleinformatycznym. Należy zapewnić łączność dwukierunkową – komendy sterujące od centrum do urządzeń lokalnych, natomiast w przeciwnym kierunku transmisja obrazu.
Zasilanie kamer i urządzeń aktywnych systemu realizowane jest poprzez WLZ i złącza rozdzielające w szafie sterownika - zgodnie z projektem branży elektroenergetycznej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli robót określa STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

6.2. Zasady wykonania kontroli robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami STWiORB.
Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektorów o rodzaju i terminie badania.
Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektorów.
Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektorów o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektorów.

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów, oraz sprawdzić zgodność dostarczonych materiałów z tymi wymaganiami. Na żądanie należy przedstawić Inżynierowi te świadectwa.

6.4. Badania w czasie wykonywania robót

6.4.1. Roboty ziemne

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów ich wymiar i zgodność z Dokumentacją Projektową.
Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu który powinien wynosić:

- $I_s \geq 1{,}0$ wg. BN-72/8932-01 dla odcinków pod nawierzchniami drogowymi;
- $I_s \geq 0{,}97$ wg. BN-72/8932-01 dla odcinków poza jezdniami.

Odchyłka lokalizacji studni kablowej od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3 m.
Odchyłka trasy kanalizacji kablowej od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.4.2. Roboty montażowe

Sprawdzeniu podlega:

- Lokalizacja w planie masztów sygnalizacji ±10 cm jednakże odchyłka nie może w żaden sposób ograniczać wymagań skrajni drogowej;
- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu;
- dokładność ustawienia masztów w pionie i kierunku;
- prawidłowość ustawienia konsoli z kolumnami sygnalizacyjnymi względem jezdni;
- prawidłowość ustawienia kamer względem jezdni i z uwagi na ich pole widzenia;
- jakość połączeń śrubowych masztów i konsol;
- jakość połączeń kabli i przewodów na zaciskach masztów i kolumn sygnalizacyjnych;
- jakość montażu osłon głowic;
- stan antykorozyjnych powłok;
- widoczność sygnałów świetlnych.

6.4.3. Roboty elektryczne

Sprawdzeniu podlega:

- ciągłość żył i zgodności faz,
- rezystancji izolacji, próba napięciowa izolacji,
- prawidłowość tras linii zasilająco-sterowniczych,
- instalacja przeciwporażeniowa.

6.4.4. Telewizja przemysłowa

Sprawdzeniu podlega:

- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu;
- prawidłowość ustawienia kamer względem wlotów i z uwagi na ich pole widzenia;
- prawidłowość połączeń i transmisji danych.

6.4.5. Sygnalizacja świetlna

Włączenie sygnalizacji do pracy powinno być poprzedzone sprawdzeniem poprawności działania następujących układów:

- nadzoru sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
- wykrywania kolizji w grupach sygnałowych kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu i właściwości czasów realizacji programów sygnalizacji,
- nadzoru pracy akomodacji (w tym jakości i poprawności układu detekcji, modułu obsługi pętli indukcyjnych),
- nadzoru napięcia zasilania.

Działanie układu nadzoru sygnałów czerwonych, kolizji długości cyklu w przypadku zadziałania układu powinno wprowadzić sterownik w stan pracy awaryjnej wraz z zapamiętaniem przyczyny awarii. Układ nadzorujący pracę akomodacyjną w przypadku stwierdzenia uszkodzenia pętli lub zerwaniu z nią połączenia powinien przestawić sterownik w tryb pracy z programem indywidualnym lub przyjąć dla związanej z daną pętlą grupy maksymalne czasy otwarcia wlotu.

6.5. Ocena wyników badań

Przedstawiony do odbioru kanał technologiczny należy uznać za wykonany zgodnie z wymaganiami, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 niniejszej STWiORB dały dodatni wynik.

6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

W przypadku wystąpienia nieprawidłowości wykonania robót, Wykonawca ma obowiązek usunąć wady na własny koszt. Sposób, zakres i termin wykonania robót poprawkowych należy uzgodnić z Inżynierem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru robót określa STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, zaakceptowane przez Inspektora.
Jednostką obmiarową jest sztuka [szt.] wykonania studni kablowej.
Jednostką obmiarową jest metr [m.] wykonania kanalizacji kablowej.
Jednostką obmiarową jest komplet [kpl.] dla montażu masztu wraz z fundamentem.
Jednostką obmiarową jest komplet [kpl.] dla montażu sygnalizatora.
Jednostką obmiarową jest komplet [kpl.] dla montażu ekranu kontrastowego.
Jednostką obmiarową jest komplet [kpl.] dla montażu przycisku zgłoszeniowego.
Jednostką obmiarową jest komplet [kpl.] dla montażu sygnalizatorów akustycznych.
Jednostką obmiarową jest komplet [kpl.] dla montażu pętli indukcyjnych.
Jednostką obmiarową jest komplet [kpl.] montażu kamer.
Jednostką obmiarową jest metr [m.] dla montażu kabla sygnałowego.
Jednostką obmiarową jest komplet [kpl.] dla montażu wyposażenia w urządzenia aktywne.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót określa STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne".

8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami. Poszczególne elementy robót ziemnych podlegają odbiorom robót zanikających i ulegających zakryciu. Elementy sygnalizacji świetlnej wraz z wyposażeniem podlegają odbiorowi częściowemu a cała sygnalizacja odbiorowi końcowemu.
W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności określa STWiORB D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne".

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena obejmuje wykonanie wszystkich prac wykonawczych podstawowych, pomocniczych, dodatkowych, montażowych i warsztatowych, badań i pomiarów dla poszczególnych zastosowanych asortymentów robót i materiałów.

Cena wykonania robót obejmuje:
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace przygotowawcze
- wytyczenie tras kanalizacji, przepustów, masztów w terenie,
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych,
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie i zasypanie wykopów dla kanalizacji kablowej i przepustów z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu,
- wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla kanalizacji kablowej,
- wykonanie robót ziemnych metodą bez-wykopową pod jezdniami;
- wykonanie kanalizacji kablowej,
- montaż studni kablowych,
- montaż fundamentów,
- wciągnięcie projektowanych kabli,

- ułożenie kabli,
- uszczelnienie otworów kanalizacji kablowej i wyprowadzeń kabli,
- obróbka końców kabli sterowniczych,
- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi,
- ochrona antykorozyjna konstrukcji,
- zabezpieczenie antykorozyjne studni, fundamentów,
- montaż masztów, wysięgników, bram,
- montaż głowic sygnalizacyjnych,
- montaż ekranów kontrastowych,
- montaż konsol sygnalizatorów,
- montaż sygnalizatorów,
- montaż dedykowanych słupów lub wysięgników,
- montaż kamer,
- montaż muf,
- montaż przycisków zgłoszeniowych,
- montaż sygnalizatorów akustycznych,
- montaż sterownika sygnalizacji,
- montaż urządzeń aktywnych wyposażenia szafy sterownika sygnalizacji,
- pomiar linii kablowej,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem,
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo – regulacyjne,
- plantowanie i czyszczenie terenu,
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu,
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych,
- roboty odtworzeniowe związane z przebudową, a nie ujęte w innych branżach,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej zgodnie z wymaganiami,
- inne prace niezbędne dla wykonania linii sygnalizacji.
- wpięcie i wdrożenie wraz z niezbędnymi testami połączeń nowo wybudowanych elementów systemu z istniejącą infrastrukturą Zamawiającego w szczególności z uwzględnieniem pkt 2.5.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1)	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
2)	PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
3)	PN-88/B-06250	Beton zwykły
4)	ZN-96/TP S.A.-023	Studnie kablowe. Wymagania i badania
5)	BN-74/3233-15	Bloki betonowe płaskie
6)	ZN-96/TP S.A.-014	Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania
7)	ZN-OPL-011/96	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
8)	ZN-OPL-012/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
9)	ZN-OPL-014/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
10)	PN-71/E-05160	Rozdzielnie prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania .
11)	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy .
12)	PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli
13)	PN-91/E-05009/41	Zabezpieczenie przeciwporażeniowe . Szybkie wyłączanie zasilania.
14)	PN-76/D-79353	Bębny kablowe
15)	PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
16)	PN-76/E-9030	Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
17)	ZN-OPL-002/96	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
18)	ZN-OPL-005-1/14	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1: Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.
19)	ZN-OPL-005-2/14	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 2: Kable światłowodowe. Wymagania i badania.
20)	ZN-OPL-006/15	Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
21)	ZN-OPL-008/14	Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
22)	TDC-061-0509-S	Zasady budowy sieci optotelekomunikacyjnych.

23) TDC-061-0510-S Materiały stosowane do budowy sieci.
24) TDC-061-0511-S System znakowania i oznaczania elementów sieci (i kanalizacji).
25) TDC-061-0512-S Testy odbiorcze.

10.2. Inne dokumenty

Nie występują.