

Przedmiot projektu:	<p>PROJEKT BUDOWY WZBUDZANEJ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA PRZEJŚCIU DLA PIESZYCH PRZESZ DROGĘ WOJEWÓDZKĄ NR 926 W REJONIE SKRZYŻOWANIA Z UL. KASZTANOWĄ W MIEJSCOWOŚCI ORZESZE</p>	
Adres budowli:	DW 926 (ul. Mikołowska) w rejonie skrzyżowania z ul. Kasztanową w m. Orzesze	
Zamawiający:	Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach ul. Lechicka 24, 40-609 Katowice	Umowa nr:
Spis zawartości dokumentacji:	Strona nr 2	WIR/B/230602/2/1 z dnia 16.06.2023 r.

Rodzaj opracowania:	PROJEKT WYKONAWCZY
Branża:	SYGNALIZACJA ŚWIETLNA WRAZ ZE STAŁĄ ORGANIZACJĄ RUCHU
Numer projektu:	23-26-P

Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Specjalność	Numer uprawnień	Podpis
Projektant	inż. Remigiusz Widera			
	Piotr Fus			

OPRACOWANIE ZAWIERA:

I. Część opisowa

strona

1. Podstawa i zakres opracowania	3
2. Opis stanu istniejącego	3
3. Opis stanu projektowanego	3
3.1 Sygnalizacja świetlna - część programowa	3
3.1.1 Program podstawowy	4
3.1.2 Program stałoczasowy - awaryjny	4
3.1.3 System detekcji	4
3.1.4 Pomiary ruchu i przepustowość	6
3.2 Organizacja ruchu	6
3.3 Osprzęt sygnalizacji	7
3.3.1 Sterownik sygnalizacji	7
3.3.2 Monitorowanie sygnalizacji	9
3.3.3 Latarnie sygnalizacyjne	10
3.3.4 Detektory dla pieszych	10
3.3.5 Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów.	10
Tabela funkcji detektorów	
Tabela czasów międzyzielonych	
Wykaz grup kolizyjnych	
Tabele obliczenia czasów międzyzielonych	
Tory strumieni i punkty kolizji	
Dane do obliczeń czasów międzyzielonych	
Wykaz grup i sygnałów nadzorowanych	
Wykaz projektowanych sygnalizatorów	
Wykaz projektowanych detektorów	
Wyniki pomiarów ruchu	
Obliczenie przepustowości	

II. Część rysunkowa

- rys. nr 1 - Orientacja
- rys. nr 2 - Plan sytuacyjny
- rys. nr 3 - Program podstawowy
- rys. nr 4 - Program stałoczasowy-awaryjny, startowy i końcowy
- rys. nr 5 - Plan stałej organizacji ruchu
- rys. nr 6 - Rodzaj zastosowanych konstrukcji wsporczych sygnalizatorów

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa i zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt budowy sygnalizacji świetlnej wzbudzanej na przejściu dla pieszych przez Drogę Wojewódzką nr 926 (ul. Mikołowska) w rejonie skrzyżowania z ul. Kasztanową w m. Orzesze. Projekt realizowany jest na zlecenie Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach na podstawie umowy nr WIR/B/230602/2/1 z dnia 16.06.2023 r.

2. Opis stanu istniejącego

Droga Wojewódzka nr 926 stanowi połączenie pomiędzy drogą krajową nr 81, a miejscowością Orzesze. Na odcinku objętym zadaniem w Orzeszu posiada przekrój uliczny 1x2 i jezdnię o nawierzchni bitumicznej szerokości około 8,0 m, którą prowadzony jest dwukierunkowy ruch pojazdów. Po stronie wschodniej jezdni prowadzony jest chodnik.

Przedmiotowe przejście dla pieszych przez ul. Mikołowską zlokalizowane jest na obszarze zabudowanym, w południowo-wschodniej części miejscowości, w rejonie skrzyżowania z ul. Kasztanową. Na przejściu zastosowano oznakowanie grubowarstwowe P-10 na czerwonym tle oraz oznakowano je znakami typu D-6 z tabliczkami typu T-27 na tle fluoroscencyjnym. Przed skrzyżowaniem po stronie północnej wyznaczono przystanek autobusowy, na którym autobusy zatrzymują się na poboczu.

Na ul. Mikołowskiej w przekroju drogi w rejonie przejścia dla pieszych przeprowadzono 12-godzinne pomiary ruchu kołowego i pieszego w dzień roboczy (wtorek) oraz dzień wolny od pracy (niedziela). Wyniki pomiarów przedstawiono w załączeniu. Pomiary ruchu wskazują, że natężeniu ruchu na drodze głównej (w przekroju drogi) wynosi ok. 650 P/h w godzinach szczytu porannego i ponad 800 P/h w godzinie szczytu popołudniowego w dzień powszedni. W okresie weekendowych w szczytowych okresach jest o ponad połowę mniejsze. Pomiary nie wskazują zmienności kierunkowej ruchu, a udział pojazdów poruszających się od północy i południa jest na podobnym poziomie zarówno w dzień powszedni, jak i w niedzielę.

Natężenie ruchu pieszego na przejściu jest niewielkie i nie przekraczało w okresach pomiarowych 50 pieszych/h. Związany jest głównie z lokalizacją placówki oświatowej na ul. 1000-lecia, przedszkola, przystanku autobusowego i placówek handlowych w pobliżu przejścia.

3. Opis stanu projektowanego

Zgodnie z zakresem zadania na przedmiotowym przejściu dla pieszych projektuje się budowę sygnalizacji świetlnej. Zakłada się zastosowanie sygnalizacji świetlnej wzbudzanej przez pieszych, pracującej w oparciu o system detekcji obejmujący wszystkie relacje ruchowe. Dodatkowo projektuje się doświetlenie strefy przejścia dla pieszych oraz wykonanie fragmentu chodnika po stronie zachodniej przejścia dla pieszych (zakres ten ujęto w odrębnym tomie opracowania).

3.1 Sygnalizacja świetlna - część programowa

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

Numer struktury	Program	Tryb pracy	Długość cyklu T _{max} [s]	Wybór struktury	Uwagi
1	Acykliczny	Izolowany	50	Automatycznie	Obowiązuje całodobowo.
2	Stałoczasowy	Izolowany	50	Automatycznie	Obowiązuje całodobowo - w przypadku awarii detekcji.
	Startowy				
	Końcowy				

3.1.1 Program podstawowy

Stosownie do wymagań Zamawiającego zakłada się zastosowanie trybu sterowania typu „wszystko czerwone”. Podstawowy program sygnalizacji będzie programem dwufazowym. O wywołaniu i czasie trwania poszczególnych sygnałów decydować będą zgłoszenia pojazdów i pieszych na detektorach.

Przedstawiony w poniższej tabeli algorytm sterowania definiuje zasady meldowania grup, wydłużania sygnałów zielonych w poszczególnych grupach, kończenia tych sygnałów. Integralną część algorytmu sterowania stanowi *Tabela funkcji detektorów* oraz *Plan pracy sygnalizacji* przedstawiony na rys. nr 3.

Szczegółowe warunki programowe

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy		Uwagi
1	K1			
		1	Grupa K1 meldowana jest: - przez zgłoszenie pojazdów na detektorze przyporządkowanym tej grupie, - jeżeli zameldowana została grupa K3 .	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K1 jest sterowany ruchem oraz grupy K1 i K3 podtrzymują się wzajemnie.	
		3	Czas trwania sygnału zielonego w grupie K1 wynosi: - 8 s w okresie I - 0 - 20 s w okresie II.	
2	K3			
		1	Grupa K3 meldowana jest: - przez zgłoszenie pojazdów na detektorze przyporządkowanym tej grupie, - jeżeli zameldowana została grupa K1 .	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K3 jest sterowany ruchem oraz grupy K3 i K1 podtrzymują się wzajemnie.	
		3	Czas trwania sygnału zielonego w grupie K3 wynosi: - 8 s w okresie I - 0 - 20 s w okresie II.	
3	P1			
		1	Grupa P1 meldowana jest przez zgłoszenie pieszych na przyciskach przyporządkowanych tej grupie.	
		2	Czas trwania sygnału zielonego w grupie P1 wynosi 7 s.	

Program podstawowy przedstawiono na rys. nr 3.

3.1.2 Program stałoczasowy - awaryjny

Oprócz programu sygnalizacji realizowanego w trybie pracy acyklicznej zaprojektowano program stałoczasowy - awaryjny. Stanowi on pewnego rodzaju zabezpieczenie dla utrzymania ciągłości pracy sygnalizacji w kolorze. Opracowano 1 strukturę programu stałoczasowego o długości cyklu $T_c = 50$ s. Program przedstawiono na rys. nr 4.

3.1.3 System detekcji

Zgodnie z wymaganiami, dla detekcji grup kołowych projektuje się zastosowanie podwójnego systemu detekcji:

- pętli indukcyjnych – które rozmieszczone są w strefach 2-70 m od linii warunkowego zatrzymania na obu wlotach.
- wideodetekcji – z zakresem detekcji, która obejmować będzie strefy 0-70 m od linii warunkowego zatrzymania na obu wlotach. W strefach tych projektuje się wyznaczenie wirtualnych detektorów o funkcjach podobnych do tradycyjnej detekcji pętlowej. W zakresie

wideodetekcji wszystkie pola detektorów powinny składać się z czworokątnych pól obecności. Parametry stref detekcji należy dostosować do szerokości pasów ruchu.

Dla detekcji grupy pieszej na przejściu przez ul. Mikołowską przewiduje się zastosowanie detektorów bezdotykowych (w formie przycisków zgłoszeniowych) z potwierdzeniem optycznym. System wideodetekcji musi składać się z następujących elementów:

- konstrukcji wsporczych zainstalowanych (zgodnie z projektem) do ramion wysięgników sygnalizacji świetlnej,
- kamer IP w obudowach wyposażonych w odpowiednie uchwyty montażowe, zamontowanych na konstrukcjach wsporczych,
- switcha ethernetowego z aktywnym POE (Power Over Ethernet) przeznaczonego do podłączenia i zasilania kamer wideodetekcji:
 - a) switch musi być wyposażony w liczbę portów POE umożliwiającą podłączenie i zasilanie kamer wideodetekcji,
 - b) dodatkowo switch musi być wyposażony w porty umożliwiające podłączenie: modułów wideodetekcji, sterownika sygnalizacji świetlnej, komputera serwisowego na czas obsługi, zapasowego portu.
 - c) dopuszcza się rozwiązanie w którym moduł (moduły) wideodetekcji wyposażony jest we wbudowany switch poe umożliwiający zasilanie wszystkich podłączonych do niego kamer oraz dodatkowo 3 porty ETH do podłączenia pozostałych urządzeń jak: sterownik sygnalizacji świetlnej, komputer na czas serwisu, jeden port zapasowy,
 - d) dopuszcza się zarówno rozwiązania sprzętowe w których przetwarzanie i analityka obrazu odbywa się w kamerze jak i rozwiązania w których przetwarzanie odbywa się w dodatkowym module (modułach) instalowanym w szafie sterowniczej,
- przewodów ethernetowych służących jednocześnie do zasilania kamer oraz transmisji strumienia wideo: co najmniej UTPw kat.5e U/UTP 4x2x0,5 (ekranowany, żelowany, ziemny, odporny na warunki atmosferyczne, kategoria co najmniej 5e) prowadzonych pomiędzy kamerami a switchem ethernetowym POE zlokalizowanym wewnątrz szafy sterownika,
- patchcordu łączącego switch POE ze sterownikiem sygnalizacji świetlnej.

Szczegółowe wymagania funkcjonalne:

- kamery cyfrowe IP o minimalnej rozdzielczości 2MPix, wyposażone w technologię WDR lub równoważną,
- nie dopuszcza się użycia kamer wymagających manualnego ustawiania ostrości np. przy użyciu śrubokręta lub pokręta,
- minimalna wysokość instalacji kamer to 6 m
- kamery muszą mieć odpowiednio dobraną ogniskową lub być wyposażone w obiektyw ze zmienną ogniskową umożliwiając dostrojenie pola obserwacji kamery do wymagań przedstawionych w projekcie ruchowym,
- kamery należy zainstalować i dostroić tak aby w kadrze nie było widać niczego powyżej linii horyzontu topograficznego,
- obudowa kamery musi zapewniać odpowiednią ochronę przed czynnikami pogodowymi,
- komunikacja systemu detekcji ze sterownikiem sygnalizacji świetlnej musi odbywać się poprzez sieć ethernet (TCP/IP) - bez pośrednictwa modułów wejść i wyjść dwustanowych,
- brak konieczności doposażenia sterownika i systemu wideodetekcji w jakiegokolwiek dodatkowych pośredniczących modułów sprzętowych (moduły wejść i wyjść dwustanowych),
- detekcja pojazdów w odległości 0-60 m od linii zatrzymania,
- detekcja pojazdów w przedziale odległości 50-120 m od linii zatrzymania przy wykorzystaniu kamery z obiektywem typu zoom (np. z ogniskową 5-50 mm) - jeżeli wymaga tego projekt,
- musi umożliwiać detekcję pojazdów w zaprojektowanych przez projektanta strefach detekcji o dowolnych kształtach (np. kształt dopasowany do geometrii jezdni)
- możliwość utworzenia dowolnej liczby stref detekcji,

- podgląd obrazu z kamer w czasie rzeczywistym przy wykorzystaniu interfejsu WWW lub odtwarzacza strumieni RTSP
- możliwość podglądu obrazu z kamer na żywo z naniesionymi informacjami o działaniu detekcji np. w oprogramowaniu narzędziowym
- możliwość zdalnej zmiany wszystkich parametrów poprzez sieć Ethernet
- natychmiastowa reakcja wideodetektora po zmianie ustawień detekcji (brak konieczności "uczenia się" wideodetektora)
- detekcja braku kamery lub obrazu niezdatnego do analizy
- detekcja kierunku poruszania się obiektów
- detekcja obecności w strefie detekcji
- detekcja pojazdów zatrzymanych (np. detekcja pojazdów zatrzymanych dłużej niż zadeklarowana wartość czasu)
- detekcja pieszych i rowerzystów (odróżnianie pieszych i rowerzystów od pozostałych użytkowników drogi),
- detekcja koloru obiektów,
- odporność na poruszające się cienie dzięki klasyfikacji wszystkich obiektów w polu widzenia kamery
- klasyfikacja obiektów (co najmniej 11 klas: osobowy, dostawczy, ciężarowy, przyczepa, bus, traktor, tramwaj, motocykl, rower, wózek inwalidzki, pieszy),
- pomiar prędkości wykrytych obiektów,
- pomiar przyspieszenia wykrytych obiektów,
- rozróżnianie kierunku i detekcja trajektorii poruszania się obiektów,
- możliwość pomiaru struktury kierunkowej ruchu,
- pomiar czasu obecności obiektów w polu widzenia kamery,
- pomiar czasu zatrzymania obiektów,
- pomiar natężenia ruchu z podziałem na klasy obiektów,
- możliwość anonimizacji wybranych kategorii obiektów lub ich fragmentów (np. tablic rejestracyjnych, twarzy),
- możliwość tworzenia kont użytkowników o różnych uprawnieniach.

Lokalizację detektorów przedstawiono na rys. nr 2.

3.1.4 Pomiary ruchu i przepustowość

W rejonie przejścia dla pieszych na ul. Mikołowskiej w dniach 18.06.2023 r. (niedziela) i 20.06.2023 r. (wtorek) przeprowadzono pomiary ruchu kołowego oraz pieszego w godzinach: 6⁰⁰-18⁰⁰. Dodatkowo przeprowadzono pomiar liczby pieszy przechodzących przez ul. Mikołowską poza wyznaczonym przejściem w strefach do 50 m w obu kierunkach.

Wyniki pomiarów ruchu oraz obliczenie przepustowości przedstawiono w załączeniu.

3.2 Organizacja ruchu

W zakresie organizacji ruchu nie przewiduje się wprowadzenia większych zmian. Ze względu na planowaną budowę sygnalizacji świetlnej zakłada się jedynie montaż znaków typu A-29 z obu kierunków. Dodatkowo projektuje się montaż nowych znaków typu D-6 z tabliczkami typu T-27 z wykorzystaniem nowych konstrukcji wsporczych. Istniejące tablice ze znakami typu D-6 i tabliczką typu T-27 należy zdemontować i zdeponować w miejscu wskazanym przez zarząd drogi.

W zakresie oznakowania poziomego przewiduje się wykonanie linii P-14 od strony północnej oraz wyznaczenie linii krawędziowych na wlocie ul. Kasztanowej. Dodatkowo przewiduje się usunięcie istniejącej linii P-12 na wlocie ul. Ks. Blachnickiego.

Plan stałej organizacji ruchu przedstawiono na rys. nr 5.

Oznakowanie pionowe oraz poziome należy wykonać zgodnie ze standardami określonymi w „Wytucznych Technicznych Znaki Pionowe i Konstrukcje Wsporcze” oraz w „Wytucznych Technicznych Oznakowanie Poziome”, które zamieszczone są na stronie internetowej ZDW w Katowicach.

3.3 Osprzęt sygnalizacji

3.3.1 Sterownik sygnalizacji

Ze względu na tryb pracy oraz warunki programowe jakie ma realizować sterownik sygnalizacji musi odpowiadać następującym kryteriom:

Podstawowa konfiguracja, wyposażenie i wymagania sterownika

1	Liczba grup sygnałowych	3
2	Obsługa systemu detekcji pojazdów:	
	- pętle indukcyjne	8
	- wideodetekcja	2 kamery
3	Obsługa systemu detekcji pieszych	
	- detektory bezdotykowe (w formie przycisków zgłoszeniowych - 24 V)	2
4	Liczba programów:	
	- acykliczny	1
	- stałoczasowy	1
	- startowy	1
	- końcowy	1
5	Urządzenia dodatkowe:	
	- karta wejść/wyjść	1
	- modem 4G LTE	1
	- UPS	1
6	Dodatkowe wyposażenie umożliwiające:	
	- współpracę z systemem monitorowania	x

Pozostałe wymagane parametry techniczne dla sterownika sygnalizacji

- realizowanie sterowania grupowego
- obsługa systemu detekcji: pętle indukcyjne, detektory dwustanowe
- generowanie minimum 32 dwustanowych sygnałów wyjściowych
- zasilanie sterownika -230V \pm 15%, 50/60Hz
- dopuszczalne warunki pracy:
 - temperatura otoczenia od -30°C do +75°C
 - wilgotność powietrza 95%
 - odporność na przepięcia 3,5kA dla 230V
 - minimalne napięcie zasilania przy który kontynuowane jest sterowanie sygnalizacją – 130V.

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

- zabezpieczenia zasilania sterownika:
 - zwarciove
 - różnicowo - prądowe
 - przeciwprzepięciowe.
- pomiar i nadzór przepływu prądu w obwodach sygnałów zielonych, żółtych i czerwonych. W przypadku stwierdzenia wystąpienia zmian o zdefiniowaną wartość od wstępnie założonych parametrów sterownik winien podjąć działania zgodne z określoną przez użytkownika

procedurą – np. przechodzi w stan „*żółty migający*”, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika, wysyła wiadomość przez system nadzoru lub wysyła wiadomość tekstową na zadeklarowane numery telefonów.

- wykrywania kolizji sygnałów zielonych
- nadzór napięcia zasilania sterownika
- możliwość wyboru trybu pracy sterowania w stanie awarii (żółte migające lub wyciemnienie sygnalizacji)
- kontrola czasów międzysygnałowych w grupach kolizyjnych (dwa poziomy programowe)
- kontrola sprawności układu nadzoru kolizyjności świateł zielonych
- nadzór czasu oczekiwania grupy na podanie sygnału zielonego
- nadzór czasu stałej zajętości i czasu nie zajętości detektora
- nadzór poprawności pracy detektorów ruchu i wejść przycisków dla pieszych. W przypadku stwierdzenia awarii detektora sterownik winien podjąć działania zgodne z określoną przez użytkownika procedurą – np. przechodzi w stan „*żółty migający*”, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika, wysyła wiadomość przez system nadzoru lub wysyła wiadomość tekstową na zadeklarowane numery telefonów.
- nadzór pracy części logicznej sterownika
- zabezpieczenie przed możliwością modyfikacji parametrów pracy sygnalizacji przez osoby niepożądane
- rejestrowanie stanów pracy sygnalizacji z możliwością pobrania zapamiętanych danych do komputera PC.

Wymagania podstawowe dla realizacji założeń i warunków programowych

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

- zgłoszenie zapotrzebowania na sygnał zielony przez grupę sygnałową winno być możliwe poprzez :
 - dowolny detektor systemu detekcji
 - grupę detektorów spełniających zdefiniowany warunek ich zajętości
 - dowolny sygnał innej grupy
 - dowolny sygnał wejściowy
 - brak kolizji z inną grupą (pasywne podanie sygnału)
- możliwość wydłużenia sygnału zielonego dla grup kołowych (we wszystkich okresach) przez dowolny detektor ruchu, dla którego możliwy jest indywidualny dobór interwałów czasowych, których wartości mogą być zmieniane za pomocą standardowego wyposażenia sterownika
- wydłużanie czasu międzysygnałowego przez dowolny detektor ruchu i poprzez dobór interwałów czasowych, których wartości mogą być zmieniane za pomocą standardowego wyposażenia sterownika
- możliwość dwukanałowego oddziaływania przycisków dla pieszych na długość sygnału zielonego grupy pieszej (różne działanie przycisków zewnętrznych i wewnętrznych na grupy piesze)
- realizację wszystkich funkcji detektorów zgodnie z opisem i parametrami zamieszczonymi w *Tabeli funkcji detektorów*,
- możliwość cyfrowej wizualizacji oddziaływania pojazdów na pętle indukcyjne oraz dobór parametrów pracy pętli za pomocą standardowego wyposażenia sterownika (dobór czułości pętli),
- możliwość indywidualnego doboru parametrów nadzoru obwodów sygnałowych grup, a ich zmiana była możliwa za pomocą standardowego wyposażenia sterownika.

Wymagane podstawowe parametry serwisowe

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

Wymagane podstawowe parametry ze względu na monitorowanie pracy i systemu detekcji

Sterownik winien umożliwiać przekazanie danych łączem szeregowym o:

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

Sterownik winien umożliwiać zdalne sterowanie sygnalizacją w zakresie:

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

Projektuje się zastosowanie sterownika typu ITC 3 lub innego spełniającego przedstawione wymagania.

3.3.2 Monitorowanie sygnalizacji

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

- opracowanie i przetestowanie aktywnego schematu sygnalizacji prezentującego stan pętli indukcyjnych, wirtualnych stref detekcji, przycisków dla pieszych i sygnalizatorów;
- konfigurację kont użytkowników tak, aby operatorzy mieli możliwość obserwacji stanu sygnalizacji oraz możliwość zarządzania nią;
- konfigurację systemu priorytetu, o ile niezbędne urządzenia są zainstalowane na skrzyżowaniu;
- konfigurację liczników ruchu w sterowniku i uruchomienie zbierania danych tak aby była możliwość analizy natężenia ruchu poprzez system monitorowania;
- konfigurację powiadomień SMS o błędach i zdarzeniach występujących na danym krzyżowaniu;
- konfigurację dostępu do modułów wideodetekcji;
- utworzenie w systemie monitorowania procedur zgodnych w projekcie ruchowym oraz udostępnienie ich operatorom;
- włączenie kamer wideodetekcji i wizyjnych.

Projektuje się zastosowanie systemu ZIR 24 lub innego spełniającego przedstawione wymagania.

3.3.3 Latarnie sygnalizacyjne

Projektuje się zastosowanie następujących sygnalizatorów:

- dla grup kołowych z boku jezdni
- dla grup kołowych nad jezdnią
- dla grupy pieszej
- sygnalizatory ogólne 3*300 – typu LED
- sygnalizatory ogólne 3*300 – typu LED
- sygnalizatory 2*200 – typu LED.

Wykaz sygnalizatorów przedstawiono w załączeniu. Dodatkowo dla wszystkich sygnalizatorów umieszczonych nad jezdnią należy zastosować ekrany kontrastowe. Sposób montażu sygnalizatorów do elementów wsporczych:

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

W projekcie przewidziano zastosowanie sygnalizatorów o następujących parametrach:

- napięcie zasilania – 230V
- system optyczny typu LED
- zgodne z PN-EN 12368
- szczelności przed penetracją czynników zewnętrznych IP65, lub wyższe
- odporność na uderzenia – klasa IR-3 wg EN 60598-1
- dwustronnie otwierane drzwi komory sygnalizacyjnej
- kolor obudowy – czarny lub inny wskazany przez zarządcę drogi.

3.3.4 Detektory dla pieszych

Dla detekcji pieszych zakłada się zastosowanie detektorów bezdotykowych (w formie przycisków zgłoszeniowych) z potwierdzeniem optycznym. Detektory należy instalować na masztach i kolumnie wysięgnika na wysokości 1,20-1,35 m. Obudowa przycisku powinna być trwała, uniemożliwiająca szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku. Nie może powodować zagrożenia dla osób korzystających z sygnalizacji i musi spełniać wszystkie wymagania pod względem bezpieczeństwa przeciwporażeniowego i mechanicznego. Ze względu na potrzeby osób niedowidzących barwa obudowy musi kontrastować z barwą konstrukcji, na której będzie zamontowana.

Podstawowe parametry przycisków są następujące:

- napięcie zasilania - 24 V,
- klasa ochronności - II,
- stopień ochrony obudowy przed penetracją czynników zewnętrznych - IP 55,
- kolor obudowy - żółty,
- potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia typu LED,
- zakres pracy temp: min. -40 do maks. 70°C.

Łącznie z przyciskami należy zastosować tabliczki informujące o bezdotykowym działaniu detektorów. Ostateczną treść oraz kolor tabliczki (żółty lub pomarańczowy) należy przed montażem uzgodnić z ZDW w Katowicach.

3.3.5 Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów.

Maszty sygnalizacyjne

Projektuje się zastosowanie masztu z rury stalowej, ocynkowanej przystosowanej do dwupodporowego montażu sygnalizatorów. Konstrukcja masztu powinna uwzględniać konieczność montażu sygnalizatorów na wysokości 2,3 m nad chodnikiem. Wnęka kablowa powinna posiadać odpowiednią listwę zaciskową dostosowaną do liczby żył wynikającej z rozszycia sygnałów.

Konstrukcja wysięgnikowa

Dla zamontowania latarni sygnalizacyjnych nad jezdnią projektuje się zastosowanie konstrukcji wysięgnikowej o odpowiedniej rozpiętość poprzeczki, przy jednoczesnym zapewnieniu właściwej wytrzymałości i stabilności po zamocowaniu latarni sygnalizacyjnych, ekranów kontra-

stowych oraz ewentualnie znaków pionowych. Kolumna wysięgnika musi posiadać wnękę przystosowaną do montażu listwy zaciskowej dla kabli sygnałowych ze szczelnie zamykaną pokrywą oraz zacisk PE.

Wsporniki dla sygnalizatorów

Montaż sygnalizatorów nad jezdnią należy wykonać stosując elementy wsporcze w postaci zawiesia i dwóch konsol dedykowanych do konkretnego rodzaju sygnalizatorów konstrukcji wsporczej. Konstrukcja zawiesia powinna umożliwiać precyzyjną regulację położenia sygnalizatora względem jezdni i pasów ruchu.

Wsporniki dla kamer

Dla właściwego usytuowania kamer systemu wideodetekcji konieczne jest zastosowanie dodatkowych wsporników umożliwiających lokalizację kamery na wysokości ok. 9,0 m od poziomu jezdni.

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 m. Ponadto w przypadku sygnalizatorów montowanych bezpośrednio nad ciągiem pieszym należy zapewnić normatywną wartość od poziomu chodnika do dolnej krawędzi konsoli. Wszystkie elementy wsporcze stalowe powinny być odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie. Projektuje się zastosowanie elementów ocynkowanych. Montaż konstrukcji wsporczych należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

Rodzaj zastosowanych konstrukcji wsporczych sygnalizatorów przedstawiono na rys. 7.