

Wykonawca



Inwestor



Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o.
Pl. Wiosny Ludów 2
61 - 831 Poznań

Zarząd Dróg Miejskich w Poznaniu
ul. Wilczak 17
61-623 Poznań

PROJEKT ELEKTRYCZNY SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

PROJEKT MODERNIZACJI SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ
NA WYJEŹDZIE Z JEDNOSTKI GAŚNICZEJ NR 2 STRAŻY POŻARNEJ
PRZY ULICY GRUNWALDZKIEJ 16 W POZNANIU

ZATWIERDZENIE NR Z DN. R.	
ZESPÓŁ PROJEKTOWY	Marcin Stachowiak Marek Maciejewski
Poznań, 12.2019 r.	

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt budowlano – wykonawczy sygnalizacji acyklicznej, akomodacyjnej świetlnej na wyjeździe z Jednostki Gaśniczo – Ratunkowej nr 2 Straży Pożarnej przy ulicy Grunwaldzkiej 16 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 grudzień 2019 r.

Zespół projektowy		
Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
mgr inż. Marek Maciejewski	UAN-KZ-7210/254/86	
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 konstrukcje wysięgnikowe.....	7
2.4	Kable i połączenia.....	8
2.5	Sygnalizatory	9
2.6	Sygnalizatory akustyczne	11
2.7	Elementy bezpieczeństwa ruchu.....	12
2.7.1	Listwy świetlne typu S-Line	12
2.7.2	Punktowe aktywne elementy detekcyjne PEO.....	12
2.7.3	Sterownik ST elementów BRD	13
2.7.4	Konsola sterująca.....	14
2.8	Sterownik sygnalizacji świetlnej	14
2.9	Linia transmisyjna - połączenie światłowodowe	15
2.10	Ochrona przeciwporażeniowa.....	15
2.11	Uwagi końcowe	16
2.12	Zestawienie materiałowe	17
3	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)	18
3.1	Zakres robót	18
3.2	Czynności poprzedzające realizację prac	18
3.3	Wykaz istniejących obiektów budowlanych	18
3.4	Zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas robót	19
3.5	Szkolenie pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót.	19
3.6	Środki techniczne i organizacyjne zastosowane na placu budowy.....	20
4	OBLICZENIA TECHNICZNE	22
4.1	Bilans mocy	22
4.2	Dobór zabezpieczeń	23
4.3	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	23
4.4	Obliczenie spadków napięć	24
4.5	Dobór kabli na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową	24
4.5.1	Kabel zasilający do szafy sterownika	25
4.5.2	Kable sygnalizacyjne – kable typu YKSY n x 2,5mm ²	25
4.6	Przewód ochronny	25
5	ZAŁĄCZNIKI	25
6	RYSUNKI.....	25

1 OPIS TECHNICZNY

1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt elektryczny budowlano wykonawczy dla modernizacji sygnalizacji świetlnej na wyjeździe z Jednostki Gaśniczo – Ratunkowej nr 2 Straży Pożarnej przy ulicy Grunwaldzkiej 16 w Poznaniu.

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA ORAZ NORMY I PRZEPISY.

- [1]. Zlecenie Zarządu Dróg Miejskich w Poznaniu, numer sprawy RO.401.05.31.2019 z dnia 07.08.2018 r.
- [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 modernizacji sygnalizacji świetlnej na wyjeździe z Jednostki Gaśniczo – Ratunkowej nr 2 Straży Pożarnej przy ulicy Grunwaldzkiej 16 w Poznaniu” wykonanym przez firmę Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o. Poznań, grudzień 2019.

1.3 ZAKRES OPRACOWANIA.

Zakres robót budowlanych dla budowanej sygnalizacji świetlnej obejmuje wykonanie kanalizacji kablowej, montaż nowych konstrukcji wsporczych, instalację kabli sterowniczych, montaż sygnalizatorów oraz elementów bezpieczeństwa ruchu wraz instalacją kabli sterowniczych.

Prace będą obejmowały:

- odnowienie kanalizacji kablowej z montażem studni kablowych,
- demontaż starych i montaż nowych masztów,
- montaż sygnalizatorów na masztach oraz konstrukcjach wysięgnikowych,
- ułożenie kabli sygnalizacyjnych dla sygnalizatorów,
- ułożenie kabli sygnalizacyjnego oraz światłowodowego do budynku PSP,
- zabudowę szafy sterownika ST,
- ułożenie kabla komunikacyjnego i zasilającego do sterownika przy skrzyżowaniu Grunwaldzka – Śniadeckich,
- zabudowę sterownika sygnalizacji świetlnej przy skrzyżowaniu Grunwaldzka – Śniadeckich,
- podłączenie kabli w sterowniku sygnalizacji świetlnej przy skrzyżowaniu Grunwaldzka – Śniadeckich.

Projekt elektryczny sporządzono na podstawie [10].

2 ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

2.1 ZASILANIE STEROWNIKA

Sterownik sygnalizacji na przedmiotowym skrzyżowaniu zasilany będzie ze złącza zlokalizowanego w szafie sterownika sygnalizacji świetlnej zlokalizowanego przy skrzyżowaniu ulic Grunwaldzka – Śniadeckich (rysunek 7).

2.2 KANALIZACJA KABLOWA

Kable sygnalizacji świetlnej prowadzone będą w istniejącej oraz odnowionej kanalizacji kablowej. Odnowiona kanalizacja na placu będzie poprowadzona po istniejącym śladzie. Należy odnowić kanalizację na odcinku od bramy wjazdowej do budynku straży. Zaprojektowano studnie kablowe typu SKR-1 (połączenia głównych tras). Wszystkie 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 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 125 mm - rury grubościenna, przeznaczone do wykonywania przecisków i przewiertów sterowanych (sztywność obwodowa $SN \geq 8kN/m^2$); W miejscach prowadzenia kanalizacji pod miejscami parkingowymi wewnątrz tych rur prowadzi się 1 rurę 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 wzdluzne 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.

- PCV 20mm przy podejściach do linii świetlnych oraz aktywnych punktowych elementów odbaskowych

Rury należy układać na głębokości 0,8 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 I KONSTRUKCJE WYSIĘGNIKOWE

Zaprojektowane sygnalizatory zostaną zamontowane na konstrukcjach 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.

Zestawienie konstrukcji.

L.p.	Oznaczenie konstrukcji	Brama	Słup sygnalizacyjny	Maszt	Uwagi
		Szerokość [m]	Długość wysięgu [m]	Wysokość [m]	
1.	A	-	7,0	-	Słup z wysięgiem
2.	B	-	-	3,5	Maszt
3.	C	-	-	3,5	Maszt
4.	D	-	-	3,5	Maszt
5.	E	-	5,0	-	Słup z wysięgiem

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

- Maszty powinny być konstrukcjami o powierzchniach zbieżnych, wykonane z blachy stalowej kształtowanej w rurę stożkową o stałej zbieżności, przykręcane do prefabrykowanego fundamentu betonowego z rozstawem śrub 4x164 mm (zapis ten nie dotyczy masztów o wysokości większej niż 3,50 m),
- Wnękę kablową masztów i słupów wyposażać w listwę łączeniową dla sygnalizatorów akustycznych.

- Pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające przewietrzanie konstrukcji,
- Pokrywy wnek 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 RAL7043.

2.4 KABLE I POŁĄCZENIA

Do rozbudowy instalacji sygnalizacji należy zastosować następujące typy kabli:

- kabel **YKSYżo 48x2,5 mm²** do połączenia pomiędzy sterownikami,
- kabel **YKSYżo 10x2,5 mm²** do połączenia z pulpitem sterowniczym,
- kabel **YKSYżo 5x2,5 mm²** dla sygnalizatorów 3 komorowych,
- kabel **YKSYżo 4x2,5 mm²** dla sygnalizatorów 2 komorowych,
- kabel **SiHF 3x1,5 mm²** dla punktowych elementów odblaskowych PEO,
- kabel **XzTKMPw 4x2x0,8 mm** dla listew chodnikowych typu S-Line.
- kabel światłowodowy typu **Z-XOTKtsd 6J** przeznaczony do komunikacji z WZKiB w Poznaniu. Kabel będzie poprowadzony do sterownika przy skrzyżowaniu ulic Grunwaldzka – Śniadeckich.

Połączenia kablowe do urządzeń należy wykonać bezpośrednio od sterownika sygnalizacji. Wyjątkiem jest połączenie do konstrukcji na których występują dwa sygnalizatory dla tej samej grupy sygnałowej. Należy wówczas poprowadzić jeden kabel sygnałowy do łączówki w słupie i dalej rozprowadzić do poszczególnych urządzeń.

Połączenie od szafki sterującej do sterownika sygnalizacji przy skrzyżowaniu Grunwaldzka – Śniadeckich należy wykonać kablem sterującym typu YKSYżo 48x2,5 mm² oraz zasilającym typu YKY 3x6mm².

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.	A	Sygnalizator	021	YKSYżo 5x2,5mm ²	47
		Sygnalizator	022	YKSYżo 5x2,5mm ²	20
2.	B	Sygnalizator	051	YKSYżo 5x2,5mm ²	31
3.	C	Sygnalizator	311	YKSYżo 4x2,5mm ²	27
4.	D	Sygnalizator	312	YKSYżo 4x2,5mm ²	46
5.	E	Sygnalizator	081	YKSYżo 5x2,5mm ²	41
		Sygnalizator	082	YKSYżo 4x2,5mm ²	19
6.	-	Kabel światłowodowy	-	Z-XOTKtsd 6J	288
7.	-	Kabel sterujący	-	YKSYżo 48x2,5mm ²	193
8.	-	Kabel sterujący	-	YKSYżo 10x2,5mm ²	83

Niewykorzystane przewody należy zabezpieczyć przez zaizolowanie.

2.5 SYGNALIZATORY

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

- Sygnalizatory 2x300 (typu S1) dla pojazdów,
- Sygnalizatory 2x300 (typu S5) dla pieszych / 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-1, 2k ogólny	-	300	Maszt	LED	02
022	S-1, 2k ogólny	Tak	300	Wysięgnik	LED	02
051	S-1, 3k ogólny	-	300	Maszt	LED	05

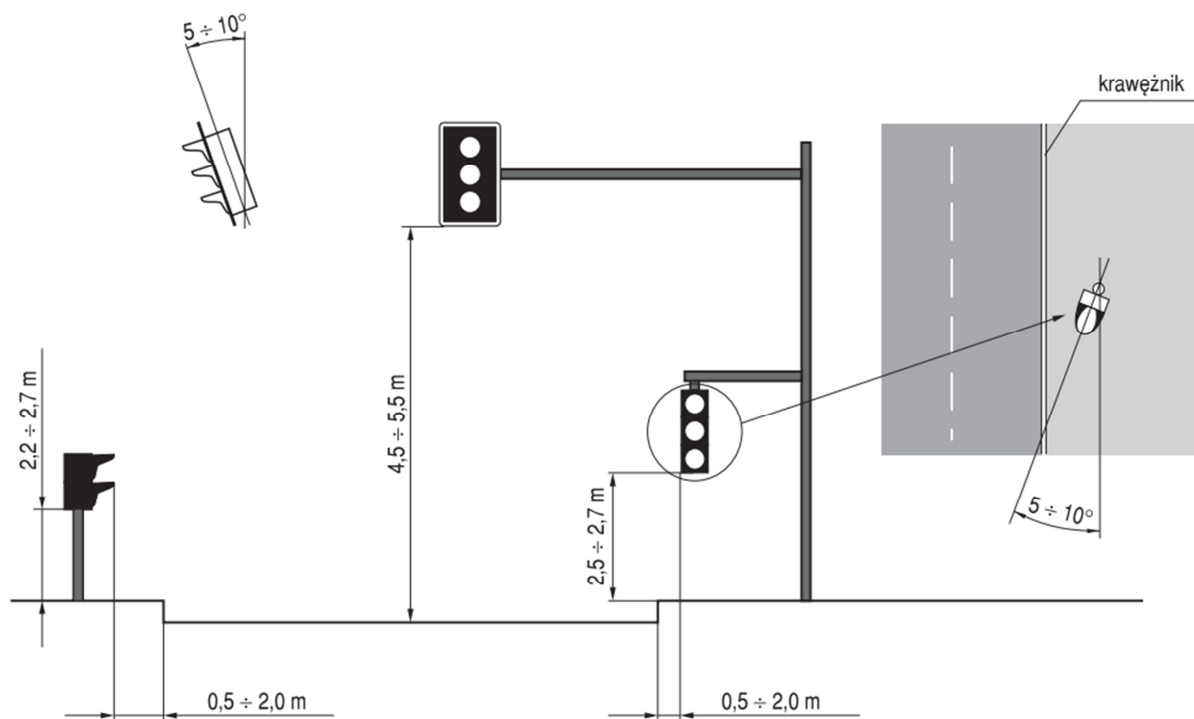
081	S-1, 2k ogólny	-	300	Słup	LED	08
082	S-1, 2k ogólny	Tak	300	Wysięgnik	LED	08
GRUPY PIESZE / ROWEROWE						
311	S-5/6, 2k	-	200	Maszt	LED	31
312	S-5/6, 2k	-	200	Maszt	LED	31

Sygnalizatory montować :

- na słupach z wysięgnikami 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

Przy modernizacji sygnalizacji należy zainstalować sygnalizatory akustyczne. Urządzenia należy montować na wysokości co najmniej 2,20 m. Sygnalizator powinien 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.

Należy sprawdzić poprawność działania zainstalowanych sygnalizatorów.

Projekt nie przewiduje rozbudowy instalacji w zakresie sygnalizacji akustycznej.

2.7 ELEMENTY BEZPIECZEŃSTWA RUCHU

Sygnalizacja świetlna zawiera elementy detekcji w postaci detektorów indukcyjnych (dla pojazdów i tramwajów), detekcji wirtualnej (dla pojazdów i rowerzystów) oraz przyciski (dla pieszych).

2.7.1 LISTWY ŚWIETLNE TYPU S-LINE

W celu zagwarantowana dobrej widoczności działania zaktywowanego systemu przejścia należy zastosować linie świetlne typu S-Line. W trybie aktywnym urządzenia emitują sygnał świetlny w kolorze czerwonym. W trybie „oczekiwania” urządzenia emitują sygnał świetlny w kolorze zielonym. Urządzenia te należy zainstalować wzdłuż przejścia i przejazdu rowerowego w sugerowanej odległości 0,5 metra od krawężnika. Linie świetlne posiadają wymiary 1500 mm x 30 mm. Lokalizacja urządzeń oznaczonych jako L1 ÷ L4 została pokazana na rysunku 2. Podłączenie oraz uruchomienie linii świetlnych należy przeprowadzić zgodnie ze specyfikacją producenta. Do linii należy zastosować kabel opisany w punkcie 2.4. Elementy te będą sterowane z dedykowanego sterownika (patrz punkt 2.7.3).

2.7.2 PUNKTOWE AKTYWNE ELEMENTY DETEKCYJNE PEO

W chodnikach oraz ścieżce rowerowej zainstalowane zostaną aktywne punktowe elementy odblaskowe (znaczniki PEO). W trybie aktywnym urządzenia emitują sygnał świetlny w kolorze żółtym załączane w trybie migowym z częstotliwością 1 [s]. W trybie „oczekiwania” elementy odblaskowe są wyłączone. Elementy te będą sterowane z dedykowanego sterownika (patrz punkt 2.7.3).

Wymagane parametry dla pojedynczego elementu:

- Napięcie zasilania 9 – 24VDC,
- Możliwość regulacji jasności,
- Należy zastosować kolor żółty,
- Stopień ochrony IP68,
- Stopień ochrony IK10,
- Obciążenie niszczące 3900 kg
- Temperatura pracy od -40 do 70 st.C

Do podłączenia znaczników należy zastosować kabel opisany w punkcie 2.4 Podłączenie i uruchomienie znaczników należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami producenta sprzętu. Elementy te należy zamontować zgodnie z wytycznymi pokazanymi na rysunku 2.

2.7.3 STEROWNIK ST ELEMENTÓW BRD

Sterowanie urządzeniami wykonawczymi BRD (linie świetlne oraz punktowe elementy odblaskowe) dla aktywnego oznakowania przejścia pieszo - rowerowego należy realizować za pomocą dedykowanego sterownika (oznaczonego na rysunkach jako ST). Do wejścia sterownika ST należy doprowadzić przewód informujący o stanie sygnału czerwonego dla grupy pieszej 33. Sterownik aktywuje urządzenia BRD przy załączonym sygnale czerwonym zgodnie z opisami w punktach 2.7.1 i 2.7.2. W przeciwnym razie urządzenia pracują w trybie „oczekiwania”.

Urządzenie powinno posiadać następującą konfigurację.

- urządzenie typu PLC
- 8 wejść cyfrowych,
- 6 wyjść cyfrowych,
- 2 wejścia analogowe,
- obsługa protokołów TCP/IP, SNMP, DCP oraz LLDP
- dostęp i konfiguracja parametrów sterownika musi być zapewniona za pomocą przeglądarki internetowej (interfejs WWW),
- zasilanie 24 V.
- temperatura pracy minimalna nie wyższa niż – 30st.C i maksymalna nie niższa niż 55st.C (norma PN-EN 50556:2011E)

Sterownik należy zamontować w obudowie termoutwardzalnej wykonanej z samogasnącego poliestru wzmacnianego włóknem szklanym, odpornego na działania atmosferyczne, w kolorze szarym. Sterownik uziemić aby wartość rezystancji nie przekroczyła 5Ω. Wartość uziemienia należy sprawdzić i w razie potrzeby uzupełnić do

otrzymania wymaganej wartości. Lokalizacja urządzenia została pokazana na rysunku 2 w części graficznej opracowania.

2.7.4 KONSOLA STERUJĄCA

Uruchamianie sygnalizacji na wyjeździe ze Straży Pożarnej będzie odbywało się za pomocą konsoli sterującej zlokalizowanej w portierni budynku. Konsola ma być wyposażona w dwa przyciski (Załącz/Przedłuż oraz Wyłącz) oraz lampę kontrolną informującą o aktywacji programu sygnalizacji. Konsolę należy połączyć ze sterownikiem sygnalizacji przy skrzyżowaniu ulic Grunwaldzka - Ściegiennego za pomocą kabla opisanego w punkcie 2.4. Zasada działania programu sygnalizacji została opisana w [10].

2.8 STEROWNIK SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

Sterowanie elementów sygnalizacji (sygnalizatorów) musi być realizowane za pomocą sterownika sygnalizacji świetlnej przy skrzyżowaniu ulic Grunwaldzka – Ściegiennego i powinien zostać rozbudowany tak, by obsługiwać następującą konfigurację:

- 5 grup sygnalizacyjnych,
- 2 wejścia z przycisków zgłoszeniowych z panelu sterującego,
- 1 wyjście

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.

W przypadku wymiany sterownika sygnalizacji na urządzenie innej firmy, urządzenie powinno spełniać następujące wymagania.

- 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 GT Systems, 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)

2.9 LINIA TRANSMISYJNA - POŁĄCZENIE ŚWIATŁOWODOWE

Do współpracy z WZKiB w Poznaniu zaprojektowany został kabel światłowodowy typu **Z-XOTKtsd 6J** poprowadzony z budynku Państwowej Straży Pożarnej do urządzeń aktywnych zlokalizowanych w sterowniku sygnalizacji przy skrzyżowaniu Grunwaldzka – Śniadeckich.

2.10 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

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 przeciwprzebiegowe zastosowano ogranicznik przepięć klasy B+C zamontowany w sterowniku sygnalizacji.

2.11 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

2.12 ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

Poniższa tabela zawiera zestawienie podstawowych materiałów dla instalowanych urządzeń.

L.p.	Nazwa urządzenia	Ilość [jedn.]
1.	Kabel sygnałowy YKSY 3x6mm ²	193 [m]
2.	Kabel sygnałowy YKSY 4x2,5mm ²	73 [m]
3.	Kabel sygnałowy YKSY 5x2,5mm ²	158 [m]
4.	Kabel sygnałowy YKSY 10x2,5mm ²	83 [m]
5.	Kabel sygnałowy YKSY 48x2,5mm ²	193 [m]
6.	Kabel sygnałowy SiHF 3x1,5 mm ²	417 [m]
7.	Kabel sygnałowy XzTKMXpw 4*2*0,8mm ²	122 [m]
8.	Kabel światłowodowy Z-XOTKtd 6J	288 [m]
9.	Sygnalizator typu S1, 2 komorowy ϕ 300mm (ogólny)	4 szt.
10.	Sygnalizator typu S1, 3 komorowy ϕ 300mm (ogólny)	1 szt.
11.	Sygnalizator typu S5/6, 2 komorowy ϕ 200mm (ogólny)	2 szt.
12.	Sygnalizatory akustyczne	2 szt.
13.	Osprzęt wymagany do instalacji sygnalizatorów	7 szt.
14.	Ekran kontrastowy 850 [mm] perforowany dla sygnalizatora 2x300mm	2 szt.
15.	Masz sygnalizacyjny o wysokości 3,5 [m]	3 szt.
16.	Słup z wysięgnikiem o długości 5,0 [m]	1 szt.
17.	Słup z wysięgnikiem o długości 7,0 [m]	1 szt.
18.	Konsola sterująca (pulpit sterowniczy)	1 szt.
19.	Studnia kablowa typu SK-1	1 szt.
20.	Studnia kablowa typu SKR-1	1 szt.
21.	Szafa do sterownika urządzeń BRD	1 szt.
22.	Aktywne punktowe elementy odbłaskowe	17szt.
23.	Linia świetlna typu S-Line	4 szt.
24.	Sterownik urządzeń BRD wraz z wyposażeniem i oprogramowaniem	1 szt.
25.	Sterownik sygnalizacji wraz z wyposażeniem i oprogramowaniem	1 szt.
26.	Kanalizacja kablowa 1x ϕ 40mm pod chodnikiem	77 [m]
27.	Kanalizacja kablowa 1x ϕ 110mm pod chodnikiem	18 [m]
28.	Kanalizacja kablowa 1x ϕ 125mm pod chodnikiem	42 [m]

3 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)

Obiekt: Modernizacja sygnalizacji świetlnej na wyjeździe z Jednostki Gaśniczo – Ratunkowej nr 2 Straży Pożarnej przy ulicy Grunwaldzkiej 16 w Poznaniu.

Investor: 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

- Rozbudowa sterownika sygnalizacji świetlnej przy skrzyżowaniu Grunwaldzka - Śniadeckich.
- Ułożenie w kanalizacji kabli sygnalizacyjnych.
- Montaż na konstrukcjach wsporczych sygnalizatorów świetlnych i osprzętu.
- Instalacja elementów bezpieczeństwa ruchu drogowego.
- 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 sygnalizatora ma maszcie sygnalizacyjnym z drabiny,
- montaż kamer na wysięgniku z podnośnika koszowego,
- w czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegacze,
- 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 czynnikami 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 zainstalowana na skrzyżowaniu			
Rodzaj	Moc jednostkowa [W]	Ilość [szt.]	P_i [W]
Sterownik	50	1	50
Sygnalizatory	10	19	190
Urządzenia BRD	-	-	45
Inne urządzenia	5	2	10
Razem	-	-	295

Moc szczytowa na skrzyżowaniu			
Rodzaj	Moc jednostkowa [W]	Ilość [szt.]	P_s [W]
Sterownik	50	1	50
Sygnalizatory	10	6	60
Urządzenia BRD	-	-	45
Inne urządzenia	5	2	10
Razem	-	-	165

- w złączu kablowym sygnalizacji

$$P_i = P_s = 295 \text{ W}$$

4.2 DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Prąd obliczeniowy :
$$I_B = \frac{P_S}{U_n \cdot \cos \phi} = 1,36 [A]$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy szczytowy

U_n - napięcie fazowe

P_S - moc szczytowa

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

Zabezpieczenie :

- w złączu kablowo-pomiarowym w sterowniku przy skrzyżowaniu Grunwaldzka - Śniadeckich, zalicznikowa linia zasilająca – zabezpieczenie S301C10A
- w sterowniku ST – zabezpieczenie typu S301C6A
- 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 ST

Prąd I_a powodujący zadziałanie zabezpieczenia typu S301C6A w czasie 0,4s:

$$I_a = 10 \times 6 = 60 \text{ A}$$

Dopuszczalna wartość impedancji pętli zwarcia w obwodzie 1-fazowym

$$Z_S < U_O / I_A = 230 / 60 = 3,83 \Omega$$

b) przy zwarcu w obwodach sygnalizacyjnych w sterowniku przy skrzyżowaniu Grunwaldzka - Śniadeckich

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

Spadek napięcia na obwodzie określamy według poniższej zależności

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

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 ($Cu = 58 \Omega m/mm^2$)

- Sygnalizator najdalej oddalony od sterownika przy skrzyżowaniu ulic Grunwaldzka - Śniadeckich to 022 (260 m). Spadek napięcia na obwodzie dla tego sygnalizatora zasilanego kablem typu YKSY 5x2,5 mm² wynosi 2,03%.
- Spadek napięcia kabla zasilającego projektowany sterownik sygnalizacji ze sterownika przy skrzyżowaniu ulic Grunwaldzka - Śniadeckich dla przyjętych danych wejściowych obliczona według powyższego wzoru wynosi 0,62%.

Spadek napięcia dla obu przypadków 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 ZASILAJĄCY DO SZAFY STEROWNIKA

Istniejące przyłącze: kabel typu YKY 3x6mm²

I_z - obciążalność prądowa 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 2,5MM²

Zasilanie sygnalizatorów.

Kabel typu YKSY 5x2,5mm²

I_z - obciążalność prądowa długotrwała kabla 14A

Sprawdzając zależności

$$0,23 < 2,5 < 36 \quad \text{warunek 1}$$

$$3,5 \times 2,9 < 1,45 \times 36 \quad \text{warunek 2}$$

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

6 RYSUNKI

Rysunek 1 – „Położenie skrzyżowania na planie miasta.”

Rysunek 2 – „Rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji.”

Rysunek 3 – „Rozmieszczenie kanalizacji kablowej.”

Rysunek 4 – „Schemat połączeń kabli sygnałowych.”

Rysunek 5.1, 5.2 – „Widoki konstrukcji.”

Rysunek 6 – „Schemat zasilania.”

Bydgoszcz, 1986. 10. 21.....

Nr UAN-KZ-7210/254/86

DECYZJA

O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2 § 7 I § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d
rozporządzenia 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(ka) **Marek Maciejewski**

magister inżynier elektryk

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia **1 września** 19**56** r. w **Inowrocławiu**

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta

w specjalności **instalacyjno-inżynieryjnej**

w zakresie **instalacji elektrycznych**

Obywatel(ka) **Marek Maciejewski** jest upoważniony(a) do:

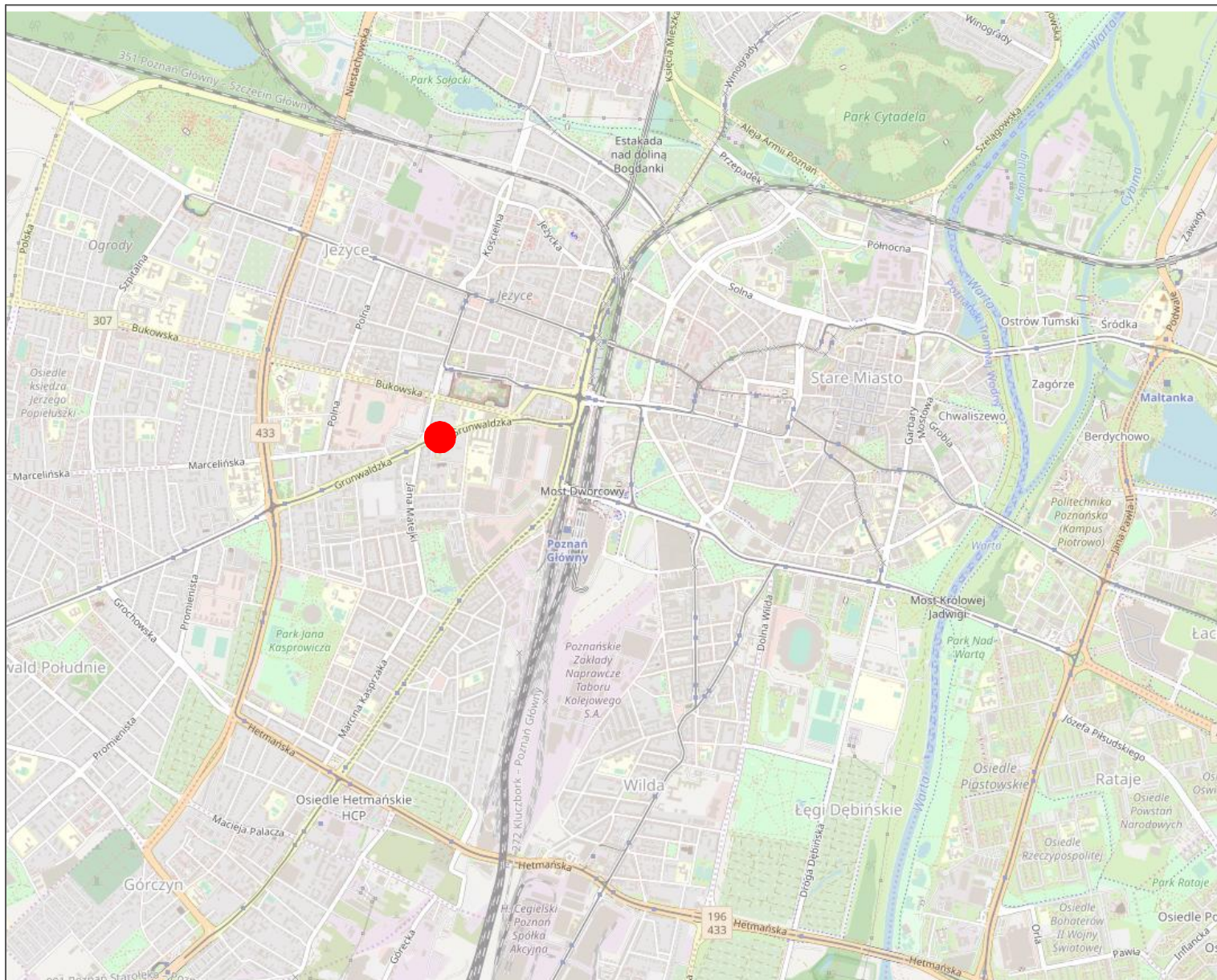
- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych;
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.

SP/SM



Główny Architekt Wojewódzki
Dyrektor Wydziału

mgr inż. arch. Jerzy Winiński



Lokalizacja skrzyżowania na planie miasta

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**

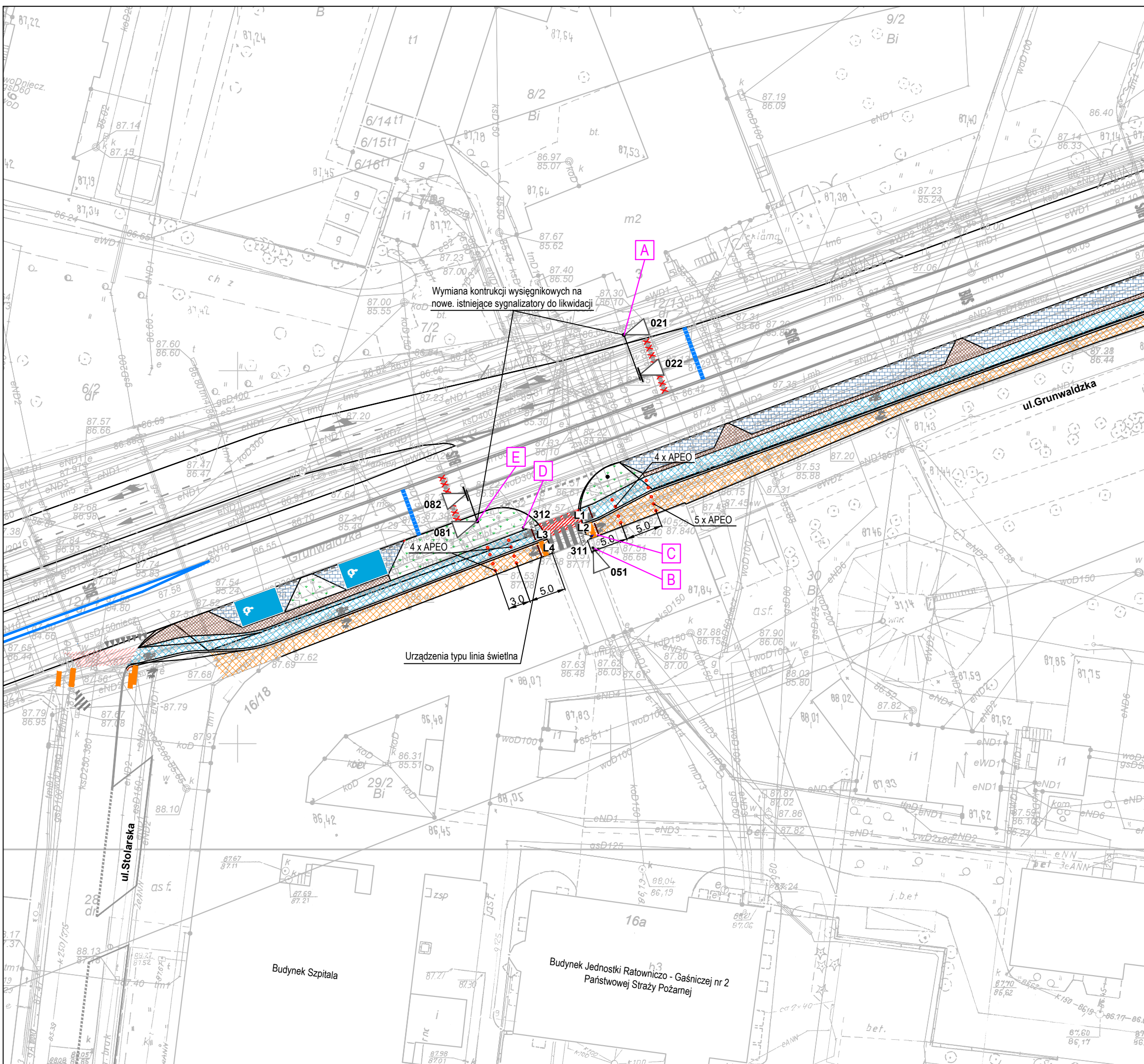
NAZWA OPRACOWANIA:

**PROJEKT MODERNIZACJI SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ
NA WYJEŹDZIE Z JEDNOSTKI GAŚNICZO - RATUNKOWEJ NR 2 STRAŻY POŻARNEJ
PRZY ULICY GRUNWALDZKIEJ 16 W POZNANIU.**

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: 2019-12	SKALA: 1:10000	NR RYS. 1



LEGENDA:

Sygnalizatory:

- Sygnalizator dla pojazdów z ekranem kontrastowym
- Sygnalizator dla pojazdów
- Sygnalizator dla pieszych

Inne urządzenia:

- Linia świetlna typu S-Line przy krawężniku
- Aktywne punktowe elementy odbaskowe
- 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

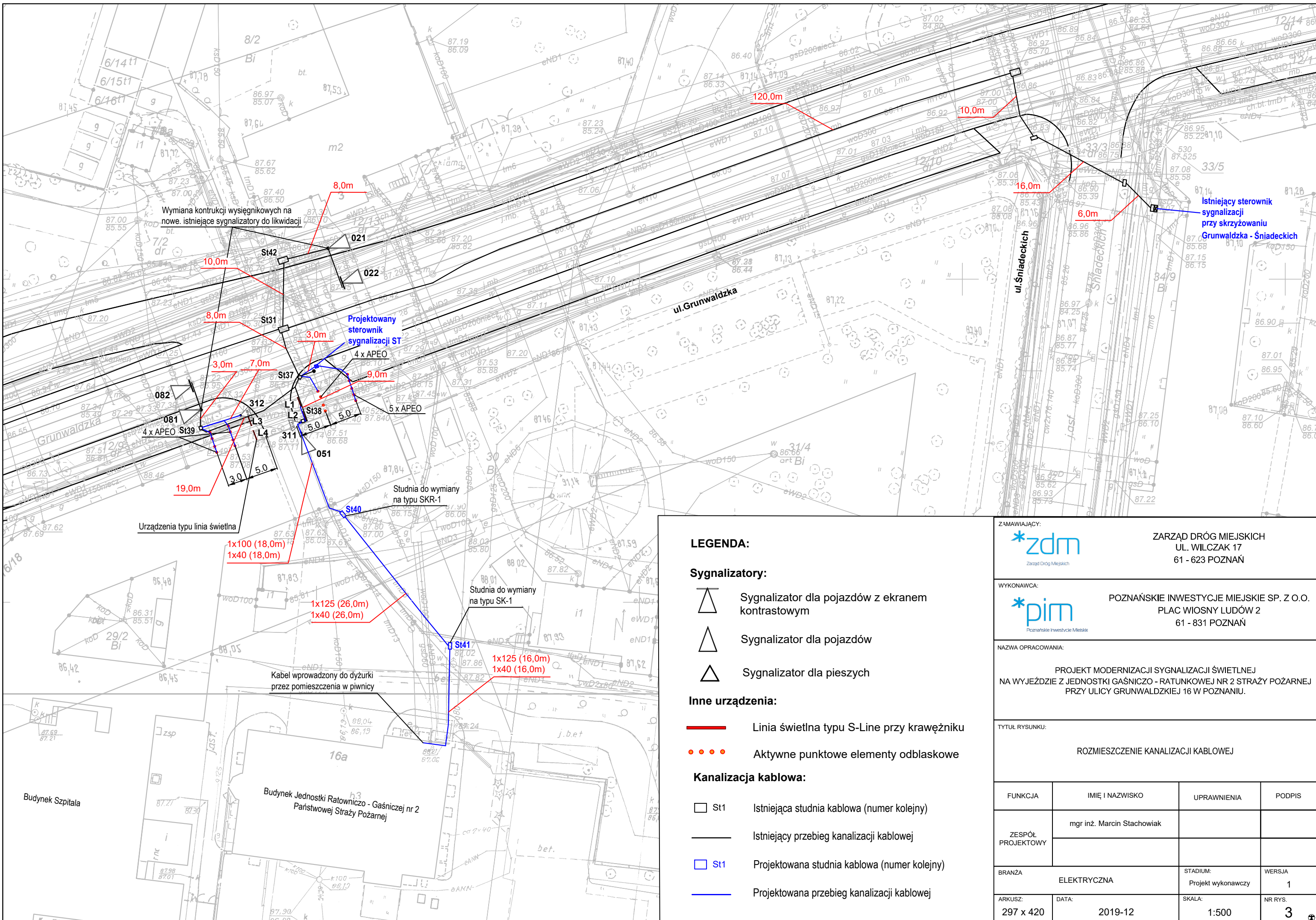
NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT MODERNIZACJI SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ
NA WYJEŹDZIE Z JEDNOSTKI GAŚNICZO - RATUNKOWEJ NR 2 STRAŻY POŻARNEJ
PRZY ULICY GRUNWALDZKIEJ 16 W POZNAŃNIU.

TYTUŁ RYSUNKU:

ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
ZESPÓŁ PROJEKTOWY	mgr inż. Marcin Stachowiak		
BRANZA	ELEKTRYCZNA	STADIUM: Projekt wykonawczy	WERSJA 1
ARKUSZ: 297 x 420	DATA: 2019-12	SKALA: 1:500	NR RYS. 2



Wymiana konstrukcji wysięgnikowych na nowe, istniejące sygnalizatory do likwidacji

Projektowany sterownik sygnalizacji ST
4x APEO

5x APEO

Urządzenia typu linia świetlna

Studnia do wymiany na typu SKR-1

Studnia do wymiany na typu SK-1

Kabel wprowadzony do dyżurki przez pomieszczenia w piwnicy

1x100 (18,0m)
1x40 (18,0m)

1x125 (26,0m)
1x40 (26,0m)

1x125 (16,0m)
1x40 (16,0m)

Istniejący sterownik sygnalizacji przy skrzyżowaniu Grunwaldzka - Śniadeckich

LEGENDA:

Sygnalizatory:

- Sygnalizator dla pojazdów z ekranem kontrastowym
- Sygnalizator dla pojazdów
- Sygnalizator dla pieszych

Inne urządzenia:

- Linia świetlna typu S-Line przy krawężniku
- Aktywne punktowe elementy odbłaskowe

Kanalizacja kablowa:

- St1 Istniejąca studnia kablowa (numer kolejny)
- Istniejący przebieg kanałizacji kablowej
- St1 Projektowana studnia kablowa (numer kolejny)
- Projektowana przebieg kanałizacji kablowej

ZAMAWIAJĄCY:
***zdm**
Zarząd Dróg Miejskich
ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH
UL. WILCZAK 17
61 - 623 POZNAŃ

WYKONAWCA:
***pim**
Poznańskie Inwestycje Miejskie
POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O.
PLAC WIOSNY LUDÓW 2
61 - 831 POZNAŃ

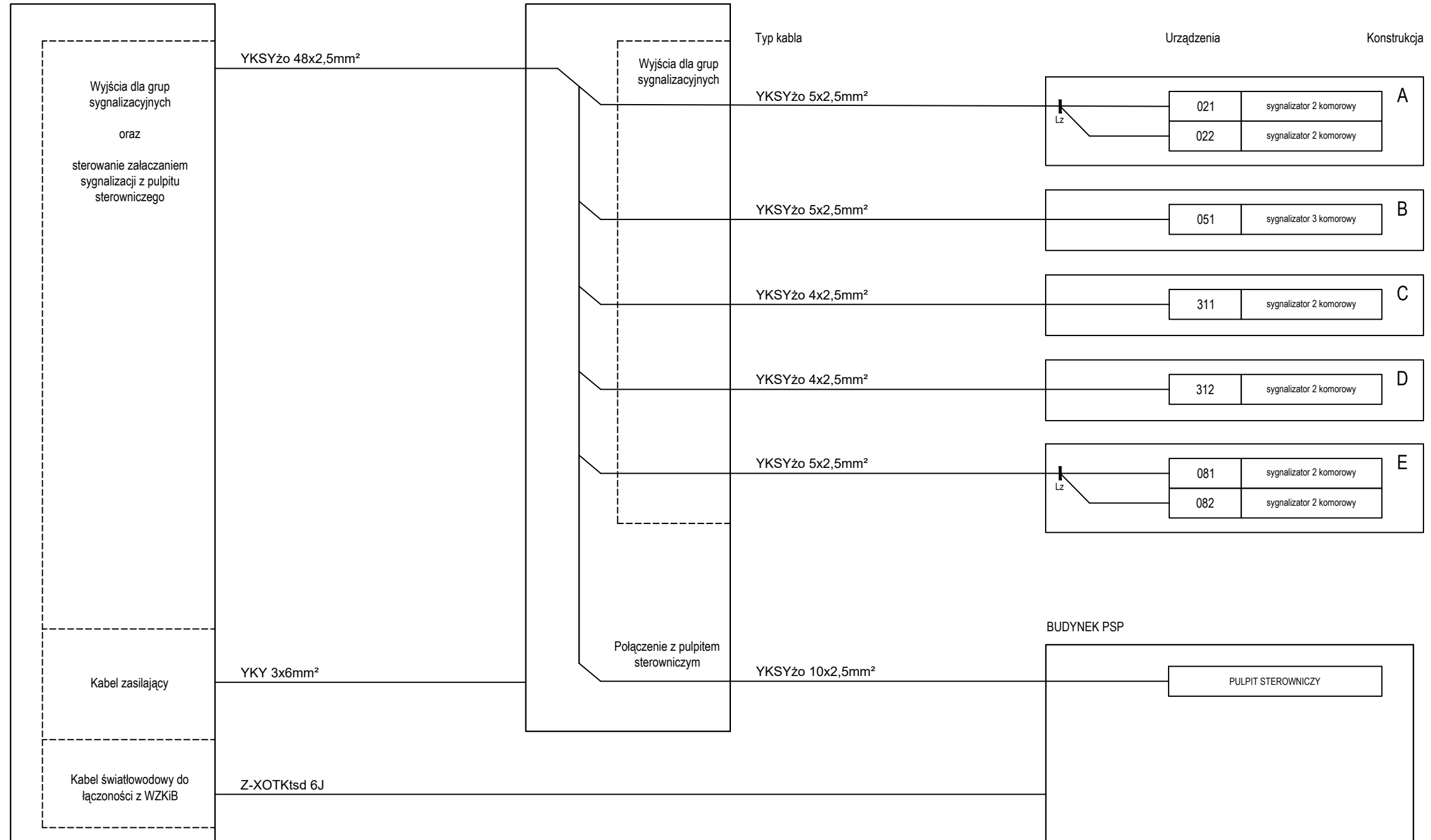
NAZWA OPRACOWANIA:
PROJEKT MODERNIZACJI SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ
NA WYJEŹDZIE Z JEDNOSTKI GAŚNICZO - RATUNKOWEJ NR 2 STRAŻY POŻARNEJ
PRZY ULICY GRUNWALDZKIEJ 16 W POZNAŃU.



TYTUL RYSUNKU:
ROZMIESZCZENIE KANAŁIZACJI KABLOWEJ

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
ZESPÓŁ PROJEKTOWY	mgr inż. Marcin Stachowiak		
BRANZA	ELEKTRYCZNA	STADIUM: Projekt wykonawczy	WERSJA 1
ARKUSZ: 297 x 420	DATA: 2019-12	SKALA: 1:500	NR RYS. 3

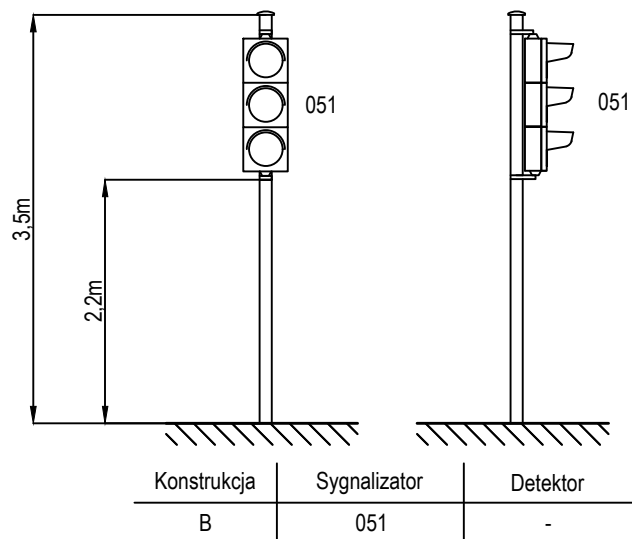
STEROWNIK SYGNALIZACJI
PRZY SKRZYŻOWANIU ULIC
GRUNWALDZKA - ŚWIECICKIEGO

STEROWNIK SYGNALIZACJI
PRZY WYJEŹDZIE Z PSP

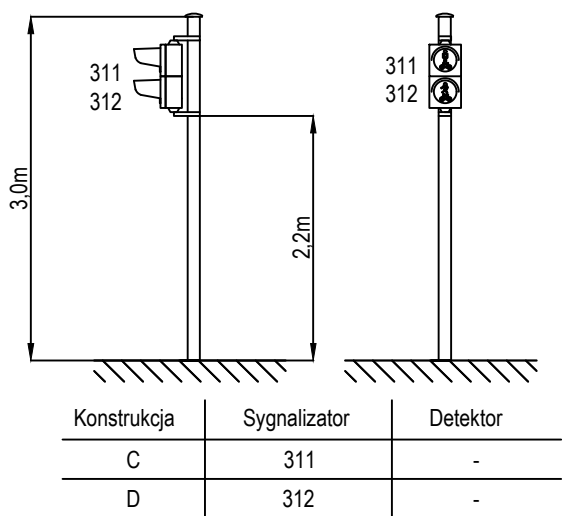


ZAMAWIAJĄCY:  ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH UL. WILCZAK 17 61 - 623 POZNAŃ		TYTUŁ RYSUNKU: SCHEMAT POŁĄCZEŃ KABLOWYCH			
WYKONAWCA:  POZNAŃSKIE INWESTYCJE MIEJSKIE SP. Z O.O. PLAC WIOSNY LUDÓW 2 61 - 831 POZNAŃ		FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
NAZWA OPRACOWANIA: PROJEKT MODERNIZACJI SYGNALIZACJI ŚWIELTNEJ NA WYJEŹDZIE Z JEDNOSTKI GAŚNICZO - RATUNKOWEJ NR 2 STRAŻY POŻARNEJ PRZY ULICY GRUNWALDZKIEJ 16 W POZNANIU.		ZESPÓŁ PROJEKTOWY	mgr inż. Marcin Stachowiak		
			mgr inż. Marek Maciejewski	upr. bud. Nr UAN-KZ-7210/254/86	
		BRANŻA	ELEKTRYCZNA	STADIUM: Projekt wykonawczy	WERSJA 1
		ARKUSZ:	-	DATA: 2019-12	SKALA: -
					NR RYS. 4

Konstrukcja B



Konstrukcja C, D



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

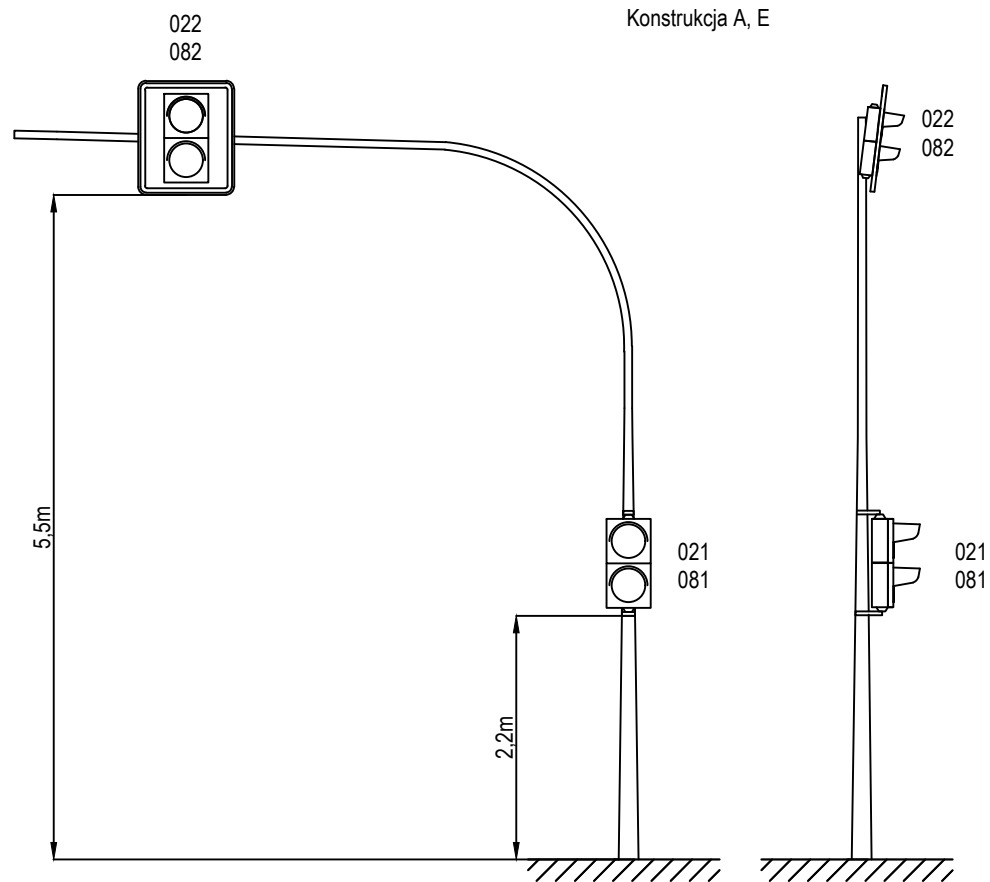
NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT MODERNIZACJI SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ
NA WYJEŹDZIE Z JEDNOSTKI GAŚNICZO - RATUNKOWEJ NR 2 STRAŻY
POŻARNEJ PRZY ULICY GRUNWALDZKIEJ 16 W POZNANIU.

TYTUŁ RYSUNKU:

WIDOKI MODERNIZOWANYCH KONSTRUKCJI

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
ZESPÓŁ PROJEKTOWY	mgr inż. Marcin Stachowiak		
	mgr inż. Marek Maciejewski	upr. bud. Nr UAN-KZ-7210/254/86	
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	STADIUM: Projekt wykonawczy	WERSJA 1
ARKUSZ: 210x297	DATA: 2019-12	SKALA: -	NR RYS. 5.1



Konstrukcja	Sygnalizator	Detektor
A	021, 022	-
E	081, 082	-

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:

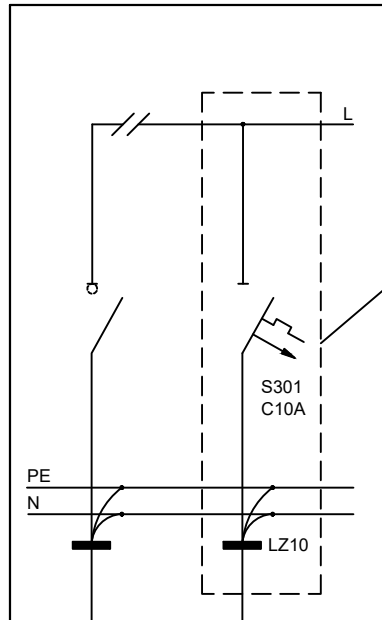
PROJEKT MODERNIZACJI SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ
NA WYJEŹDZIE Z JEDNOSTKI GAŚNICZO - RATUNKOWEJ NR 2 STRAŻY
POŻARNEJ PRZY ULICY GRUNWALDZKIEJ 16 W POZNANIU.

TYTUŁ RYSUNKU:

WIDOKI MODERNIZOWANYCH KONSTRUKCJI

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
ZESPÓŁ PROJEKTOWY	mgr inż. Marcin Stachowiak		
	mgr inż. Marek Maciejewski	upr. bud. Nr UAN-KZ-7210/254/86	
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	STADIUM: Projekt wykonawczy	WERSJA 1
ARKUSZ:	DATA:	SKALA:	NR RYS.
210x297	2019-12	-	5.2

STEROWNIK SYGNALIZACJI
PRZY SKRZYŻOWANIU ULIC
GRUNWALDZKA - ŚNIADECKICH

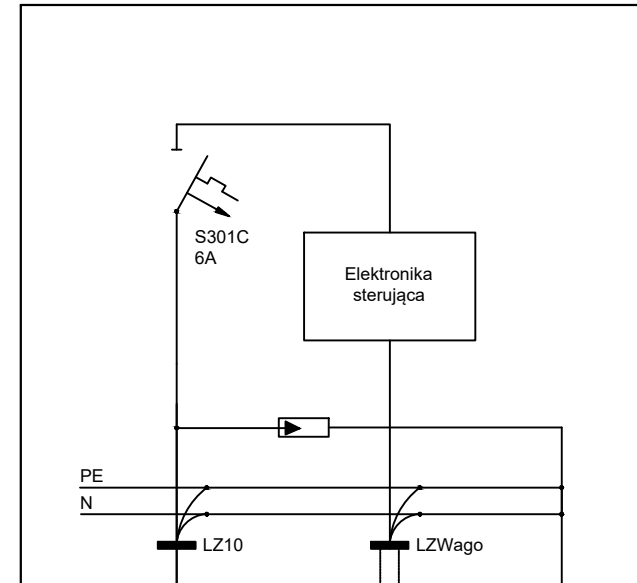


Dodatkowy obwód z zabezpieczeniem zasilający sterownik przy skrzyżowaniu ulic Grunwaldzka - Świąteczkiego

istn.przyłącze

YKY 3x6mm² - linia zasilająca

STEROWNIK SYGNALIZACJI
PRZY WYJEŹDZIE Z PSP



R < 20 Ω

SIHF 3x1,5mm²
Zasilanie PEO

XzTKMXpw 4x2x0,8 mm
Zasilanie listew świetlnych
typu S-Line

ZAMAWIAJĄCY:



ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH
UL. WILCZAK 17
61 - 623 POZNAŃ

TYTUŁ RYSUNKU:

SCHEMAT ZASILANIA

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

mgr inż. Marek Maciejewski

upr. bud. Nr
UAN-KZ-7210/254/86

NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT MODERNIZACJI SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ
NA WYJEŹDZIE Z JEDNOSTKI GAŚNICZO - RATUNKOWEJ NR 2 STRAŻY POŻARNEJ PRZY
ULICY GRUNWALDZKIEJ 16 W POZNANIU.

BRANŻA

ELEKTRYCZNA

STADIUM:
Projekt wykonawczy

WERSJA

1

ARKUSZ:

210x297

DATA:

2019-12

SKALA:

-

NR RYS.

6