ewa

Przedsiębiorstwo Projektowo - Handlowo – Usługowe "EWA"

Tadeusz Płodzik, ul. Jana Pawła II 3, 11-130 Orneta

NIP: 582 115 47 35,
REGON 362825964,
e-mail: plodzik.tadeusz@gmail.com,
tel. 728562293

Projekt Techniczny

Temat: Przebudowa sygnalizacji świetlnej wraz z układem zasilającym na skrzyżowaniu ul. Mrongowiusza, ul. A. Mickiewicza i ul. Brzozowej w Mrągowie.

Nazwa obiektu: Obiekt liniowy - Sieć elektroenergetyczne nN-0,4kV

Adres obiektu: Mrągowo, dz. nr 128/1, 169/2, 101/7, 102/1, 92/36 obręb 0004 Mrągowo, dz. nr 77, 35/2, 70/6, obręb 0005 Mrągowo

Identyfikator działki ewidencyjnej:

281001_1.0004.128/1	281001_1.0004.92/36
281001_1.0004.169/2	281001_1.0005.77
281001_1.0004.101/7	281001_1.0005.35/2
281001_1.0004.102/1	281001_1.0005.70/6

Kategoria obiektu: XXVI

Inwestor: GMINA MIASTO MRĄGOWO
ul. Królewiecka 60A, 11-700 Mrągowo

Branża: Elektryczna

Projektant: mgr inż. Tadeusz Płodzik,
upr. nr WAM/0133/PWOE/17 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci instalacji i urządzeń: elektrycznych i elektroenergetycznych

Sprawdzający: inż. Tomasz Gajewski
upr. nr WAM/0059/PWOE/03 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci instalacji i urządzeń: elektrycznych i elektroenergetycznych

Orneta, wrzesień 2026

Spis treści

Cel i zakres opracowania 3
Podstawa opracowania 3
Oświadczenie projektanta 3
Uprawnienia budowlane 3

Część opisowa

1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego 4
2. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego 4
3. Dokumentacja geologiczno-inżynierska 4
4. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przegród budowlanych 4
5. Podstawowe parametry technologiczne 4
6. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne 4
7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego 4
   a) ogrzewczych 5
   b) chłodniczych 4
   c) klimatyzacji 5
   d) wentylacji grawitacyjnej grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej 5
   e) wodociągowych i kanalizacyjnych 5
   f) gazowych 5
   g) elektroenergetycznych 5
   h) telekomunikacyjnych 8
   i) piorunochronnych 8
   j) ochrony przeciwpożarowej 8
8. Sposób powiązania instalacji i urządzeń z sieciami zewnętrznymi i założeniami 20
9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych 20
10. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej 20
11. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego 20
    a) bilans mocy urządzeń elektrycznych 20
    b) właściwości cieplne przegród zewnętrznych 23
    c) parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych 23
12. Informacja BIOZ 23
13. Uwagi końcowe 23
14. Przepisy i Normy 23

Część rysunkowa

1. PZT, rys E-1 25
2. Schemat instalacji elektrycznej, E-2 25
3. Pozostałe rysunki oraz tamele uzupełniające 25

Cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu technicznego branży elektrycznej "Przebudowa sygnalizacji świetlnej wraz z układem zasilającym na skrzyżowaniu ul. Mrongowiusza, ul. A. Mickiewicza i ul. Brzozowej w Mrągowie."

Zakresem opracowania niniejszy projekt branżowy obejmuje:

a) Wymianę szafy sterowniczej sygnalizacji drogowej;
b) Wymianę konstrukcji wsporczych;
c) Wymianę sygnalizatorów świetlnych, przycisków zgłoszeniowych;
d) Montaż kamer wideodetekcji;
e) Wymianę pętli detekcyjnych indukcyjnych;
f) Wymianę kanalizacji kablowe;
g) Wymianę kabli elektroenergetycznych zasilających sygnalizatory;
h) Wymianę kabli elektroenergetycznych sygnalizacyjnych;
i) Montaż kabli wizyjnych.

Podstawa opracowania

Podstawę opracowania niniejszego projektu są:

a) Umowa z Inwestorem,
b) Mapa do celów projektowych w skali 1:500,
c) Projekt organizacji ruchu i sterownia sygnalizacją świetlną
d) Obowiązujące przepisy prawne i techniczne oraz normy,
e) Wizja w terenie

Ponadto:

przepisy branżowe, normy - zawarte w punkcie 14 PT

Oświadczenie projektanta

Oświadczam, że niniejszy projekt techniczny branży elektrycznej dotyczący: "Przebudowa sygnalizacji świetlnej wraz z układem zasilającym na skrzyżowaniu ul. Mrongowiusza, ul. A. Mickiewicza i ul. Brzozowej w Mrągowie ", Mrągowo, dz. nr 128/1, 169/2, 101/7, 102/1, 92/36 obręb 0004 Mrągowo, dz. nr 77, 35/2, 70/6, obręb 0005 Mrągowo, został opracowany zgodnie z art. 34 ust.3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r –Prawo budowlane (Dz.U.2026 poz. 524 tekst jednolity z późn. zm.).

Projektant Sprawdzający: inż. Tomasz Gajewski
Uprawnienia budowlane WAM/0059/PWOE/03

Projektant : mgr inż. Tadeusz Płodzik
Uprawnienia budowlane WAM/0133/PWOE/17

Uprawnienia Budowlane

- projektanta zawarte w PZT
- projektanta sprawdzającego zawarte w PZT

Część opisowa

1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego
- nie dotyczy

2. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego
- nie dotyczy

3. Dokumentacja geologiczno-inżynierska
- nie dotyczy

4. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe przegród budowlanych
- nie dotyczy

5. Podstawowe parametry technologiczne
- nie dotyczy

6. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne
- nie dotyczy

7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego
a) ogrzewczych
- nie dotyczy
b) chłodniczych
- nie dotyczy
c) klimatyzacji
- nie dotyczy
d) wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej
- nie dotyczy
e) wodociągowych i kanalizacyjnych
- nie dotyczy
f) gazowych
- nie dotyczy
g) elektroenergetycznych

g)1 Zasilanie sygnalizacji świetlnej.
Istniejąca sygnalizacja świetlna zasilona jest z sieci dystrybucyjnej ENERGA-OPERATOR SA. Obecna moc przyłączeniowa Ps=10kW, zapewnia zapotrzebowanie na energię elektryczną na potrzeby projektowanych urządzeń.

Uszczegółowienie dotyczące zamierzenia inwestycyjnego

Istniejącą szafę sterowniczą sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Mrongowiusza, Brzozowej, A. Mickiewicza należy zdemontować. W miejscu zdemontowanej szafy należy zastosować nową szafę sterowniczą wraz z osprzętem. Istniejące latarnie i maszty sygnalizacyjne wraz z osprzętem należy zdemontować. Do demontażu przewidziano również studnie i kanały techniczne wraz z przepustami i kablami. W miejscu zdemontowanych latarni i masztów należy posadowić nowe latarnie i maszty sygnalizacji świetlnej wraz z

osprzętem. Szczegóły dotyczące umieszczenia masztów i latarni sygnalizacji świetlnej przedstawia załącznik graficzny, rys E-1. W miejscu zdemontowanych studni technicznych należy posadowić nowe studnie techniczne wykonane z betonu o wymiarach 0,6mx0,6mx1,2m każda. Do odwodniania studni zastosować filtr obsypkowy wykonany z karamzytu. Kanały techniczne pomiędzy studniami wykonać rurami HDPE. Pod drogami przepusty HDPE 110, HDPE 75, układane będą w układzie pionowym na głębokości 1,0m, 1,2m od powierzchni drogi, metodą bezwykopową. W części górnej rura o średnicy 75mm, w części dolnej rura o średnicy 110mm.W chodnikach rury osłonowe HDPE 110, HDPE 75, układane będą w wykopie odkrytym w układzie pionowym na głębokości 0,5m, 0,7m. W części górnej rura o średnicy 75mm, w części dolnej rura o średnicy 110mm. Połączenie studni technicznych z kanałami zabezpieczyć masą uszczelniającą. Projektowane rury będą pełniły funkcję kanałów technicznych do zachowania ciągów kablowych kabli elektroenergetycznych, zasilających sygnalizatoty na słupach i masztach oraz kabli technicznych takich jak wideodetekcja, pętle indukcyjne kołowe, przyciski przejąć dla pieszych. Kable elektroenergetyczne umieszczone będą w rurze o średnicy 110mm, natomiast kable techniczne w rurze o średnicy 75mm. Ciągi kablowe sieci energetycznej oraz ciągi kablowe sieci technicznej będą pracowały w układzie promieniowym (gwiazdy).

g)2 Sterownik sygnalizacji świetlnej

Zaprojektowano nowy sterownik sygnalizacji świetlnej realizujący sterowanie grupowe, akomodacyjne, acykliczne.

Konfiguracja projektowanego sterownika:

- Napięcie zasilania sygnalizatorów 230VAC
- 14 grup sygnalizacyjnych,
- 8 wejść dla przycisków zgłoszeniowych przystosowane dla osób niedowidzących,
- 8 wyjść potwierdzenia 24VDC,
- 8 wyjść do sterowania sygnałami akustycznymi podstawowymi,
- 8 wyjść do sterowania sygnałami akustycznymi pomocniczymi,
- 8 wyjście do sterowania wyłączaniem sygnalizatorów akustycznych,
- 8 wejść dla pętli detekcyjnych indukcyjnych,
- ściemniacz do obniżania jasności świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych,
- panel policyjny o wydzielonym dostępie,
- obwód zasilania kamery wideodetekcji – szt.4,
- kamera wideotetekcji – szt.4,
- wideodetektor do współpracy z 4-ma kamerami wideodetekcji,
- wideoserwer do współpracy z 4-ma kamerami wideodetekcji,
- port Ethernet szt.2 (opcjonalnie),
- zaprogramowanie sygnalizacji.

Szynę PE w sterowniku należy uziemić, rezystancja uziemienia ≤10om.

Wymagania dla sterownika sygnalizacji świetlnej

-Konstrukcja 2-procesorowa – osobno funkcjonujące niezależnie od siebie mikrokomputery sterowania i nadzoru oraz 2 działające niezależnie od siebie tory pomiarów napięć i prądów zaimplementowane na pakietach wykonawczych.

W sterowniku powinny być wydzielone osobne magistrale – magistrala toru sterowania i magistrala nadzoru.

- Oba mikrokomputery: sterowania i nadzoru 32-bitowe lub 64-bitowe.

- Wbudowany interfejs obsługi w postaci wyświetlacza LCD oraz klawiatury.

- Sterownik powinien być wyposażony w komorę o wydzielonym dostępie wyposażoną w pulpit policyjny

Pulpit policyjny powinien posiadać przyciski umożliwiające wymuszenie realizacji

- nominalnego (automatycznego) sterowania zgodnego z zaprogramowanym harmonogramem selekcji struktur planów sterowania,
- realizację trybu pracy 'sterowanie żółte migające',
- realizację trybu 'sygnalizacja wyłączona' – odłączenie napięć zasilających od elementów sterujących obwodami sygnałów grup sygnalizacyjnych,
- realizację stałoczasowego programu awaryjnego, jeżeli sterownik współpracuje z detektorami pojazdów i/lub pieszych.

- Układy wykonawcze powinny dostarczać niezależne napięcia zasilania dla sygnałów czerwonych i zielonych oraz dla sygnałów żółtych.

Załączanie zasilania sieciowego układów wykonawczych, sterujących sygnałami świetlnymi zdublowane

– osobne styczniki załączania zasilania sterowane przez mikrokomputer sterowania i mikrokomputer nadzoru.

W obwodzie grup wykonawczych sterujących sygnałami na skrzyżowaniu powinny znajdować się dwa układy wykonawcze połączone szeregowo i sterowane niezależnie przez układ sterowania i układ nadzoru umożliwiające całkowite przerwanie zasilania obwodów sygnałów w przypadku stwierdzenia nieprawidłowego działania sygnalizacji lub sterownika przez któryś z tych układów.

Napięcie sieci doprowadzone do układów wykonawczych sterujących sygnałami świetlnymi winno być doprowadzone łącznie przez układ 4 styczników, które umożliwiają:

- odłączenie napięcia sieci od obwodów sygnałów czerwonych i zielonych (etap I),
- odłączenie napięcia sieci od obwodów sygnałów żółtych (etap II).

- Ciągły pomiar napięcia zasilania sterownika - spadek napięcia zasilania poniżej zadanego progu, deklarowanego w [V] przez obsługę powinien skutkować wyłączeniem sygnalizacji,

powrót napięcia do poprawnej wartości powinien powodować automatyczne załączenie sygnalizacji. Aktualna wartość napięcia sieci winna być udostępniana użytkownikowi na wyświetlaczu LCD. Należy zapewnić możliwość programowania wartości progowej przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika przez użytkowników o odpowiednio wysokich uprawnieniach.
- Wbudowany moduł kontroli realizujący funkcje watchdogów mikrokomputerów sterowania i nadzoru powodujący załączenie sygnałów żółtych pulsujących w przypadku awarii jednego z mikrokomputerów lub wyłączenie sygnalizacji w przypadku awarii obu mikrokomputerów.
- Eliminacja stanów sygnalizacji niebezpiecznych dla ruchu winna następować w czasie < 0,3s.
-Realizacja funkcji światła żółtego-pulsującego serwisowego
– sygnały żółte-pulsujące na sygnalizatorach, sterowanie diod LED pakietów wykonawczych zgodnie z wybranym programem 'kolorowym'.
- Wbudowane łącza szeregowe umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych z systemem centralnego zarządzania ruchem oraz terminala diagnostycznego (komputera PC).
-Wbudowane łącze Ethernet (RJ45) umożliwiające dołączenie urządzeń transmisji danych z systemem centralnego zarządzania ruchem).
- Zdublowane układy pomiarów napięć i prądów w torach sygnałów świetlnych (osobne układy pomiarowe dla toru sterowania i toru nadzoru). Oba układy mierzące napięcie lub prąd w tym samym kanale powinny działać w pełni niezależnie od siebie i być dołączone jeden do komputera sterowania, a drugi do komputera nadzoru.
-Wyświetlanie na wyświetlaczu LCD aktualnych wartości napięć w torach sygnałów świetlnych w woltach i pobieranej mocy w torach sygnałów czerwonych w watach
- Deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury wartości progów kontroli napięć (z krokiem 1 V) i mocy (z krokiem 0,2 W).
- Deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury 2 progów kontroli prądowej dla świateł czerwonych – progu awarii i progu ostrzegania. Spadek mocy pobieranej w kanale poniżej progu ostrzegania powoduje zapis do logu, spadek mocy w kanale poniżej progu awarii - załączenie światła żółtego-pulsującego.
- Dostęp do menu na wyświetlaczu terminala wewnętrznego możliwy po wprowadzeniu przez użytkownika jego kodu PIN, z 3 różnymi poziomami uprawnień.
- Przechowywanie w dziennikach zdarzeń (logach) minimum 2.000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach. Komunikaty powinny być prezentowane w języku polskim. Dla komputera sterowania i komputera nadzoru powinny być zaimplementowane wydzielone dzienniki zdarzeń.
- Sterownik winien umożliwiać odczyt dzienników zdarzeń – logów poprzez port PC do notebooka. Oprogramowanie umożliwiające odczyt logów winno być dostarczone razem ze sterownikiem.
- Realizacja pomiarów ruchu w kwantach 5, 15, 30 minutowych oraz 1 , 2, 6 i 24 h w okresie min. 90 dni dla 64 punków pomiarowych.
- Sterownik winien umożliwiać dynamiczne deklarowanie (programowanie) przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika przez użytkownika o odpowiednio wysokim poziomie dostępu

- wartości luk czasowych akomodacji,
- wartości czasów międzyzielonych sterowania,
- wartości czasów międzyzielonych wydłużania ewakuacji,

- wartości maksymalnych długości poszczególnych okresów akomodacji,
- dołączenia/odłączenia detektora do/od logiki sterującej lub zastąpienia detektora stałym zgłoszeniem/stałym brakiem zgłoszenia lub zastąpienia detektora procedurą programową symulującą zgłoszenia na detektorze,
- czułości poszczególnych kanałów detekcji współpracujących z pętlami indukcyjnymi,
- zmian w harmonogramie selekcji programów sygnalizacji,

- Możliwość pełnego przetestowania reakcji sterownika na zgłoszenia od uczestników ruchu. Sterownik winien umożliwiać za pośrednictwem portu szeregowego współpracę z symulatorem zgłoszeń. Przy pomocy symulatora zgłoszeń możliwe winno być symulowanie dowolnych kombinacji zgłoszeń odpowiadających zgłoszeniom na detektorach.
- Sterownik winien zapewniać możliwość zadeklarowania przy pomocy wyświetlacza i klawiatury sterownika nadzoru granicznej wartości utrzymywania się zgłoszenia lub jego braku wraz z możliwością deklarowania przez sterownik sposobu reakcji na przekroczenie wartości granicznej (ignorowanie zgłoszenia, stałe zgłoszenie, przełączenie na harmonogram awaryjny, automatyczna symulacja zgłoszenia).
- Sterownik winien mieć wbudowany nadzór maksymalnego czasu oczekiwania na obsługę zgłoszenia (przekroczenie wartości granicznej winno powodować przejścia do realizacji harmonogramu awaryjnego).
- Obudowa aluminiowa dwuścienna z 5 letnią gwarancją.
- Za dodatkową zgodą Inwestora sterownik wyposażyć w router LTE do monitorowania sygnalizacji świetlnej.
- Sterownik powinien zostać wyposażony w ściemniacz służący do obniżania jasności świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych.
- Sterownik powinien spełniać wymagania następujących przepisów i norm :

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 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 wraz z Załącznikiem Nr 3 do w/w Rozporządzenia 'Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach'
- PN-EN 50556 Systemy sygnalizacji ruchu drogowego.

Sterownik sygnalizacji w zakresie normy PN-EN 50556 powinien spełniać następujące warunki :

a) nominalne napięcie zasilania 230Vacrms -13% - +10%
b) reakcja na spadki napięcia zasilania - zgodnie z normą
c) częstotliwość napięcia sieci 50Hz +/4%
d) wbudowany wyłącznik różnicowoprądowy – klasa T1
e) odporność obudowy – klasa IK07
f) stopień ochrony obudowy – klasa V2
g) wbudowane zabezpieczenie nadprądowe – klasa W1
h) wymagane natężenia sygnału dla zachowania bezpieczeństwa – klasy AF1
i) czas reakcji sterownika na błędy – klasa AG4 (< 0,3s)
j) analiza błędów – klasa X2
k) odporność na wibracje – klasa AM1
l) zakres temperatur pracy – klasy AB2, AE3 (-25oC - +55oC)
m) zakres wilgotności pracy - klasa AK1,

- PN-EN 50293 Kompatybilność elektromagnetyczna EMC – Systemy sygnalizacji ruchu drogowego

Norma wyrobu

- PN-EN 12675 Kontrolery sygnalizatorów Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa
  Sterownik sygnalizacji w zakresie normy PN-EN 12675 powinny spełnić następujące wymagania :
  a) wykrycie kolizji zielone-zielone – klasa AA1
  b) wykrycie kolizji zielone-żółte - klasa AB1
  c)wykrycie braku wyświetlania dowolnego sygnału czerwonego konfliktowego - klasa AF1
  d) wykrycie sygnałów niepożądanych – klasa BA1
  e) wykrycie sygnałów niepożądanych w czasie żółtego-migającego – klasa BB1
  f) wykrycie sygnałów niepożądanych w czasie żółtego-migającego awaryjnego – klasa BC1
  g) wykrycie braku sygnału czerwonego w wyspecyfikowanej grupie sygnalizacyjnej - klasa CA1
  h) wykrycie braku ostatniego sygnału czerwonego w wyspecyfikowanej grupie sygnalizacyjnej - klasa CB1
  i) wykrycie braku zdefiniowanej liczby sygnałów czerwonych w grupie sygnalizacyjnej - klasa CC1
  j) wykrycie braku sygnałów żółtych lub zielonych w grupach sygnałowych - klasa CE1
  k) sprawdzanie zgodności (compliance) – klasa DA1
  l) nadzór zapamiętanych wartości czasowych – klasa FA1
  m) nadzór częstotliwości pracy – klasa FB1
  n) nadzór realizacji minimalnych wartości nastaw czasowych - klasa FC1
  o) nadzór realizacji maksymalnych wartości nastaw czasowych - klasa FD1
  p) nadzór sekwencji sygnałów – GA1
  q) nadzór czasów międzyzielonych - klasa GB1
  r) nadzór błędów wejść – klasa HA1

Spełnienie wymagań w/w przepisów powinno być potwierdzone badaniami wykonanymi przez niezależne jednostki badawcze.
Dostarczenie certyfikatów badań będzie warunkiem koniecznym akceptacji sterownika przez zamawiającego.
Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50556 producent sterownika powinien posiadać wdrożony certyfikowany system zarządzania jakością zgodny z normą ISO-9001

Wymagania funkcjonalne dla urządzeń sterujących:

1. Urządzenia sterujące (sterowniki) powinny zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenia te powinny być niezawodne i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem.
2. Sterowniki powinny być wyposażone w dostępne z zewnątrz, ale odpowiednio zabezpieczone przed osobami niepowołanymi przełączniki umożliwiające wyłączenie i włączenie sterownika, wprowadzenie go w tryb pracy awaryjnej (sygnał żółty migający).

Sterowniki powinny spełniać wymagania określone odrębnymi przepisami o budowie urządzeń elektrycznych, a także – odpowiednimi normami.
3. Sterowniki powinny być wyposażone w następujące układy kontrolno-zabezpieczające:
- nadzoru sygnałów czerwonych i sygnałów zezwalających na skręcanie w kierunku wskazanym strzałką, jeżeli jest to jedyny sygnał sterujący danym strumieniem ruchu; układy nadzoru sygnałów muszą uwzględniać cechy konstrukcyjne sygnalizatorów,
- wykrywania braku, nadmiaru lub kolizji sygnałów zielonych i naruszenia minimalnych czasów międzyzielonych w grupach kolizyjnych,
- nadzoru napięcia zasilania,
- nadzoru detektorów i układu wejść.
Sterownik powinien posiadać możliwość rozbudowy o dalsze grupy wykonawcze, układy detekcji, układy wejścia/wyjścia, aż do osiągnięcia określonej dla danego obiektu maksymalnej konfiguracji.
Sterownik powinien mieć możliwość rozbudowy do pracy w koordynacji z innymi sąsiadującymi sygnalizacjami.
Sposób i parametry urządzeń i protokołów przesyłania danych pomiędzy sterownikami powinny dawać możliwość zarówno realizacji koordynacji liniowej (realizacja żądanych planów sygnalizacyjnych o zadanych przesunięciach początków faz), jak i koordynacji obszarowej (w której sposób pracy oraz charakterystyka realizowanych programów określane są na bieżąco na podstawie ogólnej analizy sytuacji w obszarze objętym wspólnym sterowaniem).
Za dodatkową zgodą Inwestora sterownik należy wyposażyć w kartę SIM z zestawem IP/ i modem GPRS do monitorowania sygnalizacji świetlnej i aktualną licencję na wykorzystanie oprogramowania /uwzględnić w kosztorysie/.
4. W związku z tym, że sterowniki mają być gotowe do pracy w systemie sterowania, należy wszystkie sygnały objąć nadzorem pełnym, tj. nadmiarowym i braku.
5. Zadaniem układów nadzorujących sygnały czerwone i zielone, kolizyjność sygnałów zielonych, naruszenie minimalnych czasów międzyzielonych oraz długość cyklu (w sygnalizacjach cyklicznych) jest natychmiastowe (tj. nie później niż po czasie 0,3 s) wprowadzenie sterownika w tryb pracy ostrzegawczej w przypadku zadziałania układu wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii, kasowanym w momencie usunięcia przyczyny. Zadaniem układu nadzorującego przypadkowe pojawienie się sygnału zielonego na dowolnym sygnalizatorze w trybie pracy ostrzegawczej jest natychmiastowe (tj. po czasie nie dłuższym niż 0,3 s) całkowite wyłączenie zasilania wszystkich sygnalizatorów.
6. Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien, w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie przełączyć sterownik na zasilanie rezerwowe lub wyłączyć go. Po powrocie napięcia układ powinien zapewnić samoczynne ponowne włączenie sterownika.
7. Układ nadzorujący pracę zdalną sterownika powinien, w przypadku stwierdzenia przerwy w połączeniu z centrum sterowania lub sterownikiem nadrzędnym, spowodować przejście nadzorowanego sterownika na pracę z programem indywidualnym, niezależnym od sterownika nadrzędnego lub od centrum sterowania.
8. Układ nadzoru detektorów powinien, w przypadku stwierdzenia awarii detektora lub jego okablowania, spowodować automatyczne przejście sterownika w tryb pracy pomijający uszkodzony element, zapewniając jednak pełną obsługę wszystkich uczestników ruchu.

9. Zegar czasu rzeczywistego, który steruje zmianami programów w systemie sterowania zależnego od czasu, powinien posiadać zasilanie awaryjne, zdolne do zapewnienia właściwej pracy zegara przez co najmniej 14 dni w przypadku braku zasilania sterownika.
10. Zabezpieczenie takie powinno umożliwiać uruchomienie odpowiedniego programu sygnalizacji po powrocie napięcia zasilającego. Sterownik sygnalizacji powinien umożliwiać nadawanie sygnałów o obniżonej o 20 % luminancji (tzw. funkcja przyciemnienia), w przypadku niezbyt intensywnego oświetlenia zewnętrznego. Funkcja ta nie może mieć wpływu na działanie zabezpieczeń w sterowniku.

Wymagania dotyczące lamp sygnalizatorów

Należy przyjąć lampy sygnalizacji świetlnej o następujących parametrach:
1. Komory sygnałowe o źródle światła rozproszonym typu LumiLED; w celu zapobieżenia oślepienia kierowców w ciągu nocy, sygnalizatory wyposażone w źródła światła LED mają posiadać funkcję zmiany światłości o 50 % poprzez obniżenie napięcia zasilania - funkcja tzw. ściemniania w nocy. Wymaganie to dotyczy zarówno sygnalizatorów o rozmiarze Ø 300mm.
2. Komory z sygnalizatorami dla pieszych powinny być wyposażone w odpowiedni symbol naniesiony na soczewkę poprzez polakierowanie materiałem nieprzepuszczającym światła i odpornym na zmienne warunki atmosferyczne. Symbol powinien przedstawiać sylwetkę pieszego, przy czym muszą być ona zgodne z wymaganiami podanymi w parametrach.
3. Dla sygnalizatorów ogólnych kołowych S-1, zastosować soczewki o Ø 300mm. Powierzchnia czołowa oraz tylna obudowy komory sygnałowej powinna być barwy czarnej. Obudowa sygnalizatora powinna być wykonana z poliwęglanu.
4. Sygnalizator powinien spełniać wymagania normy PN-EN 60068 w zakresie następujących badań środowiskowych: 60068-2-2 (suche gorąco), 60068-2-1 (zimno), 60086-2-14 (zmiany temperatur), 60068-2-30 (wilgotność), 60068-2-5 (odtworzenia nasłonecznienia występującego na powierzchni ziemi).
5. Elementami świetlnymi w komorach są diody elektroluminescencyjne typu LumiLED umieszczone w taki sposób, aby zapewnić równomierne oświetlenie całej powierzchni soczewki.
6. Źródło światła w pojedynczej komorze musi być traktowane jako uszkodzone, w przypadku przepalenia się 25% diod, przy czym komora musi automatycznie wygasić pozostałe diody i znacznie zmniejszyć pobór prądu z zasilania, tak aby sterownik mógł wykryć awarię źródła światła LED.
7. Układy elektroniczne tworzące rozproszone źródło światła powinny pracować bezawaryjnie w zakresie temperatur zewnętrznych od -25 do 40oC.
8. Komory sygnałowe powinny posiadać stopień ochrony przeciwporażeniowej co najmniej IP54, a źródła światła LED – IP65.
9. Sygnalizatory powinny odpowiadać co najmniej IV klasie współczynnika złudzenia słonecznego zgodnie z PN-EN12368.
10. Soczewki sygnalizatorów nie mogą być bezbarwne, światłość sygnalizatorów o średnicy soczewek 300 mm musi odpowiadać klasie B3/2, a sygnalizatorów o średnicy soczewek 200 mm – klasie B2/2 (wg normy PN-EN 12368).
11. Jednorodność luminancji strumienia świetlnego, wyrażona stosunkiem najmniejszej do największej wartości luminancji Imin: Imax powinna być nie mniejsza, niż 1:10.

12. Komory sygnałowe przeznaczone do nadawania sygnałów dla pieszych, powinny umożliwiać umieszczenie wewnątrz nich elementu akustycznego nadającego sygnał dźwiękowy towarzyszący sygnałowi zielonemu.
13. Źródła światła muszą być objęte min. 5 letnią gwarancją.
14. Dostawca musi zapewnić pełną dostępność, ciągłość i kompatybilność sygnalizatorów drogowych w zakresie części zamiennych.
15. Dla zapewnienia pełnej integralności i funkcjonalności sygnalizatorów wymaga się, aby źródła światła i obudowy były produkowane przez jednego producenta.

g)3 Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów
Zaprojektowano niżej wymienione konstrukcje wsporcze:

- maszt sygnalizacyjny 3,5m + fundament szt. 14
- maszt sygnalizacyjny 6,5m z wysięgnikiem o dług. wysięgu 4,8m + fundament szt. 1
- maszt sygnalizacyjny 6,5m z wysięgnikiem o dług. wysięgu 4,2m + fundament szt. 1
- słup 6,5m z wysięgnikiem o dług. wysięgu 7,6m + fundament szt. 1
- słup 6,5m z wysięgnikiem o dług. wysięgu 5,8m + fundament szt. 1

Konstrukcję słupów z wysięgnikami uziemić, rezystancja uziemienia $R \leq 10om$.

Wymagania dla konstrukcji wsporczych (maszty, słupy z wysięgnikami)
a) maszty powinny być przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub 4 x 164mm, rozstaw ten nie dotyczy masztów o wysokości większej niż 3,50 m,
b) słupy wysięgnikowe wykonane z rur zapewniających odpowiednią sztywność; połączenie słupa z wysięgnikiem – w kształcie łuku,
c) pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji,
d) pokrywy wnęk kablowych w masztach, słupach wysięgnikowych : bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji,
e) zabezpieczenie antykorozyjnie :
- cynkowanie ogniowe (grubość cynkowania równomierna na całej powierzchni, nie mniejsza niż 80μm oraz
- malowane farbą proszkową (fabrycznie) przeznaczoną do powierzchni cynkowych, kolor RAL 7042
- malowanie emalią poliuretanową (konstrukcje istniejące) na podkładzie poliuretanowym przeznaczonych do powierzchni cynkowanych; RAL 7042
- konstrukcje wsporcze do znaków montowane na konstrukcjach masztów, słupów itd. muszą być wykonane na obejmy skręcane. Nie dopuszcza się mocowania na taśmę typu Bandimex.
- końcówki szpilek fundamentowych muszą być zakryte kapslami „nakręcanymi" lub śrubami kołpakowymi. Nie dopuszcza się kapsli nakładanych.
- zewnętrzne powierzchnie fundamentów zabezpieczyć poprzez nanoszenie hydroizolacji bitumicznej.
f) dla masztów sygnalizacyjnych 6,5m z wysięgnikami 4,2m, 4,8m, rozważyć fundamenty studniowe, dla słupów 6,5m z wysięgnikiem 7,6m, 5,8m, zastosować fundamenty (ustoje), zgodnie z danymi producenta słupów,
g) teren wokół masztów należy zagęścić,

h) fundamenty dobrane do II strefy wiatrowej.

Lokalizację konstrukcji wsporczych pokazano w części rysunkowej.

g)4 Sygnalizatory świetlne oraz wyposażenie dodatkowe

Na konstrukcjach wsporczych zamontować sygnalizatory świetlne i inne wyposażenie zgodnie z zestawieniem zawartym w części rysunkowej.

Wymagania dla sygnalizatorów świetlnych

a) mocowanie dwupunktowe,
b) konsole umożliwiające mocowanie za pomocą opasek,
c) budowa modułowa umożliwiająca wykorzystanie elementów sygnalizatora w celach serwisowych, w tym co najmniej : wkłady diodowe typu LumiLED, soczewki, drzwiczki, daszki, uszczelki, komory sygnalizatora, blok zaciskowy,
d) zaciski przyłączeniowe: sprężynowe, umieszczone w górnej komorze sygnałowej (kable wciągane bezpośrednio do sygnalizatora – bez złączy w słupie), dla konstrukcji wysokich (powyżej 3,5m) kable prowadzić do listwy zaciskowej i dalej osobnymi zwodami do każdej lampy, czy urządzenia
e) wytrzymałość mechaniczna nie gorsza niż IR3,
f) obudowa wykonana z poliwęglanu czarnego, odpornego na promieniowanie UV,
g) obudowa spełniająca wymagania IP 54,
h) zakres pracy temperatury -40 °C do +60 °C,
i) wkład diodowy o następujących cechach :

- napięcie zasilania 230VAC lub 230VAC z funkcją przyciemniania,
- równomierność luminancji Lmax/Lmin < 10,

- układ optyczny z zespołem diod LED umieszczonych w ognisku soczewki, który powoduje kompensację świecenia w przypadku uszkodzenia części diód,
- klasa fantomowa co najmniej 4.,
-wytrzymałość mechaniczna soczewki nie gorsza niż IR3,
- stopień ochrony IP 65,
- montowany w drzwiczkach za pomocą elastycznej uszczelki lub pierścienia

Kryteria oceny – wymagania minimalne:

Rodzaj źródła światła – źródło światła rozproszone (wymagane potwierdzenie dokumentem np. kartą katalogową producenta, aprobatą techniczną, deklaracją zgodności itp.)
Należy zachować przepisową skrajnię. Wysokość mocowania sygnalizatora winna wynosić 2,20 m do dolnego wspornika.

Wymagania dla sygnalizatorów akustycznych

a) wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w zał. 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. 220 poz. 2181, z 23 grudnia 2003r.) wraz z późniejszymi zmianami, w szczególności do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 07.09.2015,
b) sygnał akustyczny podstawowy równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien być sygnałem krótkoczasowym złożonym, powtarzanym co 200ms o obwiedni czasowej

prostokątnej wypełnionej falą prostokątną (fala o przebiegu prostokątnym) i czasie trwania nieprzekraczającym 20ms, sygnał akustyczny podstawowy równoważny sygnałowi zielonemu migającemu powinien być sygnałem krótkoczasowym złożonym, powtarzanym co 100ms,
c) adaptacyjna (automatyczna) regulacja głośności sygnału dźwiękowego podstawowego w zakresie 50-90dB(A), stosunek sygnału dźwiękowego nadawanego z sygnalizatora względem poziomu tła akustycznego (hałasu ulicznego) nie może być mniejszy niż (-20)dB,
d) sygnalizator akustyczny (głośnik, tzw. "kukułka") do zamontowania na latarni sygnalizacyjnej podłączany za pomocą kabla (o odpowiedniej długości) do sterowania umieszczonego w latarni sygnalizacyjnej lub przycisku dla pieszych
e) połączenia kablowe montowane na zaciski przyłączeniowe sprężynowe, we wnęce kablowej w przypadku sygnalizatora akustycznego sterowanego z przycisku dla pieszych
f) stopień ochrony sterownika sygnalizatora akustycznego umieszczonego w latarni sygnalizacyjnej nie mniejszy niż IP54,
g) możliwość konfiguracji zdalnej (radiowo – Bluetooth lub Wi-fi) parametrów:
- głośność sygnału akustycznego pomocniczego
- symulacji potwierdzenia
- częstotliwości dźwięku sygnalizatora podstawowego pomiędzy 550-1580Hz (szczególnie możliwość ustawienia 550Hz, 880Hz oraz 1580Hz),
- granicznych parametrów głośności sygnału dźwiękowego podstawowego
h) możliwość blokowania sygnałów akustycznych ze sterownika sygnalizacji ulicznej
i) kolor obudowy sygnalizatora akustycznego podstawowego (głośnika) : czarny lub szary.

Wymagania dla przycisków zgłoszeniowych.

a) wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w zał. 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. 220 poz. 2181, z 23 grudnia 2003r.) wraz z późniejszymi zmianami, w szczególności do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 07.09.2015,
b) przycisk musi być przystosowany do różnych średnic masztów. W celu dopasowania obudowy przycisku do średnicy masztu, dopuszcza się zastosowanie elastycznej podkładki adaptacyjnej,
c) zasilanie napięciem 24V DC pochodzącym ze sterownika,
d) detekcja pieszych i rowerzystów z optycznym potwierdzeniem zgłoszenia ze sterownika (podświetlenie przycisków zgłoszeniowych wyposażonych w lokalizator akustyczny).
e) optyczne potwierdzenie zgłoszenia : LED - czerwony tekst CZEKAJ; napięcie 24DC pochodzące ze sterownika sygnalizacji; dopuszcza się dodatkowe potwierdzenie optyczne w postaci czerwonych punktów umieszczonych na bokach obudowy przycisku
f) sygnał akustyczny pomocniczy z czasem powtarzania 1s słyszalny w zakresie 4m +/- 1m (z funkcją regulacji głośności niezależnie od sygnału akustycznego podstawowego), sterowanie sygnalizatorem dźwiękowym pomocniczym wbudowane w przycisk,
g) sterowanie sygnałem akustycznym podstawowym musi być wbudowane w przycisk w przypadku połączenia kablowego w celu konfiguracji wszystkich parametrów,
h) adaptacyjna (automatyczna) regulacja głośności sygnału dźwiękowego podstawowego w zakresie 50-90dB(A), stosunek sygnału dźwiękowego nadawanego z sygnalizatora względem poziomu tła akustycznego (hałasu akustycznego) nie może być mniejszy niż (-20) dB.

i) możliwość blokowania sygnałów akustycznych (sygnalizator akustyczny oraz sygnał naprowadzający) ze sterownika sygnalizacji ulicznej,
j) kolor obudowy przycisku: żółty, minimalny udział koloru żółtego w obudowie widocznej z zewnątrz musi wynosić minimum 70%
k) przycisk musi być wyposażony w piktogram topologii danego przejścia dla pieszych na którym będzie zamontowany
l) możliwość blokowania sygnałów akustycznych (sygnalizator dźwiękowy podstawowy oraz sygnał akustyczny pomocniczy) ze sterownika sygnalizacji ulicznej za pomocą napięcia 24-42V,
m) możliwość konfiguracji zdalnej (radiowo – Bluetooth lub Wi-fi) parametrów:
- głośność sygnału akustycznego pomocniczego
- symulacji potwierdzenia
- częstotliwości dźwięku sygnalizatora podstawowego pomiędzy 550-1580Xz (szczególnie możliwość ustawienia 550Hz, 880Hz oraz 1580Hz),
- granicznych parametrów głośności sygnału dźwiękowego podstawowego
Dopuszcza się możliwość konfiguracji za pomocą łącza kablowego wbudowanego w przycisk, bez konieczności demontażu przycisku.
n) stopień ochrony obudowy nie mniejszy niż IP54 (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U.nr.220,poz.2181 z późniejszymi zmianami) uniemożliwiające szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku
o) połączenie kablowe montowane na zaciski przyłączeniowe sprężynowe, we wnęce kablowej
p) dodatkowy przycisk wyposażony w wibrator informujący o stanie sygnalizatora świetlnego dla pieszych: ponadto przycisk ten winien mieć strzałkę wskazującą kierunek przejścia oraz wyzwalać funkcje specjalne , np. dłuższy sygnał zielony dla pieszych (konieczność tej funkcjonalności zostanie określona w projekcie)
q) wysokość montażu czyli odległość pomiędzy powierzchnią gruntu a sensorem zbliżeniowym przycisku zgłoszeniowego dla pieszych wynosi 900mm.

g)5 Pętle detekcyjne dla pojazdów
Rozmieszczenie pętli pokazano w części rysunkowej Rys E-1. Pętle indukcyjne wykonać w warstwie wiążącej nawierzchni jezdni na głębokości 0,05 – 0,08m. Należy zwrócić uwagę na usytuowanie i kształt pętli. Pętle należy wykonać układając odpowiednią ilość zwojów przewodu LgYd2,5 mm^2. Po wykonaniu i zabezpieczeniu pętli, zalać rowek w nawierzchni drogową masą zalewową termoplastyczną np. TL80 żelową. Połączenia pętli z kablem telekomunikacyjnym (feederem) wykonać w najbliższych studniach kablowych za pomocą mufy.

g)6 Wykonywanie rowka pod przewód pętli w nawierzchni jezdni
- położenie rowka w nawierzchni należy zaznaczyć kredą, zwracając szczególna uwagę, aby odstęp między rowkiem, a linia segregacyjną sąsiedniego pasa ruchu nie był mniejszy niż 75cm;
- rowek nie może posiadać narożników o kątach mniejszych niż 135 ° (należy wykonać ukośne rowki w odległości ok. 15cm od każdego narożnika);

- szerokość rowka musi być o około 2mm większa niż średnica przewodu, tj. 6 -7mm dla przewodu LgYd 2,5mm^2;
- optymalna głębokość rowka wynosi 75mm,
- rowek w nawierzchni, gdzie biegnie „bierna" część przewodu pętli do krawężnika, winien mieć szerokość dwukrotnej średnicy przewodu plus ok. 4 mm, tj. ok. 13mm,
- przewody pętli przeprowadzić przez krawężnik otworem wywierconym pod kątem 45 ° do nawierzchni, o średnicy umożliwiającej wprowadzenie rurki RL 16, np. 18 - 20mm; dla każdej pętli wykonać osobny otwór; odległość między otworami – ok. 20cm,
- przy użyciu np. dłuta, należy usunąć nierówności ścianek rowka, nie uszkadzając jego górnych części;
- rowek należy odwodnić, osuszyć i odkurzyć przy pomocy kompresora; należy sprawdzić, czy na dnie rowka nie znajdują się fragmenty nawierzchni, które mogłyby uszkodzić przewód pętli.

g)7 Instalowanie przewodu pętli detekcyjnej

- przewód pętli musi być układany w rowku zupełnie suchym; powinien leżeć na dnie rowka; dla utrzymania przewodu przy dnie, mocować go za pomocą np. drewnianych klinów, które należy usunąć podczas wypełniania rowka masą bitumiczną;
- od miejsca zakończenia rowka pętli, do punktu połączenia z feederem, przewody należy skręcić (10 skręceń na metr); w wywierconym w krawężniku otworze, przewody należy prowadzić w rurce polietylenowej, od strony rowka rurka powinna być uszczelniona, aby zapobiec wnikaniu do niej wypełniacza,
- w celu zachowania estetyki nawierzchni przy zalewaniu rowków, wokół rowków nakleić taśmę,
- po ułożeniu przewodu pętli w rowku, rowek należy wypełnić wypełniaczem dobrej jakości, np. drogową zalewą termoplastyczną.
- zależnie od rodzaju stosowanego wypełniacza, w przypadku niektórych mas bitumicznych, korzystne jest nagrzanie górnej powierzchni rowka, w celu lepszego spojenia świeżo wylanej masy z nawierzchnią;
- końcówki przewodu pętli, jeżeli nie maja być natychmiast połączone feederem, musza być zaopatrzone w kołpaki ochronne;
- przed i po wylaniu masy uszczelniającej, należy wykonać opisane poniżej pomiary.

g)8 Wykonanie mufy na połączeniu przewodów pętli z feederem

Połączenie feedera z przewodami pętli musi być połączeniem lutowanym, zabezpieczonym mufą. Nie należy pozostawiać nadmiernego zapasu przewodu pętli lub kabla feedera ponieważ może to spowodować niewłaściwą pracę pętli.

g)9 Pomiary i czynności sprawdzające

Po zakończeniu kolejnych etapów instalacji pętli, należy wykonać następujące pomiary i czynności sprawdzające:

1. Po ułożeniu przewodu pętli w rowku , lecz jeszcze przed zalaniem wypełniaczem:

- pomiar rezystancji i indukcyjności pętli;
- pomiar rezystancji izolacji kabla pętli względem ziemi (nie mniej niż 100 MΩ);

- sprawdzenie ilości zwojów.

2. Po dołączeniu pętli do kabla i połączeniu kabla z listwa zaciskowa sterownika (detektory muszą, być wtedy odłączone):

- pomiar rezystancji i indukcyjności pętli z kablem;
- pomiar rezystancji izolacji względem ziemi żył pętli z kablem przy zwarciu żył między sobą (niemniej niż 100 MΩ).

Pomiary rezystancji izolacji wykonać miernikiem o napięciu 500 V DC. Jeżeli zmierzone wartości są niższe od wyżej wymienionych, wskazuje to na uszkodzenia izolacji lub upływy w punktach połączeń.

3. Po wypełnieniu rowka i stwardnieniu wypełniacza, należy ponownie dokonać pomiarów tak, jak podano w pkt. 2.

Po wykonaniu ww. czynności należy sporządzić „Protokół instalacji pętli", który powinien zawierać zmierzone wartości, datę wykonania pomiarów oraz uwagi dotyczące ewentualnych elementów mogących zakłócać detekcję, np. zbrojenia.

g)10 Rury ochronne dla potrzeb sygnalizacji świetlnej.
Wymagania dla kanalizacji kablowej sygnalizacyjnej:
Pod chodnikami i trawnikami zastosować rury:
- 1xHDPE110mm + 1xHDPE75mm – giętkie, dwuścienne (warstwa zewnętrzna karbowana, wewnętrzna gładka), o wytrzymałości mechanicznej odpowiedniej do miejsca ułożenia
- 1xPE75mm – na podejściach do konstrukcji wsporczych i na końcowych odcinkach do pętli detekcyjnych o właściwościach jw.
- Pod jezdniami: rury 1xRHDPE110 + 1xHDPE75mm grubościenne (przeznaczone do wykonywania przecisków/przewiertów),
Studnie kablowe o klasie obciążalności ramy i pokrywy co najmniej B125, z pokrywą zaopatrzoną w wywietrznik metalowy.
Studnie należy wykonać w sposób uniemożliwiający przedostanie się gazów do ich wnętrza – należy uszczelnić połączenia rur i wejścia rur do studni. Wywietrzniki w pokrywach i ramy zabezpieczyć lakierem asfaltowym. Studnie zaopatrzyć w 2-torowe uchwyty dla umocowania kabli.
Głębokość układania rur od nawierzchni do górnej powierzchni rury - w zależności od rodzaju nawierzchni – wynosi:

- pod jezdniami nie miej niż 1,2m od nawierzchni,
- pod chodnikami nie miej niż 0,5m od nawierzchni,
- pod trawnikami nie mniej niż 0,7m od powierzchni gruntu.
- pod rowami nie mniej niż 0,5m od dna rowu

Przy wykonywaniu powyższych robót mają zastosowanie następujące normy:

- ZN-96 / TPSA – 004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96 / TPSA – 012 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.

- ZN-96 / TPSA – 023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

g)11 Kable sygnalizacyjne i teletechniczne.

Okablowanie należy wykonać kablami:
1 .Dla sygnalizatorów YKSY 10x1,5mm^2, YKSY 7x1,5mm^2
2. Dla przycisków zgłoszeniowych YKSY 7x1,0mm^2
3. Dla pętli detekcyjnych XzTKMXpw 2x2x0,8mm^2
4. Dla kamer wideodetekcji:
- zasilający YKY 3x1,5mm^2
- wizyjny UTPw kat.6 U/UTP 4x2x0,57

UWAGA: Wolne (rezerwowe) żyły kabli uziemić na szynie PE w szafie sterowniczej.

g)12 Wideodetekcja.

Wymagania dla systemu wideodetekcji
1. System wideodetekcji powinien składać się z następujących elementów:
   - kamer w obudowach wyposażonych w odpowiednie uchwyty umieszczonych na konstrukcjach zgodnie z wytycznymi projektu,
   - modułów wideodetekcji (wideodetektorów) przetwarzających obraz z kamer umieszczonych w szafie sterownika sygnalizacji świetlnej,
   - przewodów zasilania kamer typu YKY 3*1,5 prowadzonych pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a listwami zasilania w masztach sygnalizacyjnych oraz przewodów YLgY 3*1,5 prowadzonych pomiędzy listwami zasilania w masztach a każdą z kamer,
   - przewodów transmisji obrazu typu „kabel nieekranowany zewnętrzny żelowany, przeznaczony do budowy sieci komputerowych (skrętka) 4x2x0,57mm (4x2x23AWG) spełniający wymogi kategorii 6", prowadzonych pomiędzy sterownikiem sygnalizacji świetlnej a każdą z kamer.

2. System wideodetekcji (wideodetektor + kamera) powinien umożliwiać detekcję pojazdów do odległości minimum 120m od kamery.
3. Do detekcji pojazdów należy zastosować kamery kolorowe PAL 625 linii o wysokiej czułości z przełączaniem dzień/noc.
4. Obudowy kamer powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP55 i być wyposażone w grzałki z termostatami.
5. Kamery powinny być wyposażone w obiektywy o regulowanej ogniskowej umożliwiające precyzyjne ustawienie na obiekcie optymalnej ostrości pola widzenia kamery dla określonych przez projekt stref detekcji (wymagana regulacja AUTO-IRYS).
6. Wideodetektory powinny być umieszczone w sterowniku sygnalizacji świetlnej, który należy wyposażyć w moduły transmisji danych.
7. Każdy z wideodetektorów powinien umożliwiać zdefiniowanie minimum 25 stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery. Wideodetektor powinien umożliwiać programowe deklarowanie na wynikach detekcji dla poszczególnych stref funkcji logicznych OR, AND, NAND, MzN oraz operacji filtracji i wydłużania zgłoszeń obecności pojazdów.
8. Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość eliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni. Możliwe powinno być programowanie na wideodetektorze dla poszczególnych stref detekcji wirtualnej
   - identyfikacji pojazdów kierunku poruszających się zgodnie z kierunkiem ruchu,
   - identyfikacji pojazdów poruszających się przeciwnie do kierunku ruchu,

- obecności pojazdów w strefie,
- detekcji pojazdów stojących.

9. Ilość wyjść transmisji równoległej wyprowadzonych z jednego wideodetektora powinna wynosić minimum 16.
10. Wideodetektor powinien umożliwiać przesłanie do sterownika sygnalizacji świetlnej informacji o złej widoczności uniemożliwiającej prawidłową detekcję pojazdów.
11. Wideodetektor powinien umożliwiać podgląd obrazów przesyłanych przez kamerę w czasie rzeczywistym.
12. System wideodetekcji powinien posiadać możliwość rozbudowy o wideoserwer w celu przesyłania obrazu z kamer do centrum monitorowania.
13. System wideodetekcji powinien posiadać możliwość zdalnej zmiany parametrów.
14. System wideodetekcji powinien posiadać możliwość obserwacji obrazu z kamer z naniesionymi na nim lokalizacjami stref wideodetekcji oraz powinien umożliwiać obserwację w czasie rzeczywistym pojawiania się zgłoszeń w tych strefach.

Wytyczne dla wykonawcy oraz sposób montażu kamer pokazano w części rysunkowej.

g)13 Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu (dodatkowa).

Jako ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu (dodatkowa) zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C-S zgodnie z PN-HD 60364-4-41.
W sieci rozdzielczej do sygnalizatorów zaprojektowano układ TN-S, (oddzielny przewód ochronny PE i neutralny N). Jako przewód ochronny zastosować odpowiednie żyły w kablach sygnalizacyjnych. Dla przewodów neutralnych zastosować wolne żyły w kablach sygnalizacyjnych.
Sieć rozdzielcza (do sygnalizatorów) będzie w sterowniku zabezpieczona bezpiecznikami topikowymi aparaturowymi szybkimi oraz dodatkowo wyłącznikiem różnicowo-prądowym.

g)14 Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej, od strony zasilania sterownik powinien być wyposażony w ogranicznik przepięć typu 2 o napięciowym poziomie ochrony $\leq 1{,}5$kV.
Obwody wyjściowe sterownika powinny byś chronione warystorami.

g)15 Ochrona przeciwporażeniowa

Obwody linii sygnalizacji świetlnej w szafie sterowniczej nN, zabezpieczone są wkładkami topikowymi cylindrycznymi CH-1gG/2,5A. Szczegóły dotyczące doboru wkładek topikowych przedstawiają obliczenia techniczne. Ochronę przeciwporażeniową wykonać zgodnie z normą PN-IEC 0364-4-41 "Ochrona przeciwporażeniowa". Jako ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C (sieć zasilająca). Konstrukcje stalowe masztów i latarni sygnalizacji świetlnej należy uziemić. Dopuszcza się uziom szpilkowy lub powierzchniowy. Uziomy szpilkowe należy wykonać z prętów stalowych miedziowanych Φ14,2 mm. Połączenie uziomu szpilkowego z masztami lub latarniami wykonać bednarką Fe/Zn 25x3mm, następnie linką LgY 70mm^2. Uziom powierzchniowy wykonać bednarką Fe/Zn 25x3mm, układając ją w wykopie pod rurami osłonowymi. Połączenie uziomu z latarniami wykonać linką LgY 70mm^2 lub bednarką, w zależności od rozwiązań konstrukcyjnych latarni i masztów. Rezystancja uziemienia dla masztów i latarni powinna wynosić $R \leq 10\Omega$..

g)16 Uwagi końcowe

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności: PBUE, BHP, PN-IEC 60364, N-SEP-004.
- W/w prace mogą być wykonywane wyłączenie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, a osoba kierująca musi posiadać dodatkowo uprawnienia dozoru i uprawnienia budowlane z zakresu sieci i instalacji elektrycznych uprawniające do kierowania robotami.
- Roboty zanikające należy zgłosić do odbioru inspektorowi robót elektrycznych z ramienia inwestora.
- Zastosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub aprobaty techniczne, które należy przekazać inwestorowi łączenie z inwetaryzacją geodezyjną powykonawczą oraz protokółami pomiarów elektrycznych.
- Miejsce wykonywania prac oznakować zgodnie z instrukcją o oznakowaniu robót w pasie drogowym.
- Zastosować się do uwag zawartych w protokole z narady koordynacyjnej.

h) telekomunikacyjnych
- nie dotyczy

i) piorunochronnych
- nie dotyczy

j) ochrony przeciwpożarowej
- nie dotyczy

8. Sposób powiązania instalacji i urządzeń z sieciami zewnętrznymi i założeniami
- nie dotyczy

9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych
- nie dotyczy

10. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej
- nie dotyczy

11. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego

a) bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz obliczenia techniczne

Bilans wszystkich urządzeń zasilanych z TL wynosi 3,0kW, zgodnie z ustaleniami z inwestorem przyjęto współczynnik jednoczesności kj=0,8

P =3,0kWx0,8=2,4kW

a)1 Dobór zabezpieczeń zasilających sterownik:

$$I_o = \frac{P}{U_f * cos\varphi} = \frac{2,4kW}{230 * 0,96} = 10,87A$$

Zgodnie z bilansem mocy zaprojektowano:

- jako główny wyłącznik prądu, w istniejącej szafie pomiarowej, zastosowane są wyłączniki S303gG/16A.
- jako główny kabel zasilający wykorzystać istniejący kabel zasilający YKY 3x10mm^2,

Obciążalność długotrwała istn. kabla – $I_{dd}=I_z=$**79A**, zgodnie z PN-IEC 60364-5-523
Obciążalność długotrwała istn. kabla YKY 3x10mm^2 – $I_z=$79**A**

$I_o<I_z$ **-warunek spełniony**

		I_b-prąd obliczeniowy
warunek1	$Ib<In<Iz$	*I_n-prąd znamionowy bezpiecznika*
		I_2-prąd zadziałania bezpiecznika
warunek2	$I_2<1{,}45I_z$	*I_z-obciążalność długotrwała przewodu*

dla P=3,0kW

warunek1 $10,87[A] < I_n16[A] < I_z\ 79[A]$ **-warunek spełniony**

warunek2 $25,6[A] < 114,55[A]$ **-warunek spełniony**

Spadek napięcia dla kabla zasilającego:

-wyliczono z zależności:

$$\Delta U_{\%} = \frac{P*l*100}{\gamma*s*U_n^2} = \frac{2\,400*101*100}{57*10*(230*230)} = 0,8\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,8\%$$

$\Delta U_{\%} \leq 5\%$ **-warunek spełniony**

a)2 Dobór zabezpieczeń obwodów wyjścia w serowniku:

$$I_o = \frac{P}{U_f * cos\varphi} = \frac{20}{230 * 0,96} = 0,09A$$

Zgodnie z bilansem mocy zaprojektowano:

- jako zabezpieczenie obwodów sygnalizatorów w sterowniku zaprojektowano bezpieczniki aparatowe o wartości prądowej 2,5A
- jako kabel zasilający sygnalizatory zaprojektowano kabel YKSY ….x1,5 mm2,

Obciążalność długotrwała istn. kabla – $I_{dd}=I_z=$**30A**, zgodnie z PN-IEC 60364-5-523
Obciążalność długotrwała istn. kabla YKSY ….x1,5mm^2 – $I_z=$30**A**

$I_o<I_z$ **-warunek spełniony**

warunek1 $Ib<In<Iz$ I_n-*prąd znamionowy bezpiecznika*

I_2-*prąd zadziałania bezpiecznika*

warunek2 $I_2<1,45I_z$ I_z-*obciążalność długotrwała przewodu*

dla P=20W

warunek1 $0,09[A] < I_n 2,5[A] < I_z\ 30[A]$ **-warunek spełniony**

warunek2 $4[A] < 43,5[A]$ **-warunek spełniony**

Spadek napięcia dla kabla zasilającego sygnalizatory:

-wyliczono z zależności:

$$\Delta U_{\%} = \frac{P*l*100}{\gamma*s*U_n^2} = \frac{20*76*100}{57*1,5*(230*230)} = 0,04\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,04\%$$

$\Delta U_{\%} \leq 5\%$ **-warunek spełniony**

a)3 Wykaz urządzeń:

Tabela dodatkowa	Zestawienie dodatkowych materiałów	Studnie techniczne 0,6/0,6/1,2 [szt.]	20
		Przepust HDPE 75 [m]	78
		Rura osłonowa niebieska HDPE 75 [m]	134
		Przepust HDPE 110 [m]	78
		Rura osłonowa niebieska HDPE 110 [m]	91
		Opaski kablowe [szt.]	150
		Folia niebieska [m]	250
		Kabel YLgY 4x1mm^2 (Blue, Green, Yellow, Red) [m]	40
		Kabel YLgY 3x1mm^2 (Blue, Green, Red) [m]	30
		Przewód YLgY 3x1,5mm^2 odc. od listwy do kamer [m]	60
		Szyna DIN [m]	6
		Przewód pętli indukcyjnej LgYd 1x2,5mm^2 [m]	504
		Mufy żelowe do połączenia pętli z feederem [szt.]	8
		Pręt stalowy miedziowany [kpl.]	18
		Zacisk krzyżowy uziemienia [szt.]	18
		Bednarka 3x25 [m]	150
		Piasek [m3]	20

b) właściwości cieplne przegród zewnętrznych
- nie dotyczy
c) parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych `
- nie dotyczy

12. Informacja BIOZ

- zawarta w załącznikach projektu budowlanego

13. Uwagi końcowe

- W rozdzielniach zamontować osprzęt według załączonych rysunków.
- Dokonać pomiaru stanu rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz oporności uziemień.
- Stosować wyposażenie elektryczne posiadających wymagane prawem atesty i certyfikaty.
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami zakresu ochrony przeciwporażeniowej, zaleceniami Polskich Norm oraz zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.
- Zgłosić wykonane roboty do odbioru technicznego i przekazać wybudowane urządzenia do eksploatacji.
- Sprawdzić przed podłączeniem czy w instalacjach wewnętrznych przewód zerowy ma ciągłość (nie może posiadać przerw lub zabezpieczeń).
- Po zakończeniu prac teren doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Ewentualne zmiany w trakcie wykonawstwa robót uzgodnić na roboczo z inspektorem nadzoru.
- Wykonawca zobowiązany jest do stosowania uwag zawartych w uzgodnieniach branżowych oraz z instytucjami zainteresowanymi.

14. Przepisy i Normy

Wszystkie instalacje wykonać w oparciu o normy i uregulowania prawne obowiązujące w Polsce:

a) przepisy branżowe,
b) ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. 2026, poz. 524 z późniejszymi zmianami),
c) Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów i warunki ich umieszczenia na drogach – Załącznik nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, opublikowane w Dz. U. z 23 grudnia 2003r nr 220 poz. 2181 z późniejszymi zmianami,
d) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 03.07.2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, opublikowane w Dz.U z 7 września 2015r. poz.1314,
e) PN-HD 60634-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem elektrycznym. Ochrona przed porażeniem elektrycznym,

f) PN-HD 60364-5-523 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego,
g) N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
h) N SEP-E-004:2022-08 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
i) PBUE Wydanie IV
j) ZN-96 / TPSA – 004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
k) ZN-96 / TPSA – 012 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
l) ZN-96 / TPSA – 023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
m) Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 września 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1935 z dnia 9 października 2018).

Część rysunkowa

1. PZT, rys E-1
2. Uproszczony schemat instalacji elektrycznej, rys E-2
3. Pozostałe rysunki oraz tabele uzupełniające

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

SKALA 1:500

Nazwa miejscowości	Mrągowo
Identyfikator i nazwa jednostki ewidencyjnej	281001_1 Mrągowo
Identyfikator i nazwa obrębu ewidencyjnego	0005 Mrągowo
Numer działki	35/2
Identyfikator zgłoszenia prac geodezyjnych	GK.6642.1.787.2026
Układ odniesienia współrzędnych prostokątnych płaskich	PL-2000/21
Układ odniesienia wysokości	PL-EVRF2007-NH
Godło mapy	7.210.23.18.3.4, 7.210.23.23.1.3
Data opracowania mapy	20.08.2026

Mapę dostosowano do celów projektowych na podstawie materiałów źródłowych otrzymanych z PODGiK oraz własnej inwentaryzacji i wykonanej aktualizacji. Nie wykluczа się istnienia w terenie innych niewyszczególnionych na niniejszej mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji. Dane w zakresie ewidencji gruntów pozyskano w PODGiK w Mrągowie. Nie dochodzono stanu prawnego granic oraz nie ustalano obciążeń służebnościami gruntowymi.

GEODETA UPRAWNIONY
nr 19950
1971/60
mgr inż. Paweł Kotowski nr upr. 19371
koncesja prac geodezyjnych

USŁUGI GEODEZYJNE Stanisław Kalisz
ul. Warszawska 152A, 10-082 Nowy Dwór Gdański
tel. 504 925 550, e-mail: kalisz.stanislaw@wp.pl
wykonawca prac geodezyjnych

Oświadczam, że niniejszy dokument został opracowany w wyniku prac geodezyjnych i kartograficznych, których rezultaty zawiera operat techniczny pozytywnie zweryfikowany.
Jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

Identyfikator zgłoszenia prac geodezyjnych	GK.6642.1.787.2026
Organ służby geodezyjnej, który otrzymał zgłoszenie	STAROSTA MRĄGOWSKI
Wykonawca prac geodezyjnych	Stanisław Kalisz Usługi Geodezyjne
Nr oraz data sporządzenia dokumentu zawierającego wynik pozytywnej weryfikacji.	GK.6642.1.787.2026.1 01.09.2026 r.
Imię i nazwisko oraz nr uprawnień zawodowych kierownika prac.	mgr inż. Paweł Kotowski nr uprawnień 19371

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup latarni h=3m
-proj. sygnalizator typu S1-K21+S5-P21a

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup latarni h=3m
-proj. sygnalizator typu S1-K1+S5-P1a

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup latarni h=3m
-proj. sygnalizator typu S5-P21b

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup latarni h=3m
-proj. sygnalizator typu S5-P1b

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup latarni h=3m
-proj. sygnalizator typu S1-K2+S5-P2a

-istn. słup sygnalizacyjny-wysięgnikowy - demontaż
-proj. słup sygnalizacyjny-wysięgnikowy h=6,5m na wysięgniku l=5,8m
-proj. sygnalizator typu S1-K1p

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup latarni h=3m
-proj. sygnalizator typu S5-P2c

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup sygnalizacyjny-wysięgnikowy h=6,5m na wysięgniku l=4,8m
-proj. sygnalizator typu S1-K2p+S5-P2b

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup latarni h=3m
-proj. sygnalizator typu S5-P4d

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup latarni h=3m
-proj. sygnalizator typu S5-P2d

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup sygnalizacyjny-wysięgnikowy h=6,5m na wysięgniku l=4,2m
-proj. sygnalizator typu S1-K4p+S5-P4b

-istn. słup sygnalizacyjny-wysięgnikowy - demontaż
proj. słup sygnalizacyjny-wysięgnikowy h=6,5m na wysięgniku l=7,6m
-proj. sygnalizator typu S1-K3p

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup latarni h=3m
-proj. sygnalizator typu S5-P4c

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup latarni h=3m
-proj. sygnalizator typu S5-P3b

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup latarni h=3m
-proj. sygnalizator typu S1-K4+S5-P4a

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup latarni h=3m
-proj. sygnalizator typu S1-K3+S5-P3a

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup latarni h=3m
-proj. sygnalizator typu S5-P41b

-istn. latarnia sygnalizacyjna- demontaż
-proj. słup latarni h=3m
-proj. sygnalizator typu S1-K41+S5-P41a

-istn. szafa sterownicza - demontaż
-proj. szafa sterownicza w obecnej lokalizacji

Istniejące studnie techniczne podlegają wymienie. Drobne korekty posadowienia studni spowodowane są kolizją z istniejącymi sieciami uzbrojenia terenu.
Wymiary studni technicznych – 0,6mx0,6m, wys. 1,0m posadowić w gruncie.

Istniejące przepusty i rury osłonowe wraz z przewodami i kablami podlegają wymianie. Drobne korekty tras spowodowene są kolizją z istniejącymi sieciami uzbrorenia terenu.
Pod drogami rury SRS 110, SRS 75, układane będą w układzie pionowym na głębokości 1,0m, 1,2m od powierzchni drogi metodą bezwykopową. W części górnej rura o średnicy 75mm, w części dolnej rura o średnicy 110mm.
W chodnikach rury osłonowe DVK 110, DVR 110, DVK 75, DVR 75 układane będą w wykopie odkrytym w układzie pionowym na głębokości 0,5m, 0,7m. W części górnej rura o średnicy 75mm, w części dolnej rura o średnicy 110mm.
Projektowane rury będą pełniły funkcję kanałów technicznych do zachowania ciągów kablowych dla kabli elektroenergetycznych, zasilających sygnalizatoty na słupach i masztach oraz kabli technicznych takich jak wideodetekcja, pętle indukcyjne kołowe, przyciski przejąć dla pieszych. Kable elektroenergetyczne umieszczone będą w rurze o średnicy 110mm, natomiast kable techniczne w rurze o średnicy 75mm.

Tadeusz Płodzik
WAM/0133/PWOE/17, Warm.Maz.Izba Inż. Bud. nr WAM/IE/0011/18
.....
podpis projektanta

Legenda:
- projektowane studnie techniczne
- projektowane słupy oraz maszty sygnalizacji drogowej
- proj. przepusty, rury osłonowe do wprowadzenia przewodów
- proj. kamera wideodetekcji
- proj. sygnalizator kołowy
- proj. sygnalizator przejść dla pieszych
- proj. przycisk przejść dla pieszych
- proj. pętle indukcyjne zatopione w masie asfaltowej nawierzchni
- odcinki przepustów oraz studnie techniczne do likwidacji

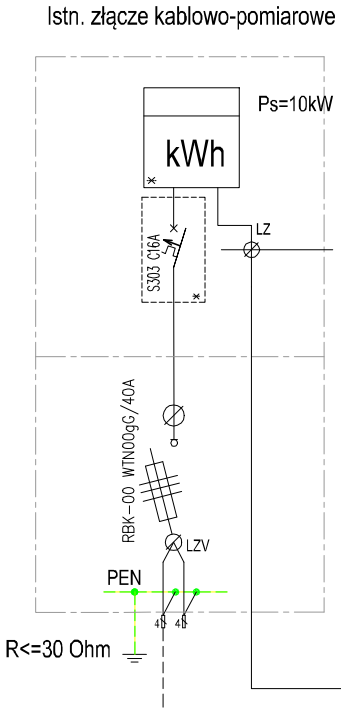
"Oświadczam, że treść mapy, na której wykonano niniejszy projekt, jest zgodna z treścią, poświadczonej przez wykonawcę, mapy do celów projektowych, opracowanej w wyniku pozytywnie zweryfikowanych prac geodezyjnych.
Protokół weryfikacji Nr GK.6642.1.787.2026.1 z dnia 01–09–2026"

.....
podpis projektanta

Przedsiębiorstwo Projektowo - Handlowo - Usługowe "EWA" Tadeusz Płodzik, ul. Jana Pawła II 3, 11-130 Orneta NIP: 582 115 47 35, REGON 362825964, e-mail: tadplo@wp.pl, tel.: 728562293

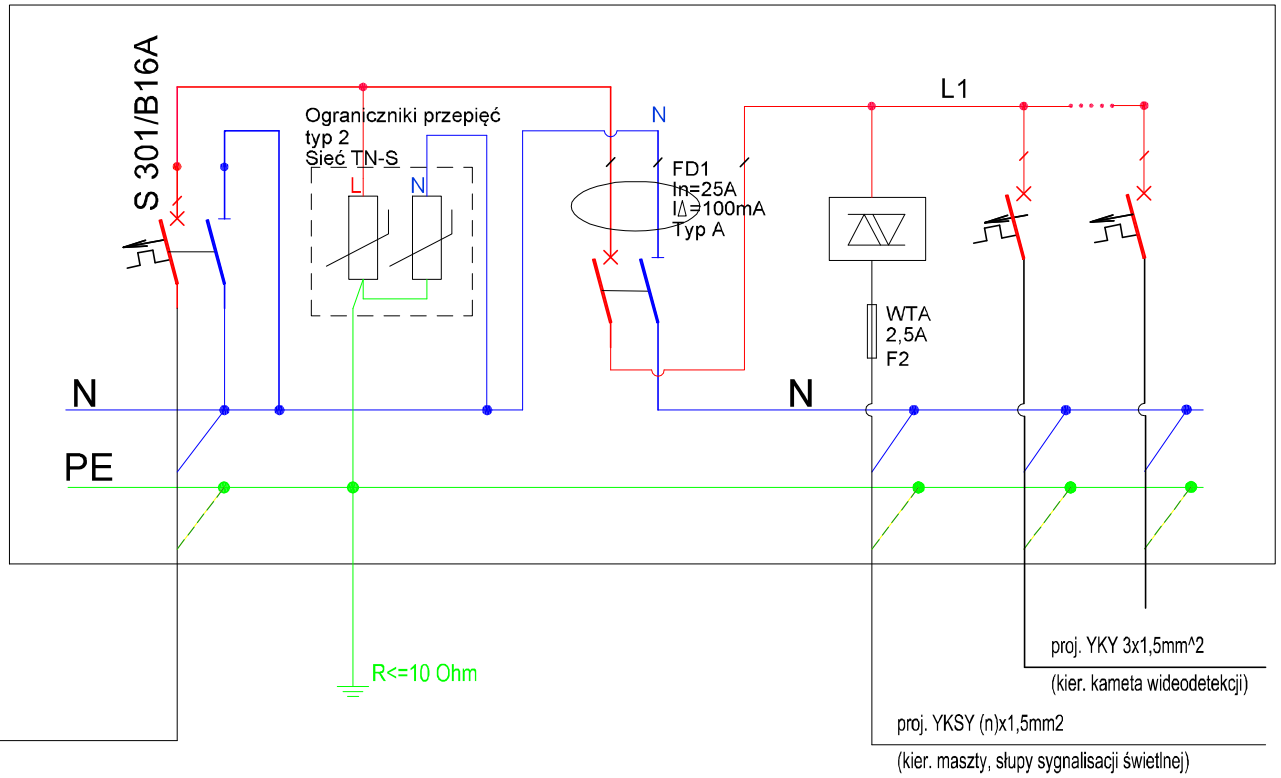
Temat	Przebudowa sieci elektroenergetycznej nN-0,4kV wraz z przebudową sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg: ul. Mrongowiusza, ul. A. Mickiewicza, ul. Brzozowa w Mrągowie				
Inwestor	Gmina Miasto Mrągowo, ul. Królewiecka 60A, 11-700 Mrągowo				
Lokalizacja	Mrągowo, dz. nr 128/1, 169/2, 101/7, 102/1, 92/36 obręb 0004 Mrągowo, dz. nr 77, 35/2, 70/6, obręb 0005 Mrągowo				
Nazwa rys.	Projekt zagospodarowania terenu				
Projektant	mgr inż. Tadeusz Płodzik	WAM/0133/PWOE/17 Warm.Maz.Izba Inż. Bud. nr WAM/IE/0011/18		Data	sie.26
				Skala	1/500
				nr rys.	E-1

ZAKRES ISTNIEJĄCY

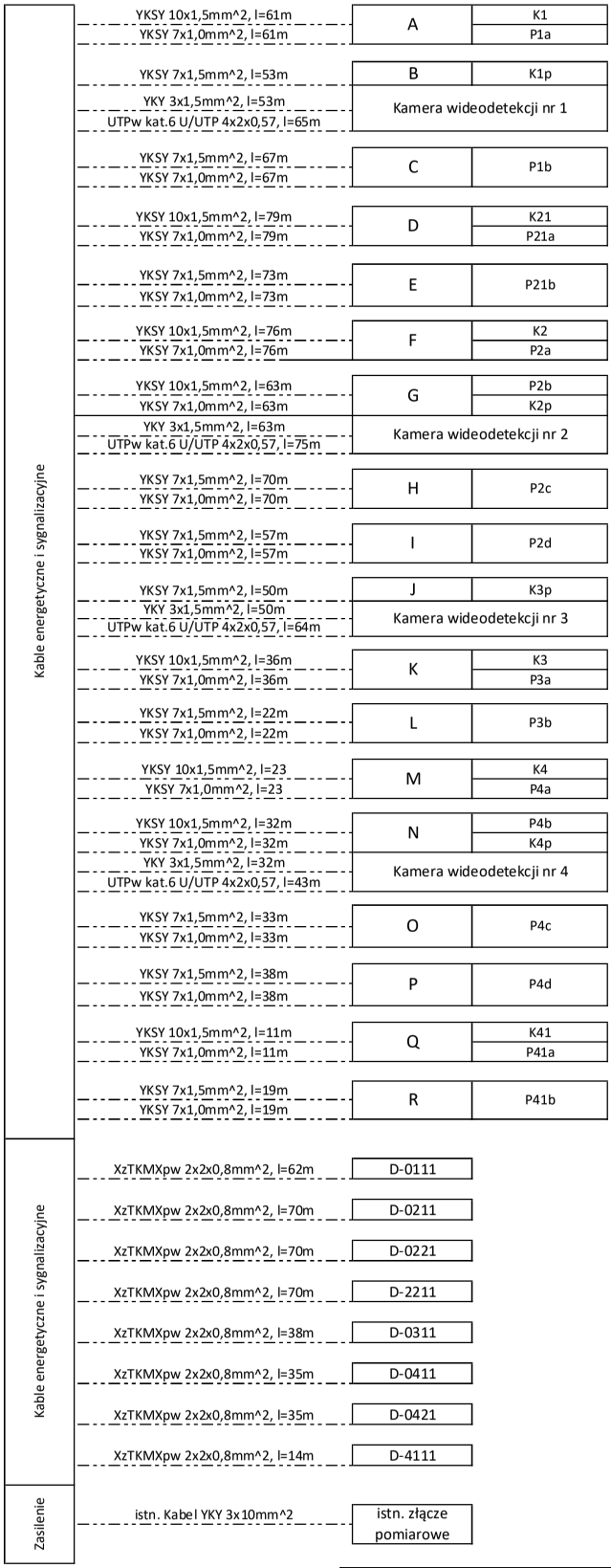


ZAKRES INWESTORA

Projektowany sterownik sygnalizacji świetlnej



Przedsiębiorstwo Projektowo - Handlowo - Usługowe "EWA" Tadeusz Płodzik, ul. Jana Pawła II 3, 11-130 Orneta NIP: 582 115 47 35, REGON 362825964, e-mail: tadplo@wp.pl, tel.: 728562293					
Temat	Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg; ul. Mrongowiusza, ul. A. Mickiewicza i ul. Brzozowej w Mrągowie				
Inwestor	Gmina Miasto Mrągowo, ul. Królewiecka 60A, 11-700 Mrągowo				
Lokalizacja	Mrągowo, dz. nr 128/1, 169/2, 101/7, 102/1, 92/36 obręb 0004 Mrągowo, dz. nr 77, 35/2, 70/6, obręb 0005 Mrągowo				
Nazwa rys.	Uproszczony schemat zasilania				
Projektant	mgr inż. Tadeusz Płodzik	WAM/0133/PWOE/17 Warm.Maz.Izba Inż. Bud. nr WAM/IE/0011/18		Data	sie.26
				nr rys.	E-2



Rodzaj kabla	Długość [m]
YKSY 10x1,5mm^2	381
YKSY 7x1,5mm^2	432
YKSY 7x1,0mm^2	760
YKY 3x1,5mm^2	198
UTPw kat.6 U/UTP 4x2x0,57	247
XzTKMXpw 2x2x0,8mm^2	394

Przedsiębiorstwo Projektowo - Handlowo - Usługowe "EWA" Tadeusz Płodzik, ul. Jana Pawła II 3, 11-130 Orneta NIP: 582 115 47 35, REGON 362825964, e-mail: tadplo@wp.pl, tel.: 728562293

Temat	Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg; ul. Mrongowiusza, ul. A. Mickiewicza i ul. Brzozowej w Mrągowie				
Inwestor	Gmina Miasto Mrągowo, ul. Królewiecka 60A, 11-700 Mrągowo				
Lokalizacja	Mrągowo, dz. nr 128/1, 169/2, 101/7, 102/1, 92/36 obręb 0004 Mrągowo, dz. nr 77, 35/2, 70/6, obręb 0005 Mrągowo				
Nazwa rys.	Zestawienie kabli				
Projektant	mgr inż. Tadeusz Płodzik	WAM/0133/PWOE/17 Warm.Maz.Izba Inż. Bud. nr WAM/IE/0011/18		Data	wrz.26
				nr rys.	Nr 3

			mascty/słupy+fundamenty					Sygnalizatory		Wyposażenie							Złącze listwowe sprężynowe DIN					UWAGI
LP	Pozycja konstrukcji/słupa/masztu	Symbol sygnalizatora	maszt sygnalizacyjny 3,5m + fundament	maszt sygnalizacyjny 6,5m z wysięgnikiem o dług. wysięgu 4,8m + fundament	maszt sygnalizacyjny 6,5m z wysięgnikiem o dług. wysięgu 4,2m + fundament	słup 6,5m z wysięgnikiem o dług. wysięgu 7,6m + fundament	słup 6,5m z wysięgnikiem o dług. wysięgu 5,8m	S1 3xØ300 (soczewki ogólne), LED230V	S5 2xØ200 (soczewki z sylwetką pieszego), LED 230V	Mocowanie masztowe	Mocowanie wysięgnikowe	Ekran kontrastowy	Sygnalizator akustyczny	Przycisk zgłoszeniowy	Pokrywa masztowa	Kamera wideodetekcji ze sztycą 1,5m	pomarańczowyczarny - przyciski przejść dla pieszych	szary - sygnalizatory	niebieski - N	żółto-zielony - PE	ścianki końcowe	
-	-	-	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[kpl.]	[kpl.]	[kpl.]	[kpl.]	[kpl.]	[kpl.]	[kpl.]	[kpl.]	[kpl.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	
1	A	K1	1					1		1					1		6	7	2	2	4	
2		P1a							1	1			1	1								
3	B	K1p					1	1			1	1				1		6	2	2	4	Słup z wysięgnikiem
4	C	P1b	1						1	1			1	1	1		6	5	1	2	4	
5	D	K21	1					1		1					1		6	7	2	2	4	
6		P21a							1	1			1	1								
7	E	P21b	1						1	1			1	1	1		6	5	1	2	4	
8	F	K2	1					1		1					1		6	7	2	2	4	
9		P2a							1	1			1	1								
10	G	P2b		1					1	1			1	1			6	8	3	3	6	Maszt z wysięgnikiem
11		K2p						1			1	1				1						
12	H	P2c	1						1	1			1	1	1		6	5	1	2	4	
13	I	P2d	1						1	1			1	1	1		6	5	1	2	4	
14	J	K3p				1		1			1	1				1		6	2	2	4	Słup z wysięgnikiem
15	K	K3	1					1		1					1		6	7	2	2	4	
16		P3a							1	1			1	1								
17	L	P3b	1						1	1			1	1	1		6	5	1	2	4	
18	M	K4	1					1		1					1		6	7	2	2	4	
19		P4a							1	1			1	1								
20	N	P4b			1				1	1			1	1			6	8	3	3	6	Maszt z wysięgnikiem
21		K4p						1			1	1				1						
22	O	P4c	1						1	1			1	1	1		6	5	1	2	4	
23	P	P4d	1						1	1			1	1	1		6	5	1	2	4	
24	Q	K41	1					1		1					1		6	7	2	2	4	
25		P41a							1	1			1	1								
26	R	P41b	1						1	1			1	1	1		6	5	1	2	4	
			14	**1**	**1**	**1**	**1**	**10**	**16**	**22**	**4**	**4**	**16**	**16**	**14**	**4**	**96**	**110**	**30**	**38**	**76**	

Przedsiębiorstwo Projektowo - Handlowo - Usługowe "EWA" Tadeusz Płodzik, ul. Jana Pawła II 3, 11-130 Orneta NIP: 582 115 47 35, REGON 362825964, e-mail: tadplo@wp.pl, tel.: 728562293

Temat	Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg; ul. Mrongowiusza, ul. A. Mickiewicza i ul. Brzozowej w Mrągowie				
Inwestor	Gmina Miasto Mrągowo, ul. Królewiecka 60A, 11-700 Mrągowo				
Lokalizacja	Mrągowo, dz. nr 128/1, 169/2, 101/7, 102/1, 92/36 obręb 0004 Mrągowo, dz. nr 77, 35/2, 70/6, obręb 0005 Mrągowo				
Nazwa rys.	Zestawienie urządzeń sygnalizacji				
Projektant	mgr inż. Tadeusz Płodzik	WAM/0133/PWOE/17 Warm.Maz.Izba Inż. Bud. nr WAM/IE/0011/18		Data	wrz.25
				nr rys.	Nr 4

Wykaz grup sygnalizacyjnych

LP. Grupy Sygnalizacyjnej	Nr Grupy Sygnalizacyjnej	Nr Sygnalizatora
1	K1	K1, K1p
2	K2	K2, K2p
3	K21	K21
4	K3	K3, K3p
5	K4	K4, K4p
6	K41	K41
7	P1ab	P1a, P1b
8	P2ab	P2a, P2b
9	P2cd	P2c, P2d
10	P21ab	P21a, P21b
11	P3ab	P3a, P3b
12	P4ab	P4a, P4b
13	P4cd	P4c, P4d
14	P41ab	P41a, P41b

Wykaz przycisków zgłoszeniowych

LP. Wejścia Zgłoszenia	Nr Grupy Sygnalizacyjnej	Nr Przycisku Zgłoszeniowego
1	P1ab	PB-1a, PB-1b
2	P2ab	PB-2a, PB-2b
3	P2cd	PB-2c, PB-2d
4	P21ab	PB-21a, PB-21b
5	P3ab	PB-3a, PB-3b
6	P4ab	PB-4a, PB-4b
7	P4cd	PB-4c, PB-4d
8	P41ab	PB-41a, PB-41b

Przedsiębiorstwo Projektowo - Handlowo - Usługowe "EWA" Tadeusz Płodzik, ul. Jana Pawła II 3, 11-130 Orneta NIP: 582 115 47 35, REGON 362825964, e-mail: tadplo@wp.pl, tel.: 728562293

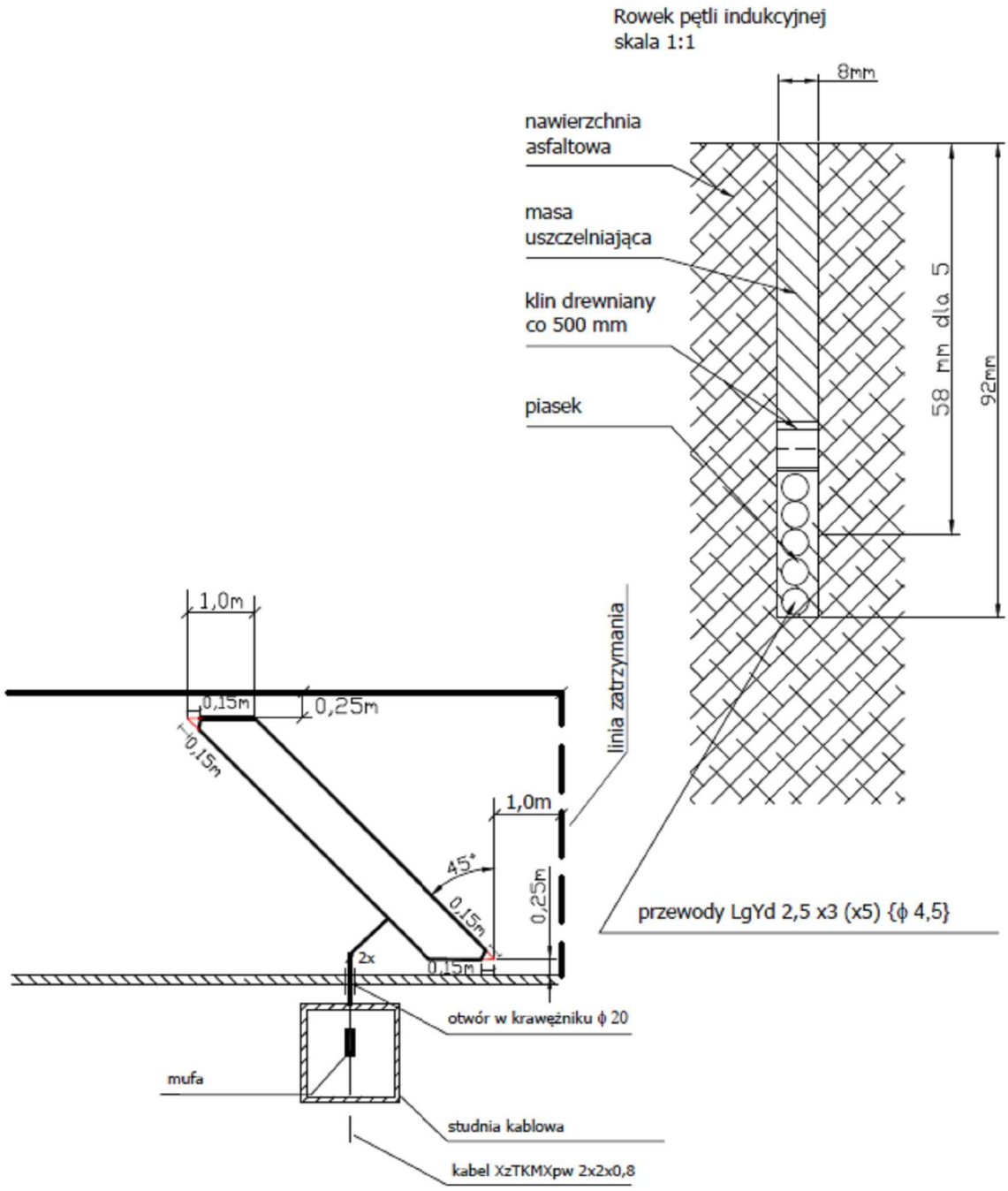
Temat	Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg; ul. Mrongowiusza, ul. A. Mickiewicza i ul. Brzozowej w Mrągowie				
Inwestor	Gmina Miasto Mrągowo, ul. Królewiecka 60A, 11-700 Mrągowo				
Lokalizacja	Mrągowo, dz. nr 128/1, 169/2, 101/7, 102/1, 92/36 obręb 0004 Mrągowo, dz. nr 77, 35/2, 70/6, obręb 0005 Mrągowo				
Nazwa rys.	Zestwaienie grup sygnalizacyjnych i przycisków zgłoszeniowych				
Projektant	mgr inż. Tadeusz Płodzik	WAM/0133/PWOE/17 Warm.Maz.Izba Inż. Bud. nr WAM/IE/0011/18		Data	wrz.26
				nr rys.	Nr 5

Zestawienie detektorów grup kołowych

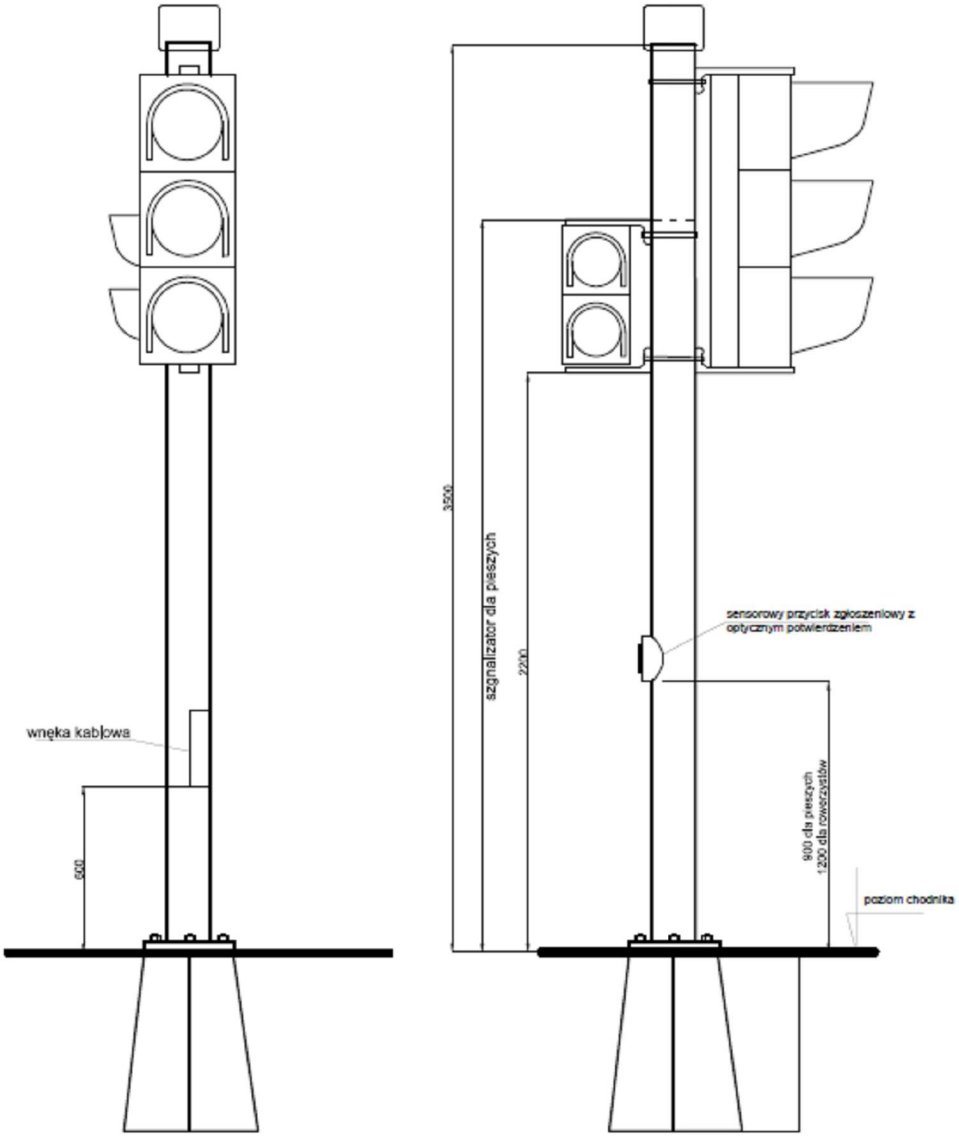
LP	Nr sygnalizatora	Nr Detektora	Odległość od linii zatrzymania (m)	Liczba zwojów	Wymiary szer/długość (m)	Rodzaj detektora
1	K1	D-0111	2	6	3,24/0,7	proj. indukcyjna skośna
2		DW-0112	20		1,5/16	proj. wirtualna kamera nr 1
3		DW-0113	50		2,4/1	proj. wirtualna kamera nr 1
4	K2	D-0211	2	6	2,11/0,7	proj. indukcyjna skośna
5	K2, K21	DW-0112	12		1,4/14	proj. wirtualna kamera nr 2
6		DW-0113	39		1,7/1	proj. wirtualna kamera nr 2
7	K2	D-0221	2	6	2,12/0,7	proj. indukcyjna skośna
8		DW-0222	12		1,5/14	proj. wirtualna kamera nr 2
9	K21	D-2111	1	6	2,44/2,9/0,7	proj. indukcyjna skośna
10	K3	D-0311	2	6	3,57/0,7	proj. indukcyjna skośna
11		DW-0312	20		1,5/16	proj. wirtualna kamera nr 3
12		DW-0313	50		2,27/1	proj. wirtualna kamera nr 3
13	K4	D-0411	2	6	2,28/0,7	proj. indukcyjna skośna
14	K4, K41	DW-0412	12		1,5/14	proj. wirtualna kamera nr 4
15		DW-0413	39		3,05/1	proj. wirtualna kamera nr 4
16	K4	D-0421	2	6	2,3/07	proj. indukcyjna skośna
17		DW-0422	12		1,5/14	proj. wirtualna kamera nr 4
18	K41	D-0411	1	6	3,16/4,15/0,7	proj. indukcyjna skośna

Przedsiębiorstwo Projektowo - Handlowo - Usługowe "EWA" Tadeusz Płodzik, ul. Jana Pawła II 3, 11-130 Orneta NIP: 582 115 47 35, REGON 362825964, e-mail: tadplo@wp.pl, tel.: 728562293

Temat	Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg; ul. Mrongowiusza, ul. A. Mickiewicza i ul. Brzozowej w Mrągowie				
Inwestor	Gmina Miasto Mrągowo, ul. Królewiecka 60A, 11-700 Mrągowo				
Lokalizacja	Mrągowo, dz. nr 128/1, 169/2, 101/7, 102/1, 92/36 obręb 0004 Mrągowo, dz. nr 77, 35/2, 70/6, obręb 0005 Mrągowo				
Nazwa rys.	Zestawienie urządzeń detekcji				
Projektant	mgr inż. Tadeusz Płodzik	WAM/0133/PWOE/17 Warm.Maz.Izba Inż. Bud. nr WAM/IE/0011/18		Data	wrz.25
				nr rys.	Nr 6



Przedsiębiorstwo Projektowo - Handlowo - Usługowe "EWA" Tadeusz Płodzik, ul. Jana Pawła II 3, 11-130 Orneta NIP: 582 115 47 35, REGON 362825964, e-mail: tadplo@wp.pl, tel.: 728562293					
Temat	Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg; ul. Mrongowiusza, ul. A. Mickiewicza i ul. Brzozowej w Mrągowie				
Inwestor	Gmina Miasto Mrągowo, ul. Królewiecka 60A, 11-700 Mrągowo				
Lokalizacja	Mrągowo, dz. nr 128/1, 169/2, 101/7, 102/1, 92/36 obręb 0004 Mrągowo, dz. nr 77, 35/2, 70/6, obręb 0005 Mrągowo				
Nazwa rys.	Pętla detekcji kołowej, sposób układania				
Projektant	mgr inż. Tadeusz Płodzik	WAM/0133/PWOE/17 Warm.Maz.Izba Inż. Bud. nr WAM/IE/0011/18		Data	sie.26
				nr rys.	Nr 7



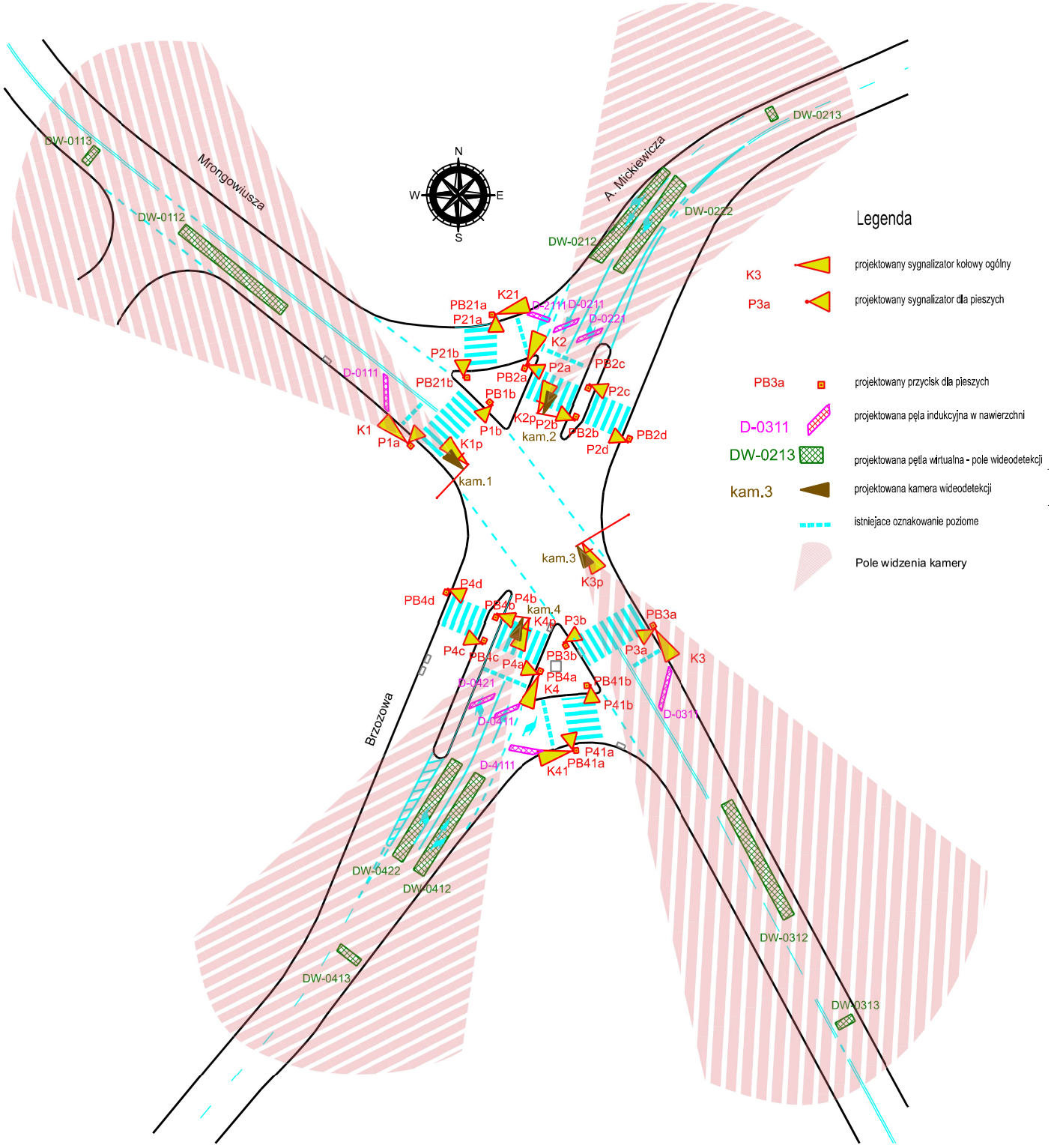
Przedsiębiorstwo Projektowo - Handlowo - Usługowe "EWA" Tadeusz Płodzik, ul. Jana Pawła II 3, 11-130 Orneta NIP: 582 115 47 35, REGON 362825964, e-mail: tadplo@wp.pl, tel.: 728562293

Temat	Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg; ul. Mrongowiusza, ul. A. Mickiewicza i ul. Brzozowej w Mrągowie				
Inwestor	Gmina Miasto Mrągowo, ul. Królewiecka 60A, 11-700 Mrągowo				
Lokalizacja	Mrągowo, dz. nr 128/1, 169/2, 101/7, 102/1, 92/36 obręb 0004 Mrągowo, dz. nr 77, 35/2, 70/6, obręb 0005 Mrągowo				
Nazwa rys.	Rys poglądowy masztu sygnalizacyjnego				
Projektant	mgr inż. Tadeusz Płodzik	WAM/0133/PWOE/17 Warm.Maz.Izba Inż. Bud. nr WAM/IE/0011/18		Data	sie.26
				nr rys.	Nr 8

Wytyczne wideo detekcji

Mrągowo Mrongowiusza - Mickiewicza - Brzozowa

1. Lokalizacja kamer



Rys. 1 Rozmieszczenie kamer i stref wideo detekcji

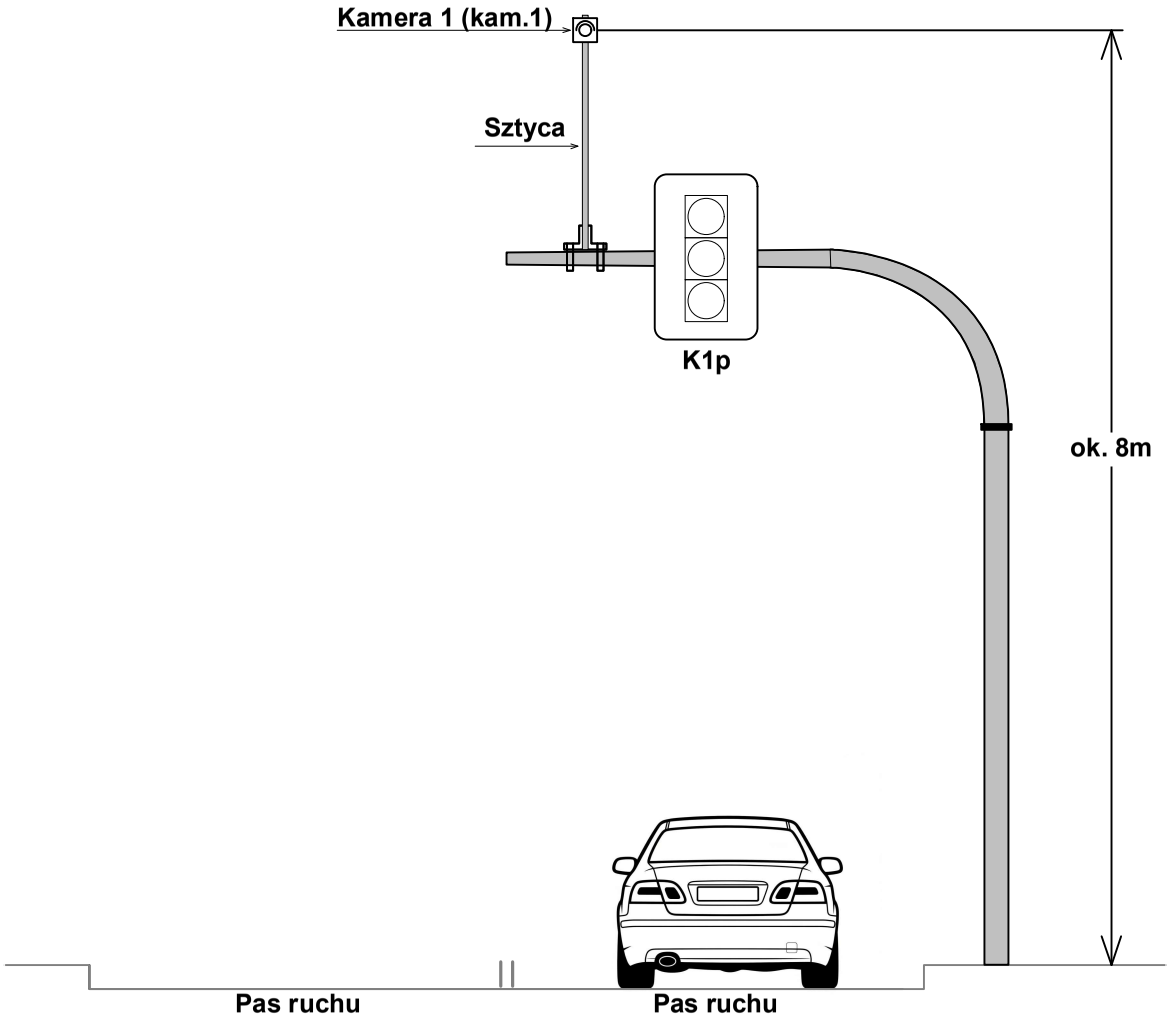
2. Specyfikacja stref detekcji

Lp.	Nr kamery	Numery stref detekcji
1.	Kamera 1 (**kam.1**)	DW-0112; DW-0113;
2.	Kamera 2 (**kam.2**)	DW-0212; DW-0222; DW-0213;
3.	Kamera 3 (**kam.3**)	DW-0312; DW-0313;
4.	Kamera 4 (**kam.4**)	DW-0422; DW-0412; DW-0413;

- łącznie: 10 stref wideo detekcji

3. Szkice mocowania kamer:

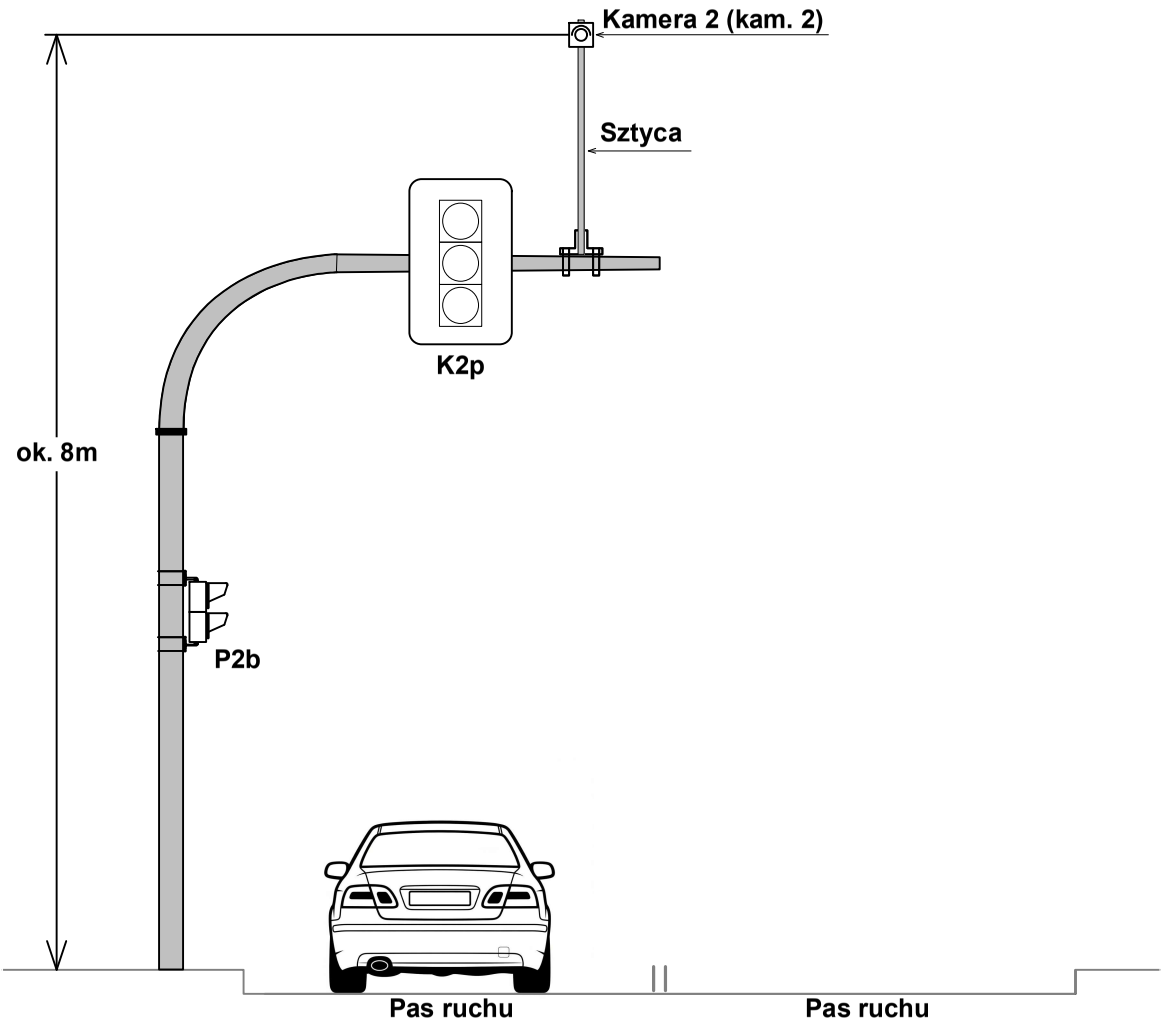
Kamera 1 (kam.1):



Kamera **kam.1** jest zainstalowana na sztycy przymocowanej do wysięgnika sygnalizacji – na wysokości ok. 8m.

Konstrukcja słupa i wysięgnika powinna zapewniać maksymalną sztywność – brak możliwości kołysania wywołanego przez podmuchy wiatru. Wskazane jest zastosowanie specjalnych wsporników (i/lub odciągów) usztywniających.

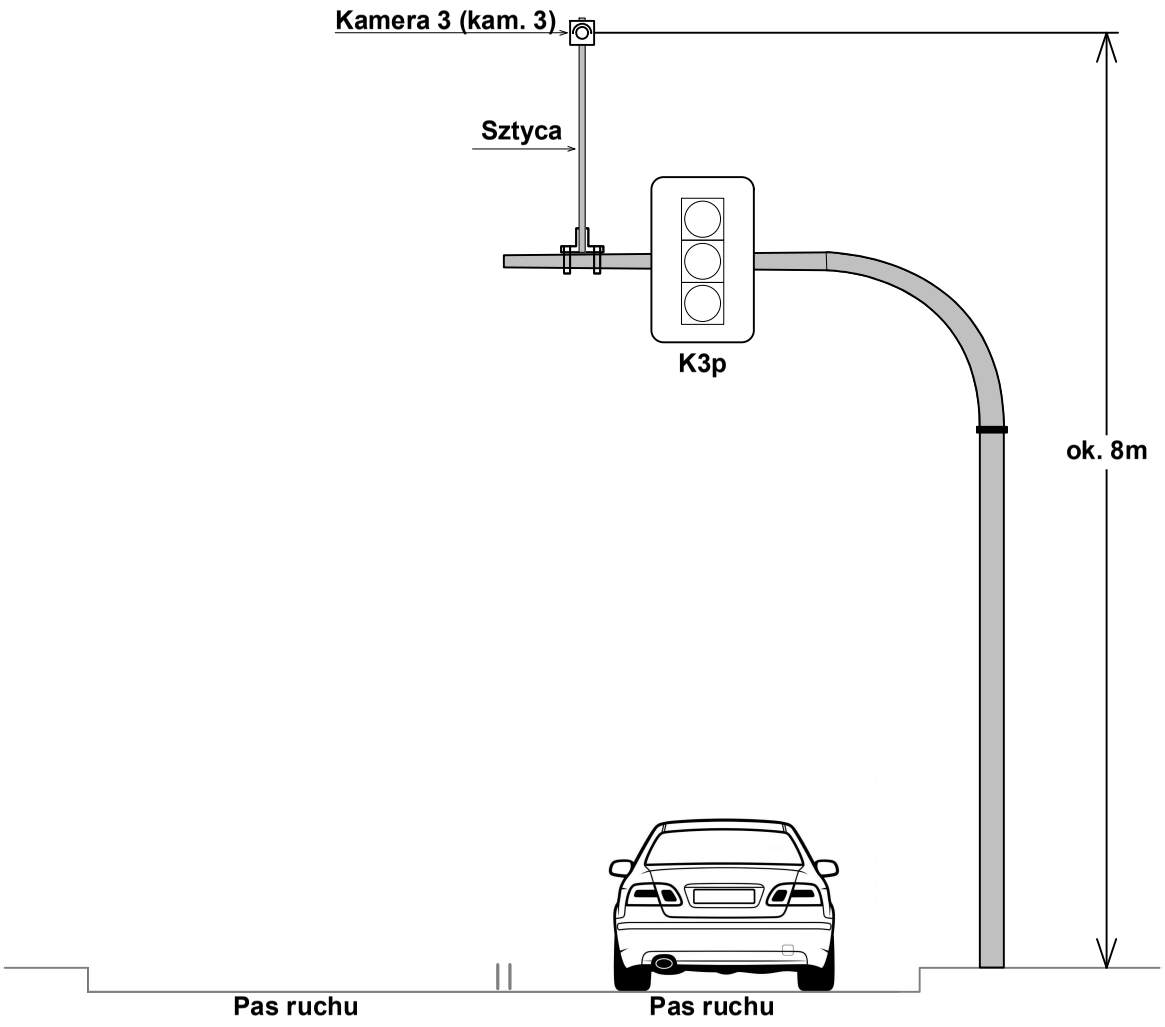
Kamera 2 (kam. 2):



Kamera **kam. 2** jest zainstalowana na sztycy przymocowanej do wysięgnika sygnalizacji – na wysokości ok. 8m.

Konstrukcja słupa i wysięgnika powinna zapewniać maksymalną sztywność – brak możliwości kołysania wywołanego przez podmuchy wiatru. Wskazane jest zastosowanie specjalnych wsporników (i/lub odciągów) usztywniających.

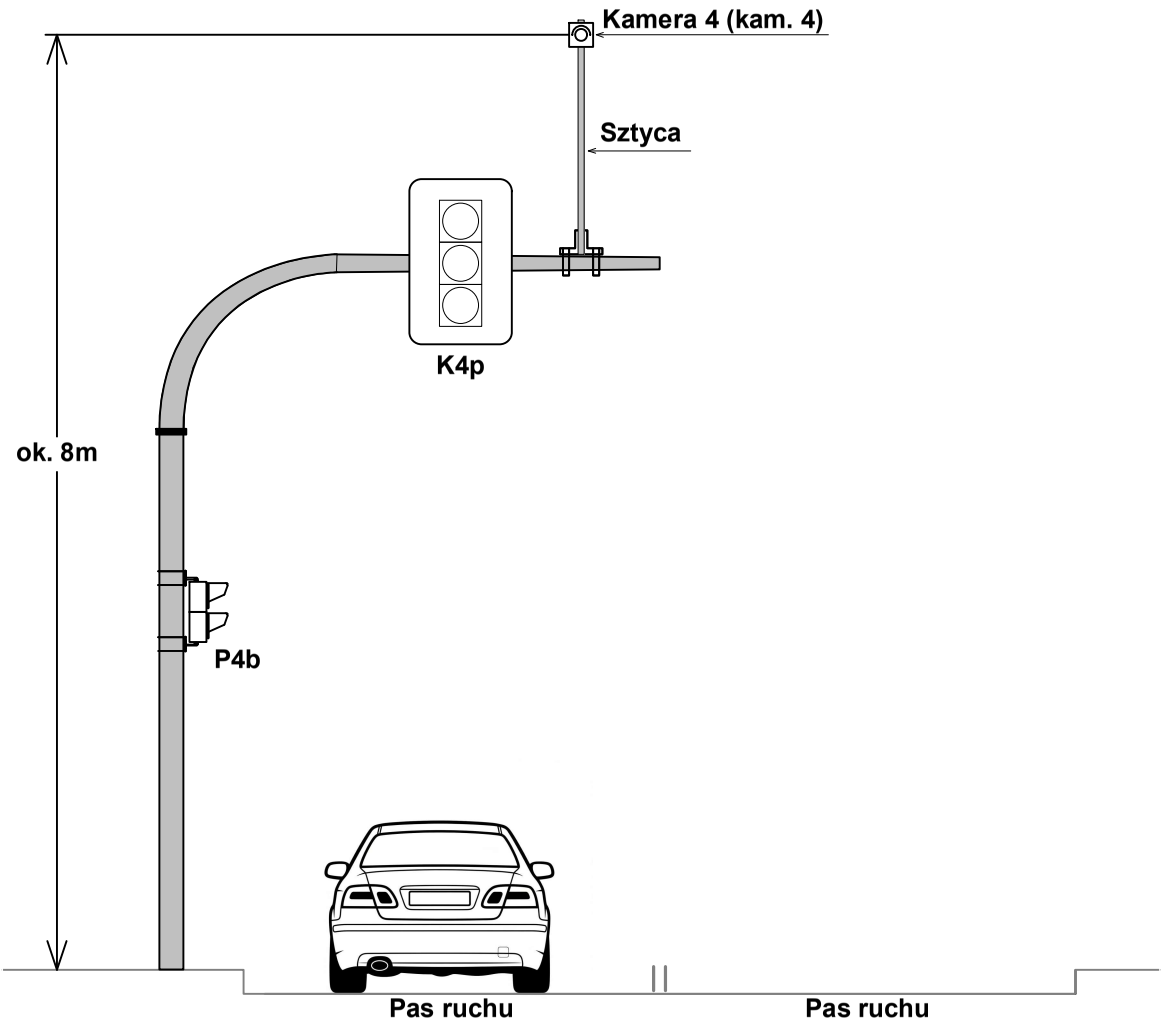
Kamera 3 (kam. 3):



Kamera **kam. 3** jest zainstalowana na sztycy przymocowanej do wysięgnika sygnalizacji – na wysokości ok. 8m.

Konstrukcja słupa i wysięgnika powinna zapewniać maksymalną sztywność – brak możliwości kołysania wywołanego przez podmuchy wiatru. Wskazane jest zastosowanie specjalnych wsporników (i/lub odciągów) usztywniających.

Kamera 4 (kam. 4):



Kamera **kam. 4** jest zainstalowana na sztycy przymocowanej do wysięgnika sygnalizacji – na wysokości ok. 8m.

Konstrukcja słupa i wysięgnika powinna zapewniać maksymalną sztywność – brak możliwości kołysania wywołanego przez podmuchy wiatru. Wskazane jest zastosowanie specjalnych wsporników (i/lub odciągów) usztywniających.

4. Wytyczne dla wykonawcy

Kable przeznaczone do podłączenia kamer, między sterownikiem a słupami z wysięgnikami kamer poprowadzić w rurach ochronnych.

Do połączenia kamer ze sterownikiem (transmisja danych oraz zasilanie PoE) zastosować kabel nieekranowany zewnętrzny żelowany, przeznaczony do budowy sieci komputerowych (skrętka) **4x2x0,57mm** (4x2x23AWG) spełniający wymogi **kategorii 6**, np.:

- **kabel zewnętrzny żelowany UTPw kat.6 U/UTP 4x2x0,57 Alantec (zalecany),**
- **kabel zewnętrzny żelowany UTPw kat.6 U/UTP 4x2x0,57 SecurityNet.**

Dopuszcza się zastosowanie innych kabli o właściwościach elektrycznych nie gorszych niż przewód zalecany – w szczególności należy zwrócić uwagę na:

- parametr: *pętla oporu prądu stałego*, która powinna wynosić mniej niż **10Ω / 100m**,
- maksymalną średnicę zewnętrzną kabla, która powinna wynosić nie więcej niż **6,3mm**.

Uwaga. Zastosowanie kabla niespełniającego wymogów kategorii 6 lub o parametrach elektrycznych gorszych niż parametry kabli wyszczególnionych powyżej, może skutkować problemami z komunikacją oraz zasilaniem kamer, co uniemożliwi poprawne działanie systemu wideo detekcji.

Od sterownika do każdej kamery kabel prowadzić w postaci pojedynczego odcinka – bez mufowania.

Kabel wyprowadzić w pobliżu montażu kamery lub sztycy poprzez otwór zabezpieczony przepustem kablowym. W przypadku montażu kamery na sztycy przewód wprowadzić do wnętrza sztycy. Pozostawić, co najmniej **2m** kabla na zewnątrz wysięgnika(w przypadku montażu kamery bezpośrednio na wysięgniku) lub sztycy (w przypadku montażu kamery za pośrednictwem sztycy) dla swobodnego montażu kamery. Położenie kamery na konstrukcjach zgodne z wytycznymi.

Uwaga. W szafie sterownika wyposażonej w ramę obrotową należy pozostawić min. 2m kabla w celu wykonania podłączeń.

5. Wymagania odnośnie przygotowania sterownika i instalacji do montażu kamer

- ✓ Sterownik powinien mieć dołączone **zasilanie 230V**.
- ✓ Każdy wlot skrzyżowania powinien mieć wykonane **aktualne oznakowanie poziome**, (co najmniej linie zatrzymania i linie rozdziału pasów ruchu) – dla prawidłowego zaprogramowania wideodetekcji.
- ✓ **Uchwyty kamer** powinny być zainstalowane na wysięgnikach (na sztycach) – zgodnie ze szkicami podanymi powyżej.
- ✓ **Kable** powinny być wciągnięte do sterownika i wprowadzone do masztów / wysięgników / sztyc.