

Wykonawca



Inwestor



*Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o.
Pl. Wiosny Ludów 2
61 - 831 Poznań
tel. +48 (61) 884 20 10
fax +48 (61) 866 60 04*

*Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu
ul. Wilczak 17
61-623 Poznań
tel. 61 647 72 00
e-mail: zdm@zdm.poznan.pl*

PROJEKT ELEKTRYCZNY SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

*Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic:
Solna – Kościuszki – Kulasa w Poznaniu*

| | | |
|---|--------------------------|--|
| ZATWIERDZENIE NR Z DN. R. | | |
| PROJEKTANT | <i>Stefan Maćkowiak</i> | |
| SPRAWDZAJACY | <i>Marcin Stachowiak</i> | |
| Poznań, dn. 26.07.2017. r. | | |

KARTA UZGODNIENÍ PROJEKTU

Zarząd Dróg Miejskich uzgadnia niniejszy projekt pod względem zastosowanych materiałów i rozwiązań technicznych, z uwagą, że projekt należy zaktualizować w części dotyczącej zasilania po otrzymaniu warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator.
Po aktualizacji projekt należy ponownie uzgodnić.
Niniejsze uzgodnienie ważne jest 12 miesięcy.

ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH
61-623 Poznań, ul. Wilczak 17
tel. 61 64-77-200, fax 61 820-17-09
(65)

Główny Specjalista
Wydziału Sterowania Ruchem
inż. Andrzej Miodolny
28.09.2017

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt budowlano – wykonawczy sygnalizacji acyklicznej, akomodacyjnej świetlnej na skrzyżowaniu ulic Solna – Kościuszki – Kulasa w Poznaniu został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Postawa prawna – art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 – Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 106 z 2000 r. poz. 1126 z późniejszymi zmianami).

Poznań lipiec 2017 r.

| Zespół projektowy | | |
|----------------------------|-------------------------|--------|
| Imię i nazwisko | Numer uprawnień | Podpis |
| inż. Stefan Maćkowiak | 168/76/Pw-GP 630-506/75 | |
| mgr inż. Marcin Stachowiak | | |

SPIS TREŚCI.

| | | |
|------|--|----|
| 1 | OPIS TECHNICZNY | 4 |
| 1.1 | Przedmiot opracowania. | 4 |
| 1.2 | Podstawa opracowania oraz normy i przepisy. | 4 |
| 1.3 | Zakres opracowania. | 5 |
| 2 | ROZWIĄZANIA TECHNICZNE | 6 |
| 2.1 | Zasilanie sterownika | 6 |
| 2.2 | Kanalizacja kablowa | 6 |
| 2.3 | Maszty i słupy | 7 |
| 2.4 | Kable i połączenia..... | 8 |
| 2.5 | Sygnalizatory | 11 |
| 2.6 | Sygnalizatory akustyczne | 13 |
| 2.7 | Elementy detekcji..... | 14 |
| 2.8 | Monitoring skrzyżowania..... | 18 |
| 2.9 | Sterownik sygnalizacji..... | 19 |
| 2.10 | Linia transmisyjna - połączenie światłowodowe | 20 |
| 2.11 | Ochrona przeciwporażeniowa..... | 21 |
| 2.12 | Uwagi końcowe | 21 |
| 2.13 | Zestawienie materiałowe | 22 |
| 3 | INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ) | 23 |
| 3.1 | Zakres robót | 23 |
| 3.2 | Czynności poprzedzające realizację prac | 23 |
| 3.3 | Wykaz istniejących obiektów budowlanych..... | 23 |
| 3.4 | Zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas robót | 24 |
| 3.5 | Szkolenie pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót. | 24 |
| 3.6 | Środki techniczne i organizacyjne zastosowane na placu budowy..... | 25 |
| 4 | OBLICZENIA TECHNICZNE | 27 |
| 4.1 | Bilans mocy | 27 |
| 4.2 | Dobór zabezpieczeń..... | 28 |
| 4.3 | Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej | 28 |
| 4.4 | Obliczenie spadków napięć | 29 |
| 4.5 | Dobór kabli na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową | 29 |
| 4.6 | Przewód ochronny | 30 |
| 5 | ZAŁĄCZNIKI..... | 31 |
| 6 | RYSUNKI..... | 31 |

1 OPIS TECHNICZNY

1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt elektryczny budowlano wykonawczy dla modernizacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Solna – Kościuszki – Kulasa w Poznaniu.

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA ORAZ NORMY I PRZEPISY.

- [1]. Zlecenie projektu nr RR.401.2.2017 Zarządu Dróg Miejskich w Poznaniu dla spółki Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o.
- [2]. Plan sytuacyjny układu drogowego.
- [3]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane, Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami.
- [4]. Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 20.11.1998r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, Dz. U. Nr 140
- [5]. „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.
- [6]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. Dziennik Ustaw RP z dnia 7 września 2015. Poz.1314.
- [7]. Obowiązujące przepisy i normy branżowe,
- [8]. Wytyczne Zarządu Dróg Miejskich w Poznaniu dotyczące standardu rozwiązań technicznych przy projektowaniu urządzeń sygnalizacji świetlnej.
- [9]. Wizja lokalna.
- [10]. „Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Solna – Kościuszki – Kulasa w Poznaniu” wykonanym przez firmę Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o. Poznań, lipiec 2017.

1.3 ZAKRES OPRACOWANIA.

Zakres robót budowlanych dla budowanej sygnalizacji świetlnej obejmuje budowę kanalizacji kablowej, montaż konstrukcji wsporczych, instalację kabli sterowniczych oraz kabli detekcyjnych, montaż sygnalizatorów oraz kamer wraz instalacją kabli sterowniczych. Projektowana sygnalizacja będzie sterowana za pomocą pętli indukcyjnych dla pojazdów umieszczonych w jezdni oraz przycisków dla pieszych i kamer detekcyjnych umieszczonych na masztach sygnalizacyjnych. Prace będą obejmowały:

- zabudowę sterownika sygnalizacji świetlnej,
- instalację konstrukcji bramowych, wysięgnikowych i masztów,
- wykonanie kanalizacji kablowej z montażem studni kablowych,
- wykonanie przecisków poprzecznych pod jezdniami,
- ułożenie kabli sygnalizacyjnych dla sygnalizatorów, kamer, przycisków dla pieszych oraz sygnalizatorów akustycznych,
- instalację detektorów indukcyjnych w jezdni,
- montaż sygnalizatorów na masztach i konstrukcjach wysięgnikowych,
- montaż przycisków dla pieszych i kamer detekcyjnych,
- podłączenie kabli w sterowniku sygnalizacji świetlnej.

Projekt elektryczny sporządzono na podstawie [10].

2 ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

2.1 ZASILANIE STEROWNIKA

Projektowany sterownik sygnalizacji będzie zasilany ze złącza kablowo pomiarowego zlokalizowanego w szafce przy sterowniku sygnalizacji Solna - Niepodległości.

2.2 KANALIZACJA KABLOWA

Kable sygnalizacji świetlnej prowadzone będą w nowej, projektowanej kanalizacji kablowej. Zaprojektowano studnie kablowe typu SKR-1 (połączenia głównych tras kablowych oraz przy przepustach pod jezdnią) oraz SK-1 (końcowe odcinki tras kablowych). Studnie kablowe powinny posiadać klasę obciążalności B125 i powinny być wyposażone w wywietrznik i napis „MIASTO POZNAŃ”. Studnie kablowe muszą być pogłębione.

Dla kanalizacji kablowa prowadzona pod chodnikami i trawnikami należy zastosować rury typu:

- RHDPE 110 mm - rury giętkie, dwuścienne z warstwą zewnętrzną karbowaną i wewnętrzną gładką, o wytrzymałości mechanicznej odpowiedni do miejsca ułożenia wartości (sztywność obwodowa $SN \geq 4kN/m^2$), stosowana do połączeń między studniami;
- RHDPE 75 mm - rury giętkie, dwuścienne z warstwą zewnętrzną karbowaną i wewnętrzną gładką, o wytrzymałości mechanicznej odpowiedni do miejsca ułożenia (sztywność obwodowa $SN \geq 4kN/m^2$), stosowana na podejściach do konstrukcji wsporczych i na końcowych odcinkach do pętli detekcyjnych;
- RHDPE 110 mm - rury grubościenne, przeznaczone do wykonywania przecisków i przewiertów sterowanych (sztywność obwodowa $SN \geq 8kN/m^2$);
- RHDPE 125 mm - rury grubościenne, przeznaczone do wykonywania przecisków i przewiertów sterowanych. W miejscach przecisków pod jezdniami wewnątrz tych rur prowadzi się 4 rury typu RHDPE 40 mm;
- RHDPE 40 mm - rury osłonowe o grubości ścianki 3,7 mm do kabli telekomunikacyjnych z wewnętrzną ścianką rowkową oraz warstwą poślizgową. Zgodnie z wymogiem ZDM w Poznaniu rury powinny posiadać wzdlużne paski o różnych kolorach pozwalające na łatwą identyfikację trasy kablowej na jej końcach. Na skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym, rurociąg złożony z tych rur powinien zostać zabezpieczony rurą osłonową PE (RHDPE 125 mm), a na przejściach pod jezdniami rurą PE grubościenna, przeznaczoną do przecisków. Rury RHDPE40 należy rozcinać w studniach wyłącznie w

sytuacjach, gdy wymagają tego potrzeby techniczne. W studniach kablowych jedna czwórka kabla powinna być wyprowadzona poprzez hermetyczną, rozłączną łączówkę pomiarową. W sterowniku kabel należy zakończyć łączówkami pomiarowymi rozłącznymi. Na całej długości trasy należy ułożyć taśmę ostrzegawczą na wysokości 30 cm nad rurami.

Rury należy układać na głębokości 0,8 metra, a miejscach skrzyżowania z drogą na minimalnej głębokości 1,0 metra. Do łączenia odcinków tras kablowych należy zastosować złączki zapewniające wodoszczelność. Rozmieszczenie istniejącej kanalizacji kablowej oraz długości poszczególnych odcinków kanalizacji kablowej pokazano na rysunku 3.

2.3 MASZTY, SŁUPY I BRAMY

Zaprojektowane sygnalizatory zostaną zamontowane na konstrukcjach bramowych wysięgnikowych oraz masztach. Na skrzyżowaniu zaprojektowano maszty sygnalizacyjne zgodnie z wymaganiami ZDM w Poznaniu. Wysokości i długości nowych konstrukcji zależą od zainstalowanych na nich urządzeń. Maszty należy montować przez przykręcenie stopy do prefabrykowanego fundamentu dostarczonego przez producenta. Sygnalizatory należy montować za pomocą opasek. Na maszcie w dolnej części zlokalizowana jest komora elektryczna, wyposażona w listwę łączeniową dla przycisków dla pieszych oraz zacisk ochronny.

Zestawienie masztów sygnalizacyjnych.

| L.p. | Oznaczenie konstrukcji | Brama | Słup sygnalizacyjny | Maszt | Uwagi |
|------|------------------------|---------------|---------------------|--------------|-------|
| | | Szerokość [m] | Długość wysięgu [m] | Wysokość [m] | |
| 1 | 1 | | | 4,0 | |
| 2 | 2 | | | 3,0 | |
| 3 | 3 | | 7,0 | | |
| 4 | 4 | | | 4,0 | |
| 5 | 5 | | | 3,0 | |
| 6 | 6 | | | 4,0 | |
| 7 | 7 | | | 3,0 | |
| 8 | 8 | 14,5 | | | |
| 9 | 9 | | | 4,0 | |

Wymagania ZDM w Poznaniu dla konstrukcji wsporczych (masztów, słupów z wysięgnikami i bramownic)

- Maszty powinny być konstrukcjami o powierzchniach zbieżnych, wykonane z blachy giętej, przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub 4x164 mm (zapis ten nie dotyczy masztów o wysokości większej niż 3,50 m),
- Dla słupów wysięgnikowych wykonanych z rur grubościennych połączenie słupa z wysięgnikiem należy wykonać w kształcie łuku,
- Wnękę kablową masztów i słupów wyposażyć w listwę łączeniową tylko dla przycisków zgłoszeniowych i sygnalizatorów akustycznych.
- Wnękę kablową słupów bramownic wyposażyć w listwę łączeniową dla sygnalizatorów.
- Pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające przewietrzanie konstrukcji,
- Pokrywy wnęk kablowych w masztach, słupach wysięgnikowych muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające przewietrzanie konstrukcji;
- Zabezpieczenie antykorozyjne zapewnione przez cynkowanie ogniowe (grubość cynkowania równomierna na całej długości, nie mniejsza niż 80µm), oraz malowanie emalią poliuretanową na podkładzie poliuretanowym do powierzchni cynkowych. Kolor zgodny z paletą RAL7042.

2.4 KABLE I POŁĄCZENIA

Do budowy instalacji sygnalizacji należy zastosować następujące typy kabli:

- kabel **YKSYżo 5x1,5mm²** dla sygnalizatorów 3 komorowych kołowych i dla kierujących rowerami (**OWY 4x1,5mm²** od listwy zaciskowej w konstrukcji bramy do sygnalizatora),
- **YKSYżo 4x1,5mm²** dla sygnalizatorów 2 komorowych dla pieszych i rowerzystów,
- **YKSYżo 14x1,5mm²** - przeznaczone dla przycisków dla pieszych,
- kabel **YKY 3x1,5mm²** przeznaczony do zasilania kamer detekcyjnych (**OWY 3x1,5mm²** od listwy zaciskowej w konstrukcji bramy do kamery),
- kabel **XzWDXpek 75-1,05/5,0** przeznaczony jako kabel sygnałowy do kamer detekcyjnych,
- kabel **XzTKMXpw 2x2x0,8mm** przeznaczony do pętli detekcyjnych indukcyjnych,
- przewód **LgYd 2,5mm²** przeznaczony do wykonania pętli indukcyjnej.
- kabel światłowodowy typu **Z-XOTKtd 12J** przeznaczony do komunikacji z Centrum Sterowania Ruchem. Kabel będzie poprowadzony do sterownika przy skrzyżowaniu ulic Solna – Niepodległości.

Zgodnie z rozporządzeniem [8] każde urządzenie należy podłączyć do sterownika sygnalizacji osobnym kablem. W poniższej tabeli podano typ kabla oraz jego długość do pojedynczego urządzenia.

Zestawienie długości kabli.

| L.p. | Konstrukcja | Urządzenia | Oznaczenie | Typ kabla | Długość [m] |
|------|-------------|--------------|------------|--|-------------|
| 1. | 1 | Sygnalizator | 021 | YKSYżo 5x1,5mm ² | 108 |
| | | Sygnalizator | 311 | YKSYżo 4x1,5mm ² | 108 |
| | | Przycisk | P311 | YKSYżo 14x1,5mm ² | 103 |
| | | Kamera | K1 | YKY 3x1,5mm ² XzWDXpek 75-1,05/5,0 | 114 |
| 2. | 2 | Sygnalizator | 312 | YKSYżo 4x1,5mm ² | 86 |
| | | Przycisk | P312 | YKSYżo 14x1,5mm ² | 81 |
| 3. | 3 | Sygnalizator | 051 | YKSYżo 5x1,5mm ² | 81 |
| | | Sygnalizator | 052 | YKSYżo 5x1,5mm ² | 92 |
| | | Kamera | KM3 | YKY 3x1,5mm ² XzWDXpek 75-1,05/5,0 | 92 |
| | | Kamera | KM4 | YKY 3x1,5mm ² XzWDXpek 75-1,05/5,0 | 92 |
| 4. | 4 | Sygnalizator | 681 | YKSYżo 5x1,5mm ² | 70 |
| | | Kamera | K4 | YKY 3x1,5mm ² XzWDXpek 75-1,05/5,0 | 75 |
| 5. | 5 | Sygnalizator | 251 | YKSYżo 4x1,5mm ² | 48 |
| | | Przycisk | P251 | YKSYżo 14x1,5mm ² | 42 |
| 6. | 6 | Sygnalizator | 081 | YKSYżo 5x1,5mm ² | 54 |
| | | Sygnalizator | 351 | YKSYżo 4x1,5mm ² | 54 |
| | | Przycisk | P351 | YKSYżo 14x1,5mm ² | 49 |
| | | Kamera | K2 | YKY 3x1,5mm ² XzWDXpek 75-1,05/5,0 | 60 |
| 7. | 7 | Sygnalizator | 252 | YKSYżo 4x1,5mm ² | 27 |
| | | Sygnalizator | 352 | YKSYżo 4x1,5mm ² | 27 |
| | | Przycisk | P252 | YKSYżo 14x1,5mm ² | 21 |
| | | Przycisk | P352 | YKSYżo 14x1,5mm ² | 21 |
| 8. | 8 | Sygnalizator | 111 | YKSYżo 5x1,5mm ² | 16 |
| | | Sygnalizator | 112 | YKSYżo 5x1,5mm ² | 16 |

| L.p. | Konstrukcja | Urządzenia | Oznaczenie | Typ kabla | Długość [m] |
|------|-------------|---------------------|------------|--|-------------|
| | | Sygnalizator | 113 | YKSYżo 5x1,5mm ² | 16 |
| | | Sygnalizator | 114 | YKSYżo 5x1,5mm ² | 36 |
| | | Sygnalizator | 115 | YKSYżo 5x1,5mm ² | 36 |
| | | Kamera | KM1 | YKY 3x1,5mm ² XzWDXpek 75-1,05/5,0 | 16 32 |
| | | Kamera | KM2 | YKY 3x1,5mm ² XzWDXpek 75-1,05/5,0 | 16 32 |
| 9. | 9 | Sygnalizator | 621 | YKSYżo 5x1,5mm ² | 49 |
| | | Kamera | K3 | YKY 3x1,5mm ² XzWDXpek 75-1,05/5,0 | 54 |
| 10. | - | Detektor indukcyjny | D0511 | XzTKMXpw 2*2*0,8mm | 65 |
| 11. | - | Detektor indukcyjny | D0512 | XzTKMXpw 2*2*0,8mm | 86 |
| 12. | - | Detektor indukcyjny | D0521 | XzTKMXpw 2*2*0,8mm | 65 |
| 13. | - | Detektor indukcyjny | D0522 | XzTKMXpw 2*2*0,8mm | 86 |
| 14. | - | Detektor indukcyjny | D1111 | XzTKMXpw 2*2*0,8mm | 13 |
| 15. | - | Detektor indukcyjny | D1112 | XzTKMXpw 2*2*0,8mm | 44 |
| 16. | - | Detektor indukcyjny | D1113 | XzTKMXpw 2*2*0,8mm | 87 |
| 17. | - | Detektor indukcyjny | D1121 | XzTKMXpw 2*2*0,8mm | 13 |
| 18. | - | Detektor indukcyjny | D1122 | XzTKMXpw 2*2*0,8mm | 44 |
| 19. | - | Detektor indukcyjny | D1123 | XzTKMXpw 2*2*0,8mm | 87 |
| 20. | - | Detektor indukcyjny | D1131 | XzTKMXpw 2*2*0,8mm | 13 |
| 21. | - | Detektor indukcyjny | D1132 | XzTKMXpw 2*2*0,8mm | 44 |
| 22. | - | Detektor indukcyjny | D1133 | XzTKMXpw 2*2*0,8mm | 87 |
| 23. | - | Kabel światłowodowy | - | Z-XOTKtd 12J | 130 |

2.5 SYGNALIZATORY

Projektuje się zabudowę następujących typów sygnalizatorów zasilanych napięciem 42V lub 40 V z funkcją przyciemniania z wkładami typu LED:

- Sygnalizatory 3x300 (typu S1) dla pojazdów,
- Sygnalizatory 3x200 (typu S1a) dla kierujących rowerami.
- Sygnalizatory 2x200 (typu S5) dla pieszych.
- Sygnalizatory 2x200 (typu S6) dla rowerzystów.

Sygnalizatory powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 12368:2015.

Szczegółowy wykaz sygnalizatorów pokazano w poniżej tabeli.

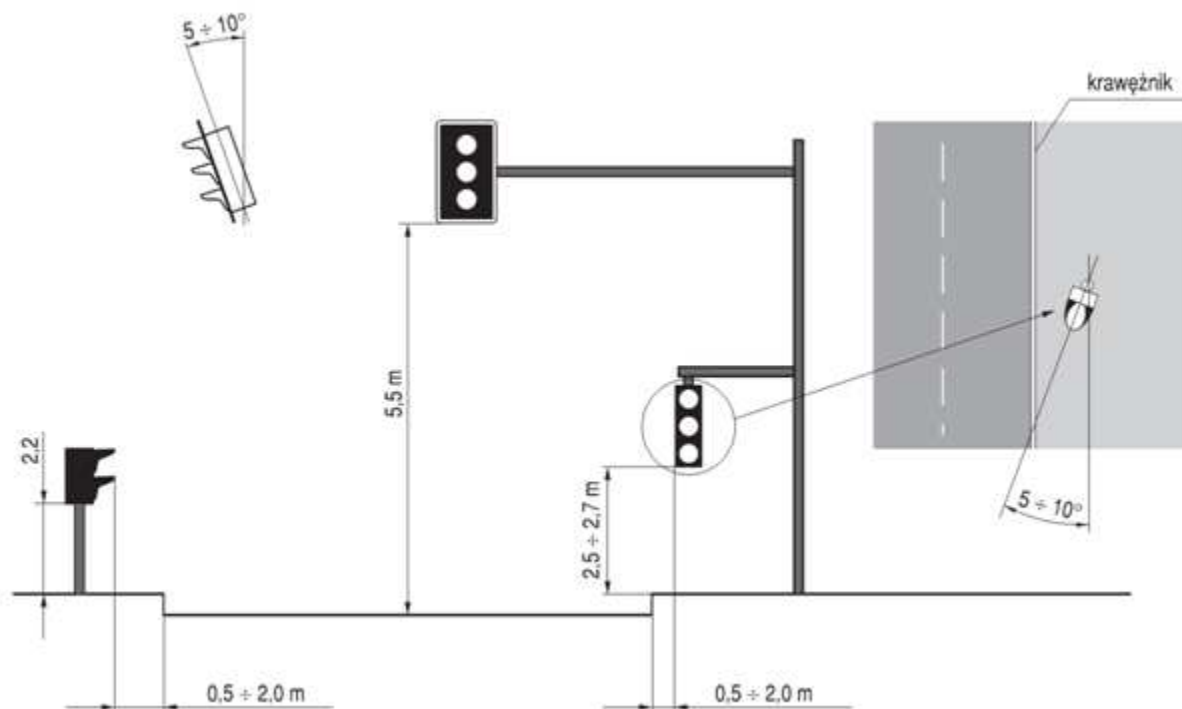
| Oznaczenie | Typ | Ekran kontrastowy | Średnica [mm] | Lokalizacja | Rodzaj źródła światła | Grupa sygnałowa |
|---------------------------------------|-----------------|-------------------|---------------|-------------|-----------------------|-----------------|
| GRUPY KOŁOWE | | | | | | |
| 021 | S-1a, 3k ogólny | - | 200 | Maszt | LED | 02 |
| 051 | S-1, 3k ogólny | - | 300 | Słup | LED | 05 |
| 052 | S-1, 3k ogólny | Tak | 300 | Wysięgnik | LED | 05 |
| 081 | S-1a, 3k ogólny | - | 200 | Maszt | LED | 08 |
| 111 | S-1, 3k ogólny | - | 300 | Słup | LED | 11 |
| 112 | S-1, 3k ogólny | Tak | 300 | Brama | LED | 11 |
| 113 | S-1, 3k ogólny | Tak | 300 | Brama | LED | 11 |
| 114 | S-1, 3k ogólny | Tak | 300 | Brama | LED | 11 |
| 115 | S-1, 3k ogólny | - | 300 | Słup | LED | 11 |
| 621 | S-1a, 3k ogólny | - | 200 | Maszt | LED | 62 |
| 681 | S-1a, 3k ogólny | - | 200 | Maszt | LED | 68 |
| GRUPY PIESZE I PIESZO-ROWEROWE | | | | | | |
| 251 | S-6, 2k | - | 200 | Maszt | LED | 25 |
| 252 | S-6, 2k | - | 200 | Maszt | LED | 25 |

| Oznaczenie | Typ | Ekran kontrastowy | Średnica [mm] | Lokalizacja | Rodzaj źródła światła | Grupa sygnałowa |
|------------|---------|-------------------|---------------|-------------|-----------------------|-----------------|
| 311 | S-5, 2k | - | 200 | Maszt | LED | 31 |
| 312 | S-5, 2k | - | 200 | Maszt | LED | 31 |
| 351 | S-5, 2k | - | 200 | Maszt | LED | 35 |
| 352 | S-5, 2k | - | 200 | Maszt | LED | 35 |

Sygnalizatory montować :

- na słupie z wysięgnikiem oraz bramie, na uchwytych wysięgnikowych z ekranami kontrastowymi,
 - na masztach sygnalizacyjnych na uchwytych masztowych dwupodporowo
- Należy zastosować ekrany kontrastowe o szerokości 850 mm.

Przy montażu sygnalizatorów zwrócić uwagę na zachowanie skrajni. Wysokość mocowania sygnalizatorów montowanych na słupach wysięgnikowych od nawierzchni powinna wynosić 5,5 m. Wysokość mocowania sygnalizatorów na masztach sygnalizacyjnych powinna wynosić 2,2 m (liczona do dolnej konsoli). Szczegółowe wymiary montażu sygnalizatorów pokazano na poniższym rysunku.



Wymagania techniczne dla sygnalizatorów świetlnych:

- mocowanie dwupunktowe,
- konsole umożliwiające mocowanie za pomocą opasek i śrub; konsola górna przystosowana do przełożenia kabla;
- budowa modułowa umożliwiająca wykorzystanie elementów sygnalizatora w celach serwisowych, w tym co najmniej: wkłady diodowe, soczewki, drzwiczki, daszki, uszczelki, komory sygnalizatora, blok zaciskowy,
- należy stosować zaciski przyłączeniowe śrubowe do połączenia przewodów umieszczone w górnej komorze sygnałowej,
- daszek mocowany tylko za pomocą elementów przewidzianych przez producenta, czyli bez dodatkowych elementów mocujących takich jak śruby, nity, kołki,
- wytrzymałość mechaniczna nie gorsza niż IR3,
- obudowa wykonana z poliwęglanu czarnego, odpornego na promieniowanie UV,
- drzwiczki wyposażone w uszczelkę obwodową,
- obudowa spełniająca wymagania IP54,
- zakres pracy w temperaturach -40st.C do +60st.C
- wkład diodowy o następujących cechach:
 - równomierność luminancji $L_{max}/L_{min} < 10$,
 - układ optyczny z zespołem diod LED umieszczonych w ognisku soczewki, który powoduje kompensację świecenia w przypadku uszkodzenia części diod,
 - klasa fantomowa nie mniejsza niż 4,
 - wytrzymałość mechaniczna soczewki nie gorsza niż IR3,
 - stopień ochrony IP65,
 - montowany w drzwiczkach za pomocą elastycznej uszczelki,

2.6 SYGNALIZATORY AKUSTYCZNE

Sygnalizatory akustyczne należy montować na wysokości co najmniej 2,20 m. Sygnalizatory winny spełniać poniższe wymagania:

- wymagane spełnienie warunków technicznych zawartych w załączniku nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U. 220 poz. 2181, z 23 grudnia 2003 r.) oraz w rozporządzeniu Ministra infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz.1314 z 7 września), w tym :
 - możliwość nastawy częstotliwości sygnału (wysokości dźwięku),
 - możliwość nastawy czasu trwania dźwięku i okresu jego repetycji,
 - możliwość nastawy głośności; wymagana automatyczna regulacja głośności w zależności od głośności otoczenia,

- możliwość nastawy parametrów sygnału akustycznego odpowiadające zielonemu sygnałowi świetlnemu dla przejścia dla pieszych: 20-milisekundowe paczki fali prostokątnej o częstotliwości 880 Hz i okresie powtarzalności 200 ms (równoważny sygnałowi zielonemu migającemu o okresie powtarzalności 100ms);
- możliwość nastawy parametrów sygnału akustycznego odpowiadające zielonemu sygnałowi świetlnemu dla przejścia dla pieszych z torowiskiem tramwajowym: jak wyżej, lecz o częstotliwości 1520Hz,
- możliwość blokowania sygnału,
- długość przewodu łączącego sygnalizator akustyczny z przyciskiem : minimum 4 m,
- kolor obudowy : czarny.

2.7 ELEMENTY DETEKCJI

Zaprojektowano detekcję dla wszystkich użytkowników drogi

- dla pojazdów detektory w postaci pętli indukcyjnych.
- dla pieszych i rowerzystów zaprojektowano przyciski zgłoszeniowe oraz kamery detekcyjne dla rowerzystów.

2.7.1 DETEKCJA INDUKCYJNA

Na projektowanym skrzyżowaniu należy zastosować detekcję dla pojazdów w postaci pętli indukcyjnych. Dokładne wymiary pętli wraz z niezbędnymi parametrami technicznymi podano w poniższej tabeli.

| L.p. | Nazwa | Wymiary [m] (dł x szer) | Odległość [m] | Ilość zwojów | Grupa sygnałowa | Typ detektora |
|------|-------|----------------------------|---------------|--------------|--------------------|--|
| 1. | D0511 | 1.0 x 3.0 | 2 | 6 | 05 | pętla indukcyjna - krótka, ukośna (kształt pokazany na rysunku 5) |
| 2. | D0512 | 20.0 x 1.0 | 20 | 2 | 05 | pętla indukcyjna - długa |
| 3. | D0521 | 1.0 x 3.0 | 2 | 6 | 05 | pętla indukcyjna - krótka, ukośna (kształt pokazany na rysunku 5) |
| 4. | D0522 | 20.0 x 1.0 | 20 | 2 | 05 | pętla indukcyjna - długa |
| 5. | D1111 | 1.0 x 3.0 | 2 | 6 | 11 | pętla indukcyjna - krótka, ukośna (kształt pokazany na rysunku 5) |
| 6. | D1112 | 20.0 x 1.0 | 20 | 2 | 11 | pętla indukcyjna - długa |
| 7. | D1113 | 2.0 x 2.0 | 60 | 6 | 11 | pętla indukcyjna - krótka |
| 8. | D1121 | 1.0 x 3.0 | 2 | 6 | 11 | pętla indukcyjna - krótka, ukośna (kształt pokazany na rysunku 5) |

| Lp. | Nazwa | Wymiary [m] (dł x szer) | Odległość [m] | Ilość zwojów | Grupa sygnałowa | Typ detektora |
|-----|-------|----------------------------|---------------|--------------|--------------------|--|
| 9. | D1122 | 20.0 x 1.0 | 20 | 2 | 11 | pętla indukcyjna - długa |
| 10. | D1123 | 2.0 x 2.0 | 60 | 6 | 11 | pętla indukcyjna - krótka |
| 11. | D1131 | 1.0 x 3.0 | 2 | 6 | 11 | pętla indukcyjna - krótka, ukośna (kształt pokazany na rysunku 5) |
| 12. | D1132 | 20.0 x 1.0 | 20 | 2 | 11 | pętla indukcyjna - długa |
| 13. | D1133 | 2.0 x 2.0 | 60 | 6 | 11 | pętla indukcyjna - krótka |

Pętle detekcyjne dla pojazdów wykonać w warstwie wiążącej nawierzchni jezdni przewodem LgYd 2,5mm² w uprzednio wykonanym rowku. Pętle układać w rowkach na głębokości ok. 7cm, a następnie zalać masa bitumiczną do zalewania pętli detekcyjnych (np. TL82). Pętle połączyć ze sterownikiem kablem telekomunikacyjnym XzTKMXpw 2x2x0,8mm. Kabel telekomunikacyjny zasilający (tzw.feeder) ułożyć jako jeden odcinek i połączyć w studni z przewodem LgYd 2,5mm² za pomocą mufy żelowej.

W celu poprawnego wykonania pętli detekcyjnych należy:

- wytyczyć położenie rowka w nawierzchni asfaltowej tak aby odstęp między rowkiem a linia segregacyjną sąsiedniego pasa lub krawężnika nie był mniejszy niż 0,3 m;
- rowek powinien posiadać narożniki o kątach większych niż 135 stopni z wykonaniem ukośnych rowków w odległości 15 cm od każdego narożnika;
- szerokość rowka musi być o ok. 2 mm większa niż średnica przewodu, szerokość rowka dla przewodu LgYd 2,5mm² powinna wynosić 6-7mm;
- rowek winien zostać wykonany na głębokość max. 7,5 cm tak aby ułożyć przewód LgYd 2,5mm² na głębokości nie większej niż 7 cm;
- rowek w nawierzchni, tam gdzie zostanie ułożona część bierna pętli do krawężnika powinien mieć szerokość dwukrotnej średnicy przewodu z rezerwą 4 mm, czyli : 12 mm;
- przewody pętli przeprowadzić przez krawężnik otworem wywierconym pod kątem 45 stopni od nawierzchni, o średnicy równej dwukrotnej wartości średnicy przewodu plus 12 mm, czyli 20mm;
- ścianki wykonanego rowka powinny być osuszone za pomocą palnika gazowego, odkurzone za pomocą odkurzacza, bez nierównych elementów;
- przewód powinien leżeć płasko na dnie rowka i zostać zabezpieczony drewnianymi klinami prze wypadaniem;
- od miejsca zakończenia rowka pętli do punktu połączenia z feederem przewody sterowniczym należy skrócić (10 skręceń na 1 m);

- przez krawężnik przewody przeprowadzić w rurce RL o średnicy 18-20mm, rurkę uszczelnić przed wnikaniem masy bitumicznej;
- przewód ułożony w rowku zalać masą bitumiczną do zalewania pętli w nawierzchniach asfaltowych;

Po ułożeniu pętli i przed zalaniem masą bitumiczną wykonać niezbędne pomiary:

- rezystancji i indukcyjności pętli;
- rezystancji izolacji względem ziemi (nie mniej niż 20 MΩ);
- ilości zwojów;

Po połączeniu pętli do kabla telekomunikacyjnego i połączeniu kabla z listwą zaciskową sterownika wykonać pomiary:

- rezystancji i indukcyjności pętli z kablem;
- rezystancji izolacji względem ziemi żył pętli z kablem przy zwarciu żył między sobą (nie mniej niż 20 MΩ);

Pomiary rezystancji izolacji wykonać miernikiem o napięciu 500 V DC.

Po wypełnieniu rowków i stwardnieniu masy bitumicznej, należy dokonać ponownie pomiarów. Po wykonaniu pomiarów sporządzić niezbędne protokoły.

Lokalizacje pętli pokazano na załączonych rysunku 2. Sposób instalacji pętli detekcyjnych w jezdni pokazano na rysunku 5.

2.7.2 PRZYCISKI DLA PIESZYCH

Zaprojektowano przyciski jako formę detekcji dla pieszych. Zgodnie z wymogami zawartymi w załączniku 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 03.07.2003 r. (Dz.U.220 poz.2181, z 23 grudnia 2003) oraz wymogami ZDM w Poznaniu przyciski powinny spełniać następujące warunki techniczne:

- możliwość montażu na masztach o średnicy od 108 mm do 250 mm (w osi pomiędzy śrubami należy umożliwić wyprowadzenie przewodu zasilającego), dopuszcza się montaż za pomocą elastycznego adaptera;
- żądanie zapalenia się sygnału zielonego dla pieszych następuje przez wyłącznik sensorowy (dotykowy), przycisk musi reagować na również na dłoń w rękawiczce
- zasilanie napięciem 24V DC lub AC pochodzącym do sterownika,
- optyczne potwierdzenie zgłoszenia: LED z czerwonym tekstem CZEKAJ (napięcie 24 DC lub AC pochodzące ze sterownika sygnalizacji),
- sygnalizator akustyczny podstawowy z poszerzoną funkcjonalnością:
 - blokowania sygnału,
 - nastawy częstotliwości sygnału,
 - nastawy okresu repetycji sygnału,

- automatycznego dostosowania głośności do głośności otoczenia (możliwość programowania parametrów automatycznej regulacji),
- dodatkowy przycisk wyposażony w element wibracyjny informujący o stanie sygnalizatora świetlnego dla pieszych; ponadto przycisk ten powinien mieć strzałkę wskazującą kierunek przejścia dla pieszych oraz wyzwalać funkcje specjalne np. dłuższy sygnał zielony dla pieszych,
- na obudowie przycisku powinna być umieszczona listwa dotykowa odwzorowująca geometrię przejścia dla pieszych.
- sygnalizator akustyczny pomocniczy z poszerzoną funkcjonalnością:
 - blokowania sygnału,
 - nastawy częstotliwości sygnału,
 - nastawy okresu repetycji sygnału,
 - automatycznego dostosowania głośności do głośności otoczenia,
 - akustycznego potwierdzenia zgłoszenia,
 - nadawania komunikatu głosowego o nieczynnej sygnalizacji.
- posiadać element wyjściowy w postaci styku zwierne go beznapięciowego (napięcie robocze nie mniejsze niż 24V DC lub AC),
- każdy przycisk należy połączyć osobnym kablem do osobnego wejścia w sterowniku sygnalizacji,
- kolor przycisku: żółty,
- kolor obudowy sygnalizatora akustycznego podstawowego (głośnika): czarny,
- długość przewodu głośnika: 4m,
- obudowa przycisku odporna na akty wandalizmu i próby dewastacji, niemożliwa do demontażu bez użycia narzędzi,
- gwarancja: nie krótsza niż 3 lata.

Jeżeli do sterowania sygnałem akustycznym pomocniczym wykorzystywane jest napięcie zasilania sygnalizatorów świetlnych, to sygnalizator akustyczny musi prawidłowo działać zarówno przy napięciu standardowym (42V), jak i przy napięciu obniżonym w celu przyciemnienia sygnalizatorów świetlnych.

Przyciski należy zamontować na wysokości 90 centymetrów mierzonej od poziomu terenu do dolnej krawędzi przycisku. Lokalizacja przycisków dla pieszych pokazana jest na rysunku 2.

2.7.3 DETEKCJA WIRTUALNA

Kamery detekcyjne zostały zaprojektowane dla wykrywania rowerzystów. Zaprojektowano kamery typu Autoscope. System wideodetekcji składa się z następujących elementów:

- kamery w obudowach zamontowane za pomocą odpowiednich uchwytów na konstrukcjach wysięgnikowych oraz masztach sygnalizacyjnych,
- moduły wideodetekcji przetwarzające obraz z kamer,
- kabli zasilających i sygnałowych zgodnych ze specyfikacją producenta.

Obudowy kamer powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP65 i być wyposażone w grzałki z termostatami. Kamery powinny posiadać matrycę co najmniej 5 MP.

Wideodetektor powinien umożliwić zdefiniowanie pól detekcyjnych według potrzeb wynikających ze sterowania. Wideodetektor musi umożliwiać programowe deklarowanie na wynikach detekcji dla poszczególnych stref detekcji funkcji logicznych (np. OR, AND, NAND etc) oraz operacji filtracji i wydłużania zgłoszeń obecności pojazdów.

System detekcji musi zapewnić możliwość wykrywania obecności pojazdów w strefie, detekcji pojazdów stojących, rozróżnienie pojazdów poruszających się zgodnie z kierunkiem ruchu od pojazdów poruszających się w przeciwną stronę, eliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni.

W przypadku złej widoczności uniemożliwiającej prawidłową pracę lub w przypadku awarii wideodetektora, sterownik powinien wystawić sygnał zajętości dla detektora. Informacja o awarii powinna być przesłana do centrum sterowania ruchem.

Kamery detekcyjne należy zainstalować na konstrukcjach zgodnie z rysunkiem 2 załączonym w części rysunkowej dokumentacji.

2.8 MONITORING SKRZYŻOWANIA

Na skrzyżowaniu zaprojektowano 4 kamery stałopozycyjne do monitoringu każdego z wlotów oraz wnętrza skrzyżowania oznaczone jako KM1 ÷ 4. Kamery będą zamontowane na konstrukcjach wysięgnikowych 3 i 8. Lokalizację kamer zamontowanych na masztach oraz konstrukcjach wysięgnikowych pokazano na rysunku 2. Zaprojektowano kamery typu Autoscope. System wideodetekcji składa się z następujących elementów:

- kamery w obudowach zamontowane za pomocą odpowiednich uchwytów na konstrukcjach wysięgnikowych oraz masztach sygnalizacyjnych,
- kamery powinny być wyposażone w obiektywy o nastawnej ogniskowej umożliwiające precyzyjne ustawienie optymalnej ostrości pola widzenia kamery,
- kamery powinny być wyposażone w szerokokątne obiektywy,
- kamery powinny być wyposażone w matrycę co najmniej 5 MP,

- moduł (wideoserwer) służący do przetwarzania obrazu z kamer pozwalający na transmisję obrazu z kamer na bazie protokołu TCP/IP, z przepustowością minimum 100Mbit/s,
- kabli zasilających i sygnałowych zgodnych ze specyfikacją producenta.

Obudowy kamer powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP65 i być wyposażone w grzałki z termostatami.

2.9 STEROWNIK SYGNALIZACJI

Sterowanie sygnalizacji musi być realizowane za pomocą sterownika tak by obsługiwać następującą konfigurację:

- 9 grup sygnalizacyjnych
- 5 wejść przycisków zgłoszeniowych dla pieszych
- 13 wejść pętli detekcyjnych
- 5 wyjść potwierdzenia zgłoszenia 24 V DC lub AC
- układ ściemniania w porze nocnej

Sterownik sygnalizacji uziemić aby wartość rezystancji nie przekroczyła 5Ω. Wartość uziemienia należy sprawdzić i w razie potrzeby uzupełnić do otrzymania wymaganej wartości.

Sterownik sygnalizacji winien spełniać wszystkie wymagania funkcjonalne określone w „Szczegółowych warunkach technicznych dla znaków i sygnalizatorów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków na drogach” – załączniki nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r (Dziennik Ustaw br 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.) oraz normach PN-EN 12368:2015, PN-EN 50556:2011E, PN-EN 12675:2002E, PN-EN 50293:2013-05E, PN-EN 50274:2004P.

Wymagania dotyczące sterownika sygnalizacji

- Wbudowany interfejs obsługi.
- Układ podtrzymania zasilania pozwalający na pracę sygnalizacji (sterownik, sygnalizatory i wszystkie inne urządzenia podłączone do sterownika), co najmniej przez 5 minut po realizacji programu końcowego.
- Realizacja funkcji światła żółtego – pulsującego serwisowego : przy sygnałach żółtych pulsujących na sygnalizatorach, wyświetlanie diod LED na pakietach wykonawczych zgodnie z wybranym programie trójbarwnym.
- Obsługa źródeł światła o napięciu 42 lub 40 V AC z funkcją przyciemnienia.
- Sterownik sygnalizacji powinien zostać wyposażony w moduły (wideoserwer) służące do przetwarzania obrazu z kamer wideodetekcji oraz w jedno zintegrowane

(charakteryzujące się stałym adresem IP) łącze transmisji danych służące do jednoczesnego monitorowania sygnalizacji, centralnego sterowania, koordynacji sterowników sygnalizacji i transmisji obrazu z kamer na bazie protokołu TCP/IP, z przepustowością minimum 100Mbit/s.

- Sterownik powinien przesyłać do Centrum Sterowania Ruchem informację o braku widoczności przez kamery wideodetekcji.
- Zintegrowane łącze powinno zapewnić transmisję danych (monitorowanie sygnalizacji oraz podgląd obrazu wideo z kamer) zarówno poprzez sieć WAN jak i LAN łączącej sterowniki z serwerem systemu zarządzania firmy Vialis, MSR Traffic lub Siemens zlokalizowanym w Centrum Sterowania Ruchem,
- Dla zapewnienia bezpieczeństwa komunikacji, sterownik powinien umożliwiać dostęp do zasobów tylko z określonych lokalizacji.

Sterownik powinien być przystosowany do:

- Przyciemniania sygnalizatorów według zegara astronomicznego zaprogramowanego na współrzędne geograficzne Poznania; okres przyciemniania: jedna godzina po zachodzie słońca, jedna godzina przed wschodem słońca,
- Blokowanie sygnalizatorów akustycznych, zasadniczych i pomocniczych w programowanym czasie,
- Szafa sterownika wykonana jako aluminiowa z termoizolacją,
- Temperatura pracy: minimalna nie wyższa niż – 30st.C i maksymalna nie niższa niż 55st.C (norma PN-EN 50556:2011E)

W szafie sterownika należy zamontować switch zarządzalny dostarczony przez Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu. Dodatkowo należy zainstalować przełącznicę 12 portową.

2.10 LINIA TRANSMISYJNA - POŁĄCZENIE ŚWIATŁOWODOWE

Do współpracy z Centrum Sterowania Ruchem w Poznaniu zaprojektowany został kabel światłowodowy poprowadzony do urządzeń aktywnych zlokalizowanych w sterowniku sygnalizacji przy skrzyżowaniu Solna – Niepodległości. W ramach projektu należy skonfigurować podłączenie sterownika do serwera w CSR Górecka, umożliwiając pełne sterowanie, pomiar ruchu oraz realizację wszystkich funkcji monitorowania. Podłączenie sterownika od głównego kabla (mufy) do przełącznicy wykonać kablem **Z-XOTKtd 12J**.

Sterownik należy wyposażyć w następujące urządzenia:

- przełącznica światłowodowa 16JxLC – duplex PC
- switch zarządzalny przemysłowy 5xSFP(5xEthernet Combo) + 4xEthernet (montaż na szynę DIN, obsługa protokołów RING,http,Telnet, SSH,SNMP,RMON, obsługa min. 256 VLAN'ów)

- 2x wkładka SFP LC 1Gb/s
- 2x konwerter Cu/FO Ethernet 10/100Base, full duplex s-mode
- 2x patchcord s-mode duplex SC – duplex SC

Sterownik należy wyposażyć w moduły komunikacyjne pozwalające na realizację sieci WAN z wykorzystaniem łącza stałego. Zapewnić przepustowość sieci min. 4Mbit. Sterownik będzie posiadał stały adres IP.

2.11 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Projekt nie przewiduje modernizacji w systemie ochrony przeciwporażeniowej. Jednakże w ramach modernizacji należy przeprowadzić niezbędne pomiary i testy wykazujące skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej.

Wymagana wartość rezystancji uziomu dla sterownika sygnalizacji nie powinna przekraczać 5Ω. Konstrukcje masztów sygnalizacyjnych wysięgnikowych uziemić tak aby wartość rezystancji nie przekroczyła 30Ω. Połączenie PE pomiędzy konstrukcjami należy wykonać za pomocą przewodu typu LgY10mm² w izolacji żółto - zielonej. Przewód ten należy podłączyć do szyny PE w sterowniku. Jako uziemienie stosować uziomy szpilkowe FeZn o średnicy około 16mm oraz jako przewód uziemiający taśmę miedzianą 25x4mm. Połączenia wykonać złączami kontrolnymi z elementami metalowymi. Połączenia zabezpieczyć przed korozją. Jako zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zastosowano ogranicznik przepięć klasy B+C zamontowany w sterownika sygnalizacji.

2.12 UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie prace wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności: PBUE, BHP, PN-IEC 60364, N-SEP-004
- Przed rozpoczęciem prac uzyskać zgodę właściciela na prowadzenie prac w pasie pobocza i pasie drogowym.
- W/w prace mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia, a osoba kierująca musi posiadać dodatkowo uprawnienia dozoru i uprawnienia budowlane z zakresu instalacji elektrycznych uprawniające do kierowania robotami.
- Roboty zanikające należy zgłosić do odbioru inspektorowi robót elektrycznych z ramienia inwestora i w/w czynność potwierdzić wpisem w dziennik budowy.
- Zastosować wyłącznie materiały posiadające certyfikaty lub potwierdzenie zgodności z obowiązującymi normami, które należy przekazać inwestorowi łącznie z inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą oraz protokołami pomiarów elektrycznych.

- Miejsce wykonywania prac oznakować zgodnie z instrukcją o oznakowaniu robót w pasie drogowym na podstawie projektu organizacji ruchu na czas robót - stanowiącego odrębne opracowanie (należy uzyskać pozwolenie na zajęcia pasa).
- Dokonać wszelkich niezbędnych pomiarów przed uruchomieniem sygnalizacji

2.13 ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

Poniższa tabela zawiera zestawienie materiałów dla instalowanych urządzeń.

| L.p. | Nazwa urządzenia | Ilość [jedn.] |
|------|--|---------------|
| 1. | Kabel sygnałowy YKSY 3x1,5mm ² | 519 [m] |
| 2. | Kabel sygnałowy YKSY 4x1,5mm ² | 350 [m] |
| 3. | Kabel sygnałowy YKSY 5x1,5mm ² | 594 [m] |
| 4. | Kabel sygnałowy YKSY 14x1,5mm ² | 317 [m] |
| 5. | Kabel sygnałowy XzTKMXpw 2*2*0,8mm ² | 734 [m] |
| 6. | Kabel sygnałowy XzWDXpek 75-1,05/5,0 | 551 [m] |
| 7. | Kabel komunikacyjny Z-XOTKtd 12J | 130 [m] |
| 8. | Sygnalizator typu S1, 3 komorowy o średnicy soczewek 300mm | 7 szt. |
| 9. | Sygnalizator typu S1a, 3 komorowy o średnicy soczewek 200mm | 4 szt. |
| 10. | Sygnalizator typu S5, 2 komorowy o średnicy soczewek 200mm | 4 szt. |
| 11. | Sygnalizator typu S6, 2 komorowy o średnicy soczewek 200mm | 2 szt. |
| 12. | Osprzęt wymagany do instalacji sygnalizatorów | 17 szt. |
| 13. | Ekran kontrastowy do sygnalizatora 3x300mm o szerokości 850 mm | 4 szt. |
| 14. | Przyciski dla pieszych | 6 szt. |
| 15. | Kamery | 8 szt. |
| 16. | Studnia kablowa typu SK1 | 4 szt. |
| 17. | Studnia kablowa typu SK2 | 1 szt. |
| 18. | Studnia kablowa typu SKR1 | 5 szt. |

3 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

Obiekt: Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Solna – Kościuszki – Kulasa w Poznaniu.

Inwestor: Zarząd Dróg Miejskich
ul.Wilczak 17
61-623 Poznań

Projektant: Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o.
pl.Wiosny Ludów 2
61-831 Poznań

3.1 ZAKRES ROBÓT

- Zabudowa sterownika sygnalizacji świetlnej.
- Wykonanie kanalizacji kablowej.
- Instalacja konstrukcji wysięgnikowych i masztów.
- Ułożenie w kanalizacji kabli sygnalizacyjnych.
- Montaż na konstrukcjach wsporczych sygnalizatorów świetlnych i osprzętu.
- Wykonanie połączeń instalacji.
- Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej.
- Wykonanie pomiarów i badań.
- Uruchomienie sygnalizacji.

3.2 CZYNNOŚCI POPRZEDZAJĄCE REALIZACJĘ PRAC

- Zabezpieczenie palcu budowy (projekt tymczasowej organizacji ruchu).
- Przygotowanie placu na materiały budowlane.

3.3 WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Inwestycja realizowana jest na działkach budowlanych administrowanych przez Miasto Poznań w terenie zurbanizowanym (zabudowanym). Na działkach, w obrębie których realizowana będzie modernizacja skrzyżowania, występuje uzbrojenie podziemne (urządzenia energetyczne, telekomunikacyjne, sanitarne i kanalizacyjne).

3.4 ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI PODCZAS ROBÓT

- roboty wykonywane przy użyciu sprzętu mechanicznego,
- możliwość wystąpienia podczas robót ziemnych kolizji z uzbrojeniem podziemnym,
- ruch pojazdów na ulicach, w pasie jezdni, co stwarza zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- wyładunek materiałów i urządzeń z samochodów,
- montaż sygnalizatorów na masztach sygnalizacyjnych z drabin,
- montaż sygnalizatorów na wysięgnikach i bramach z podnośnika koszowego,
- w czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze,
- w czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób postronnych należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego,

3.5 SZKOLENIE PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT.

Każdy pracodawca zgodnie z art. 237, § 1 ustawy z dnia 26 czerwca 1974r. – Kodeks pracy (Dz. U. nr 24, poz. 141 z późn. zmianami), nie może dopuścić do pracy pracownika, który nie posiada odpowiednich kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. Wszystkie roboty powinny być prowadzone przez brygady wykwalifikowanych pracowników.

Pracownicy powinni zgodnie z przepisami przejść odpowiednie szkolenie wstępne i szkolenie i doskonalenie okresowe (BHP). Wszyscy pracownicy firmy Wykonawczej powinni posiadać niezbędne przeszkolenie BHP. Dodatkowo przed przystąpieniem do poszczególnych robót powinni dostać dokładnie instrukcje od Kierownika Budowy odnośnie bezpiecznego sposobu realizacji robót.

Wszystkie prace przebiegać winny pod nadzorem Kierownika Robót lub Brygadzysty. Podczas realizacji prac należy wszystkich pracowników zaopatrzyć w środki ochrony indywidualnej.

Na placu budowy zastosowane również powinny być zbiorowe środki bezpieczeństwa – wyłączenie fragmentu drogi z ruchu kołowego, oznakowanie robót budowlanych, wydzielone bezkolizyjne stanowiska pracy sprzętu i ludzi itp.

Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z zatwierdzonym Planem Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

3.6 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZASTOSOWANE NA PLACU BUDOWY.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest zobowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy.
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- ustalić rodzaj prac które powinny być wykonane przez co najmniej dwie osoby w celu zapewnienia asekuracji ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami np. uszkodzenie skóry, twarzy, wzroku, słuchu, upadek z wysokości. Kierownik budowy jest zobowiązany informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy
 - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
 - niewłaściwe polecenia przełożonych,
 - brak nadzoru,
 - brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
 - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpiecznej pracy i ergonomii,
 - dopuszczenie do pracy pracownika z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy
 - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowisku pracy,

- nieodpowiednie przejścia i dojścia,
- brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór,

Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwy stan czynnika materiałowego
 - wady konstrukcyjne czynnika materiałowego będące źródłem zagrożenia,
 - niewłaściwa stateczność czynnika materiałowego,
 - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
 - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
 - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
 - niedostosowanie czynnika materiałowego do transportu, konserwacji lub napraw
- niewłaściwe wykorzystanie czynnika materiałowego
 - zastosowanie materiałów zastępczych,
 - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych,
- wady materiałowe czynnika materiałowego
- niewłaściwa eksploatacja czynnika materiałowego
 - nadmierna eksploatacja,
 - niedostateczna konserwacja,
 - niewłaściwe naprawy i remonty.

4 OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1 BILANS MOCY

Moc przyłączeniowa: $P_z = 3\ 000\ W$

| Moc zainstalowana na skrzyżowaniu | | | |
|-----------------------------------|---------------------|-------------|-----------|
| Rodzaj | Moc jednostkowa [W] | Ilość [szt] | P_i [W] |
| Sterownik | 600 | 1 | 600 |
| Sygnalizatory | 10 | 39 | 390 |
| Kamery | 20 | 8 | 160 |
| Inne urządzenia | 50 | 2 | 100 |
| Razem | - | - | 1310 |

| Moc szczytowa na skrzyżowaniu | | | |
|-------------------------------|---------------------|-------------|-----------|
| Rodzaj | Moc jednostkowa [W] | Ilość [szt] | P_s [W] |
| Sterownik | 600 | 1 | 600 |
| Sygnalizatory | 10 | 20 | 200 |
| Kamery | 20 | 8 | 160 |
| Inne urządzenia | 50 | 2 | 100 |
| Razem | - | - | 1100 |

- w złączu kablowym sygnalizacji

$$P_i = P_s = 1310\ W$$

4.2 DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Prąd obliczeniowy :
$$I_B = \frac{P_S}{U_n \cdot \cos \varphi} = 5,09 [A]$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy szczytowy

U_n - napięcie fazowe

P_S - moc szczytowa

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy ($\cos \varphi = 0,94$)

Zabezpieczenie :

- w złączu kablowo-pomiarowym – zabezpieczenie przedlicznikowe typu WTN00 25A
- w złączu kablowo-pomiarowym, zalicznikowa linia zasilająca – zabezpieczenie S301C13A
- w sterowniku – zabezpieczenie typu S301C10A
- w sterowniku – zabezpieczenie obwodów sygnalizacji – wkładki aparatuowe typu WTA/FL 2,5 A
- w sterowniku – jako zabezpieczenie przeciwprzepięciowe – warystory
- w sterowniku – zabezpieczenie przeciwporażeniowe – wyłącznik różnicowo-prądowy $I = 25A, 100mA$ jako zabezpieczenie uzupełniające
- w sterowniku na wejściu - ochronnik przeciwprzepięciowy klasy B+C

4.3 SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania:

$$Z_S \times I_A < U_O$$

a) przy zwarcu w obwodach sterownika

Prąd I_a powodujący zadziałanie zabezpieczenia typu S301C10A w czasie 0,4s:

$$I_a = 10 \times 10 = 100 \text{ A}$$

Dopuszczalna wartość impedancji pętli zwarcia w obwodzie 1-fazowym

$$Z_S < U_O / I_A = 230 / 100 = 2,3 \Omega$$

b) przy zwarcu w obwodach sygnalizacyjnych

Prąd I_a powodujący zadziałanie zabezpieczenia WTA/FL 2,5A w czasie 0,4s:

$$I_a = 3,5 \times 2,5 = 10,15 \text{ A}$$

Dopuszczalna wartość impedancji pętli zwarcia w obwodzie 1-fazowym

$$Z_S < U_O / I_A = 42 / 10,15 = 4,13 \Omega$$

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania zostanie spełniony.

Z uwagi na minimalną moc odbioru przy dużych przekrojach kabli zasilających pomija się obliczenia spadków napięć i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w obwodzie zasilającym.

4.4 OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘĆ

Sygnalizator najdalej oddalony od sterownika 021 (108 m). Spadek napięcia na obwodzie dla tego sygnalizatora zasilanego kablem typu YKSY 5x1,5 mm² określamy dla poniższej zależności

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot P_U \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2} \cdot 100 = 2,6 \%$$

gdzie:

P_U - moc obliczeniowa szczytowa;

l - długości odcinków linii kablowych;

s - przekrój żył linii kablowych;

U_N - znamionowe napięcie zasilania;

γ - konduktywność materiału żył przewodu ($Cu = 58 \Omega m/mm^2$)

Łączny spadek napięcia nie będzie przekraczał wartości dopuszczalnej – 5 %

4.5 DOBÓR KABLI NA DŁUGOTRWAŁĄ OBCIĄŻALNOŚĆ I PRZECIĄŻALNOŚĆ PRĄDOWĄ

Wyznaczenie prądu I_z przeprowadzono według poniższych zależności :

$$I_B < I_n < I_z \quad (\text{warunek 1})$$

$$I_2 < 1,45 I_z \quad (\text{warunek 2})$$

$$I_2 = k_2 \times I_n$$

$$1,6 \times I_n < 1,45 I_z$$

gdzie :

I_B - obliczeniowy prąd obciążenia kabla

I_n - wielkość zabezpieczenia

I_z - obciążalność długotrwała kabla

I_2 - wartość prądu obciążenia powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

k_2 - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

4.5.1 KABEL DO SZAFKI STEROWNIKA ZKP

Istniejące przyłącze: kabel typu YKY 3x10mm²

Iz - obciążalność długotrwała kabla 59A

Sprawdzając zależności

$$4,7 < 13 < 59 \quad \text{warunek 1}$$

$$5 \times 13 < 1,45 \times 59 \quad \text{warunek 2}$$

Na podstawie powyższych obliczeń, kabel spełnia warunki dopuszczalnej obciążalności, impedancji obwodu zwarciovego oraz spadku napięcia.

4.5.2 KABLE SYGNALIZACYJNE – KABLE TYPU YKSY N X 1,5MM²

Zasilanie sygnalizatorów.

Kabel typu YKSY 5x1,5mm²

Iz - obciążalność długotrwała kabla 14A

Sprawdzając zależności

$$0,23 < 2,5 < 14 \quad \text{warunek 1}$$

$$3,5 \times 2,9 < 1,45 \times 14 \quad \text{warunek 2}$$

Na podstawie powyższych obliczeń, kabel spełnia warunki dopuszczalnej obciążalności, impedancji obwodu zwarciovego oraz spadku napięcia.

4.6 PRZEWÓD OCHRONNY

Jako przewód ochronny pomiędzy konstrukcjami należy zastosować przewód o średnicy 10mm². Pomędzy listwą zaciskową w maszcie a konstrukcją należy wykonać połączenie przewodem zielono - żółtym o średnicy 4mm².

5 ZAŁĄCZNIKI

- Kserokopia uprawnień budowlanych
- Zaświadczenie o członkostwie Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów w Poznaniu
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez ENEA Operator Sp. z o.o.
- Opinia ZUDP

6 RYSUNKI

Rysunek 1 – „Położenie skrzyżowania na planie miasta.”

Rysunek 2 – „Rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji świetlnej.”

Rysunek 3 – „Przebieg kanalizacji kablowej.”

Rysunek 4.1 – „Schemat połączeń kabli detekcyjnych.”

Rysunek 4.2, 4.3 – „Schemat połączeń kabli sygnałowych.”

Rysunek 5 – „Sposób instalacji detektorów indukcyjnych w jezdni.”

Rysunek 6.1, 6.2, 6.3 – „Widoki konstrukcji.”

Rysunek 7 – „Schemat zasilania.”

URZĄD WOJEWÓDZKI

w Poznaniu

Wydział

Gospodarki Przestrzennej
i Ochrony Środowiska



Poznań, dnia 14 czerwca 1976 r.

60-967 Al. Stalingradzka 16/18

NR 160/76/Pw

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust.2, § 7 i § 13 ust.1 pkt 4 lit.d rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr 8, poz. 46/ stwierdza się, że Obywatel Maćkowiak Stefan Włodzimierz inżynier elektrykmurodzony dnia 2 lipca 1941 r. w Poznaniu posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych. Obywatel Maćkowiak stefan jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych _ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.

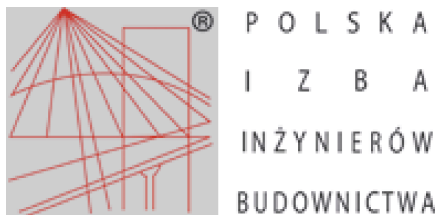
Otrzymuje:

Ob. Stefan Maćkowiak
ul. Jackowskiego 13/3
Poznań



Z up. Wojewody

W. Weiss
mgr inż. arch. Jarosław Weiss
Dyrektor Wydziału



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-FUV-KP2-CHU *

Pan Stefan Maćkowiak o numerze ewidencyjnym WKP/IE/2986/01

adres zamieszkania ul. Podgórna 6, 62-051 Łęczyca

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-11-28 roku przez:

Włodzimierz Draber, Przewodniczący Okręgowej Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

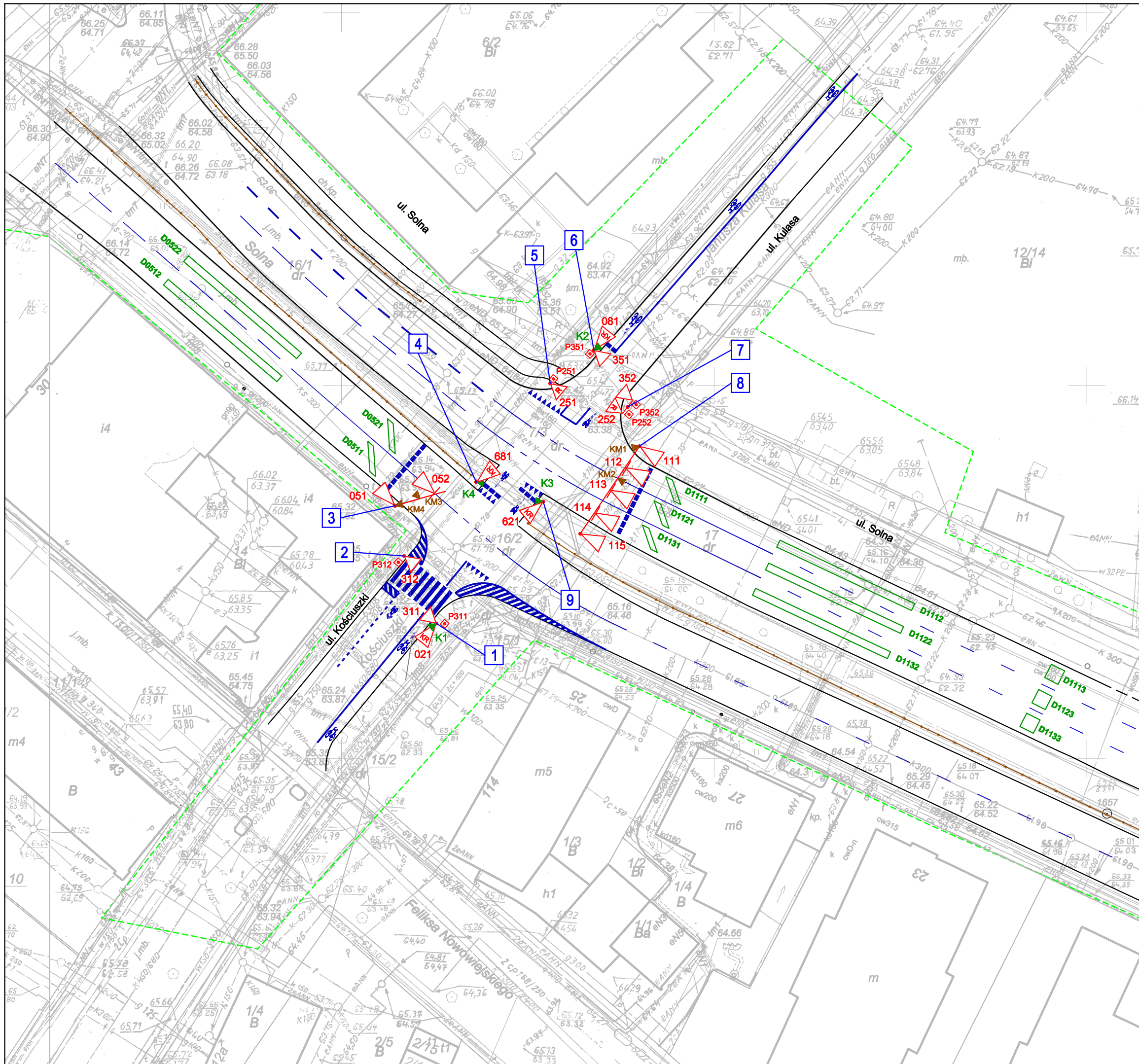
(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Lokalizacja skrzyżowania na planie miasta

| | | | |
|---|----------------------------|---|--------------|
| ZAMAWIAJĄCY: | | ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH UL. WILCZAK 17 61 - 623 POZNAŃ | |
|  Zespół Dróg Miejskich | | | |
| WYKONAWCA: | | POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O. PLAC WIOSNY LUDÓW 2 61 - 831 POZNAŃ | |
|  Poznańskie Inwestycje Miejskie | | | |
| NAZWA OPRACOWANIA: | | | |
| PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC SOLNA - KOŚCIUSZKI - KULASA W POZNAŃU | | | |
| TYTUŁ RYSUNKU: | | | |
| POŁOŻENIE SKRZYŻOWANIA NA PLANIE MIASTA | | | |
| FUNKCJA | IMIĘ I NAZWISKO | UPRAWNIENIA | PODPIS |
| ZESPÓŁ PROJEKTOWY | mgr inż. Marcin Stachowiak | | |
| | | | |
| BRANŻA | ELEKTRYCZNA | STADIUM: Projekt wykonawczy | WERSJA 1 |
| ARKUSZ: 210x297 | DATA: 2017-08 | SKALA: 1:10000 | NR RYS. 1 |



LEGENDA:

Sygnalizatory:

- Sygnalizator ogólny dla pojazdów (typu S-1)
- Sygnalizator ogólny dla pojazdów z ekranem kontrastowym (typu S-1)
- Sygnalizator ogólny dla kierujących rowerami (typu S-1a)
- Sygnalizator dla pieszych (typu S-5)
- Sygnalizator dla rowerzystów (typu S-6)

Elementy detekcji:

- Detektory indukcyjne
- Przyciski dla pieszych/rowerzystów
- Kamera, detektor wirtualny
- Kamera monitoringu
- Numer konstrukcji

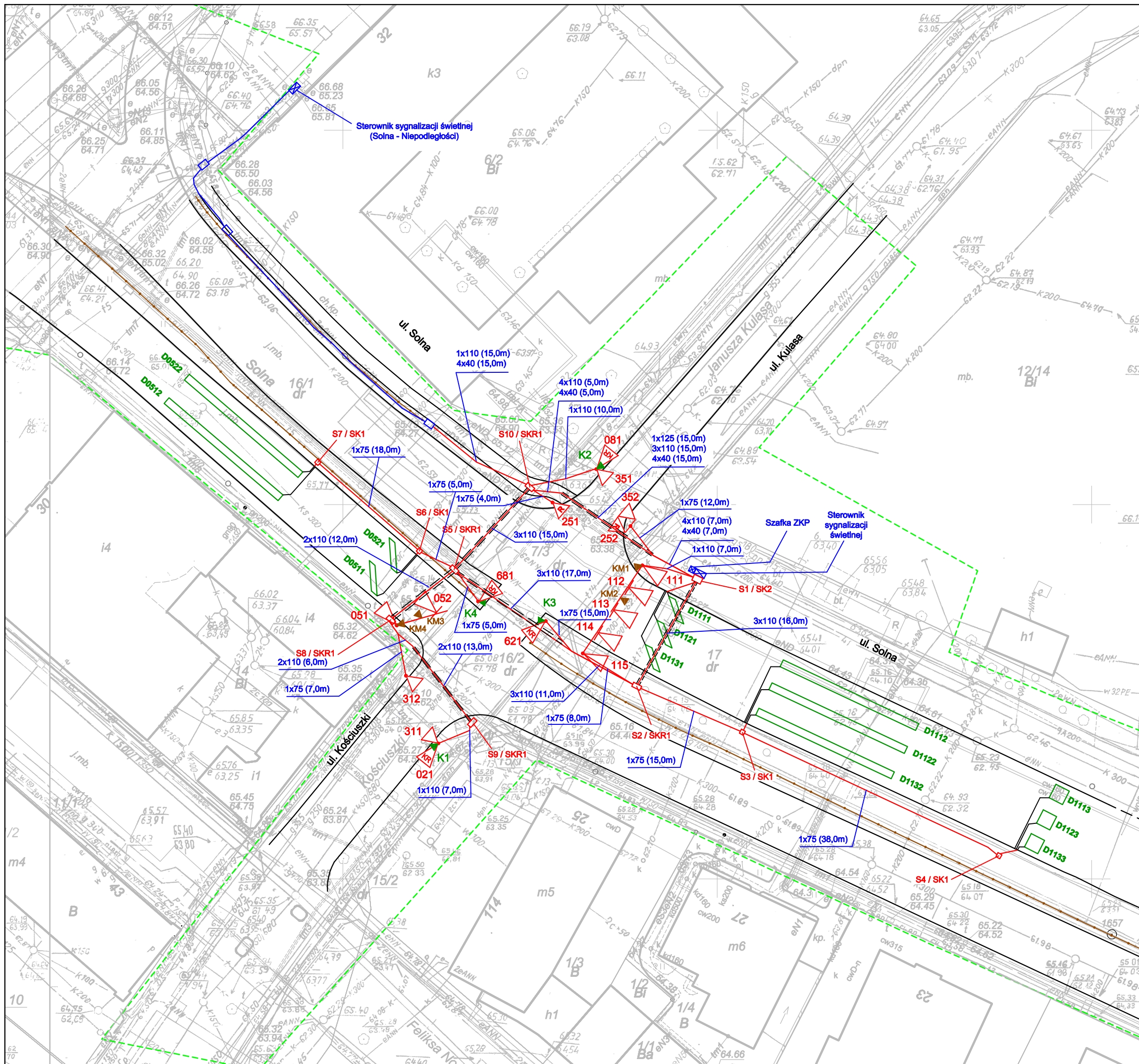
ZAMAWIAJĄCY: ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH
UL. WILCZAK 17
61 - 623 POZNAŃ

WYKONAWCA: POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O.
PLAC WIOSNY LUDÓW 2
61 - 831 POZNAŃ

NAZWA OPRACOWANIA:
**PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC
SOLNA - KOŚCIUSZKI - KULASA W POZNAŃU**

TYTUŁ RYSUNKU:
ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ SYGNALIZACJI

| FUNKCJA | IMIĘ I NAZWISKO | UPRAWNIENIA | PODPIS |
|----------------------|----------------------------|--|--------------|
| ZESPÓŁ PROJEKTOWY | mgr inż. Marcin Stachowiak | | |
| | inż. Stefan Maćkowiak | upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75 | |
| BRANŻA | ELEKTRYCZNA | STADIUM: Projekt wykonawczy | WERSJA 1 |
| ARKUSZ: 297x420 | DATA: 2017-08 | SKALA: 1:500 | NR RYS. 2 |



- LEGENDA:**
- Sygnalizatory:**
- Sygnalizator ogólny dla pojazdów (typu S-1)
 - Sygnalizator ogólny dla pojazdów z ekranem kontrastowym (typu S-1)
 - Sygnalizator ogólny dla kierujących rowerami (typu S-1a)
 - Sygnalizator dla pieszych (typu S-5)
 - Sygnalizator dla rowerzystów (typu S-6)
- Elementy detekcji:**
- Detektory indukcyjne
 - Kamera
- Kanalizacja kablowa:**
- Istniejąca studnia kablowa
 - Projektowana studnia kablowa
 - Projektowana kanalizacja kablowa
 - Przepust pod jezdnią
- 1x75(5,0m) Oznaczenie prowadzonej kanalizacji ilość rur x średnica (długość odcinka)
- S19 / SK1 Oznaczenie studni kablowej numer kolejny / typ
- Uwaga:**
Przepusty pod jezdniami należy wykonać rurami o średnicy Ø110 i Ø125 o odpowiedniej sztywności obwodowej.

ZAMAWIAJĄCY: ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH
UL. WILCZAK 17
61 - 623 POZNAŃ

WYKONAWCA: POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O.
PLAC WIOSNY LUDÓW 2
61 - 831 POZNAŃ

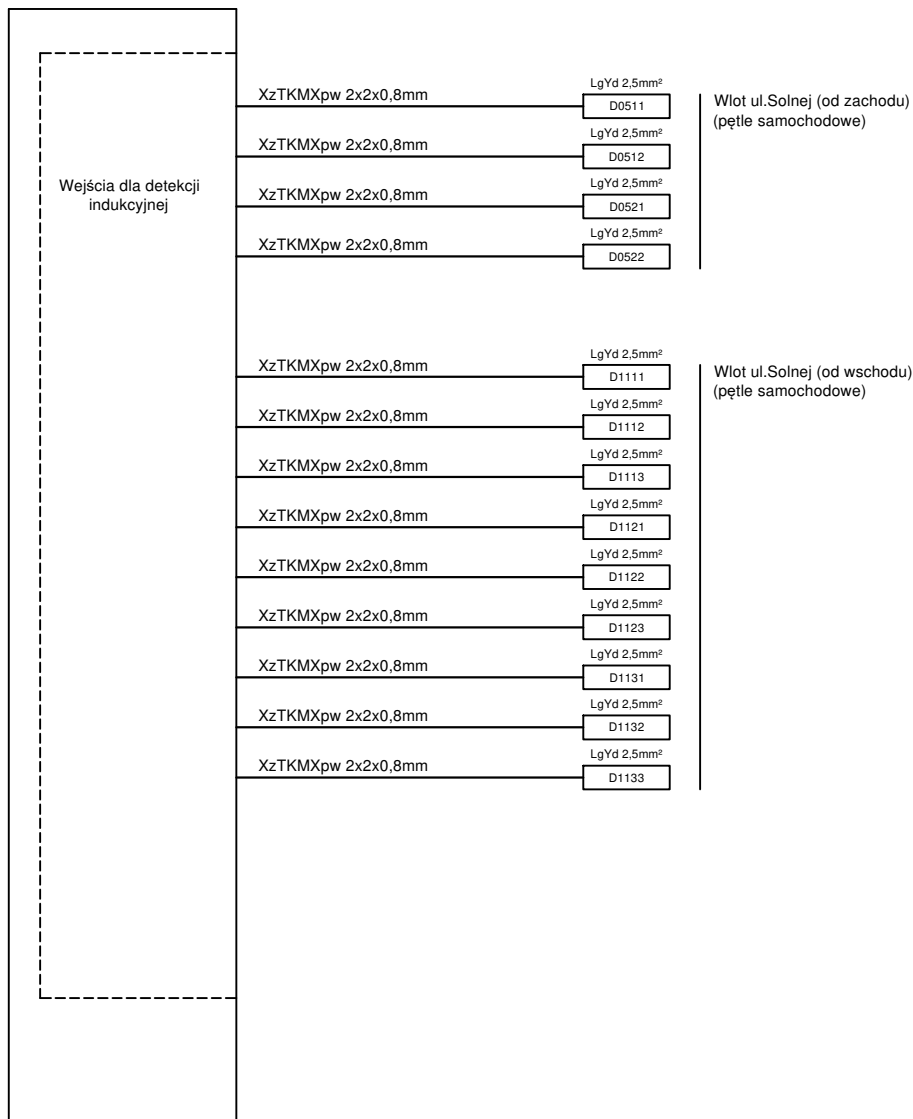
NAZWA OPRACOWANIA:
PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC
SOLNA - KOŚCIUSZKI - KULASA W POZNAŃNI



TYTUŁ RYSUNKU:
PRZEBIEG KANALIZACJI KABLOWEJ

| FUNKCJA | IMIĘ I NAZWISKO | UPRAWNIENIA | PODPIS |
|----------------------|----------------------------|--|--------------|
| ZESPÓŁ PROJEKTOWY | mgr inż. Marcin Stachowiak | | |
| | inż. Stefan Maćkowiak | upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75 | |
| BRANŻA | ELEKTRYCZNA | STADIUM: Projekt wykonawczy | WERSJA 1 |
| ARKUSZ: 297x420 | DATA: 2017-08 | SKALA: 1:500 | NR RYS. 3 |

STEROWNIK SYGNALIZACJI

Elementy detekcji
(pętle indukcyjne)



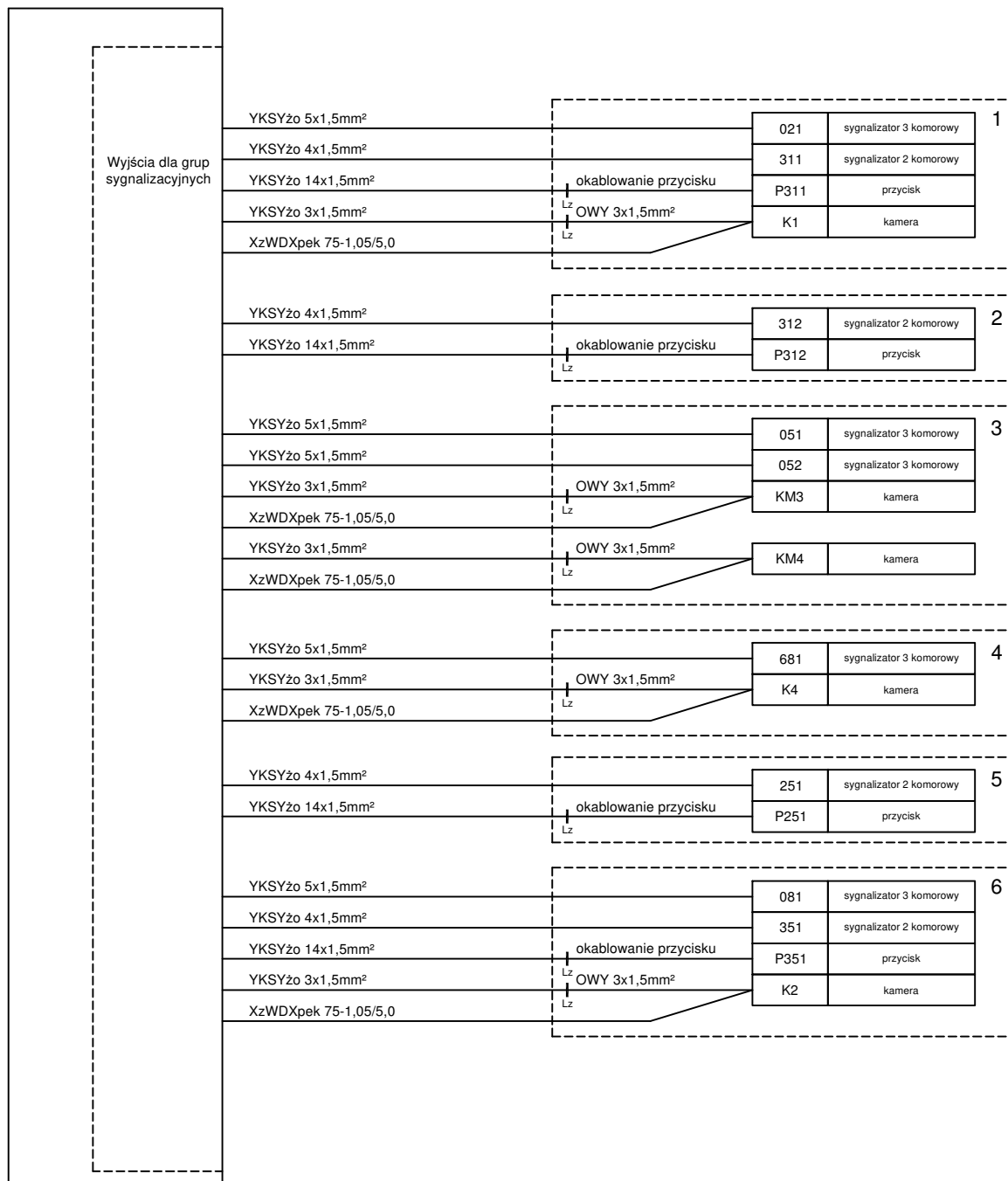
| | | | | | |
|---|--|--|--|---|-----------------------|
| ZAMAWIAJĄCY:  ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH UL. WILCZAK 17 61 - 623 POZNAŃ | | TYTUŁ RYSUNKU: SCHEMAT POŁĄCZEŃ KABLI DETEKCYJNYCH DLA DETEKTORÓW INDUKCYJNYCH | | | |
| WYKONAWCA:  POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O. PLAC WIOSNY LUDÓW 2 61 - 831 POZNAŃ | | FUNKCJA ZESPÓŁ PROJEKTOWY | IMIĘ I NAZWISKO mgr inż. Marcin Stachowiak inż. Stefan Maćkowiak | UPRAWNIENIA upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75 | PODPIS WERSJA 1 |
| NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT BUDOWY SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC SOLNA - KOŚCIUSZKI - KULASA W POZNANIU. | | BRANŻA ELEKTRYCZNA | | STADIUM: Projekt wykonawczy | NR RYS. 4.1 |
| | | ARKUSZ: - | DATA: 2017-08 | SKALA: - | |

STEROWNIK SYGNALIZACJI

Typ kabla

Urządzenia

Konstrukcja



ZAMAWIAJĄCY:



ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH
UL. WILCZAK 17
61 - 623 POZNAŃ

TYTUŁ RYSUNKU:

SCHEMAT POŁĄCZEŃ KABLI SYGNAŁOWYCH

WYKONAWCA:



POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O.
PLAC WIOSNY LUDÓW 2
61 - 831 POZNAŃ

FUNKCJA

IMIĘ I NAZWISKO

UPRAWNIENIA

PODPIS

ZESPÓŁ
PROJEKTOWY

mgr inż. Marcin Stachowiak

inż. Stefan Maćkowiak

upr. bud. Nr
168/76/Pw-GP
630-506/75

NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT BUDOWY SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ
NA SKRZYŻOWANIU ULIC
SOLNA - KOŚCIUSZKI - KULASA W POZNANIU.

BRANŻA

ELEKTRYCZNA

STADIUM:

Projekt wykonawczy

WERSJA

1

ARKUSZ:

DATA:

2017-08

SKALA:

NR RYS.

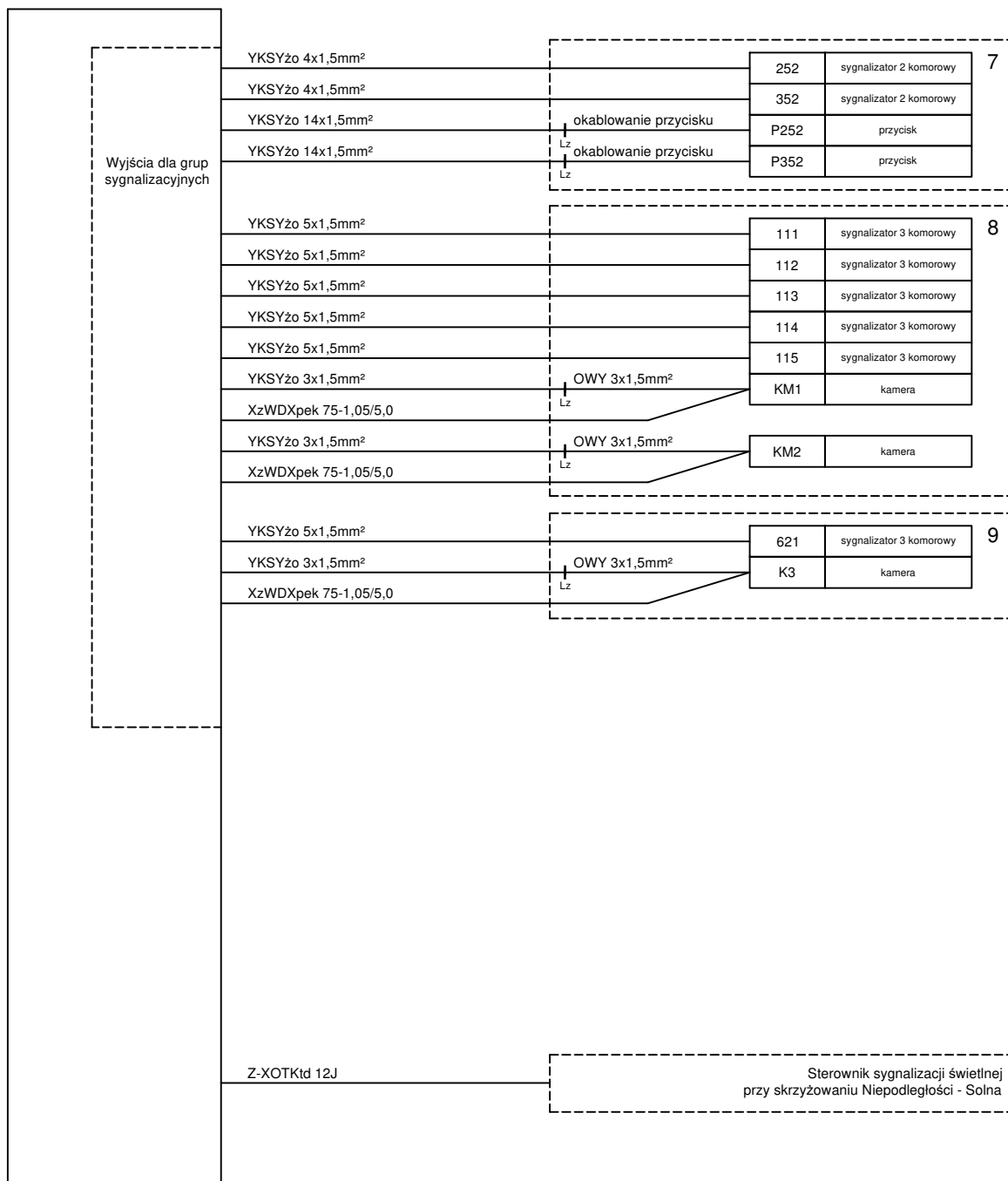
4.2

STEROWNIK SYGNALIZACJI

Typ kabla

Urządzenia

Konstrukcja



ZAMAWIAJĄCY:



ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH
UL. WILCZAK 17
61 - 623 POZNAŃ

TYTUŁ RYSUNKU:

SCHEMAT POŁĄCZEŃ KABLI SYGNAŁOWYCH

WYKONAWCA:



POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O.
PLAC WIOSNY LUDÓW 2
61 - 831 POZNAŃ

FUNKCJA

IMIĘ I NAZWISKO

UPRAWNIENIA

PODPIS

ZESPÓŁ
PROJEKTOWY

mgr inż. Marcin Stachowiak

inż. Stefan Maćkowiak

upr. bud. Nr
168/76/Pw-GP
630-506/75

NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT BUDOWY SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ
NA SKRZYŻOWANIU ULIC
SOLNA - KOŚCIUSZKI - KULASA W POZNANIU.

BRANŻA

ELEKTRYCZNA

STADIUM:

Projekt wykonawczy

WERSJA

1

ARKUSZ:

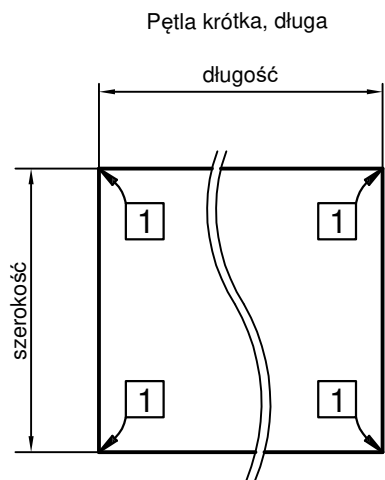
DATA:

2017-08

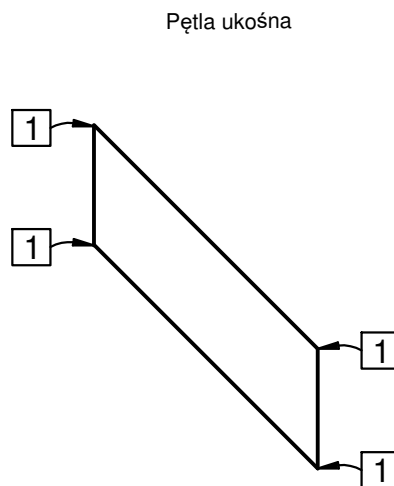
SKALA:

NR RYS.

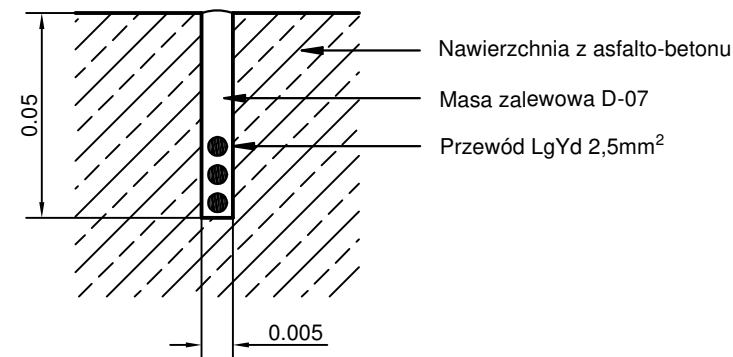
4.3



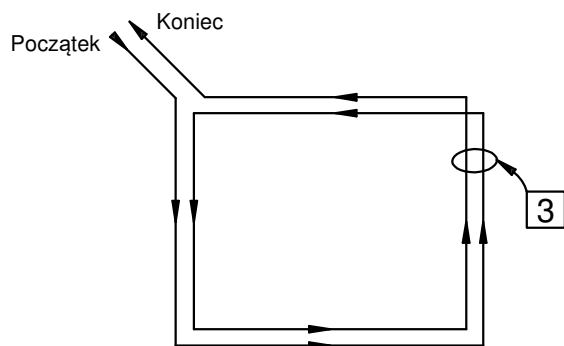
Sposób nacięcia pętli



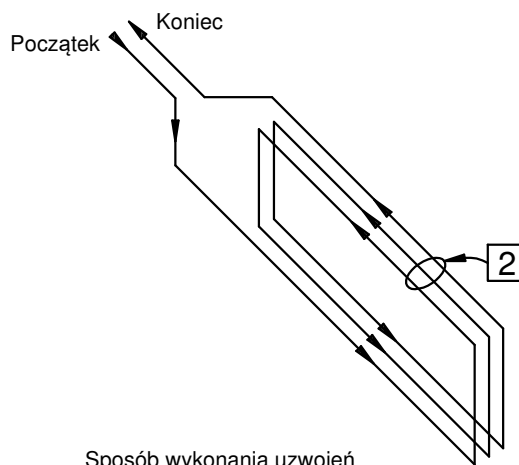
Sposób nacięcia pętli



Kierunek podróży →



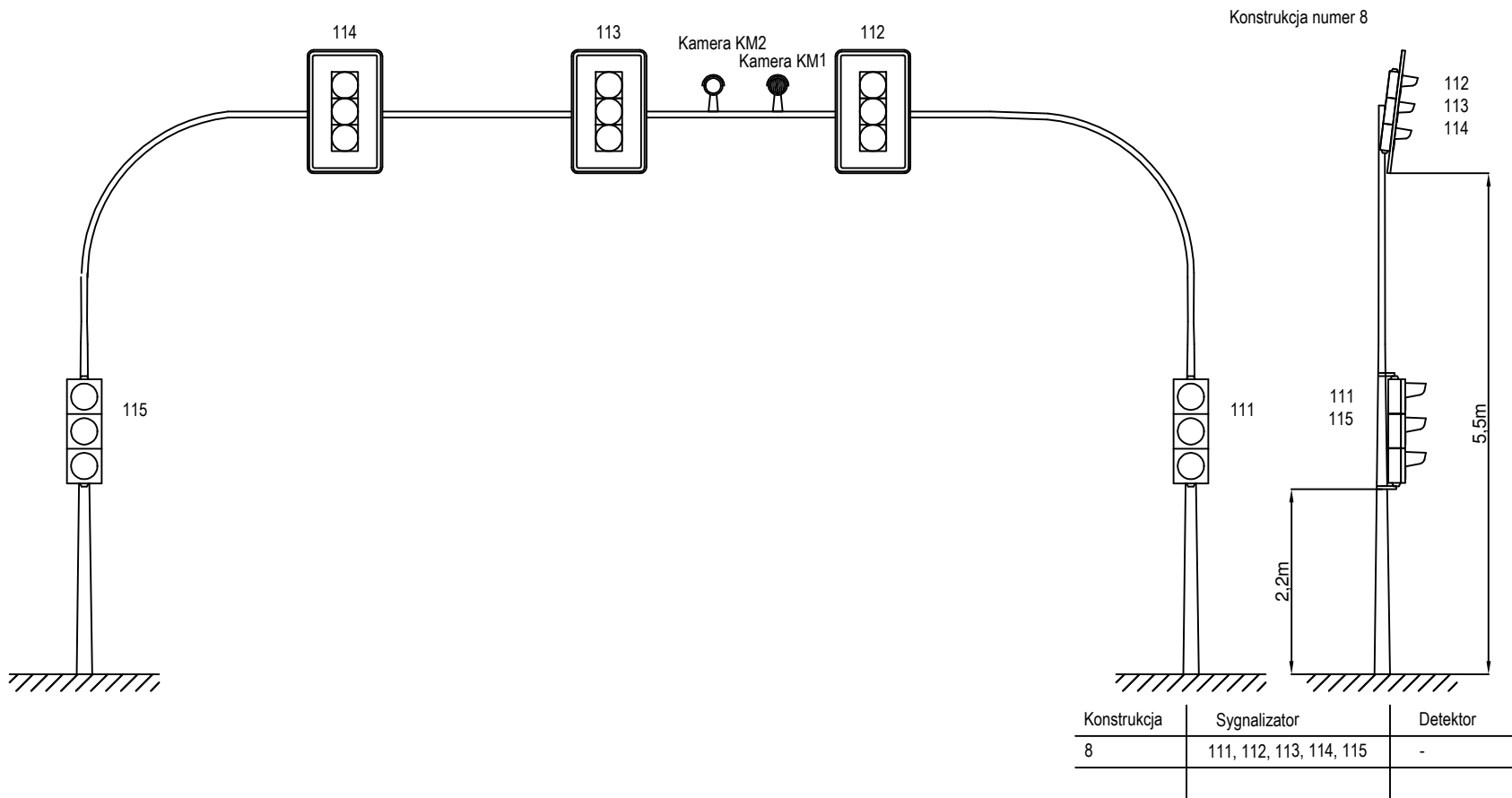
Sposób wykonania uzwojeń





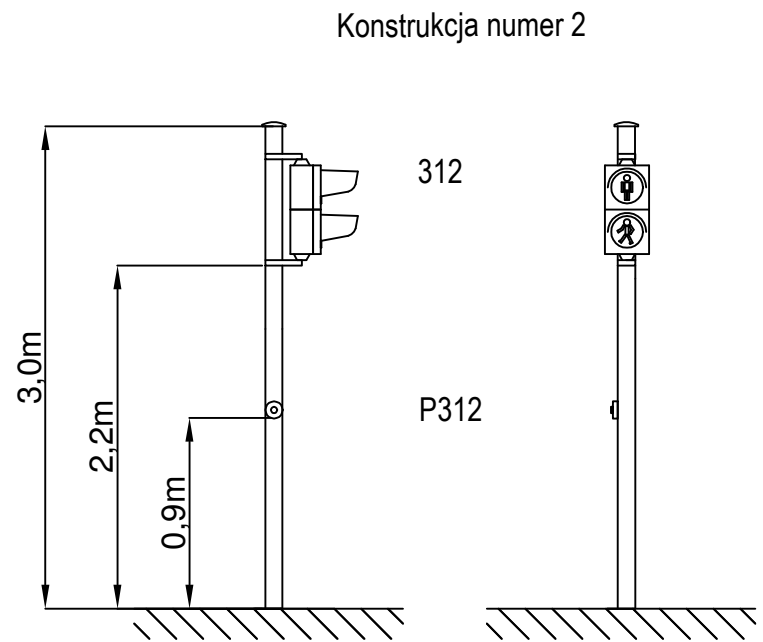
Sposób wykonania uzwojeń

- 1** W celu uniknięcia uszkodzenia przewodu narożniki wycięcia należy wykonać ukośnie
- 2** Należy wykonać 6 zwojów dla pętli ukośnych
- 3** Należy wykonać:
 - 2 zwoje dla pętli o wymiarach 1x20 m (szerokość x długość)
 - 5 zwojów dla pętli o wymiarach 2x2 m (szerokość x długość)

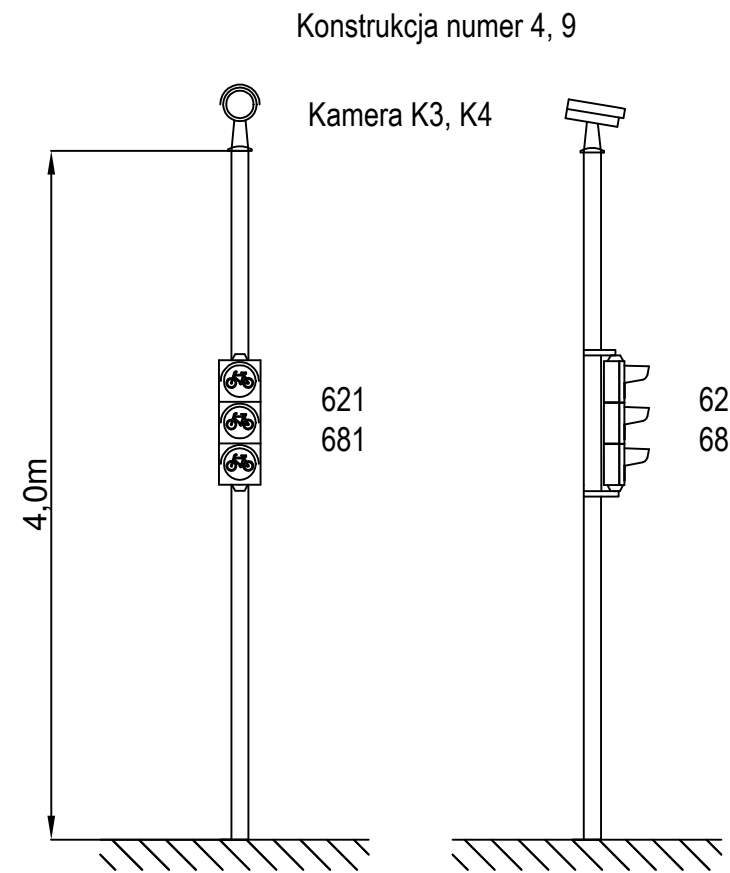
| | | | |
|--|----------------------------|---|-------------|
| ZAMAWIAJĄCY: | | ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH UL. WILCZAK 17 61 - 623 POZNAŃ | |
| | | | |
| WYKONAWCA: | | POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O. PLAC WIOSNY LUDÓW 2 61 - 831 POZNAŃ | |
| | | | |
| NAZWA OPRACOWANIA: | | | |
| PROJEKT BUDOWY SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC SOLNA - KOŚCIUSZKI - KULASA W POZNANIU. | | | |
| TYTUŁ RYSUNKU: | | | |
| SPOSÓB INSTALACJI DETEKTORÓW INDUKCYJNYCH W JEZDNI | | | |
| FUNKCJA | IMIĘ I NAZWISKO | UPRAWNIENIA | PODPIS |
| ZESPÓŁ PROJEKTOWY | mgr inż. Marcin Stachowiak | | |
| | inż. Stefan Maćkowiak | upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75 | |
| BRANŻA | ELEKTRYCZNA | STADIUM: Projekt wykonawczy | WERSJA 1 |
| ARKUSZ: | DATA: | SKALA: | NR RYS. |
| 210x297 | 2017-08 | - | 5 |



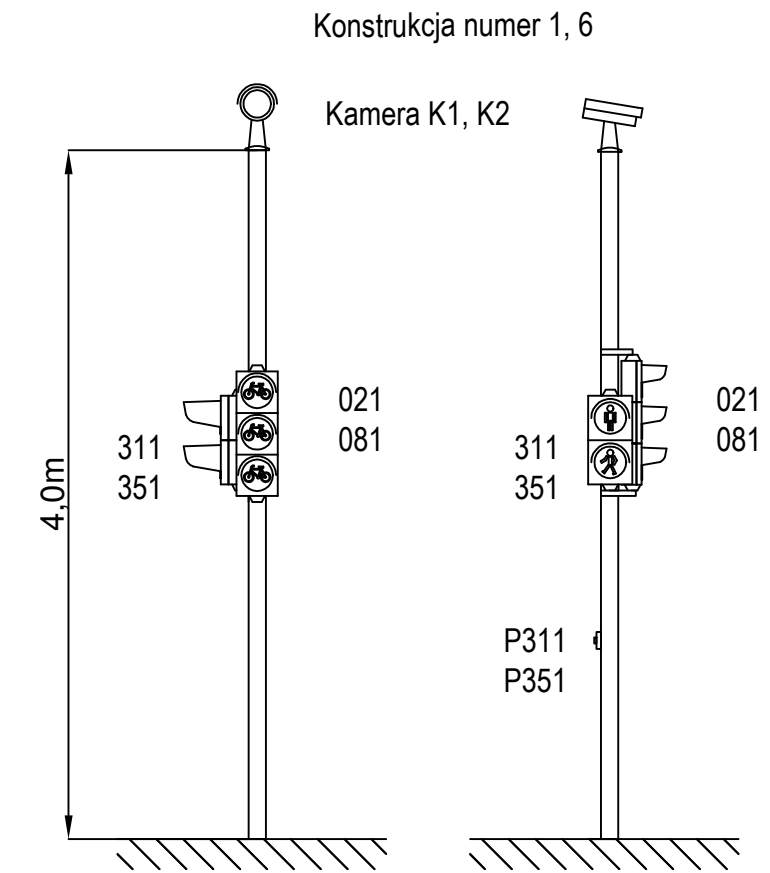
| | | | | | |
|--|--|---|--|---|----------------|
| ZAMAWIAJĄCY:  ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH UL. WILCZAK 17 61 - 623 POZNAŃ | | TYTUŁ RYSUNKU: WIDOKI KONSTRUKCJI cz.1 | | | |
| WYKONAWCA:  POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O. PLAC WIOSNY LUDÓW 2 61 - 831 POZNAŃ | | | | | |
| NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC SOLNA - KOŚCIUSZKI - KULASA W POZNANIU | | FUNKCJA ZESPÓŁ PROJEKTOWY | IMIĘ I NAZWISKO mgr inż. Marcin Stachowiak inż. Stefan Maćkowiak | UPRAWNIENIA upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75 | PODPIS |
| | | BRANŻA ELEKTRYCZNA | STADIUM: Projekt wykonawczy | WERSJA 1 | |
| | | ARKUSZ: 210x297 | DATA: 2017-08 | SKALA: - | NR RYS. 6.1 |



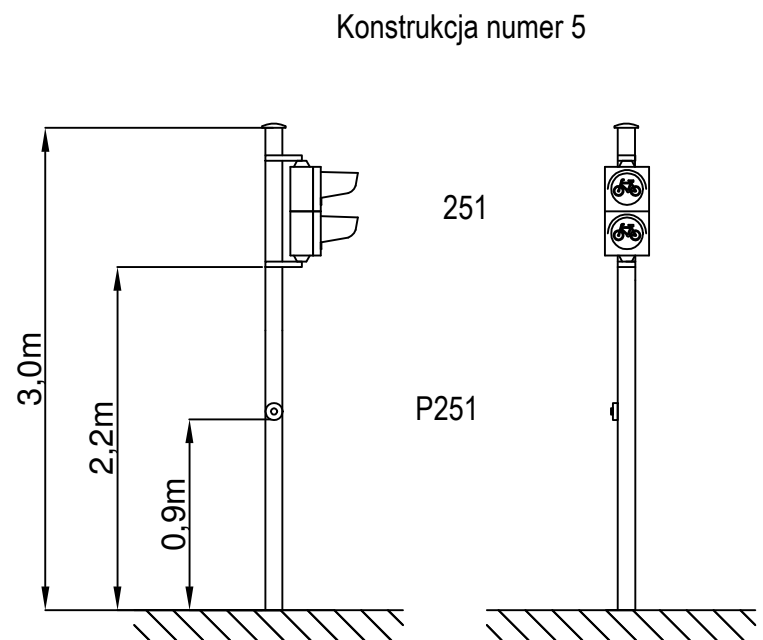
| Konstrukcja | Sygnalizator | Detektor |
|-------------|--------------|----------|
| 2 | 312 | P312 |



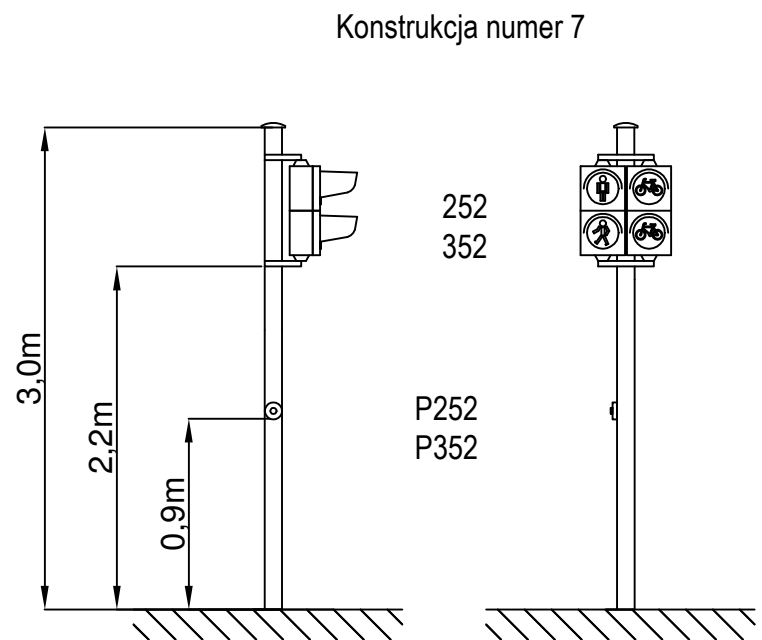
| Konstrukcja | Sygnalizator | Detektor |
|-------------|--------------|----------|
| 4 | 681 | K4 |
| 10 | 621 | K3 |



| Konstrukcja | Sygnalizator | Detektor |
|-------------|--------------|----------|
| 1 | 021, 311 | P311, K1 |
| 6 | 081, 351 | P351, K2 |

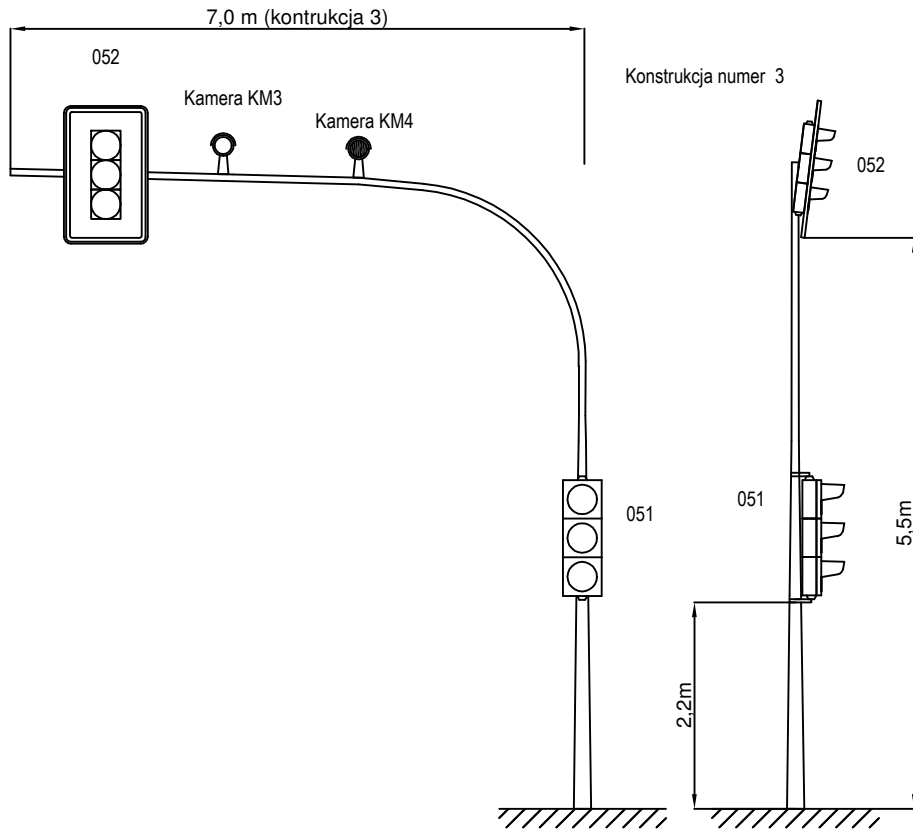


| Konstrukcja | Sygnalizator | Detektor |
|-------------|--------------|----------|
| 5 | 251 | P251 |



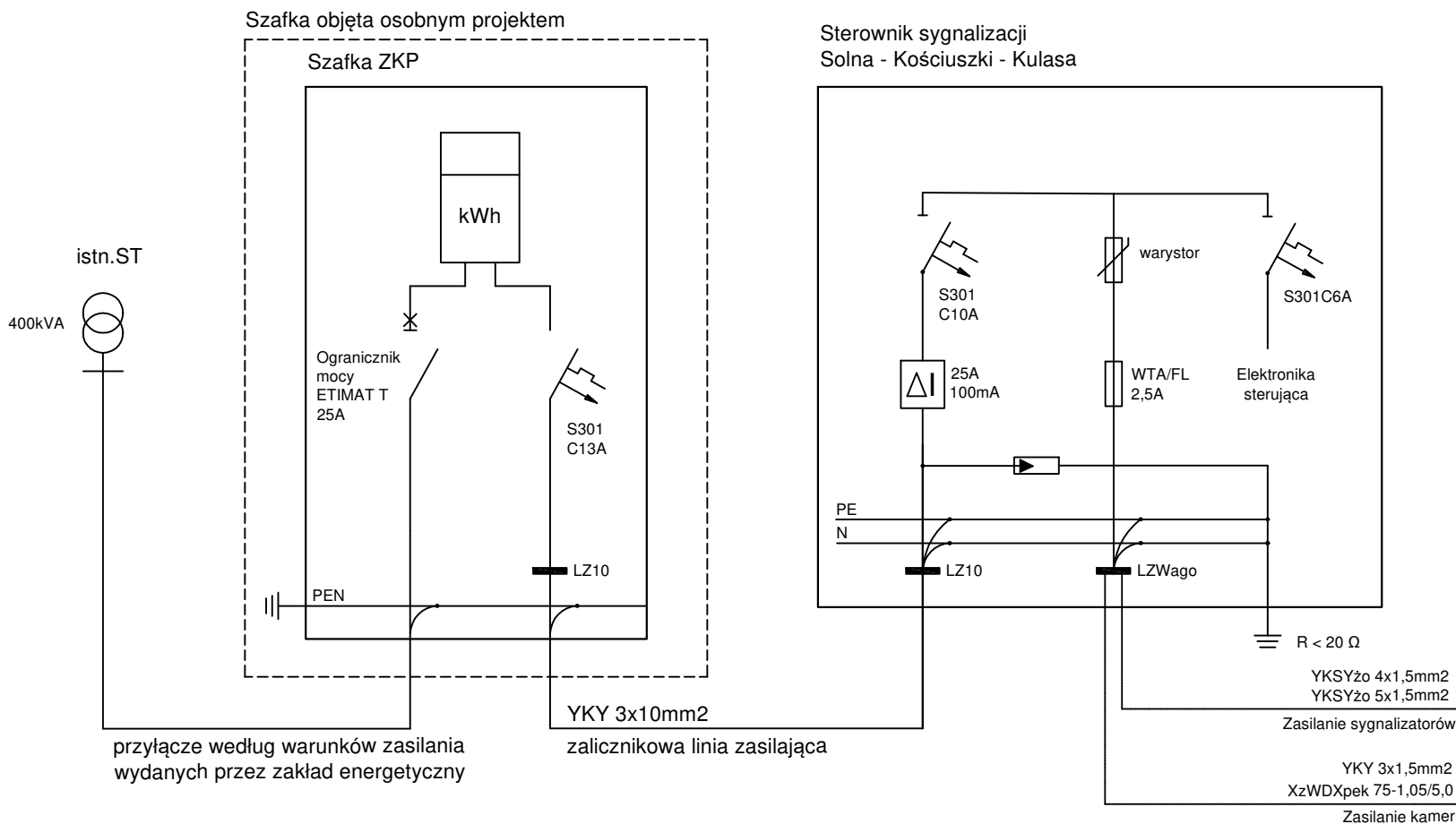
| Konstrukcja | Sygnalizator | Detektor |
|-------------|--------------|------------|
| 7 | 252, 352 | P252, P352 |

| | | | |
|--|----------------------------|---|----------------|
| ZAMAWIAJĄCY: | | ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH UL. WILCZAK 17 61 - 623 POZNAŃ | |
| WYKONAWCA: | | POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O. PLAC WIOSNY LUDÓW 2 61 - 831 POZNAŃ | |
| NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC SOLNA - KOŚCIUSZKI - KULASA | | | |
| TYTUŁ RYSUNKU: WIDOKI KONSTRUKCJI cz.2 | | | |
| FUNKCJA | IMIĘ I NAZWISKO | UPRAWNIENIA | PODPIS |
| ZESPÓŁ PROJEKTOWY | mgr inż. Marcin Stachowiak | | |
| | inż. Stefan Maćkowiak | upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75 | |
| BRANŻA | ELEKTRYCZNA | STADIUM: Projekt wykonawczy | WERSJA 1 |
| ARKUSZ: 420x297 | DATA: 2017-08 | SKALA: - | NR RYS. 6.2 |



| Konstrukcja | Sygnalizator | Detektor |
|-------------|--------------|----------|
| 3 | 051, 052 | - |

| | | | |
|--|----------------------------|---|-------------|
| ZAMAWIAJĄCY: | | ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH UL. WILCZAK 17 61 - 623 POZNAŃ | |
| WYKONAWCA: | | POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O. PLAC WIOSNY LUDÓW 2 61 - 831 POZNAŃ | |
| NAZWA OPRACOWANIA: | | | |
| PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC SOLNA - KOŚCIUSZKI - KULASA W POZNAŃU | | | |
| TYTUŁ RYSUNKU: | | | |
| WIDOKI KONSTRUKCJI cz.1 | | | |
| FUNKCJA | IMIĘ I NAZWISKO | UPRAWNIENIA | PODPIS |
| ZESPÓŁ PROJEKTOWY | mgr inż. Marcin Stachowiak | | |
| | inż. Stefan Maćkowiak | upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75 | |
| BRANŻA | ELEKTRYCZNA | STADIUM: Projekt wykonawczy | WERSJA 1 |
| ARKUSZ: | DATA: | SKALA: | NR RYS. |
| 210x297 | 2017-08 | - | 6.3 |



| | | | | | | |
|--------------------|---|----------------------|----------------------------|--|-------------|--------------|
| ZAMAWIAJĄCY: | ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH UL. WILCZAK 17 61 - 623 POZNAŃ | TYTUŁ RYSUNKU: | | | | |
| WYKONAWCA: | POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O. PLAC WIOSNY LUDÓW 2 61 - 831 POZNAŃ | SCHEMAT ZASILANIA | | | | |
| NAZWA OPRACOWANIA: | PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC SOLNA - KOŚCIUSZKI - KULASA W POZNANIU | FUNKCJA | IMIĘ I NAZWISKO | UPRAWNIENIA | PODPIS | |
| | | ZESPÓŁ PROJEKTOWY | mgr inż. Marcin Stachowiak | | | |
| | | | inż. Stefan Maćkowiak | upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75 | | |
| | | BRANŻA | ELEKTRYCZNY | STADIUM: Projekt wykonawczy | WERSJA 1 | |
| | | ARKUSZ: | 210x297 | DATA: 2017-08 | SKALA: - | NR RYS. 7 |