



Global Traffic Systems Sp. z o.o.
Baranowo ul. Szamotulska 67
62-081 Przeźmierowo
Tel. +48 (61) 279 72 00
Fax +48 (61) 279 72 01
NIP 781-189-78-49, REGON 302819947

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

ZAMAWIAJĄCY: **GMINA PIASECZNO**
UL. KOŚCIUSZKI 5,
05-500 PIASECZNO

ADRES: **SKRZYŻOWANIU ULIC: CHYLICKOWSKA – PUŁAWSKA I CHYLICKOWSKA –**
WARSZAWSKA W MIEJSCOWOŚCI PIASECZNO
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: MIASTO PIASECZNO; NUMERY DZIAŁEK I OBRĘBY:
2, 21 (OBRĘB 26); 37/2, 38 (OBRĘB 17); 30/5, 30/10, 38, 39/1, 64, 65/1, 68 (OBRĘB 20)

NAZWA ZADANIA: **PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC:**
CHYLICKOWSKA – PUŁAWSKA I CHYLICKOWSKA – WARSZAWSKA W PIASECZNE

BRANŻA: **ELEKTRYCZNA**

PROJEKTANT: **inż. Stefan Maćkowiak Upr. nr. WKP/IE2986/01**
Specjalność instalacyjna w zakresie instalacji elektrycznych

OPRACOWAŁ: **mgr inż. Stanisław Tybinkowski**

KODY CPV: **45233294-6 (Instalowanie sygnalizacji drogowej)**
71320000-7 (Usługi inżynierskie w zakresie projektowania)

DATA OPRACOWANIA: **Maj 2018**

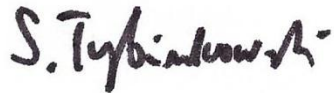
KARTA UZGODNIENÍ

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt budowlano – wykonawczy Drogowej sygnalizacji świetlnej Chyliczkowska – Puławska i Chyliczkowska – Warszawska w miejscowości Piaseczno, 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 maj 2018 r.

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

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

1	OPIS TECHNICZNY.....	5
1.1	Przedmiot opracowania.....	5
1.2	Podstawa opracowania dokumentacji	5
1.3	Normy, przepisy i opracowania branżowe	5
1.4	Cel i zakres opracowania	6
1.5	Informacja o obszarze oddziaływania obiektu	7
2	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	7
2.1	Zasilanie w energię elektryczną	7
2.2	Sterownik sygnalizacji świetlnej	7
2.3	Konstrukcje wsporcze	9
2.4	Kanalizacja kablowa	10
2.5	Sygnalizatory	10
2.6	Sygnalizatory akustyczne i wibracyjne	12
2.7	Przyciski dla pieszych	13
2.8	Pętle indukcyjne.....	14
2.9	Okablowanie	16
2.10	Uziemienie, ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa	17
2.11	Obliczenia techniczne	17
2.12	Zestawienie materiałowe.....	20
2.13	Uwagi końcowe.....	21
3	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	21
3.1	Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:.....	21
3.2	Zakres robót poprzedzających realizację zamierzenia budowlanego	22
3.3	Podstawa sporządzenia informacji	22
3.4	Wykaz istniejących obiektów budowlanych	22
3.5	Elementy zagospodarowania działek mogące stwarzać zagrożenie.....	22
3.6	Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych:	22
3.7	Wskazanie sposobu instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót.	23
3.8	Środki techniczne i organizacyjne zastosowane na placu budowy	23

ZAŁĄCZNIKI

- kserokopia dokumentu potwierdzającego uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie,
- kserokopia zaświadczenia o członkostwie w Izbie Inżynierów Budownictwa,
- kserokopia umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej /OSD-URD ODBIORCA /NR 4008/DT/2010/URD pomiędzy PGE Dystrybucja S.A., a Gminą Piaseczno,
- uzgodnienie usytuowania lokalizacji sieci uzbrojenia terenu przez Starostę Piaseczyńskiego, Zespół Obsługi Koordynowania dokumentacji projektowej

RYSUNKI

- Rys. 1 – Plan orientacyjny
- Rys. 2 – Rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji świetlnej i detekcji
- Rys. 3 – Kanalizacja kablowa
- Rys. 4 – Widok projektowanych konstrukcji wsporczych
- Rys. 5 – Schemat okablowania
- Rys. 6 – Szczegóły wykonania detektorów indukcyjnych w jezdni

1 OPIS TECHNICZNY

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy, branża elektryczna, drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Chyliczkowska – Puławska i Chyliczkowska – Warszawska w miejscowości Piaseczno w ramach zadania „Projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Chyliczkowska – Puławska i Chyliczkowska – Warszawska w Piasecznie”

1.2 Podstawa opracowania dokumentacji

- umowa z zamawiającym nr 15.4.2018 wraz z aneksami oraz załącznikami
- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A. nr WP/078511/2017/OO7R03 z dnia 16.10.2017,
- umowa o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej /OSD-URD ODBIORCA /NR 4008/DT/2010/URD pomiędzy PGE Dystrybucja S.A., a Gminą Piaseczno
- mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- projekt stałej organizacji ruchu wykonany dla przedmiotowej inwestycji,
- obowiązujące normy i przepisy,
- katalogi producentów urządzeń,
- wizja lokalna,
- uzgodnienia z inwestorem i jednostkami opiniującymi.

1.3 Normy, przepisy i opracowania branżowe

- [1]. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane, Dz. U. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami.
- [2]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, Dz.U. 2012 nr 0 poz. 462 2015.10.15, z późniejszymi zmianami.
- [3]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- [4]. „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” z późniejszymi zmianami, które 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.
- [5]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie, Dz.U. 2005 nr 219 poz. 1864., z późniejszymi zmianami.
- [6]. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

- [7]. N SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [8]. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [9]. PN-76/E-9030 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- [10]. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i badania.
- [11]. PN-71/E-05160 Rozdzielnie prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.
- [12]. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy.
- [13]. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- [14]. PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [15]. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane.
- [16]. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [17]. BN-83/8836-02 Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze.
- [18]. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i wymiary.
- [19]. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu .
- [20]. PN-IEC 60364 i Dz. Ustaw nr 81/90 poz. 473 - p.6 - ochrona przeciwporażeniowa.
- [21]. „Instalacje elektryczne” Henryk Markiewicz, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, wydanie szóste.
- [22]. „Współczesne instalacje elektryczne w budownictwie jednorodzinny”, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP.

1.4 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest przedstawienie szczegółowych rozwiązań projektowych dla inwestycji w zakresie branży elektrycznej. Opracowanie, dokumentacja techniczna – projekt wykonawczy, stanowi również podstawę formalnoprawną i techniczną dla wykonania zadania (inwestycji) obejmującego budowę drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Chyliczkowska – Puławska i Chyliczkowska – Warszawska w miejscowości Piaseczno, w następującym zakresie:

- demontaż istniejącego oraz montaż kompletnego sterownika sygnalizacji świetlnej,
- zasilanie sterownika sygnalizacji świetlnej z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego,
- demontaż istniejących konstrukcji wsporczych wraz z osprzętem
- montaż konstrukcji wsporczych wraz z osprzętem,
- demontaż istniejących sygnalizatorów świetlnych i przycisków zgłoszeniowych
- montaż sygnalizatorów świetlnych, przycisków zgłoszeniowych,
- wykonanie kanalizacji kablowej - studnie i rury oraz wykonanie przecisków pod jezdniami,
- wykonanie detektorów indukcyjnych w jezdni,
- odłączenie istniejącej instalacji zasilającej sygnalizację świetlną oraz demontaż w miejscach kolizji z projektowaną instalacją,
- montaż i podłączenie kabli zasilających, sterowniczych,

Wszystkie nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania.

Przez kompletne wykonanie instalacji elektroenergetycznej wykonawca winien rozumieć: dostawę, montaż, zaprogramowanie, uruchomienie, próby i pomiary pozwalające na poprawne działanie danej instalacji.

1.5 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach na których został zaprojektowany.

2 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Projekt budowy drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Chyliczkowska – Puławska i Chyliczkowska – Warszawska w miejscowości Piaseczno obejmuje:

- demontaż istniejącego oraz montaż kompletnego sterownika sygnalizacji świetlnej,
- zasilanie sterownika sygnalizacji świetlnej z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego,
- demontaż istniejących konstrukcji wsporczych wraz z osprzętem
- montaż konstrukcji wsporczych wraz z osprzętem,
- demontaż istniejących sygnalizatorów świetlnych i przycisków zgłoszeniowych
- montaż sygnalizatorów świetlnych, przycisków zgłoszeniowych,
- wykonanie kanalizacji kablowej - studnie i rury oraz wykonanie przecisków pod jezdniami,
- wykonanie detektorów indukcyjnych w jezdni,
- odłączenie istniejącej instalacji zasilającej sygnalizację świetlną oraz demontaż w miejscach kolizji z projektowaną instalacją,
- montaż i podłączenie kabli zasilających, sterowniczych,
- pomiary zabudowanych urządzeń.

2.1 Zasilanie w energię elektryczną

Przedmiotowa sygnalizacja świetlna (szafa sterownika sygnalizacji świetlnej) będzie zasilana z istniejącego złącza kablowo – pomiarowego zgodnie z załączoną umową o świadczenie usług dystrybucji.

Aby zrealizować zasilanie szafy sterownika sygnalizacji świetlnej należy ze złącza kablowo – pomiarowego wyprowadzić w kierunku szafy sygnalizacji świetlnej kabel typu YKYżo 3x10mm². Istniejący kabel łączący ZKP ze sterownikiem należy zdemontować. Projektowana lokalizacja szafy sterownika sygnalizacji świetlnej oraz trasa kabla od złącza do szafy sterownika zostały wskazane są na rysunkach.

2.2 Sterownik sygnalizacji świetlnej

Projektuje się montaż sterownika sygnalizacji świetlnej w miejscu istniejącego sterownika, który należy zdemontować. Lokalizację sterownika wskazano na rysunkach. Należy zapewnić zasilanie sterownika ze złącza kablowo - pomiarowego kablem YKYżo 3x10mm². Sterownik sygnalizacji uziemić aby wartość rezystancji nie przekraczała 10Ω. Wartość uziemienia należy sprawdzić i w razie potrzeby uzupełnić do otrzymania wymaganej wartości. Sterownik ma obsługiwać minimum:

- 14 grup sygnalizacyjnych,
- 14 wejść przycisków zgłoszeniowych dla pieszych,
- 7 wyjść potwierdzenia zgłoszenia,
- 14 wejść pętli detekcyjnych indukcyjnych

Wymagania dotyczące sterownika sygnalizacji:

- sterownik należy wyposażyć i zaprogramować w taki sposób, aby umożliwić obsługę urządzeń oraz realizację programów sygnalizacji zgodnie z zatwierdzonym projektem stałej organizacji ruchu - sterownik musi gwarantować pracę programu sygnalizacji według algorytmu sterowania przedstawionego w projekcie SOR, opracowanego z wykorzystaniem języka VAP na podstawie ściśle zdefiniowanych faz i przejść międzyfazowych.
- sterownik powinien spełniać wymagania zawarte w [4] oraz normach, m.in.: PN-EN 12368:2015 (Urządzenia do sterowania ruchem drogowym), PN-EN 12675: 2002E (Kontrolery sygnalizatorów), PN-EN 50556:2011E (Systemy sygnalizacji ruchu drogowego),
- architektura dwuprocessorowa, jeden z procesorów pełni funkcje kontrolne,
- szafę sterownika należy posadzić na fundamencie wykonanym wg dokumentacji technicznej dostarczonej przez producenta sterownika,
- szafa sterownika ma być aluminiowa z co najmniej 5-letnią gwarancją, posiadać nierdzewną i szczelną obudowę spełniającą wymagania dla klasy IP 54 z zamkami zabezpieczającymi przed włamaniem.
- sterownik musi zapewnić możliwość rozbudowy sygnalizacji o kolejne grupy sygnałowe i detektory oraz możliwość aktualizacji oprogramowania bez konieczności jego wymiany,
- obsługa źródeł światła o napięciu zasilania 40/42V V z funkcją przyciemniania wg zegara astronomicznego zaprogramowanego na współrzędne geograficzne przedmiotowego skrzyżowania; okres przyciemniania: jedna godzina po zachodzie słońca - jedna godzina przed wschodem słońca,
- obsługa sensorowych przycisków dla pieszych wyposażonych w sygnalizator akustyczny pomocniczy, sygnalizator wibracyjny oraz potwierdzenie przyjęcie zgłoszenia o napięciu zasilania 24 V,
- blokowanie sygnalizatorów akustycznych, zasadniczych i pomocniczych w programowanym czasie,
- układ podtrzymania zasilania pozwalający na pracę sygnalizacji (sterownik, sygnalizatory i pozostałe urządzenia podłączone do sterownika) przez minimum 15 minut,
- wyposażony w wbudowany interfejs obsługi,
- wbudowane łącze umożliwiające podłączenie terminala diagnostycznego (komputera PC),
- wbudowane zintegrowane, charakteryzujące się stałym adresem IP, łącze transmisji danych służące do monitorowania drogą internetową pracy sygnalizacji, oraz detektorów na bazie protokołu TCP/IP, z przepustowością minimum 100 Mbit/s.
- prowadzi pomiar i nadzór obciążenia wszystkich sygnałów w grupach wykonawczych (zielonych, żółtych i czerwonych) i w przypadku stwierdzenia wystąpienia zmian o wartość określoną od wstępnie zamierzonych parametrów podejmuje działania zgodnie z określoną przez użytkownika procedurą; sterownik ma zapewnić nadzór nad sygnałami zgodnie z opisem w zatwierdzonym projekcie stałej organizacji ruchu.

2.3 Konstrukcje wsporcze

W miejscach wskazanych na rysunkach należy posadzić konstrukcje wsporcze dla projektowanych urządzeń. Zastosowano słupy /maszty oraz słupy z wysięgnikiem. Należy zastosować konstrukcje wsporcze umożliwiające montaż projektowanych urządzeń z godnie z niniejszą dokumentacją, zatwierdzonym projektem stałej organizacji ruchu oraz z zachowaniem norm i przepisów.

Skrajnia pionowa projektowanych urządzeń (wraz z osprzętem) umieszczonych na wysięgnikach i bramownicy nad jezdnią nie powinna być mniejsza niż $h=5,5\text{m}$, a urządzeń umieszczonych na słupie /wysięgniku nie powinna być mniejsza $h=2,2\text{m}$. Widoki projektowanych konstrukcji oraz urządzeń, które mają być zainstalowane na poszczególnych konstrukcjach wsporczych przedstawiają rysunki. Wszystkie skrajnie montowanych elementów oraz konstrukcji muszą spełniać wytyczne zawarte w [4] oraz na rysunkach.

Konstrukcje wsporcze muszą dodatkowo spełniać następujące wymagania:

- powinny być wykonane z rur stalowych lub aluminiowych, zapewniających odpowiednią sztywność, przykręcanych do prefabrykowanego fundamentu betonowego według wytycznych producenta konstrukcji wsporczej; w przypadku gdy warunki terenowe (np. niewystarczająca ilość miejsca) lub kwestie wynikające z ponownego montażu demontowanych konstrukcji wsporczych uniemożliwiają zastosowanie fundamentów prefabrykowanych, dopuszcza się alternatywne warianty posadowienia konstrukcji wsporczej (np. fundamenty wylewane) - przestrzegając zaleceń producenta konstrukcji wsporczej;
- należy zapewnić zabezpieczenie hydroizolacyjne fundamentów;
- dopuszcza się zastosowanie dowolnego typu połączenie słupa z wysięgnikiem, które będzie spełniało odpowiednie normy i przepisy (np. połączenie w kształcie łuku lub połączenie pod kątem prostym itp.);
- mocowanie podstawy konstrukcji do fundamentu, która ma być zlokalizowana w obszarze chodnika należy wykonać poniżej nawierzchni chodnika;
- pokrywy masztowe (szczytowe) i końce wysięgników muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji;
- w dolnej części konstrukcji, na wysokości dogodnej do obsługi przez serwisanta, mają znajdować się wnęki elektryczne wyposażone w listwę łączeniową oraz zacisk ochronny; pokrywy wnęk kablowych w konstrukcjach muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji;
- w dolnej części konstrukcji mają znajdować się we wnęki elektryczne wyposażone w listwę łączeniową oraz zacisk ochronny; pokrywy wnęk kablowych w słupach muszą być bryzgoszczelne, lecz jednocześnie zapewniające wentylację grawitacyjną konstrukcji;
- konstrukcje powinny mieć zabezpieczenie antykorozyjne długotrwale zabezpieczające przed działaniem czynników zewnętrznych;
- konstrukcje muszą przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia projektowanych urządzeń oraz własnego ciężaru oraz parcia wiatru dla odpowiedniej strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100;

Na rysunkach przedstawiono istniejące konstrukcje wsporcze przeznaczone do demontażu. Dopuszcza się ponowny montaż demontowanych konstrukcji wsporczych.

2.4 Kanalizacja kablowa

Do rozprowadzenia projektowanych kabli zasilających należy wykorzystać projektowaną kanalizację kablową składającą się z:

- studni kablowych typu SKR1 oraz SK1 (lub alternatywnie studni z poliwęglanu o wymiarach takich jak studnie typu SKR1 i SK1) wykonanych w klasie obciążalności minimum B125,
- kanalizacji wykonanej z rur z polietylenu wysokiej gęstości - należy zastosować rury typu AROT SRS $\Phi 110$, dwuścienne, gładkościenne o wytrzymałości na ściskanie $\geq 750N$. Wykonać jako przeciski /przewierty pod jezdniami;
- kanalizacji wykonanej z rur z polietylenu wysokiej gęstości - należy zastosować rury typu AROT DVR lub DVK $\Phi 110$, dwuścienne (warstwa zewnętrzna karbowana, wewnątrz gładkie) o wytrzymałości na ściskanie $\geq 450N$. Wykonać jako kanalizację pod chodnikami i trawnikami (podejścia pod projektowane pętle detekcji indukcyjnej należy wykonać rurą o średnicy $\Phi 75$);

Rury osłonowe kanalizacji kablowej ułożyć na minimalnej głębokości (odległość od górnej krawędzi rury do powierzchni):

- 0,7m - w chodnikach i na terenach zielonych,
- 1,0m - pod jezdniami.

Dno studni powinno znajdować się co najmniej 10 cm poniżej dolnej krawędzi rury osłonowej. Należy zastosować studnie o głębokościach umożliwiającym wprowadzenie do nich rur zainstalowanych na normatywnych głębokościach.. Projektuje się 9 sztuk studni typu SK1 oraz 11 sztuk typu SKR1.

Wejścia rur do studni, połączenia elementów prefabrykowanych studni oraz połączenia rur należy uszczelnić. Po osadzeniu studni i wprowadzeniu rur oraz zabetonowaniu wykonać zasypanie studni ubijając grunt warstwami co 20cm ubijakiem mechanicznym. Wszystkie zastosowane studnie powinny być wyposażone w ramy, pokrywy i wsporniki kablowe zgodnie z wymogami norm BN-73/3233-03 i BN-69/9378-30. Pokrywy powinny być wyposażone w wywietrznik odpowiadający normie BN-73/3233-02.

Nawierzchnie chodnika należy odtworzyć zgodnie z konstrukcją przedstawioną na rysunku 6 projektu stałej organizacji ruchu.

Szczegóły dotyczące rozmieszczenia, długości i typów rur osłonowych oraz studni kablowych przedstawiają rysunki.

2.5 Sygnalizatory

W miejscach wskazanych na rysunkach należy zamontować sygnalizatory kołowe i piesze z wkładami typu LED. Sygnalizatory powinny spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 12368:2015. Szczegółowy wykaz zaprojektowanych sygnalizatorów przedstawiono w tabeli 2.5.1.

Przy montażu sygnalizatorów należy zwrócić uwagę na zachowanie skrajni zgodnie z [4]. Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi. Przy ustawieniu sygnalizatorów należy uwzględnić warunki lokalne dla zapewnienia najlepszej widoczności wyświetlanego sygnału przez grupę, dla której sygnalizator jest przeznaczony. Sygnalizator na wysięgniku należy zamontować nad jezdnią w miejscu

wskazanym na rysunkach. Należy przestrzegać zasad umieszczania sygnalizatorów na drodze opisanych w [4].

Tabela 2.5.1		WYKAZ SYGNALIZATORÓW							
Oznaczenie	Typ	Stan	Średnica [mm]	Lokalizacja	Numer konstrukcji	Ekran kontrastowy	Źródło światła	Grupa sygnałowa	
051	S-1 ogólny	projektowany	300	słup wysięgnika	V	-	LED	05	Kołowa
052	S-1 ogólny	projektowany	300	wysięgnik	V	Tak	LED		
081	S-1 ogólny	projektowany*	300	wysięgnik	VIII	Tak	LED	08	Kołowa
082	S-1 ogólny	projektowany*	300	wysięgnik	VIII	Tak	LED		
111	S-1 ogólny	projektowany	300	słup wysięgnika	I	-	LED	11	Kołowa
112	S-1 ogólny	projektowany	300	wysięgnik	I	Tak	LED		
421	S-1 ogólny	projektowany	300	maszt	XV	-	LED	42	Kołowa
422	S-1 ogólny	projektowany	300	wysięgnik	IX	Tak	LED		
451	S-1 ogólny	projektowany	300	maszt	XIII	-	LED	45	Kołowa
452	S-1 ogólny	projektowany	300	wysięgnik	IX	Tak	LED		
511	S-1 ogólny	projektowany	300	maszt	XII	-	LED	51	Kołowa
512	S-1 ogólny	projektowany	300	wysięgnik	IX	Tak	LED		
721	S-2 w prawo (przy 421)	projektowany	200	maszt	XV	-	LED	72	Kołowa
211	S-5	projektowany	200	maszt	III	-	LED	21	Pieszka
212	S-5	projektowany*	200	maszt	IV	-	LED		
221	S-5	projektowany	200	słup wysięgnika	V	-	LED	22	Pieszka
222	S-5	projektowany	200	maszt	VI	-	LED		
231	S-5	projektowany*	200	maszt	VII	-	LED	23	Pieszka
232	S-5	projektowany*	200	słup wysięgnika	VIII	-	LED		
241	S-5	projektowany	200	słup wysięgnika	I	-	LED	24	Pieszka
242	S-5	projektowany	200	maszt	II	-	LED		
611	S-5	projektowany	200	maszt	XV	-	LED	61	Pieszka
612	S-5	projektowany	200	maszt	XIV	-	LED		
621	S-5	projektowany	200	maszt	XIII	-	LED	62	Pieszka
622	S-5	projektowany	200	słup wysięgnika	IX	-	LED		
631	S-5	projektowany	200	maszt	X	-	LED	63	Pieszka
632	S-5	projektowany	200	maszt	XI	-	LED		
DEMONTAŻ									
Typ	Średnica [mm]	Ilość							
S-1	300	4							
S-5	200	8							

*Istniejące sygnalizatory znajdujące się w miejscu projektowanych sygnalizatorów 081, 082, 212, 231, 232 należy zdemontować

Widok sygnalizatorów na poszczególnych konstrukcjach został przedstawiony na rysunkach.

Dodatkowo sygnalizatory muszą spełniać następujące wymagania:

- sygnalizatory zlokalizowane nad jezdnią należy montować na uchwytych wysięgnikowych z ekranami kontrastowymi perforowanymi;
- na masztach sygnalizacyjnych mocowanie dwupunktowe z wykorzystaniem konsol umożliwiających 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;
- kable do sygnalizatorów wprowadzić na urządzenie poprzez listwy zaciskowe;
- zaciski przyłączeniowe 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 -35st.C do +55st.C;
- wkład diodowy o następujących cechach:
 - napięcie zasilania 40/42V z funkcją przyciemniania,
 - 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.

Istniejące sygnalizatory przeznaczone do demontażu należy przekazać zamawiającemu w miejsce przez niego wskazane.

2.6 Sygnalizatory akustyczne i wibracyjne

Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny spełniać wymagania zawarte w [2]. Należy stosować sygnał dźwiękowy podstawowy równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu i zielonemu migającemu, sygnał dźwiękowy pomocniczy nadawany z przycisku dla pieszych oraz sygnalizatory wibracyjne umieszczone w przyciskach dla pieszych.

Sygnalizator akustyczny podstawowy powinien spełniać następujące wymagania:

- sygnał podstawowy powinien być nadawany z urządzenia umieszczonego na wysokości przynajmniej 2,2 m,
- poziom sygnału podstawowego generowanego z sygnalizatora akustycznego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego; w każdym punkcie przejścia dla pieszych oraz strefy oczekiwania stosunek sygnału dochodzącego z sygnalizatora akustycznego do hałasu ulicznego nie może być mniejszy niż (-20) dB; należy zastosować sygnalizatory akustyczne adaptacyjne;
- umożliwić nastawę krótkoczasowego, okresowo powtarzającego się sygnału dźwiękowego złożonego o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnionej falą prostokątną (fala o przebiegu prostokątnym), czasie trwania nieprzekraczającym 20 ms, częstotliwości sygnału (wysokości dźwięku) 880 Hz oraz okresie powtarzalności 200 ms (równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu) i 100 ms (równoważny sygnałowi zielonemu migającemu),
- sygnalizatory akustyczne podstawowe będą wyłączone w godzinach 22:00 - 07:00; należy zapewnić możliwość programowej zmiany okresu pracy modułów akustycznych,
- kolor obudowy: czarny.

Sygnał akustyczny pomocniczy powinien być dźwiękiem tego samego rodzaju, co sygnał podstawowy, stosowany na danym przejściu, z tą różnicą, że czas powtarzania sygnału pomocniczego powinien wynosić 1 s, a słyszalność sygnału pomocniczego musi być ograniczona do 4 ± 1 m od źródła dźwięku. Sygnał dźwiękowy pomocniczy powinien być nadawany z przycisku podczas sygnału czerwonego. Urządzenie powinno zagwarantować możliwość blokowania sygnału.

Sygnalizatory wibracyjne

Jako system uzupełniający sygnalizację optyczną i dźwiękową należy zastosować sygnalizatory wibracyjne umieszczone w przyciskach dla pieszych.

Wibracje powinny być wyraźnie wyczuwalne dotykiem po położeniu ręki na obudowie przycisku lub wibratora. Sygnały wibracyjne powinny mieć taki sam czas powtarzania jak sygnały dźwiękowe:

- podstawowy sygnał wibracyjny zezwalający na przechodzenie i będący odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego – co 200 ms,
- sygnał wibracyjny odpowiadający sygnałowi zielonemu migającemu – co 100 ms,
- pomocniczy sygnał wibracyjny, informujący o tym, że jest sygnał (światło) czerwony(e) – co 1s.”,

Wymagania odnoszące się do sygnalizatorów akustycznych:

- jeżeli moduł sygnalizatora akustycznego i /lub przycisku podłączony jest do wyjścia zasilającego sygnalizator świetlny, to pobór prądu przez moduł nie może wpływać na kontrolę prądową sygnalizatora świetlnego; w przeciwnym przypadku moduł należy podłączyć do osobnego wyjścia sterownika, przy czym wyjście to musi być oprogramowane pod względem momentu działania (czasu i kolizyjności), jak odpowiadająca mu grupa sygnalizacyjna,

jeżeli do sterowania sygnałem akustycznym wykorzystywane jest napięcie zasilania sygnalizatorów świetlnych, to sygnalizator akustyczny musi prawidłowo działać zarówno przy napięciu standardowym jak i przy napięciu obniżonym w celu przyciemniania sygnalizatorów świetlnych.

2.7 Przyciski dla pieszych

Projektuje się detekcję pieszych z wykorzystaniem sensorowych przycisków dla pieszych. Lokalizacja przycisków oraz widoki na poszczególnych konstrukcjach wsporczych zostały przedstawione na rysunkach. Projektuje się 14 sztuk przycisków dla pieszych. Wszystkie istniejące przyciski dla pieszych należy zdemontować. Przyciski powinny spełniać następujące wymagania:

- spełniać wymagania zawarte w [4],
- przycisk należy zamontować na wysokości 0,9 m mierzonej od poziomu terenu do dolnej krawędzi przycisku,
- możliwość montażu na masztach o średnicy od 108 mm do 250 mm; w celu dopasowania obudowy przycisku do średnicy masztu, dopuszcza się zastosowanie elastycznej podkładki adaptacyjnej,
- żądanie zapalenia się sygnału zielonego dla pieszych następuje przez włącznik sensorowy (dotykowy), przycisk musi reagować również na dłoń w rękawiczce,
- optyczne potwierdzenie zgłoszenia: LED z czerwonym tekstem „czekaj” lub „proszę czekać” (napięcie 24V DC lub AC pochodzące ze sterownika sygnalizacji),

- posiadać akustyczne potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia,
- posiadać wbudowane sygnalizatory akustyczny pomocniczy oraz wibracyjny, których cechy i wymagania zostały opisane w punkcie 2.6,
- jeżeli moduł sygnalizatora akustycznego i /lub przycisku podłączony jest do wyjścia sterownika zasilającego sygnalizator świetlny, to pobór prądu przez moduł nie może wpływać na kontrolę prądową sygnalizatora świetlnego; w przeciwnym przypadku moduł należy podłączyć do osobnego wyjścia sterownika, przy czym wyjście to musi być oprogramowane pod względem momentu działania (czasu i kolizyjności), jak odpowiadająca mu grupa sygnalizacyjna,
- jeżeli do sterowania sygnałem akustycznym wykorzystywane jest napięcie zasilania sygnalizatorów świetlnych, to sygnalizator akustyczny musi prawidłowo działać zarówno przy napięciu standardowym jak i przy napięciu obniżonym w celu przyciemniania sygnalizatorów świetlnych.
- każdy przycisk połączyć z osobnym wejściem w sterowniku,
- kable do przycisków wprowadzić na urządzenie poprzez listwy zaciskowe;
- kolor obudowy żółty,
- trwała obudowa o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP54 bez ostrych krawędzi,
- gwarancja nie krótsza niż 3 lata,

2.8 Pętle indukcyjne

Na przedmiotowym skrzyżowaniu projektuje się detekcję pojazdów z wykorzystaniem pętli indukcyjnych.

Tabela 2.8.1				ZESTAWIENIE DETEKTORÓW				
Lp.	Nazwa wg rysunku	Nazwa wg algorytmu	Urządzenie	Stan	wymiary [m] (dł x szer) *	Odstęłość od linii zatrzymania [m] **	Grupa sygnałowa	Nadziejność [min]/ podżajność [h] ***
GRUPY KOŁOWE								
1	0511	1	pętla ind.	projektowany	1.0 x 3.5 (skos)	1	05	30 [min]/12 [h]
2	0512	2	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6,5		30 [min]/12 [h]
3	0513	3	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	45		30 [min]/12 [h]
4	0811	4	pętla ind.	projektowany	1.0 x 3.0 (skos)	1	08	30 [min]/12 [h]
5	0812	5	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6		30 [min]/12 [h]
6	0813	6	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	44		30 [min]/12 [h]
7	0811	7	pętla ind.	projektowany	1.0 x 3.0 (skos)	1		30 [min]/12 [h]
8	0812	8	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6		30 [min]/12 [h]
9	0813	9	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	44	30 [min]/12 [h]	
10	1111	10	pętla ind.	projektowany	1.0 x 3.0 (skos)	1	11	30 [min]/12 [h]
11	1112	11	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6		30 [min]/12 [h]
12	1113	12	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	40		30 [min]/12 [h]
13	4211	13	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2.5 (skos)	1	42	30 [min]/12 [h]
14	4212	14	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6		30 [min]/12 [h]
15	4213	15	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	42		30 [min]/12 [h]
16	4211	16	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2.5 (skos)	1		30 [min]/12 [h]
17	4212	17	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6		30 [min]/12 [h]
18	4213	18	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	42		30 [min]/12 [h]

19	4511	19	pętla ind.	projektowany	1.0 x 3.0 (skos)	1	45	30 [min]/12 [h]
20	4512	20	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6		30 [min]/12 [h]
21	4513	21	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	40		30 [min]/12 [h]
22	5111	22	pętla ind.	projektowany	1.0 x 3.0 (skos)	1	51	30 [min]/12 [h]
23	5112	23	pętla ind.	projektowany	12.0 x 1	6		30 [min]/12 [h]
24	5113	24	pętla ind.	projektowany	1.0 x 2	45		30 [min]/12 [h]

* długość pętli jest to wymiar zgodny z kierunkiem jazdy. Szerokość pętli jest to wymiar prostopadły do kierunku jazdy.

** odległość pętli liczy się od linii zatrzymania do miejsca gdzie pętla zaczyna się patrząc od strony linii zatrzymania

*** nadzajętość definiowana jest jako nieprzerwane wzbudzenie detektora, natomiast podzajętość oznacza brak wzbudzenia przez określony czas.

Rozmieszczenie projektowanych pętli indukcyjnych na planie sytuacyjnym oraz szczegóły wykonania detektorów indukcyjnych w jezdni przedstawiają rysunki. W tabeli 2.8.1 znajduje się zestawienie projektowanych detektorów indukcyjnych wraz z parametrami technicznymi.

Pętle indukcyjne dla pojazdów należy wykonać w nawierzchni jezdni przewodem LgYd 1,5 mm² w uprzednio wykonanym rowku. Pętle układać w rowkach o głębokości 80-100 mm. Ułożone i ustalone kable należy zalać masą bitumiczną (uwzględniając wytrzymałość na temperaturę przewodu). Pętle połączyć ze sterownikiem kablem telekomunikacyjnym XzTKMXpw nx2x0,8mm² (n = 2 x ilość pętli podłączonych do danego kabla). Kabel telekomunikacyjny zasilający (tzw. feeder) ułożyć jako jeden odcinek i połączyć w studni z przewodem LgYd 1,5mm² za pomocą mufy żelowej.

Oprócz powyższego, przy wykonywaniu pętli indukcyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- rowek nie może mieć załamań o kącie mniejszym niż 135° - kąty wewnętrzne należy zaokrąglić (r ~ 50 mm) lub wykonać dodatkowe nacięcia rogu w odległości ok. 15 cm od załamania, tak aby nie występowały załamania mniejsze niż 135°,
- przewody pętli należy układać w wygładzonym, bezwzględnie suchym i oczyszczonym rowku (rowek należy osuszyć za pomocą palnika i oczyścić za pomocą np. odkurzacza),
- przyjęto 4 zwoje przewodu na jedną pętlę indukcyjną dla pętli ukośnych przy linii zatrzymania, 3 zwoje dla pętli długich i 5 zwojów dla pętli krótkich najbardziej oddalonych od linii zatrzymania; dopuszcza się zastosowanie większej liczby zwoi na podstawie zaleceń producenta lub wyników pomiarów pętli,
- zachować minimalną odległość 0,5 metra pętli indukcyjnych od istniejących elementów metalowych (np. studzienek kanalizacyjnych) – w razie konieczności wykonać korektę lokalizacji pętli w stosunku do lokalizacji projektowanej.
- końce przewodów tworzących pętle poprowadzić w rowku do krawężnika, przez krawężnik (w krawężniku należy wykonać otwór) w rurce RL o średnicy 16 mm i dalej do studni przewody przeprowadzić rurą ochronną Φ75, rurkę uszczelnić przed wnikaniem masy bitumicznej,
- w studni przewody pętli należy połączyć z przewodem telekomunikacyjnym XzTKMXpw nx2x0,8mm² (n = 2 x ilość pętli podłączonych do danego kabla) za pomocą mufy żelowej,
- nie dopuszcza się, żeby końce pętli były poprowadzone w rowkach sąsiedniej pętli lub ją przecinały; trasa przewodu ma być poprowadzona w odległości przynajmniej 0,5 m od sąsiednich pętli – tak jak pokazano na rysunkach,
- od miejsca zakończenia pętli do punktu połączenia z feederem przewody należy skrócić (5 - 10 skrętów na 1 m),

- przed zalaniem rowka masą bitumiczną należy sprawdzić czy temperatura masy jest zgodna z zaleceniami producenta,
- wszystkie prace wykonywać przy temperaturze nie mniejszej niż 2°C,
- do układania kabla pętli nie używać ostrych narzędzi i zwracać uwagę żeby nie uszkodzić izolacji,

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

- rezystancji i indukcyjności pętli,
- rezystancji izolacji względem ziemi,

Po połączeniu pętli z kablem telekomunikacyjnym i połączeniu z listwą zaciskową sterownika wykonać pomiary:

- rezystancji (nie może być większa niż 5Ω),
- indukcyjności (40 do 220 μH)
- rezystancji izolacji względem ziemi (nie może być mniejsza niż 20 MΩ; pomiar rezystancji izolacji wykonać miernikiem na zakresie 500V).

Po wypełnieniu rowków i stwardnieniu masy bitumicznej należy ponownie dokonać pomiarów. W przypadku wyników niezadowolających dokonać korekty (np. zwiększyć liczbę zwojów). Po wykonaniu pomiarów sporządzić niezbędne protokoły.

2.9 Okablowanie

Do budowy instalacji należy zastosować następujące kable:

- YKY 3x10mm² - zasilający sterownik sygnalizacji,
- YKSY 5x1,5 mm² - do zasilania sygnalizatorów S1 oraz S5
- YKSY 6x1,5 mm² - do zasilania zespołu sygnalizatorów S1 z S2
- YKSY 10x1,5 mm² - do zasilania przycisków zgłoszeniowych dla pieszych - dopuszcza się zastosowanie innego kabla na podstawie zaleceń producenta urządzenia,
- XzTKMXpw nx2x0,8mm² (n = 2 x ilość pętli podłączonych do danego kabla) - do zasilania pętli indukcyjnych (feeder),
- LgYd 1x1,5mm² - kabel przeznaczony do wykonania pętli indukcyjnych,
- LgYżo 1x16mm² - przewód ochronny.

Kable zasilające urządzenia zlokalizowane na konstrukcjach wsporczych (sygnalizatory, przyciski) należy wprowadzić na urządzenia poprzez listwy zaciskowe zlokalizowane we wnękach elektrycznych konstrukcji wsporczych. Kable oznakować opaskami, a żyły oznacznikami.

W przypadku sygnalizatorów podłączonych do jednej grupy sygnałowej, instalowanych na różnych konstrukcjach wsporczych zlokalizowanych w stosunkowo dużej odległości od sterownika, projektuje się jeden kabel od sterownika do jednej z tych konstrukcji wsporczych oraz jeden kabel pomiędzy konstrukcjami wsporczymi.

Istniejącą instalację zasilającą sygnalizację świetlną należy odłączyć oraz zdemontować w miejscach kolizji z projektowaną instalacją. Trasa istniejącej instalacji została przedstawiona na rysunkach.

Schemat okablowania został przedstawiony na rysunku.

2.10 Uziemienie, ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzebieciowa

Należy wykonać układ uziomowy, poprzez połączenie z szyną PE w sterowniku wszystkich elementów podlegających ochronie, szczególnie konstrukcji wsporczych oraz szafy sterownika. Połączenia wykonać kablem LgYżo 16mm² poprowadzonym w rurach osłonowych. Kolejne odcinki kabla należy łączyć z zaciskami PE sterownika oraz konstrukcji wsporczych. Przynajmniej przy sterowniku oraz konstrukcjach wsporczych nr I, III, V, IX, XII, XV należy wykonać uziomy pionowe prętowe, które należy łączyć z konstrukcjami bednarką ocynkowaną 30x4mm lub innym materiałem spełniającym odpowiednie przepisy i normy (np. przewód/linka miedziany o przekroju min. 50mm²). Uziom powinien być wprowadzony do instalacji poprzez złącze kontrolne. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać wartości 10Ω. Wartości uziemienia sprawdzić pomiarami, w razie konieczności uziom należy rozbudować. Rozdział przewodu PEN na PE i N należy zrealizować w złączu kablowym.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 ochrona podstawowa (przed dotykem bezpośrednim) realizowana jest za pomocą izolowania części czynnych. Uzupełniającą ochronę przeciwporażeniową realizuje wyłącznik różnicowo prądowy montowany fabrycznie w urządzeniu (sterownik sygnalizacji). Ochrona przy uszkodzeniu realizowana jest poprzez samoczynne wyłączenie zasilania, izolację podwójną lub wzmocnioną. Wszystkie elementy podlegające ochronie należy połączyć z szyną PE w sterowniku.

Jako zabezpieczenie przeciwprzebieciowe należy w sterowniku, w obwodzie zasilającym zastosować ogranicznik przepięć klasy B+C.

2.11 Obliczenia techniczne

Bilans mocy:

Moc zainstalowana na skrzyżowaniu:

Urządzenie	moc jednostkowa [W]	ilość [szt]	Suma [W]
Sterownik	500	1	700
Sygnalizator (1 komora)	12	65	780
Przycisk	10	14	140
Sumaryczna moc zainstalowana			1620
Moc umowna (przyłączeniowa)			3000

Po uwzględnieniu jednoczesności działania sygnalizatorów moc szczytowa wynosi:

$$P_s = 1308 \text{ W}$$

$$I_B = \frac{P_s}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{1308}{230 \cdot 0,93} = 6,12 \text{ A} - \text{obwód WLZ}$$

$$I_B = \frac{P_s}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{24}{42 \cdot 0,93} = 0,61 \text{ A} - \text{obwód sygnalizatora (maks. 2 sygn. na obwód)}$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy [A]

U - napięcie fazowe [V]

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy

Zabezpieczenia

- w złączu kablowo pomiarowym istniejące zabezpieczenie limitujące 16A
- w sterowniku - wyłącznik nadmiarowo - prądowy o charakterystyce B10A
- w sterowniku - zabezpieczenie obwodów sygnalizacji - wkładki aparatu 2A
- 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

Dobór kabla na długotrwałą obciążalność prądową:

Prawidłowy dobór kabla ze względu na długotrwałą obciążalność prądową występuje jeżeli są spełnione następujące warunki:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z$$

gdzie

$$I_2 = k_2 \cdot I_n \rightarrow 1,6 \cdot I_n < 1,45 \cdot I_z$$

I_b - prąd obliczeniowy obciążenia kabla [A]

I_n - prąd znamionowy zabezpieczenia kabla /przewodu [A]

I_z - obciążalność prądowa długotrwała kabla [A]

I_2 - wartość prądu obciążenia powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie [A]

k_2 - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie

KABEL YKY 3x10mm² ZASILAJĄCY STEROWNIK SYGNALIZACJI

$$6,12 < 10 < 59 \quad (\text{prawda})$$

$$1,45 \cdot 10 < 1,45 \cdot 59 \rightarrow 14,5 < 85,55 \quad (\text{prawda})$$

KABELE SYGNALIZACYJNE TYPU YKSY nx1,5 mm²

Prąd obliczeniowy najbardziej obciążonego kabla zasilającego sygnalizatory:

$$0,61 < 2 < 11 \quad (\text{prawda})$$

$$1,6 \cdot 2 < 1,45 \cdot 11 \rightarrow 3,2 < 15,95 \quad (\text{prawda})$$

Spadki napięć

Spadek napięcia został obliczony z wykorzystaniem poniższej zależności:

$$\Delta U = \frac{200 \cdot P_S \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{200 \cdot 1308 \cdot 10}{56 \cdot 10 \cdot 230^2} = 0,09\% \quad - \text{ dla WLZ}$$

$$\Delta U = \frac{200 \cdot P_S \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{200 \cdot 24 \cdot 121}{56 \cdot 1,5 \cdot 230^2} = 3,92\% \quad - \text{ dla obwodu sygnalizatorów 421 i 422}$$

Stąd dla obwodu najbardziej oddalonego sygnalizatora (sygnalizator 421 -121m) sumaryczny spadek napięcia wynosi 4,01%.

gdzie:

P_S - moc szczytowa [W]

l - długość odcinka linii kablowej [m]

γ - konduktywność materiału żył przewodu ($Cu = 56 \text{ m} \cdot \Omega / \text{mm}^2$)

s - przekrój żył przewodu [mm²]

U - napięcie fazowe [V]

Łączny spadek napięcia nie będzie przekraczał wartości dopuszczalnej - 5%.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Aby ochrona przeciwporażeniowa była skuteczna musi być zachowana poniższa zależność:

$$Z_S \cdot I_A < U_0$$

gdzie:

$$I_A = k \cdot I_n \rightarrow Z_S \cdot k \cdot I_n < U_0$$

$$Z_S = \sqrt{R^2 + X^2}$$

Z_S - Impedancja obwodu zwarciovego [Ω]

I_A - prąd powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia [A]

U_0 - wartość napięcia znamionowego [V]

k - wielokrotność prądu I_n powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie

I_n - prąd znamionowy zabezpieczenia [A]

R - rezystancja obwodu zwarciovego [Ω]

X - reaktancja obwodu zwarciovego [Ω]

Poniżej zostało sprawdzone spełnienie powyższych warunków dla obwodu zasilającego sterownik sygnalizacji oraz najdłuższego obwodu zasilającego sygnalizator (sygnalizator 052 - 65m). Obliczenia zostały wykonane zgodnie z metodą przedstawioną w [21].

OBWÓD ZASILAJĄCY STEROWNIK

$$Z_S = \sqrt{0,106^2 + 0,050^2} = 0,117[\Omega]$$

$$0,117 \cdot 10 \cdot 10 < 230 \rightarrow 11,7 < 230 \quad (\text{prawda})$$

OBWÓD ZASILAJĄCY SYGNALIZATOR 052

$$Z_S = \sqrt{3,679^2 + 0,069^2} = 3,679[\Omega]$$

$$3,679 \cdot 5 \cdot 2 < 42 \rightarrow 36,793 < 42 \quad (\text{prawda})$$

Tabela 2.11.2. Tabela z obliczeniami						
		Q*	T*	L1*	WLZ	obwód sygnalizatora
moc szczytowa	P_S [W]				1308	24
napięcie fazowe	U [V]				230	42
współczynnik mocy	cos ϕ				0,93	0,93
prąd obliczeniowy	$I_B = P_S / (U \cdot \text{cos}\phi)$				6,12	0,61
długość kabla	l [m]				10	121
konduktywność	γ [m· Ω /mm ²]				56	56
przekrój przewodu	s [mm ²]				10	1,5
spadek napięcia	$\Delta U = 200 \cdot P_S \cdot l / (\gamma \cdot s \cdot U^2)$				0,09	3,92
rezystancja linii kablowej	$R_L [\Omega] = l / \gamma \cdot s$	0	0	0,025	0,018	1,440
reaktancja linii kablowej	$X_L [\Omega] = 0,08 \cdot l$	0,001	0,015	0,016	0,001	0,010
rezystancja obwodu zwarciovego	$R_S [\Omega]$				0,106	3,679
reaktancja obwodu zwarciovego	$X_S [\Omega]$				0,050	0,069
impedancja obwodu zwarciovego	$Z_S = \sqrt{(R_S^2 + X_S^2)}$				0,117	3,679
prąd znamionowy zabezpieczenia	I_n [A]				10	2
krotność prądu I_n powodująca wyłączenie w określonym czasie	k				10	5

prąd powodujący zadziałanie zabezpieczenia	I_A [A]				100	10
czy $Z_S \cdot I_A < U$?	$Z_S \cdot I_A$				11,725	36,793

*Wartości rezystancji i reaktancji systemu (Q), Transformatora (T) oraz linii kablowej od transformatora do złącza (L1) przyjęto w sposób uproszczony za [22].

2.12 Zestawienie materiałowe

L.p.	Nazwa materiału	jedn.	ilość
1	Sterownik sygnalizacji świetlnej wraz z posadowieniem, kompletnym osprzętem i wyposażeniem	kpl.	1
2	Słup /maszt prosty (h = 3,5 m od powierzchni gruntu) wraz z fundamentem, według rysunku i opisu w p. 2.3 (z tego 1 sztuka z demontażu)	kpl.	3
3	Słup /maszt prosty (h = 3,0 m od powierzchni gruntu) wraz z fundamentem, według rysunku i opisu w p. 2.3 (z tego 4 sztuki z demontażu)	kpl.	8
4	Słup z wysięgnikiem o długości wysięgu minimum 10 m według rysunku i opisu w p. 2.3	kpl.	1
5	Słup z wysięgnikiem o długości wysięgu minimum 4m według rysunku i opisu w p. 2.3	klp.	2
6	Uziom pionowy	klp.	7
7	Studnia kablowa typu SKR1	klp.	11
8	Studnia kablowa typu SK1	klp.	9
9	Rura typu AROT SRS Φ 110, wytrzymałość na ściskanie \geq 750N (przewiarty /przeciski pod jezdniami)	m	94
10	Rura typu AROT DVR lub DVK Φ 110, wytrzymałość na ściskanie \geq 450N	m	435
11	Rura typu AROT DVR lub DVK Φ 75 wytrzymałość na ściskanie \geq 450N	m	41
12	Sygnalizator S1 - 3x300 mm, LED wraz z osprzętem	klp.	12
13	Sygnalizator S2 - 1x200 mm, LED wraz z osprzętem	klp.	1
14	Sygnalizator S5 - 2x200 mm, LED wraz z osprzętem	klp.	14
15	Sygnalizator akustyczny zasadniczy	klp.	14
16	Mocowanie dwupunktowe (konsole) dla sygnalizatorów	kpl.	19
17	Mocowanie wysięgnikowe dla sygnalizatorów	kpl.	7
18	Ekran kontrastowy	kpl.	7
19	Przycisk dla pieszych sensorowy, z potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia, sygnalizatorem akustycznym pomocniczym oraz sygnalizatorem wibracyjnym	kpl.	14
20	Kabel typu YKY 3x10mm ²	m	10
21	Kabel typu YKSY 5x1,5 mm ²	m	996
22	Kabel typu YKSY 6x1,5 mm ²	m	121
23	Kabel typu YKSY 10x1,5 mm ²	m	718
24	Kabel typu XzTKMXpw 8x2x0,8mm ²	m	140
25	Kabel typu XzTKMXpw 4x2x0,8mm ²	m	434
26	Kabel typu XzTKMXpw 2x2x0,8mm ²	m	320
27	Kabel typu - LgYd 1x1,5mm ²	m	1147
28	Kabel typu LgYzo 1x16mm ²	m	329
29	masa zalewowa - długość rowka w nawierzchni jezdni	m	393

2.13 Uwagi końcowe

1. Prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN/E, IEC i BHP w oparciu o niniejszą dokumentację techniczną.
2. 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.
3. Przed rozpoczęciem prac realizacyjnych, lokalizacja projektowanych konstrukcji wsporczych, lokalizacja kanalizacji kablowej (studnie i rury) oraz trasa odcinków kablowych muszą być wytyczone przez uprawnionego geodetę.
4. Należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
5. Termin rozpoczęcia prac Wykonawca uzgodni z Inwestorem i właścicielem terenu.
6. Miejsce prowadzonych robót oznakować zgodnie z instrukcją o oznakowaniu robót w pasie drogowym na podstawie projektu organizacji ruchu sporządzonego dla w/w inwestycji.
7. Prace prowadzić w stanie beznapięciowym sieci.
8. Po wykonaniu prac wykonać pomiary odbiorcze.
9. Prace prowadzić wg uzgodnień branżowych, a teren po zakończeniu robót uporządkować.
10. Materiały muszą posiadać atesty, deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie.
11. Każdorazowo, gdy w niniejszym opracowaniu pojawia się nazwa własna jest to jedynie wskazanie wyrobu budowlanego o konkretnych właściwościach.

3 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Budowa drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Chyliczkowska – Puławska i Chyliczkowska – Warszawska w miejscowości Piaseczno

INWESTOR:

Gmina Piaseczno
ul. Kościuszki 5
05-500 Piaseczno

PROJEKTANT: inż. Stefan Maćkowiak
OPRACOWŁ: mgr inż. Stanisław Tybinkowski

Upr. nr. WKP/IE2986/01

3.1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

- demontaż istniejących urządzeń przeznaczonych do demontażu (sterownik, konstrukcje wsporcze)
- wytyczenie lokalizacji projektowanych urządzeń (sterownik sygnalizacji świetlnej, kanalizacja kablowa, linie kablowe, konstrukcje wsporcze),
- wykopy pod projektowane urządzenia (sterownik sygnalizacji świetlnej, kanalizacja kablowa, linie kablowe, konstrukcje wsporcze),

- montaż projektowanych: sterownika sygnalizacji świetlnej, fundamentów, studni, rur osłonowych /przepustowych oraz konstrukcji wsporczych i zasypanie wykopów,
- ułożenie w kanalizacji kabli,
- montaż urządzeń na konstrukcjach wsporczych: sygnalizatorów świetlnych, sygnalizatorów akustycznych, przycisków i osprzętu,
- wykonanie pętli indukcyjnych oraz zalanie wypełniaczem rowków,
- wykonanie połączeń instalacji,
- wykonanie pomiarów kontrolnych i badań,
- uruchomienie sygnalizacji.

3.2 Zakres robót poprzedzających realizację zamierzenia budowlanego

- zabezpieczenie palcu budowy (projekt tymczasowej organizacji ruchu),
- przygotowanie placu na materiały budowlane.

3.3 Podstawa sporządzenia informacji

- Art. 20, ust. 1, pkt. 1b Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07 lipca 1994 roku z Dz. U. 00.106.1126 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony środowiska (Dz. Ust. Nr 120 poz. 1126).

3.4 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- obiekty infrastruktury drogowej,
- konstrukcje wsporcze linii nN,
- słupy oświetlenia drogowego,
- sieci podziemne.

3.5 Elementy zagospodarowania działek mogące stwarzać zagrożenie

- obiekty infrastruktury drogowej,
- konstrukcje wsporcze linii elektroenergetycznych,
- słupy oświetlenia drogowego,
- sieci podziemne (gazowa, wodociągowa, kanalizacyjna, elektroenergetyczna, telekomunikacyjna).

3.6 Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych:

- roboty wykonywane przy użyciu sprzętu mechanicznego,
- możliwość wystąpienia podczas robót ziemnych kolizji z uzbrojeniem podziemnym,
- zagrożenie porażenia prądem elektrycznym,
- ruch pojazdów na ulicach,
- zagrożenie przy robotach ziemnych,
- niebezpieczeństwo wpadnięcia do wykopu pracownika lub sprzętu,
- wyładunek materiałów i urządzeń z samochodów,
- montaż konstrukcji wsporczych, sygnalizatorów, przycisków,
- upadek z dużej wysokości
- osuwanie się ziemi.

3.7 Wskazanie sposobu instruktażu pracowników przed przystąpieniem do 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 wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne i powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym. Prace przy urządzeniach elektrycznych wykonywać po wyłączeniu spod napięcia.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z projektem technicznym i trasami sieci i urządzeń podziemnych. Należy je oznakować na terenie prowadzonych robót oraz określić ich bezpieczną odległość od wykopu w poziomie i pionie. Przy braku rozeznania co do uzbrojenia terenu wykopy o głębokości prowadzić ręcznie. W przypadku odkrycia jakichkolwiek przewodów instalacyjnych, należy bezzwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie prac. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć przed przypadkowym wpadnięciem osób postronnych.

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.

3.8 Środki techniczne i organizacyjne zastosowane na placu budowy

Środki techniczne i organizacyjne zastosowane na placu budowy oraz w strefach niebezpiecznych na placu i w ich pobliżu zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych:

- zastosowanie oznakowania informującego i ostrzegawczego,
- wyłączenie części pasa drogowego z ruchu na czas prowadzenia robót,
- oznaczenie stref niebezpiecznych,
- prace przy urządzeniach elektrycznych wykonywać po wyłączeniu spod napięcia,
- zabezpieczenie skarp wykopów i rowów, w sposób uniemożliwiający ich obsunięcie,
- w miejscach kolizji z innymi urządzeniami podziemnymi wykonywanie wykopów ręcznie, aż do momentu odkrycia sieci kolidującej,
- wyznaczenie stanowisk pracy sprzętu i ludzi,
- wyznaczenie miejsc bieżącego składowania materiałów,

- stosowanie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej,
- nadzór kierownika budowy i brygadzysty,
- nie zachodzi potrzeba wydzielania drogi ewakuacyjnej,
- jeżeli prace będą prowadzone w ciągu dnia - nie zachodzi potrzeba montażu oświetlenia,
- jeżeli prace będą prowadzone w nocy - zachodzi potrzeba montażu oświetlenia,
- zabezpieczenie i oznakowanie placu budowy po skończeniu robót.

Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe oznakowanie robót i ciągle monitorowanie stanu technicznego oznakowania.

Ponadto praca z maszynami drogowymi stosowanymi na budowie stwarza specyficzne i ciągle zagrożenie. W związku z powyższym przy wykonywaniu robót przy użyciu maszyn należy ustalić strefę niebezpieczną i ustawić tablice ostrzegawcze, a każde uruchomienie maszyny należy sygnalizować. Miejsce pracy maszyny w porze nocnej należy prawidłowo oświetlić, a maszynę wyposażać w światła ostrzegawcze. Przy obsłudze maszyn i urządzeń mogą pracować tylko osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Wszystkie niezbędne środki potrzebne do produkcji w miarę możliwości dowożone powinny być środkami transportu na bieżąco. Materiały dowożone na bieżąco należy składować w miejscach nie kolidujących ze stanowiskami pracy sprzętu i ludzi. Na budowie nie należy stosować preparatów niebezpiecznych dla ludzi i środowiska naturalnego.

Roboty należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas robót. Wszelkie zmiany dokonane w organizacji ruchu muszą być uzgodnione i zaopiniowane przez odpowiednie uprawnione organy.

ZAŁĄCZNIKI

- kserokopia dokumentu potwierdzającego uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie,
- kserokopia zaświadczenia o członkostwie w Izbie Inżynierów Budownictwa,
- kserokopia umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej /OSD-URD ODBIORCA /NR 4008/DT/2010/URD pomiędzy PGE Dystrybucja S.A., a Gminą Piaseczno,
- uzgodnienie usytuowania lokalizacji sieci uzbrojenia terenu przez Starostę Piaseczyńskiego, Zespół Obsługi Koordynowania dokumentacji projektowej

RYSUNKI

Rys. 1 – Plan orientacyjny

Rys. 2 – Rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji świetlnej i detekcji

Rys. 3 – Kanalizacja kablowa

Rys. 4 – Widok projektowanych konstrukcji wsporczych

Rys. 5 – Schemat okablowania

Rys. 6 – Szczegóły wykonania detektorów indukcyjnych w jezdni

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.

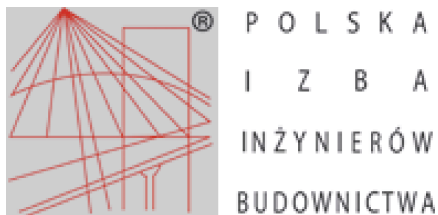
Otrzymuje:

Ob. Stefan Maćkowiak
ul. Jackowskiego 13/3
Poznań



Z up. Wojewody

Wojewoda
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.

**UMOWA O ŚWIADCZENIE USŁUG DYSTRYBUCJI
/OSD – URD ODBIORCA/
NR 4008/DT/2010/URD**

zawarta w Warszawie w dniu 2010-11-30 pomiędzy:

PGE Dystrybucja Spółka Akcyjna z siedzibą w Lublinie, adres: 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A, wpisaną do Krajowego Rejestru Sądowego przez Sąd Rejonowy w Lublinie XI Wydział Gospodarczy pod nr KRS: 0000343124, NIP: 9462593855, REGON: 060552840, kapitał zakładowy: 9 730 742 890,00 zł w całości opłacony, w imieniu którego działa: PGE Dystrybucja Spółka Akcyjna Oddział Warszawa z siedzibą w Warszawie, adres: 04- 470 Warszawa, ul. Marsa 95, reprezentowany przez:

- 1) Tomasza Ziomka
- 2) Piotra Krukowskiego

zwanym w dalszej części niniejszej umowy (zwanej dalej Umową) „Operatorem Systemu Dystrybucyjnego” lub w skrócie „OSD”

a

Gmina Piaseczno

ul. Kościuszki 5, 05-500 Piaseczno

REGON: 015891289, NIP: 123-12-10-962,

nr tel. 0-22/701-75-00, fax. 0-22/756-70-49, e-mail: urząd@piaseczno.eu
nazwa banku i nr konta bankowego: PKO S.A., 74 1240 6003 1111 0000 4945 1489
adres do korespondencji: Gmina Piaseczno, ul. Kościuszki 5, 05-500 Piaseczno

reprezentowaną przez: 1) z up: **BURMISTRZA**
na podstawie pełnomocnictwa z dn. 22.12.2010 r.
(art. 38, art. 95 i art. 96 ust. 1 z 23.04.1964 Kodeks cywilny)

2)

**Naczelnik Wydziału
Utrzymania Dróg i Transportu Publicznego**

mgr inż. Włodzimierz Rasiński

zwaną w dalszej części Umowy „Odbiorcą” lub w skrócie „URD”

§ 1

1. Operator Systemu Dystrybucyjnego oświadcza, iż świadczy usługi dystrybucji energii elektrycznej na podstawie koncesji na przesyłanie i dystrybucję energii elektrycznej, udzielonej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE).
2. Odbiorca oświadcza, że zawarł umowę sprzedaży energii elektrycznej z przedsiębiorstwem energetycznym zajmującym się obrotem energią elektryczną lub wytwarzaniem energii elektrycznej, zwanym dalej Sprzedawcą. Wykaz umów sprzedaży energii elektrycznej zawartych przez Odbiorcę stanowi Załącznik nr 1 do niniejszej umowy. Odbiorca upoważnia Sprzedawcę do wyznaczenia podmiotu odpowiedzialnego za bilansowanie handlowe. Odbiorca upoważnia OSD do udostępniania danych pomiarowych Sprzedawcy oraz podmiotowi odpowiedzialnemu za bilansowanie zgodnie z IRiESD.
3. Odbiorca wyraża zgodę na zawarcie przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego na rzecz i w imieniu Odbiorcy umowy sprzedaży energii elektrycznej z PGE Obrót S.A. oddział z siedzibą w Warszawie (*sprzedawcą rezerwowym*) w przypadku zaprzestania dostarczania tej energii przez sprzedawcę, o którym mowa w ust. 2.
4. Szczegółowe zasady zmiany sprzedawcy oraz zmiany podmiotów odpowiedzialnych za bilansowanie handlowe, a także zasady zgłaszania umów sprzedaży określa IRiESD.
5. Strony przyjmują, że podstawę do ustalenia i realizacji warunków Umowy stanowią w szczególności:
 - a) ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (tj. Dz. U. z 2006 roku nr 89, poz. 625 z późniejszymi zmianami),
 - b) przepisy wykonawcze wydane na podstawie ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne,
 - c) koncesja na świadczenie usług dystrybucji udzielona przez Prezesa URE Spółce ZEW-T Dystrybucja Sp. z o.o.,
 - d) decyzja udzielona przez Prezesa URE Spółce ZEW-T Dystrybucja Sp. z o.o. o wyznaczeniu jej na OSD,
 - e) Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej zwana dalej także IRiESD,
 - f) Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej, zwana dalej także IRiESP, w zakresie wynikającym z zapisów IRiESD,
 - g) Taryfa dla energii elektrycznej OSD, zwana dalej także Taryfą,
 - h) Kodeks Cywilny.
 - i) Ustawa Prawo Zamówień Publicznych art. 67 ust. 1 pkt 1) lit. a, z dnia 29 stycznia 2004 r. (tekst jedn. Dz. U. z 2007 r. Nr 223, poz. 1655 z późn. zm.)
6. Operator Systemu Dystrybucyjnego nadaje Odbiorcy następujący kod identyfikacyjny GPIA_D02_00000333
7. Wszystkie określenia i pojęcia użyte w tekście Umowy oraz w załącznikach do Umowy, o ile nie zostały odrębnie zdefiniowane, posiadają znaczenie określone w aktach prawnych i dokumentach powołanych w ust. 6. Tekst IRiESD jest dostępny na stronie internetowej PGE Dystrybucja Warszawa - Teren Sp. z o.o. pod adresem www.warszawa.pgedystrybucja.pl.
8. Strony Umowy zobowiązują się do stosowania w pełnym zakresie postanowień IRiESD oraz dokumentów w niej przywołanych w wymaganym zakresie.

§ 2

1. Przedmiotem Umowy jest świadczenie przez OSD na rzecz Odbiorcy usług dystrybucji.
2. Operator Systemu Dystrybucyjnego zobowiązuje się do świadczenia usług dystrybucji energii elektrycznej do obiektu Odbiorcy usytuowanego:

ul. Chyliczkowska / ul. Jana Pawła II, Piaseczno

a Odbiorca do zapłaty OSD za świadczone usługi dystrybucji, zgodnie z warunkami Umowy.
3. Energia elektryczna będzie pobierana na potrzeby: Oświetlenie uliczne.
4. Odbiorca oświadcza, że posiada tytuł prawny do korzystania z obiektu wymienionego w § 2 ust. 2 w postaci:

..... na czas /nieokreślony / określony do dnia /*
5. Zgodnie z klasyfikacją zawartą w Taryfie Odbiorca zaliczony jest do grupy: taryfowej C11 oraz przyłączeniowej V.
6. Odbiorca ma prawo wyboru grupy taryfowej w ramach grup dla niego właściwych. Zmiana tej grupy następuje na zasadach określonych w Taryfie nie częściej niż raz na dwanaście miesięcy, na pisemny wniosek Odbiorcy.
7. Strony zgodnie oświadczają, że zrealizowane zostały warunki przyłączenia dla mocy przyłączeniowej 3 kW wydane przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego i ustalenia umowy przyłączeniowej, w związku z czym istnieje możliwość zasilania obiektów Odbiorcy w energię elektryczną.

Wielkość mocy umownej zgodnie z wydanymi warunkami wynosi: 3 kW, przy prądzie znamionowym zabezpieczenia limitującego moc: 16 A, napięciu znamionowym 0,4 kV, ilości faz: 1, przy współczynniku tg $\varphi = 0,4$.
8. Zmiana mocy umownej następuje na pisemny wniosek Odbiorcy po zrealizowaniu technicznych warunków określonych przez OSD.
9. Miejscem zainstalowania układu pomiarowo - rozliczeniowego jest:

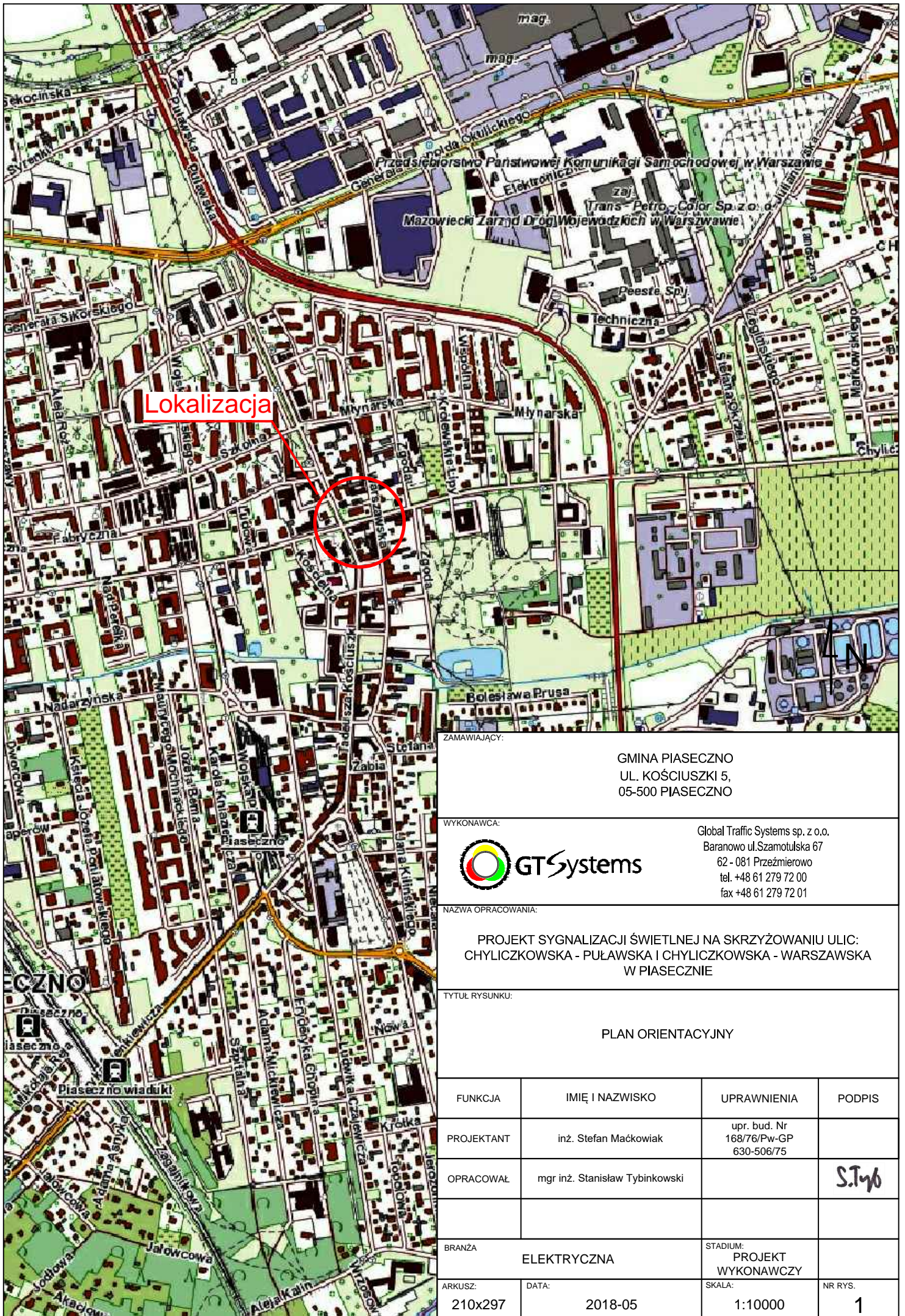
skrzynka SON.
10. Układ pomiarowo - rozliczeniowy składa się z następujących urządzeń:

Liczniki pomiarowy,
11. Układ pomiarowo - rozliczeniowy jest własnością: OSD.
12. Miejscem dostarczania energii elektrycznej w sieci energetycznej są:

Zaciski łączące przyłącze z linią energetyczną Sprzedawcy.
13. Granicą własności urządzeń elektroenergetycznych Operatora Systemu Dystrybucyjnego są: Zaciski prądowe na słupie linii nn w kierunku skrzynki SON.
14. Naprawa, remont i konserwacja urządzeń elektroenergetycznych nie będących własnością OSD obciąża Odbiorcę.

§ 3

1. Operator Systemu Dystrybucyjnego zobowiązuje się do:
 - 1) dostarczania energii elektrycznej o określonych parametrach technicznych do miejsc dostarczania określonych w Umowie, w sposób określony przepisami prawa i postanowieniami Umowy,
 - 2) dotrzymania standardów jakościowych określonych w dokumentach, o których mowa w § 1 ust. 5 oraz w Umowie,
 - 3) prowadzenia rozliczeń zgodnie z Taryfą,
 - 4) informowania Odbiorcy o terminach i czasie planowanych przerw i ograniczeń w dostarczaniu energii elektrycznej z co najmniej pięciodniowym wyprzedzeniem, w formie ogłoszeń prasowych, komunikatów radiowych, telewizyjnych lub w inny zwyczajowo przyjęty na danym terenie sposób,
 - 5) przyjmowania przez całą dobę zgłoszeń i reklamacji od Odbiorcy,
 - 6) niezwłocznego przystępowania do usuwania zakłóceń w dostarczaniu energii elektrycznej spowodowanych nieprawidłową pracą sieci,
 - 7) udzielania Odbiorcy, na jego żądanie, informacji o przewidywanym terminie wznowienia dostarczania energii przerwanej z powodu awarii w sieci,
 - 8) informowania Odbiorcy na piśmie o konieczności dostosowania instalacji do zmienionych warunków zasilania zgodnie z obowiązującymi przepisami,
 - 9) umożliwienia Odbiorcy dostępu do Taryfy, IRiESD i dokumentów stanowiących podstawę rozliczeń za świadczenie usług dystrybucji oraz z kontroli nieprawidłowości wskazań układu pomiarowo-rozliczeniowego,
 - 10) nieodpłatnego udzielania Odbiorcy, na jego żądanie, informacji w sprawie zasad rozliczeń oraz aktualnej Taryfy,
 - 11) rozpatrywania wniosku lub reklamacji Odbiorcy w sprawie rozliczeń i udzielania odpowiedzi nie później niż w terminie 14 dni od dnia otrzymania wniosku lub reklamacji w formie pisemnej,
 - 12) udostępniania danych i informacji zgodnie z IRiESD,
 - 13) zachowania tajemnicy handlowej w zakresie Umowy oraz umów, o których mowa w § 4, ust. 1 pkt 13
 - 14) pokrycia szkód i strat spowodowanych pracami na nieruchomości Odbiorcy, o których mowa w § 4 ust. 1 pkt 4) i pkt 5), za wyjątkiem szkód i strat, do których przyczynił się Odbiorca poprzez swoje działanie lub zaniechanie działania, np.: poprzez nieprzestrzeżenie postanowień Umowy i obowiązujących przepisów.
2. W sieci zasilającej mogą występować nieprzewidziane, krótkotrwałe zakłócenia w dostarczaniu energii elektrycznej, wynikające z działania automatyki sieciowej i przełączeń ruchowych. Zakłócenia w dostarczaniu energii, spowodowane ww. przyczynami, nie są przerwami w ciągłości dostawy energii elektrycznej.



Lokalizacja

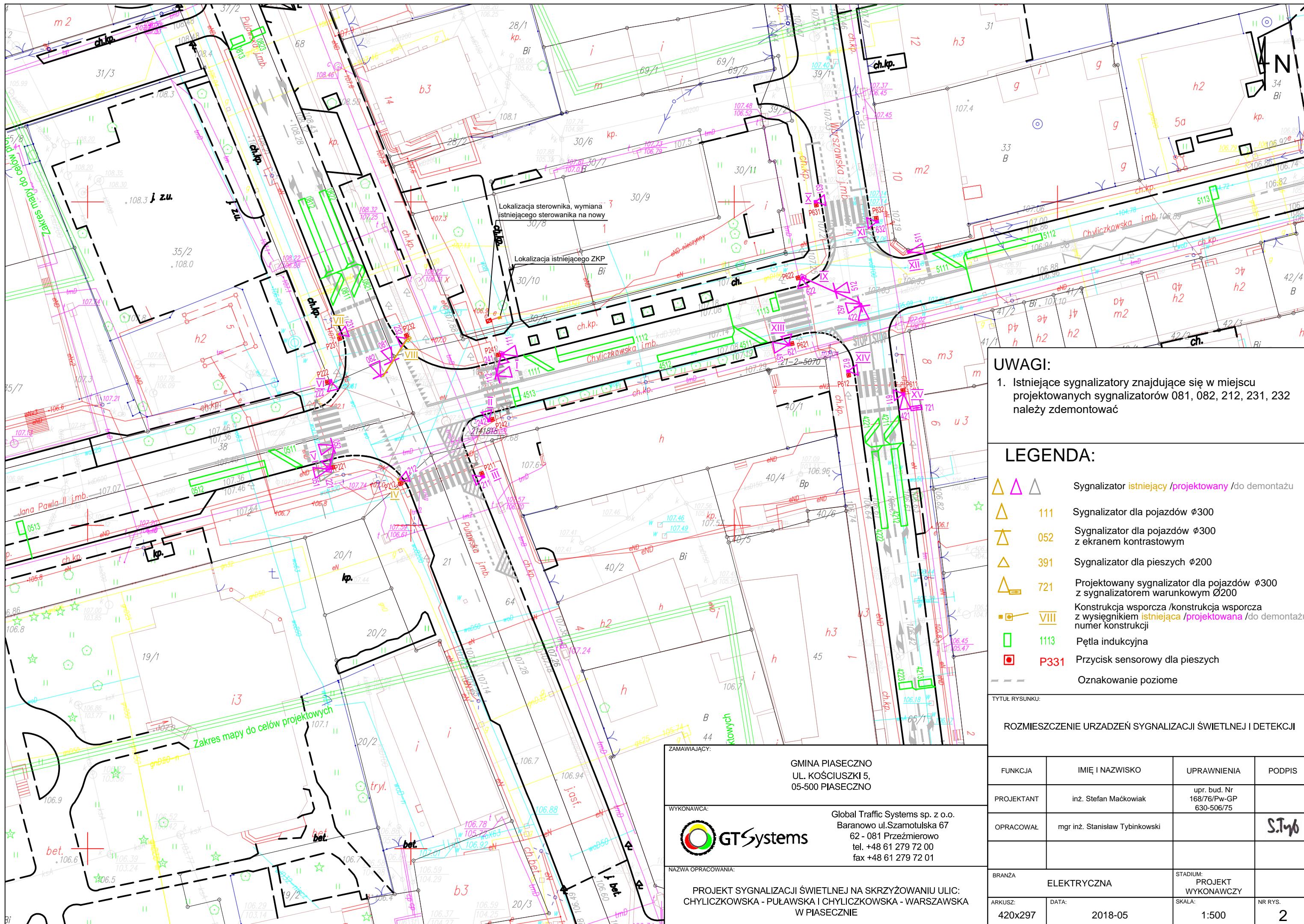
ZAMAWIAJĄCY:
 GMINA PIASECZNO
 UL. KOŚCIUSZKI 5,
 05-500 PIASECZNO

WYKONAWCA:
 Global Traffic Systems sp. z o.o.
 Baranowo ul. Szamotulska 67
 62 - 081 Przeźmierowo
 tel. +48 61 279 72 00
 fax +48 61 279 72 01

NAZWA OPRACOWANIA:
 PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC:
 CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA
 W PIASECZNIE

TYTUŁ RYSUNKU:
 PLAN ORIENTACYJNY

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Stefan Maćkowiak	upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Stanisław Tybinkowski		<i>S.Tyb</i>
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY	
ARKUSZ: 210x297	DATA: 2018-05	SKALA: 1:10000	NR RYS. 1



UWAGI:

- Istniejące sygnalizatory znajdujące się w miejscu projektowanych sygnalizatorów 081, 082, 212, 231, 232 należy zdemontować

LEGENDA:

- Sygnalizator *istniejący /projektowany /do demontażu*
- 111 Sygnalizator dla pojazdów ϕ 300
- 052 Sygnalizator dla pojazdów ϕ 300 z ekranem kontrastowym
- 391 Sygnalizator dla pieszych ϕ 200
- 721 Projektowany sygnalizator dla pojazdów ϕ 300 z sygnalizatorem warunkowym ϕ 200
- Konstrukcja wsporcza /konstrukcja wsporcza z wysięgnikiem *istniejąca /projektowana /do demontażu*, numer konstrukcji
- 1113 Pętla indukcyjna
- P331 Przycisk sensorowy dla pieszych
- Oznakowanie poziome

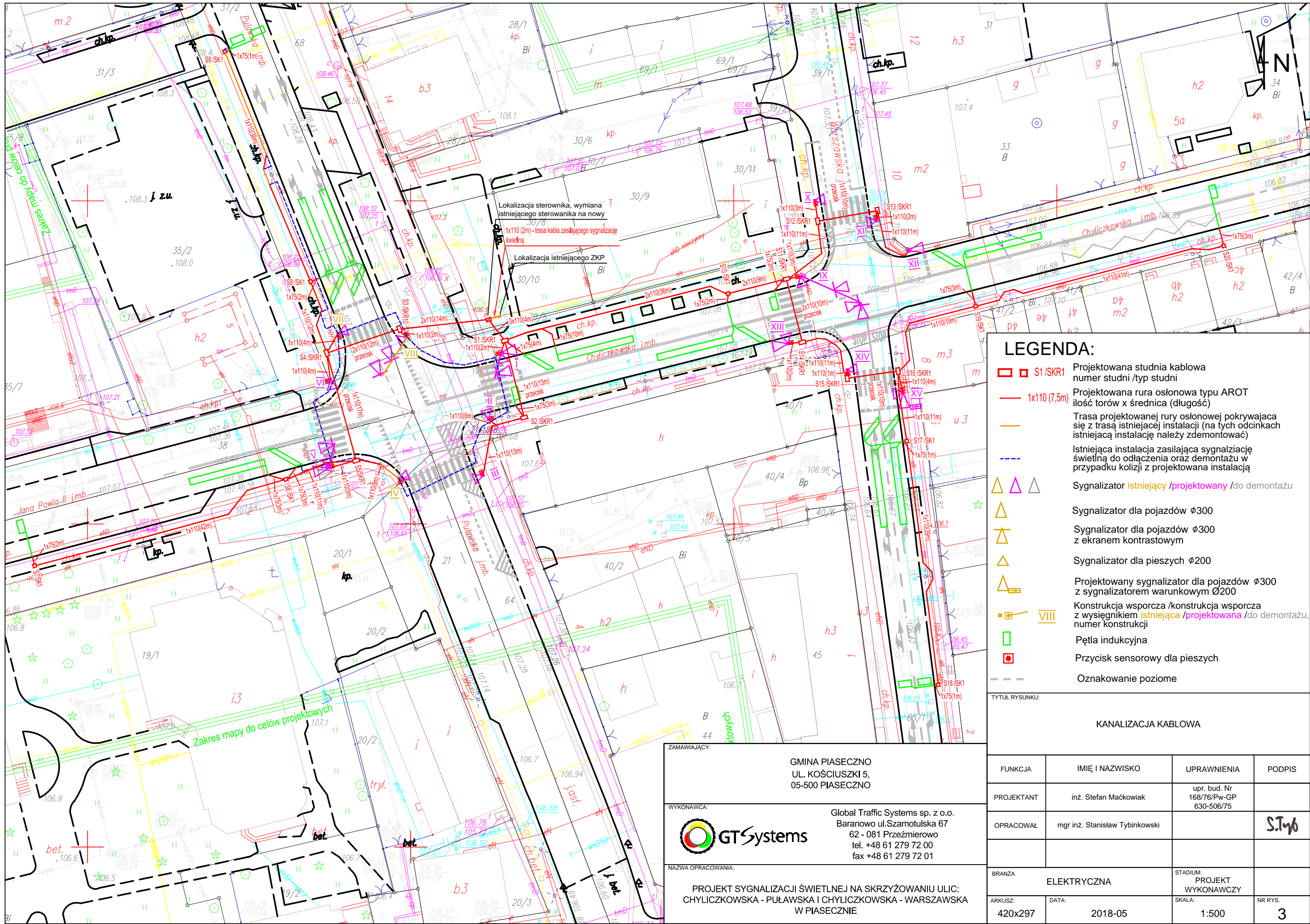
TYTUŁ RYSUNKU:
ROZMIESZCZENIE URZADZEŃ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ I DETEKCJI

ZAMAWIAJĄCY:
GMINA PIASECZNO
UL. KOŚCIUSZKI 5,
05-500 PIASECZNO

WYKONAWCA:
 Global Traffic Systems sp. z o.o.
Baranowo ul. Szamotulska 67
62 - 081 Przeźmierowo
tel. +48 61 279 72 00
fax +48 61 279 72 01

NAZWA OPRACOWANIA:
PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC:
CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA
W PIASECZNE

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Stefan Maćkowiak	upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Stanisław Tybinkowski		<i>S.Tyb</i>
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY
ARKUSZ: 420x297	DATA: 2018-05	SKALA: 1:500	NR RYS. 2



LEGENDA:

- S1/SKR1 Projektowana studnia kablowa numer studni /typ studni
- 1x110 (7,5m) Projektowana rura osłonowa typu AROT ilość torów x średnica (długość)
- Trasa projektowanej rury osłonowej pokrywająca się z trasą istniejącej instalacji (na tych odcinkach istniejącą instalację należy zdemontować)
- Istniejąca instalacja zasilająca sygnalizację świetlną do odłączenia oraz demontażu w przypadku kolizji z projektowaną instalacją
- △ △ △ Sygnalizator **istniejący** /projektowany /do demontażu
- △ Sygnalizator dla pojazdów $\phi 300$
- △ Sygnalizator dla pojazdów $\phi 300$ z ekranem kontrastowym
- △ Sygnalizator dla pieszych $\phi 200$
- △ Projektowany sygnalizator dla pojazdów $\phi 300$ z sygnalizatorem warunkowym $\phi 200$
- △ △ △ Konstrukcja wsporcza /konstrukcja wsporcza z wysięgnikiem **istniejąca** /projektowana /do demontażu, numer konstrukcji
- Pętla indukcyjna
- Przycisk sensorowy dla pieszych
- Oznakowanie poziome

TYTUŁ RYSUNKU:
KANALIZACJA KABLOWA

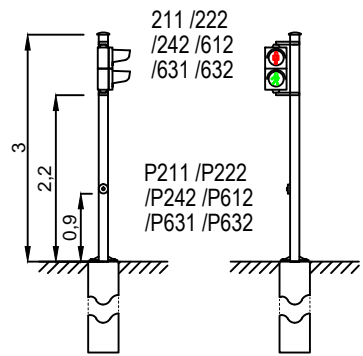
ZAMAWIAJĄCY:
GMINA PIASECZNO
UL. KOŚCIUSZKI 5,
05-500 PIASECZNO

WYKONAWCA:
Global Traffic Systems sp. z o.o.
Baranowo ul. Szamotulska 67
62 - 081 Przeźmierowo
tel. +48 61 279 72 00
fax +48 61 279 72 01

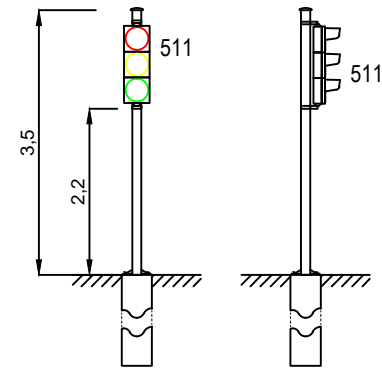
GT Systems

NAZWA OPRACOWANIA:
PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC:
CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA
W PIASECZNE

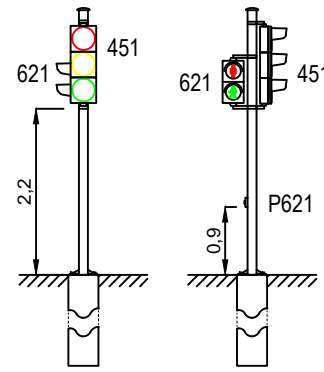
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Stefan Maćkowiak	upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Stanisław Tybinkowski		S.Tyb
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY
ARKUSZ: 420x297	DATA: 2018-05	SKALA: 1:500	NR RYS. 3



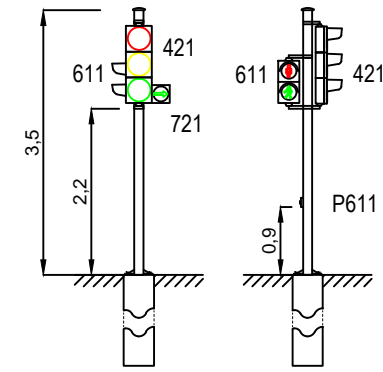
Konstrukcja	Sygnalizator	Detektor
II	242	P242
III	211	P211
VI	222	P222
X	631	P631
XI	632	P632
XIV	612	P612



Konstrukcja	Sygnalizator	Detektor
XII	511	-



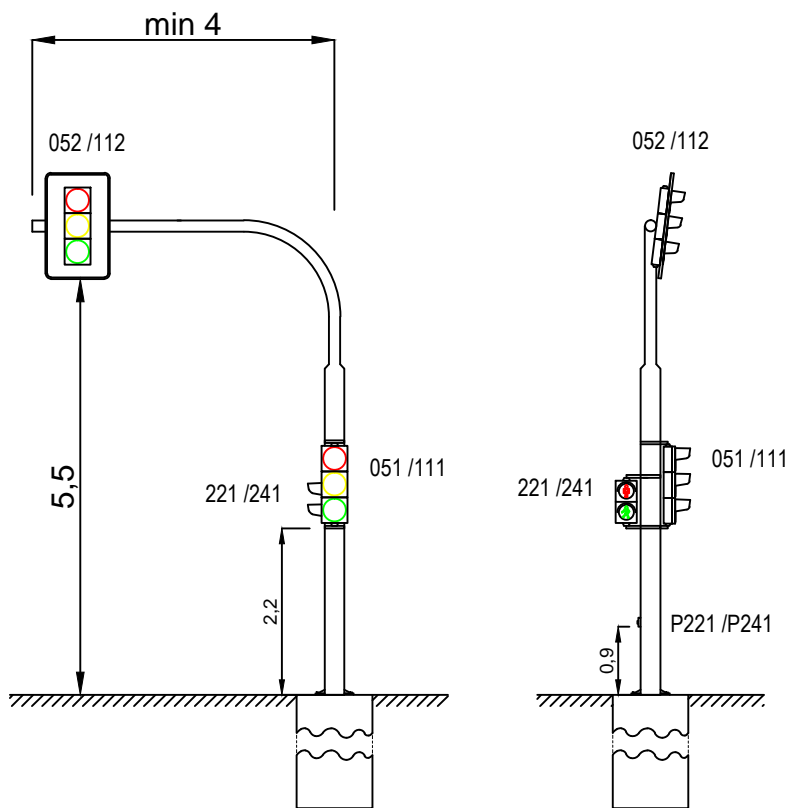
Konstrukcja	Sygnalizator	Detektor
XIII	451, 621	P621



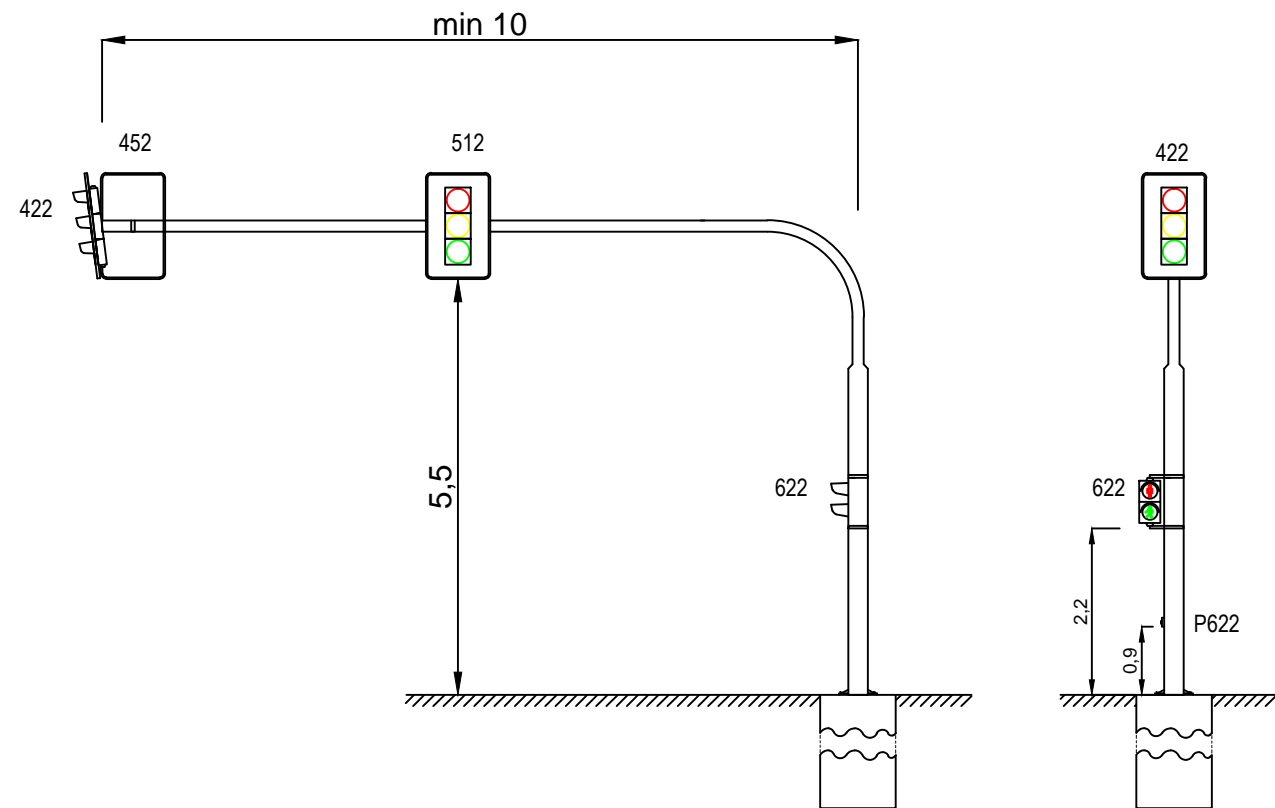
Konstrukcja	Sygnalizator	Detektor
XV	421, 611, 721	P611

UWAGI

- Fundamenty pokazano orientacyjnie. Należy zastosować fundamenty prefabrykowane według wytycznych producenta konstrukcji wsporczej. Konstrukcje powinny być wykonane z rur stalowych lub aluminiowych przykręcanych do prefabrykowanego fundamentu. W przypadku gdy warunki terenowe (np. niewystarczająca ilość miejsca) lub kwestie wynikające z ponownego montażu demontowanych konstrukcji wsporczych uniemożliwiają zastosowanie fundamentów prefabrykowanych, dopuszcza się alternatywne warianty posadowienia konstrukcji wsporczej (np. fundamenty wylewane) - przestrzegając zaleceń producenta konstrukcji wsporczej.
- Dopuszcza się zastosowanie dowolnego typu połączenia słupa z wysięgnikiem, które będzie spełniało odpowiednie normy i przepisy (np. połączenie w kształcie łuku lub pod kątem prostym itd.).
- Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt od 5° do 10° w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszane nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5° do 10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi.
- Sygnalizatory umieszczone na wysięgnikach należy usytuować w stosunku do jezdni według rysunku 2 - płaszczyzną czołową w kierunku uczestników ruchu dla których są przeznaczone (na niniejszym rysunku widoki sygnalizatorów na wysięgnikach zostały przedstawione orientacyjnie).
- Przy ustawieniu sygnalizatorów należy uwzględnić warunki lokalne dla zapewnienia najlepszej widoczności wyświetlanego sygnału przez grupę, dla której sygnalizator jest przeznaczony.
- Prace prowadzić w ścisłej koordynacji z pozostałymi branżami.
- Wszystkie długości oraz odległości należy zweryfikować na budowie
- Prace prowadzić zgodnie z przepisami i zasadami BHP.
- W trakcie prac wykonywać pomiary kontrolne, a po wykonaniu prac wykonać stosowne pomiary odbiorcze.



Konstrukcja	Sygnalizator	Detektor
I	111, 112, 241	P241
V	051, 052, 221	P221



Konstrukcja	Sygnalizator	Detektor
IX	422, 452, 512, 622	P622

ZAMAWIAJĄCY:

GMINA PIASECZNO
UL. KOŚCIUSZKI 5,
05-500 PIASECZNO

WYKONAWCA:



Global Traffic Systems sp. z o.o.
Baranowo ul. Szamotulska 67
62 - 081 Przeźmierowo
tel. +48 61 279 72 00
fax +48 61 279 72 01

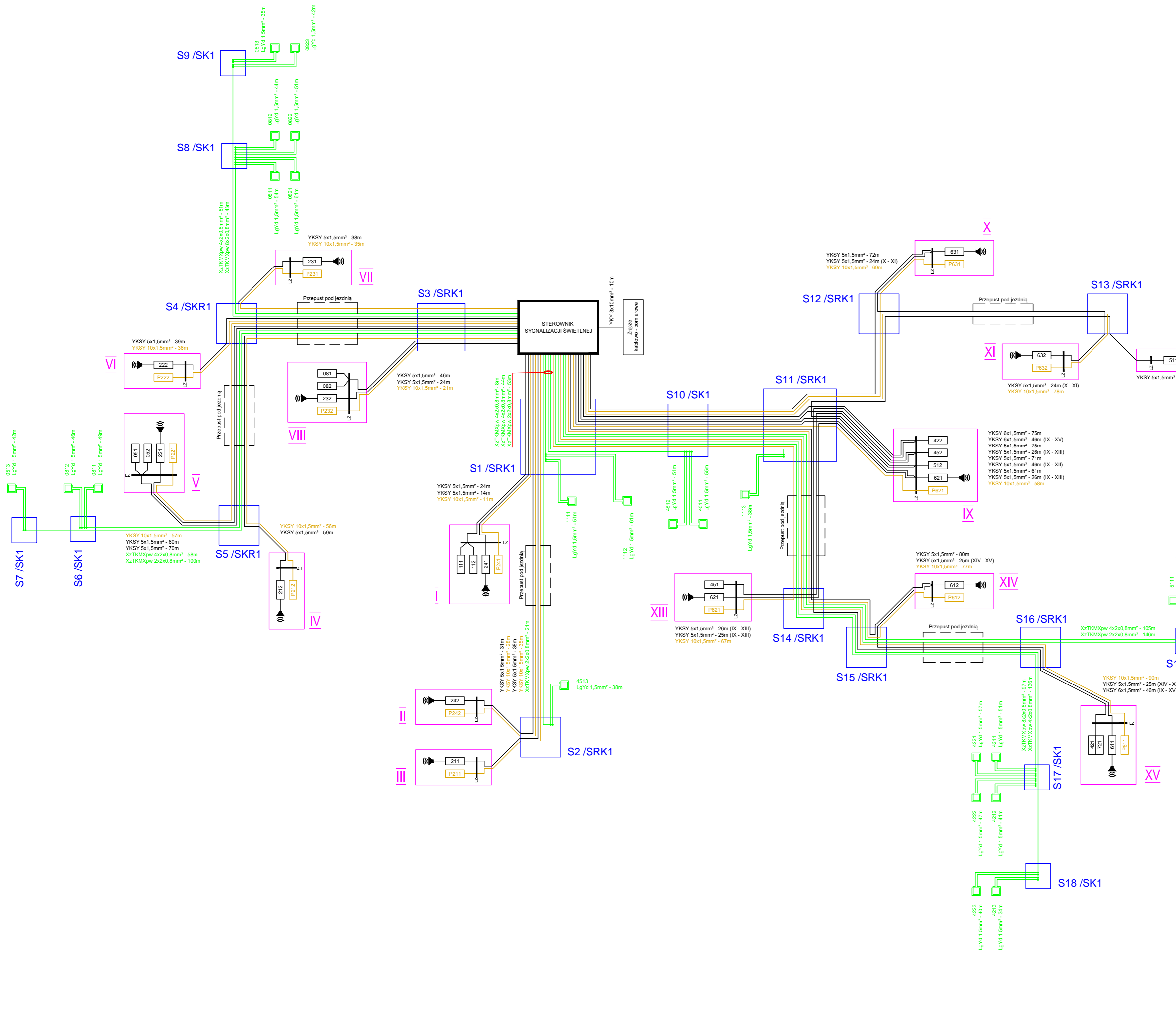
NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC:
CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA
W PIASECZNIE

TYTUŁ RYSUNKU:

WIDOKI PROJEKTOWANYCH KONSTRUKCJI WSPORCZYCH

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Stefan Maćkowiak	upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Stanisław Tybinkowski		S.Tyb
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY
ARKUSZ:	DATA:	SKALA:	NR RYS.
420x297	2018-05	1:100	4



LEGENDA:

- S1 /SKR1 Studnia kablowa, numer i typ studni
- VII Konstrukcja wsporcza i numer konstrukcji
- 0811 LgYd 2,5mm² - 51m Pętla indukcyjna, numer pętli, typ i długość kabla

Typ i długość kabla zasilającego i /lub sterowniczego:

- YKSY 5x1,5mm² - 94m - sygnalizatorów
- YKSY 5x1,5mm² - 92m - przycisków
- XzTKMXpw 2x2x0,8mm² - 80m - detektorów indukcyjnych

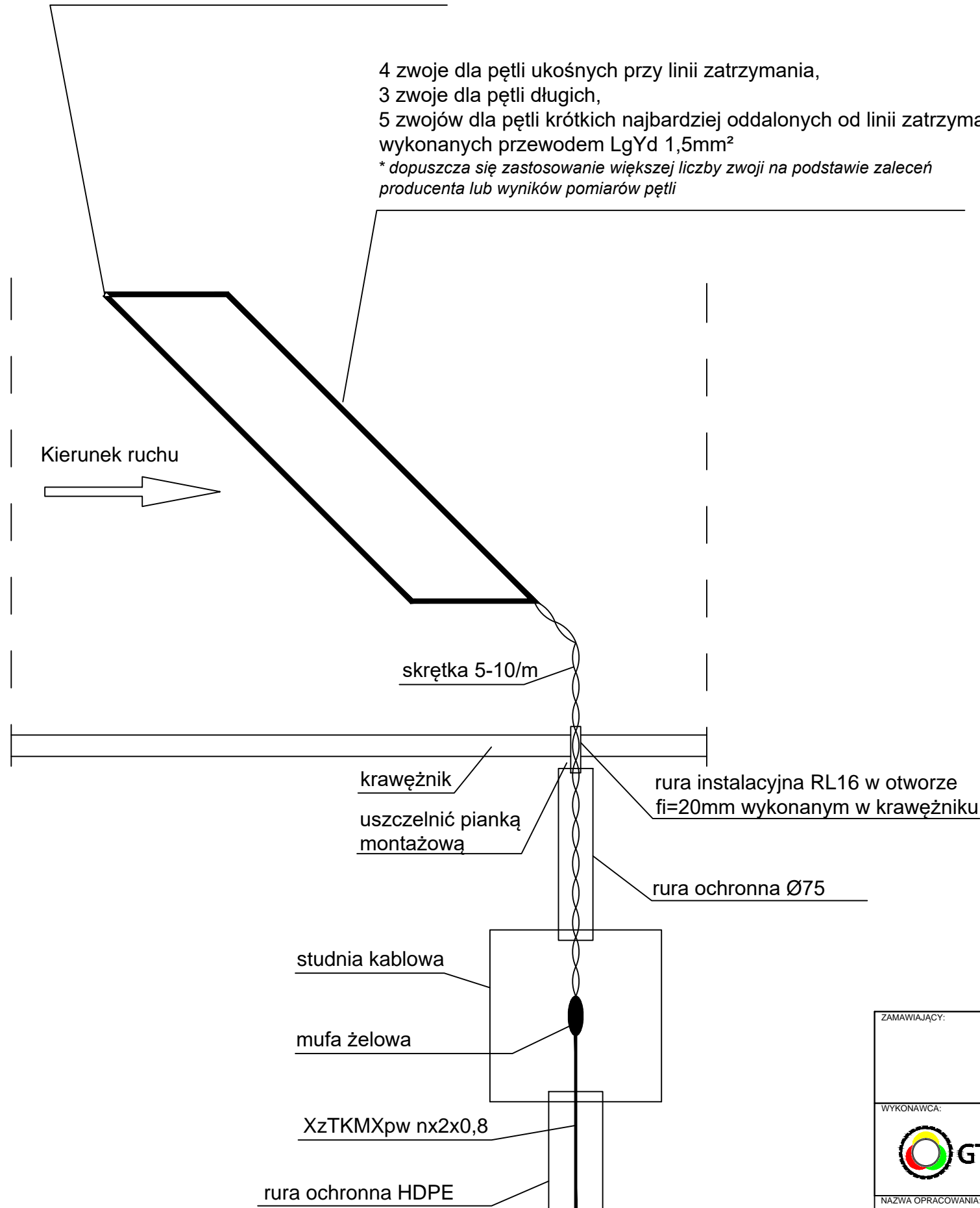
- 332 Sygnalizator i numer sygnalizatora
- P332 Przycisk dla pieszych i numer przycisku
- LZ Listwa zaciskowa w konstrukcji wsporczej
- 🔊 Sygnalizator akustyczny

- ### UWAGI:
- Dla każdego kabla należy pozostawić zapas o długości przynajmniej 3 m.
 - Podane na rysunku długości kabli uwzględniają odcinek od sterownika do listwy zaciskowej w konstrukcji wsporczej, od listwy zaciskowej do urządzenia oraz zapas.
 - Do zasilania przycisków dla pieszych dopuszcza się zastosowanie innego kabla na podstawie zaleceń producenta urządzenia.

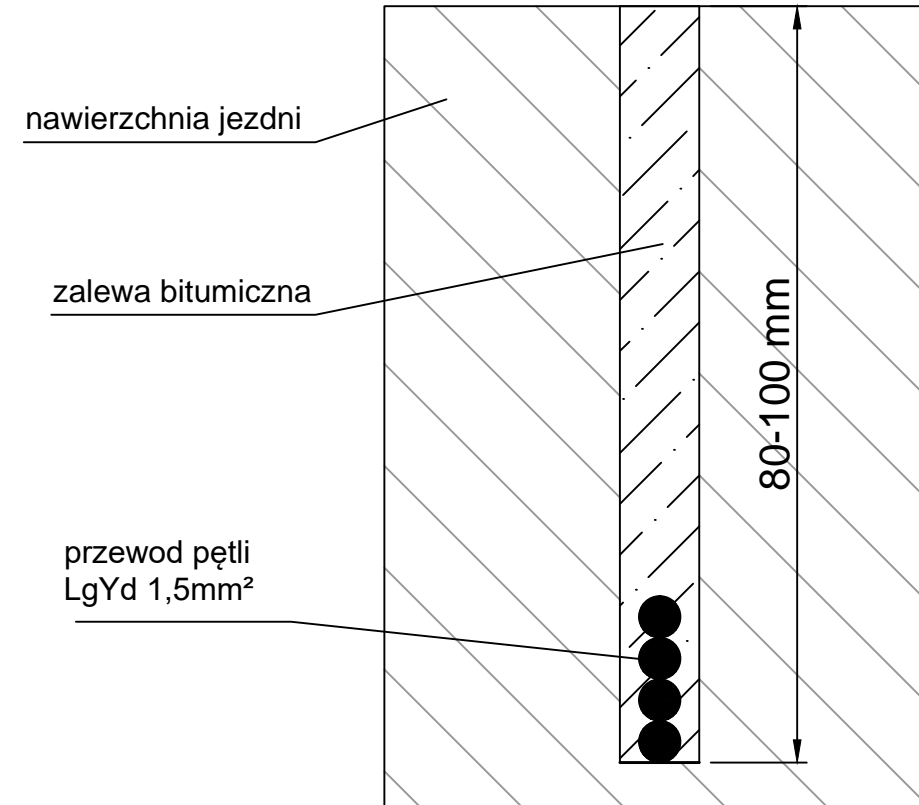
ZAMAWIAJĄCY:			
GMINA PIASECZNO UL. KOŚCIUSZKI 5, 05-500 PIASECZNO			
WYKONAWCA:		Global Traffic Systems sp. z o.o. Baranowo ul. Szamotulska 67 62 - 081 Przeźmierowo tel. +48 61 279 72 00 fax +48 61 279 72 01	
NAZWA OPRACOWANIA:			
PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC: CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA W PIASECZNE			
TYTUŁ RYSUNKU:			
SCHEMAT OKABLOWANIA			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Stefan Maćkowiak	upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Stanisław Tybinkowski		<i>S.Tyb</i>
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	STADIUM PROJEKT WYKONAWCZY	
ARKUSZ:	DATA:	SKALA:	NR RYS.
594x420	2018-05	-	5

w celu uniknięcia uszkodzenia kabla rowki wytarczające pętlę należy ściąć /zaokrąglić w odległości ok. 150 mm od narożników

4 zwoje dla pętli ukośnych przy linii zatrzymania,
3 zwoje dla pętli długich,
5 zwojów dla pętli krótkich najbardziej oddalonych od linii zatrzymania
wykonanych przewodem LgYd 1,5mm²
** dopuszcza się zastosowanie większej liczby zwoji na podstawie zaleceń producenta lub wyników pomiarów pętli*



Przekrój poprzeczny przez rowek pętli detekcyjnej



UWAGI:

- Należy zachować minimalną odległość 0,5 metra pętli indukcyjnych od istniejących obiektów metalowych (np. studzienek kanalizacyjnych) - w razie konieczności wykonać korektę lokalizacji pętli w stosunku do lokalizacji projektowanej.

TYTUŁ RYSUNKU:

SZCZEGÓŁY WYKONANIA DETEKTORÓW INDUKCYJNYCH W JEZDNI

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT	inż. Stefan Maćkowiak	upr. bud. Nr 168/76/Pw-GP 630-506/75	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Stanisław Tybinkowski		S.Tyb
BRANŻA	ELEKTRYCZNA		STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY
ARKUSZ:	DATA:	SKALA:	NR RYS.
420x297	2018-05	-	6

ZAMAWIAJĄCY:
GMINA PIASECZNO
UL. KOŚCIUSZKI 5,
05-500 PIASECZNO

WYKONAWCA:
Global Traffic Systems sp. z o.o.
Baranowo ul. Szamotulska 67
62 - 081 Przeźmierowo
tel. +48 61 279 72 00
fax +48 61 279 72 01

NAZWA OPRACOWANIA:
PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU ULIC:
CHYLICZKOWSKA - PUŁAWSKA I CHYLICZKOWSKA - WARSZAWSKA
W PIASECZNE

