

Inwestor:



Powiat Wieruszowski
ul. Rynek 1-7, 98-400 Wieruszów

Jednostka projektowa:



Projektowanie i Nadzory Inwestorskie Grzegorz Zagórny
 Stradomia Wierzchnia 111, 56-500 Syców

**Projekt wykonawczy**

Nazwa opracowania:

Przebudowa drogi powiatowej nr 4706E Wieruszów - Cieszęcin - Wyszaków

Lokalizacja:

1202/1, 1701/1 - **obręb Mirków** ; 773 - **obręb Kowalówka**; 274/1, 156/1, 120, 274/1 - **obręb Cieszęcin**; 261/2, 132/2, 121, 264 - **obręb Kolonia Osiek**; 718/2, 710/2, 709/1, 711/2, 707/2, 706/2, 705/2, 704/2, 703/2, 522/2, 712/1, 808/2, 708 - **obręb Wyszaków**

Inżynieria ruchu – drogowa sygnalizacja świetlna

Dokumentację opracował

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień specjalność	Podpis/data
Projektant	inż. Adam Skawiniacz	74.60WU/68 /spec. drogowa/	18.05.2018 r.

Spis treści

Opis techniczny

Spis treści	s. 3
1. Przedmiot opracowania	s. 4
2. Podstawa opracowania	s. 4
3. Zakres opracowania	s. 4
4. Rozwiązania techniczne	s. 4
5. Plan orientacyjny	s. 12
6. PZT - drogowa sygnalizacja świetlna	s. 13
7. Drogowa sygnalizacja świetlna - maszty	s. 14

1. **PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy na budowę drogowej sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych w miejscowości Cieszęcin.

2. **PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę opracowania stanowią :

- a) przeprowadzone pomiary w terenie,
- b) mapa do celów projektowych 1:500,
- c) Konsultację i wstępne uzgodnienia z Inwestorem,
- d) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach" który stanowi załącznik do Dziennika Ustaw nr 220 poz.2181 z dnia 23 grudnia 2003. Tekst rozporządzenia przywołuje 4 załączniki zawierające wytyczne do projektowania oznakowania pionowego, poziomego, sygnalizacji świetlnej oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.

3. **ZAKRES OPRACOWANIA**

W zakres opracowania wchodzi:

montaż sterownika sygnalizacji

- wykonanie kanalizacji kablowej z montażem studni kablowych,
- wykonanie przecisku pod drogą,
- montaż konstrukcji słupa wysięgnikowego i masztu sygnalizacyjnego,
- ułożenie kabli zasilających sygnalizacyjnych dla sygnalizatorów, radarów, przycisków pieszych, sygnalizatorów akustycznych,
- montaż sygnalizatorów 2x200 i 3x300 na konstrukcjach wsporczych i słupkach sygnalizacyjnych,
- montaż radarów na konstrukcjach wsporczych i słupach wysięgnikowych,
- montaż przycisków zgłoszeniowych dla pieszych z sygnalizatorami akustycznymi,
- wykonanie ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej,

4. **ROZWIĄZANIA TECHNICZNE**

Sygnalizatory dla pojazdów będą zamontowane na masztach oraz wysięgniku. Na wysięgniku zainstalowane zostaną również detektory radarowe. Ich przeznaczeniem jest detekcja pojazdów oraz pomiar ich prędkości (do 350 m). W celu utrzymania bezpieczeństwa w obrębie przejścia zastosowany zostanie system dyscyplinowania kierowców. Przekroczenie dopuszczalnej wartości prędkości na którymkolwiek z kierunków skutkować będzie załączeniem sygnału czerwonego dla nadjeżdżających pojazdów.

Na przejściu wydzielono następujące grupy sygnałowe:

- 2 grupy sygnalizacyjne przeznaczone do sterowania pojazdami.
- 1 grupa sygnalizacyjna dla pieszych.

Sygnalizacja będzie pracować jako wzbudna dla pieszych. Podstawowym trybem pracy jest sygnał zielony dla pojazdów. Sterownik sygnalizacji świetlnej musi zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Czasy międzyzielone zostały wyliczone zgodnie z wytycznymi przy założeniu konieczności zapewnienia ewakuacji pojazdów z punktów kolizji fazy kończącej i rozpoczynającej w oparciu o następujące zależności:

- a) prędkość ewakuacji przyjęto 50 km/h (13,9 m/s)
- b) prędkość dojazdu potoków 60 km/h (16,7 m/s),
- c) prędkość pieszych = 1,4 m/s,
- d) długość światła żółtego dla pojazdów = 3 s,
- e) długość światła zielonego pulsującego dla pieszych = 4 s,
- f) minimalna długość światła czerwonego = 2 s,
- g) minimalna długość światła czerwonego dla grup kołowych przy wykryciu przekroczenia zadanej prędkości = 5 s,
- h) długość pojazdów = 10 m.

Sterowanie ruchem pojazdów zależne będzie od pobudzeń detektorów zainstalowanych na przejściu dla pieszych.

Program sygnalizacji powinien pracować według następujących ogólnych założeń:

- w przypadku braku pobudzeń dla grupy pieszej 31, dla grup kołowych 02 i 08 obowiązuje ciągły sygnał zielony (faza F1). To jest stan podstawowy pracy sygnalizacji.
- dla grupy pieszej otrzymanie sygnału zielonego możliwe jest jedynie po naciśnięciu jednego z przycisków P311 lub P312 (faza F2). W przeciwnym przypadku wyświetlany jest sygnał czerwony.
- sygnał zielony dla pieszych jest załączany na minimalny czas wymagany do przejścia.
- po zgłoszeniu zapotrzebowania na światło zielone grupy pieszej i realizacji sygnału zielonego, następne zgłoszenie może zostać wykonane dopiero po 20 sekundach trwania czasu zielonego dla grup kołowych.
- przy zgłoszeniu zapotrzebowania przez pieszych sterownik sprawdza czy został wykonany minimalny czas dla grup kołowych (20 sekundy) jeżeli nie, dokończony zostanie sygnał dla pojazdów.
- w przypadku wykrycia przez którykolwiek radar (R1 lub R2) pojazdu jadącego z prędkością większą niż dozwoloną w terenie zabudowanym załączony jest automatycznie sygnał czerwony dla grup kołowych. Długość tego sygnału projektowana jest na 5 sekund. Po tym

czasie ponownie załączany jest sygnał zielony dla pojazdów (faza F1).

Zasilanie sygnalizacji wykonać kablem YKY3x6mm² z szafki zasilająco-pomiarowej ZK zlokalizowanej jak na rysunku nr 2. Kabel zasilający należy poprowadzić bezpośrednio z szafki kablowej ZK do studni kablowej S2 w rurze osłonowej typu DVR75. Wszystkie oznaczenia przewodów zawarte w niniejszym opracowaniu są zgodnie z PN-HD 21.1 S4:2004.

Należy zastosować sterownik akomodacyjny sygnalizacji typu Global Traffic Systems VTC99 lub równoważny zawierający:

- 3 grupy sygnalizacyjne,
- 2 wyjścia przycisków zgłoszeniowych dla pieszych,
- 2 wyjścia potwierdzenia zgłoszenia 24 V,
- 2 układy detektora radarowego obejmującego 2 strefy detekcyjne,
- wyjście blokujące sygnał akustyczny - 2 zaciski.

Sterownik sygnalizacji należy uziemić aby wartość rezystancji nie przekroczyła 5 om.

Sterownik sygnalizacji musi on odpowiadać następującym kryteriom.

- spełnienie wszystkich wymagań zawartych w Rozporządzeniu 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 - Załącznik nr 3,
- realizacja sterowania akomodacyjnego, acyklicznego, grupowego będącego zasadniczym typem sterowania na przedmiotowym skrzyżowaniu,
- posiada menu pozwalające na zmianę parametrów pracy sterownika. Ich modyfikacja możliwa jest za pomocą klawiatury i wyświetlacza sterownika lub za pomocą komputera PC. Oprogramowanie pozwalające na modyfikacje zmiennych poprzez komputer PC dostarczane jest użytkownikowi wraz ze sterownikiem,
- steruje dowolnymi typami sygnalizatorów: żarówkowe, halogenowe, LED i pozwala swobodnie zmieniać typ i parametry obciążenia bez konieczności ponownego wgrywania programu sterującego,
- posiada wdrożony i eksploatowany system zdalnego monitorowania pracy poprzez telefoniczne łącze kablowe lub radiomodem GSM/GPRS z możliwością zdalnej zmiany wszystkich parametrów sterowania,
- posiada zdolność pracy w trybie koordynacji z sąsiednimi sterownikami sygnalizacji świetlnej,
- posiada możliwości pracy z zasilaczami UPS,
- prowadzi pomiar i nadzór obciążenia wszystkich sygnałów w grupach wykonawczych (zielonych, żółtych i czerwonych) i w przypadku stwierdzenia wystąpienia zmian o określonej wartości od wstępnie zmierzonych parametrów podejmuje działania zgodnie z określoną przez użytkownika procedurą (tj. przechodzi w stan żółtego migającego, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika, wysyła wiadomość poprzez system nadzoru, wysyła wiadomość tekstową na zadeklarowany numer telefonu itp.).
- przed uruchomieniem nominalnego programu przeprowadza procedurę testowania sygnałów grup sygnalizacyjnych oraz testowania odpowiedzi układu nadzoru. Daje możliwość wywołania

procesu testowania przy wyłączonym sterowaniu,

- nadzoruje zachowanie minimalnych czasów międzyszielonych oraz minimalnych czasów zielonych i czerwonych przez dwa w pełni niezależne od siebie układy,
- pozwala na kontrolę i zmianę natężeń sygnałów świetlnych we wszystkich torach,
- rozszerzony zakres pracy temperaturowej,
- płynna realizacja funkcji ściemniania od 1W bez przełączania sterownika sygnalizacji lub przechodzenia przez tryb ogólnoczerwony - działanie tej funkcji nie może zakłócać pracy sygnalizacji (w szczególności układu nadzorującego). W celu zapewnienia braku zakłóceń nie można stosować żadnych zewnętrznych układów „znieczulających” układ nadzorujący.
- powinien nadzorować poprawność pracy detektorów ruchu i wejść przycisków - reakcja jw.,
- umożliwiać obserwację odstrojenia detektora indukcyjnego przejeżdżającego przez pojazd oraz regulację czułości i progu odstrojenia detektora,
- układ detekcji powinien posiadać możliwość pomiaru prędkości przejeżdżających pojazdów,
- umożliwiać przypisanie (zmianę przypisania) dowolnego detektora ruchu lub wejścia do grupy sygnałowej lub fikcyjnej (lub innego detektora, wejścia, innych grup sygnałowych lub fikcyjnych) oraz zmianę ich wszystkich parametrów (w tym jego załączenie lub wyłączenie) za pomocą klawiatury, systemu nadzoru, komputera PC,
- powinien prowadzić pomiar i rejestrację natężenia ruchu na swobodnie wybranych detektorach lub wejściach,
- powinien mieć możliwość zmiany parametrów programu sygnalizacyjnego na podstawie analizy danych otrzymanych z pomiarów wartości natężenia ruchu wykonanych na detektorach obsługiwanych przez sterownik,
- powinien mieć możliwość realizacji planu narzuconego zdalnie przez sterownik nadrzędny oraz system nadzoru i lokalnie z klawiatury sterownika,
- powinien posiadać możliwość zatrzymania programu sygnalizacji w żądanej fazie,
- powinien mieć możliwość przesyłania i odbierania danych poprzez modem GSM/GPRS,
- ma możliwość pełnego przetestowania opracowanych struktur programu pracy sygnalizacji przy pomocy komputera PC - w oderwaniu od sterownika na skrzyżowaniu, z symulacją systemu detekcji dla dowolnego detektora ruchu lub sygnału wejściowego,
- ma możliwość określenia aktualnego stanu sterownika, stanu grup sygnalizacyjnych i określenia czasu, jaki minął od początku stanu, w jakim się znalazły, oraz określenia stanu detektorów i wejść za pomocą standardowego wyposażenia sterownika,
- ma możliwość obiektowego testowania nadawania sygnałów przez grupy wykonawcze,
- posiadać możliwość sprzętowego rozłączenia urządzeń w terenie (sygnalizatorów, kamer, detekcji etc.) bez wyłączania sterownika sygnalizacji.
- możliwość szczegółowej rejestracji zdarzeń w dzienniku (minimum 1500 wpisów),
- posiadać 2 porty USB i RS232,
- wbudowane 3 karty Ethernet'owe,
- co najmniej 6 calowy dotykowy ekran do komunikacji z użytkownikiem,

- powinien zapewniać możliwość wizualizacji pracy sygnalizacji na ekranie sterownika (mapa skrzyżowania z obrazem działania grup sygnałowych oraz detektorów),
- możliwość zgrania przez port USB pomiarów natężenia ruchu pojazdów bez konieczności podłączenia komputera przy sterowniku,
- możliwość wyświetlania na jednym ekranie sterownika stanu wszystkich grup sygnałowych wraz z czasami trwania danych sygnałów,
- możliwość wyświetlania na jednym ekranie sterownika stanu wszystkich detektorów i wejść, konfiguracja i podgląd kart detekcji poprzez sieć Ethernet.

Integralną częścią sterownika stanowią:

- oprogramowanie niezbędne do obsługi sterownika, wprowadzania zmian programowych, odczytu, konfigurowania, tworzenia tabel danych o natężeniu ruchu mierzonych za pomocą detektorów i wejść sterownika, oprogramowania niezbędnego dla symulacji pracy sterownika,
- oprogramowanie, dokumentacje techniczne, techniczno-ruchowe, rysunki i inne niezbędne do poprawnej obsługi sterownika oraz systemu monitorowania, umożliwiające także w pełni wprowadzanie zmian w pracy sterownika,
- sterownik wyposażony jest w radiomodem GSM/GPRS z aktywną kartą SIM lub kartę sieciową lub modem analogowy umożliwiający zdalne nadzorowanie i monitorowanie pracy sygnalizacji.

Połączenie sterownika z systemem następuje za pomocą modemu poprzez sieć telefonii komórkowej GSM w systemie pakietowej transmisji danych GPRS lub za pomocą protokołu sieciowego TCP/IP lub zwykłej sieci telefonicznej z wykorzystaniem modemu analogowego.

System monitorowania i nadzoru powinien umożliwiać:

- zdalne przekazanie informacji o aktualnym stanie pracy sygnalizacji oraz o historycznych stanach jej pracy, zaistniałych zdarzeniach i historii ich wystąpienia, zarejestrowanych błędach, itp.,
- zdalne przekazanie informacji o aktualnym stanie sygnałów grup wykonawczych, detektorów ruchu, wejść i wyjść sygnałowych,
- danych o parametrach sterowania oraz umożliwiać wprowadzanie zmian tych parametrów,
- włączanie/wyłączanie trybu pracy ostrzegawczej,
- wymuszanie realizacji określonego programu pracy,
- wywołanie realizacji programu stałoczasowego,
- załadowanie nowego programu pracy sterownika,
- odczytanie informacji o pomiarach natężenia ruchu,

W celu zabezpieczenia kabli sygnalizacyjnych oraz ze względów eksploatacyjnych projektuje się ułożenie kanalizacji kablowej z rur typu SRS (rura gładkościenna z materiału HDPE o grubości

ścian 5.5 mm) i DVR (rura karbowana dwuścienna z polipropylenu o grubości ścian 7.5 mm) lub równoważnych i studni kablowych z elementów betonowych prefabrykowanych.

Kanalizacja zaprojektowana jest z rur typu SRS110 (przepusty pod drogą) lub równoważnych, DVR75 (połączenie między studniami a masztami sygnalizacyjnymi) lub równoważnych oraz studni kablowych SK-1 (Studnia Kablowa Rozdzielcza do kanalizacji jednootworowej) lub równoważnych. Przeciski pod drogami należy wykonać metodą przewiertu rurą typu SRS110 lub równoważnej. Rury typu DVR75 lub równoważne należy ułożyć w wykopie na głębokości od nawierzchni do górnej powierzchni rury w zależności od rodzaju nawierzchni: pod chodnikami nie mniej niż 0,5m. od nawierzchni, pod jezdniami nie mniej niż 1,1m. od nawierzchni, pod trawnikami nie mniej niż 0,7 m. od powierzchni gruntu.

Studnie kablowe typu SK-1 lub równoważne projektuje się przy podejściu do sterownika sygnalizacji oraz w miejscach wykonania komór pod przeciski.

Projektuje się montaż studni kablowych typu SK-1 lub równoważnej o wymiarach 0,6 x 0,6 x 1,35 m (głębokość studni dostosować do warunków w terenie).

Studnie powinny być zaopatrzone w wywietrzniki oraz powinny zostać uszczelnione (wejścia rur do studni i połączenia pomiędzy elementami prefabrykowanymi). Studnie kablowe na zewnątrz należy zabezpieczyć powłoką bitumiczną.

Rozmieszczenie studni kablowych i trasę kanalizacji kablowej pokazano na rysunku nr 2.

Słup sygnalizacyjny h = 6m z wysięgnikiem o dł 8,0 m. - L1 9,0m na fundamencie prefabrykowanym bądź wkopywany do gruntu. Maszt sygnalizacyjny 3,5m - S1 3,5 na fundamencie prefabrykowanym bądź wkopywany do gruntu

Projektuje się:

- maszty sygnalizacyjne zabezpieczone antykorozyjnie ocynk ogniowy wg EN ISO 1461 poprzez przykręcenie do fundamentu prefabrykowanego bądź wkopywane do gruntu.
- słup sygnalizacyjny wykonany z blachy stalowej zabezpieczony antykorozyjnie ocynk ogniowy wg EN ISO 1461 poprzez przykręcenie do fundamentu prefabrykowanego.

Konstrukcje należy montować zgodnie z wytycznymi producenta. Dopuszcza się zastosowanie konstrukcji rurowych. Linie kablowe sygnalizacyjne prowadzone będą w kanalizacji kablowej zaprojektowanej dla potrzeb sygnalizacji świetlnej oraz w przepustach kablowych.

Projektuje się połączenia bezpośrednio ze sterownika do słupów i masztów sygnalizacyjnych kablami typu:

- YKS5x1,5mm² - połączenie z masztami i konstrukcjami (sygnalizatory 2x200),
- YKS7x1,5mm² - połączenie z masztami i konstrukcjami (sygnalizatory 3x300, przyciski dla pieszych),
- YD7x1,5mm², YD5x1,5mm², - połączenie wewnątrz konstrukcji,
- XzTKMXpw 2x2x0,8mm² - połączenie z detektorami radarowymi.

Kable od każdego przycisku prowadzić oddzielnie.

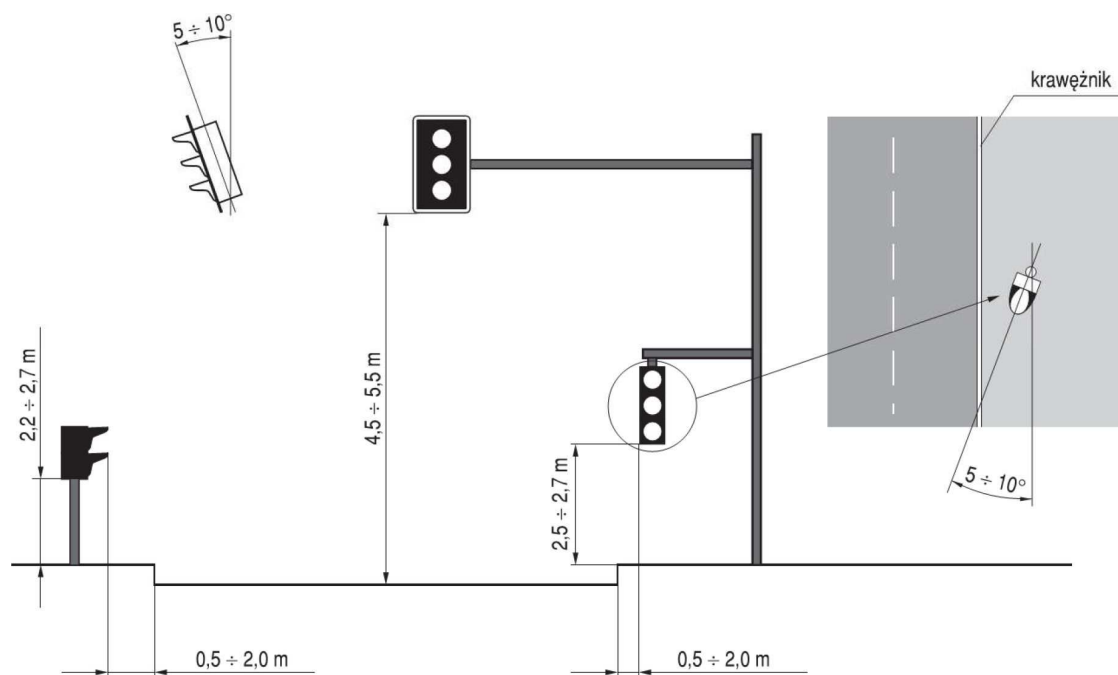
Detektory radarowe

Detekcja pojazdów na wlotach ulicy Piłsudskiego będzie zrealizowana za pomocą mikrofalowego czujnika ruchu (zalecany typ: APKO z serii MFDR-8). Czujnik należy podłączyć do sterownika sygnalizacji za pomocą kabla XzTKMXpw 2x2x0,8mm². Projektuje się zabudowę sygnalizatorów 3x300 42V z wkładami typu LED dla ruchu kołowego pojazdów i sygnalizatorów 2x200 42V z wkładami typu LED dla pieszych.

Sygnalizatory montować :

- na słupach z wysięgnikami na uchwytych wysięgnikowych z ekranami kontrastowymi pełnymi
- na masztach sygnalizacyjnych na uchwytych masztowych dwupodporowo. Przy montażu sygnalizatorów zwrócić uwagę na zachowanie skrajni.

Wysokość mocowania sygnalizatorów montowanych na słupach wysięgnikowych od nawierzchni powinna wynosić 5,5m. Wysokość mocowania sygnalizatorów na masztach sygnalizacyjnych powinna wynosić 2,2 m.



Przyciski powinny posiadać optyczne potwierdzenie zgłoszenia 24V.

Sygnalizatory akustyczne montować w sygnalizatorach świetlnych (element generujący sygnał) i na sygnalizatorach świetlnych (element sygnalizacyjny - buczek) na wysokości nie mniejszej niż 2,2m. Należy zapewnić możliwość programowego wyłączenia sygnału (np. w porze nocnej). Urządzenia powinny spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r.

Ochrony przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

Jako zabezpieczenie przeciwporażeniowe zastosowano w części zasilającej do sterownika układ sieci TN-C oraz przewód ochronny i neutralny PEN, a w części od sterownika do sygnalizatorów samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S, przewód ochronny PE i neutralny N oraz wyłącznik różnicowo prądowy.

Konieczne jest uziemienie masztów sygnalizacyjnych. Jako uziemienie stosować taśmę ocynkowaną FeZn 25x4mm oraz uziomy szpilkowe FeZn 16mm. Połączenia wykonać złączami kontrolnymi FeZn lub śrubowo z elementami metalowymi. Połączenia zabezpieczyć przed korozją.

Konstrukcje masztów sygnalizacyjnych uziemić aby wartość rezystancji nie przekroczyła 5 om.

Jako zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zastosowano ogranicznik przepięć II klasy zamontowany w sterowniku sygnalizacji.

Projektant:

inż. Adam Skawiniacz
74.60WU/68 /spec. drogowa/