



FUSIT Sygnały Sp. z o.o.
ul. Sygnały 62
44-251 Rybnik

Tel: 32 421 84 31
Fax.: 32 421 80 94

STAROSTWO POWIATOWE
w Wodzisławiu Śl.
ul. Bogumińska 2
44-300 Wodzisław Śl.

4

MIASTNR PROJEKTU: #569/2015	Załącznik do zgłoszenia Nr 1746/2015 z dnia 08.11.2015	
NAZWA ZADANIA: Wykonanie projektu programowo-ruchowego sygnalizacji świetlnej wzbudzanej na przejściu dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5000 S (ulica Górnicza) w Wodzisławiu Śląskim		
ADRES OBIEKTU: Przejście dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5000 S (ulica Górnicza) w Wodzisławiu Śląskim		
Kody CPV: 45.23.32.94-6 - Instalowanie sygnalizacji drogowej 45.31.62.00-7 - Instalowanie urządzeń sygnalizacyjnych 71.32.00.00-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania		
ZAMAWIAJĄCY: STAROSTA WODZISŁAWSKI Wydział Komunikacji i Transportu ul. Pszowska 92A 44-300 Wodzisław Śląski		
FAZA OPRACOWANIA: PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY		
BRANŻA: ELEKTRYCZNA		
PROJEKTOWAŁ:	NR UPRAWNIENI:	PODPIS:
inż. Leszek Ostachowski	upr. nr 341/79	
SPRAWDZIŁ:	NR UPRAWNIENI:	PODPIS:
mgr inż. Wojciech Bała	upr. bud. nr MAP/0157/POOE/07	
OPRACOWAŁ:	NR UPRAWNIENI:	PODPIS:
mgr inż. Krzysztof Oleksiewicz		
Inż. Marcin Badura		

Spis treści:

I. Część opisowa

1.	Podstawa i zakres projektu	3
2.	Opis techniczny	3
2.1.1.	Układ zasilania	3
2.1.2.	Kanalizacja kablowa	4
2.1.3.	Konstrukcje wsporcze	5
2.1.4.	Kable i połączenia	6
2.2.	Elementy sygnalizacji świetlnej	6
2.2.1.	Sterownik sygnalizacji	6
2.2.2.	Latarnie sygnalizacyjne	9
2.2.2.	Przyciski dla pieszych.....	10
2.2.3.	Sygnalizatory akustyczne	10
3.	Ochrona przeciwporażeniowa	11
4.	Ochrona przeciwprzepięciowa	11
5.	Ochrona przed korozją	11
6.	Uwagi końcowe	11
7.	Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	12
8.	Obliczenia	15
8.1.	Moc zapotrzebowana na sygnalizację świetlną	15
8.2.	Obliczenie spadków napięć.....	15
8.3.	Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.....	16
9.	Zestawienie materiałów	17

II. Oświadczenie, wpisy do Izby Inżynierów Budownictwa

Oświadczenia

Wpisy do Izby Inżynierów Budownictwa

III. Uzgodnienia

IV. Część rysunkowa

Rys. nr E-1 Plan orientacyjny

Rys. nr E-2 Plan sytuacyjny

Rys. nr E-3 Plan kanalizacji kablowej

Rys. nr E-3-1 Plan kanalizacji kablowej – skala 1:250

Rys. nr E-4 Plan instalacji urządzeń

Rys. nr E-5 Schemat zasilania – sterownik sygnalizacji świetlnej

Rys. nr E-6 Schemat połączeń grup sygnalizacyjnych

Karta katalogowa bramy sygnalizacyjnej

I. Część opisowa

1. Podstawa i zakres projektu

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy budowy sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5000 S (ul. Górnicza) w Wodzisławiu Śląskim. Niniejsza dokumentacja została opracowana na podstawie:

- [1] Projektu sygnalizacji świetlnej części ruchowej;
- [2] Rozporządzenie 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" (Dz. U. zał. do nru 220, poz 2181 z dn. 23.12.2003 r) z późniejszymi zmianami (Dz. U. nr 67 poz. 413 z dn. 28.03.2008 r oraz Dz. U. Nr 126, poz. 813 z dnia 15.07.2008r);
- [4] Podkładów geodezyjnych;
- [3] Katalogów projektowanych urządzeń;
- [4] Obowiązujących norm i przepisów.

2. Opis techniczny

2.1.1. Układ zasilania

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci nr W/SKR/10365/2015 wydanymi przez TAURON DYSTRYBUCJA zasilanie sygnalizacji należy wykonać z istniejącego zestawu złączowego ZK3a nr 97096 do złącza pomiarowego (wg. warunków nastąpi wymiana złącza ZK3a na ZK5a, prace związane z wymianą złącza wykona TAURON DYSTRYBUCJA). Złącze pomiarowe należy wyposażać w rozłącznik bezpiecznikowy przedlicznikowy, tablicę licznikową i rozłącznik zalicznikowy. W złączu pomiarowym należy wykonać uziemienie oraz rozdział przewodu PEN na PE i N. Obudowa złącza powinna być wykonana bez wziernika. Otwieranie i zamykanie złącza pomiarowego powinny być zrealizowane przy zastosowaniu klucza opartego na systemie Master-Key. Miejscem dostarczenia energii elektrycznej są zaciski prądowe na istniejącej sieci nN. Należy zastosować układ rozliczeniowy pomiaru energii elektrycznej zawierający licznik jednofazowy, jednostrefowy bezpośredni. Licznik należy zainstalować w złączu pomiarowym. Należy zastosować zabezpieczenie przedlicznikowe nadmiarowoprądowe typu topikowego o wielkości 10A. Sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C. Przyłącz wykonać kablem typu YAKXS 4x35mm². Kabel od istn. złącza do złącza pomiarowego należy prowadzić w rurze DVRØ75 o długości 10,2 m w ziemi. Rurę ochronną układać w wykopie wąskoprzestrzennym na głębokości 0,7m w zieleńcu na podsypce piasku. Ułożoną rurę zasypać warstwą piasku a następnie warstwą rodzimego gruntu, następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze. Folia winna mieć grubość, co najmniej 0,5mm i szerokość folii winna być taka, aby przykryła ułożone rury, lecz nie mniej niż 0,2m. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm. Instalacja powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

W celu zasilenia przedmiotowej sygnalizacji świetlnej należy od szafki pomiarowej wyprowadzić kabel zasilający YKY 3x6mm². Kabel należy ułożyć w rurze ochronnej DVRØ75. Na kablu należy założyć oznaczniki w złączu i szafie sterownika. Prace kablowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

2.1.2. Kanalizacja kablowa

Na tarczy skrzyżowania projektuje się kanalizację kablową jednootworową (rura ochronna DVR) z zastosowaniem studni kablowych z zastosowaniem studni kablowej z polipropylenu (PP) według rys. nr E-3. Wszystkie kable sygnalizacyjne i zasilające nad jezdnią należy prowadzić w projektowanej konstrukcji bramy sygnalizacyjnej. Studnie kablowe wyposażone są we wąż żeliwny z pokrywą pełną żeliwną. Należy stosować węzy żeliwne grupy 2 (klasa B125) przenoszące obciążenia 12,5 t zgodnie z normą PN-EN 124: 2000.

Projektowany odcinek kanalizacji kablowej składa się z:

- studni kablowej PP;
- rur ochronnych DVRØ110mm łączące studnię kablową sygnalizacji ze sterownikiem i konstrukcją bramową.

Rury kanalizacji kablowej układać na głębokości:

- min 0,5m pod chodnikami;
- min 0,7m pod zieleńcami;
- min 1,0m pod drogami;

Kanalizację kablową ułożyć w trasie uzgodnionej przez ZUDP i wytyczonej przez uprawnioną jednostkę geodezyjną. Dokładne położenie naniesionych kabli (w miejscach kolizji) należy ustalić za pomocą przekopów kontrolnych, wykonanych ręcznie (bez użycia sprzętu mechanicznego).

W terenie usytuowanym poziomo kanalizację kablową należy układać ze spadkiem 0,1-0,3% w kierunku jednej ze studni, natomiast w terenie pochyłym kanalizację kablową usytuować zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu mając na uwadze zasadę spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni.

Rury kanalizacji kablowej pod chodnikami i zieleńcami układać na podsypce piasku. Ułożone rury zasypać warstwą piasku a następnie warstwą rodzimego gruntu, następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze. Folia winna mieć grubość, co najmniej 0,5mm i szerokość folii winna być taka, aby przykryła ułożone rury, lecz nie mniej niż 0,2m. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm. Końce rur zabezpieczyć przed zamuleniem (np. zapianować). Wykopy kablowe zasypać a teren budowy po zakończeniu prac przywrócić do stanu pierwotnego.

W przypadku kolizji z istniejącymi sieciami należy zachować wymagane odległości zawarte w tab. 1. Wszelkie odstępstwa od projektu, wynikające z gęstej sieci uzbrojenia uzgadniać na etapie budowy z zarządcą drogi. Miejsca skrzyżowań projektowanej kanalizacji kablowej z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz przeszkodami terenowymi zabezpieczyć rurami ochronnymi typu HDPE Ø 110mm (A110/160 PS).

Prace ziemne prowadzić RĘCZNIE. Roboty kablowe wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Elementy betonowe zabezpieczyć przed działaniem agresywnych wód przez dwukrotne pokrycie ich lakierem bitumicznym wyroby betonowe zgodnie z normą PN-80/B-03322/1.

Kanalizację kablową wykonać zgodnie z normą ZN-96 TPSA-012, PN 76/E-05125 oraz BN-89/8984-17/03. Posadowione studnie kablowe należy wypoziomować do otaczającego terenu.

Po ułożeniu rur ochronnych należy wykonać inwentaryzację powykonawczą przez uprawnionego geodetę.

Tabela 1. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, gazowe z gazami niepalnymi	50 ^{*)}	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 ^{*)}	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501 [17]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

2.1.3. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcja bramowa

Montaż latarni sygnalizacyjnych nad jezdnią projektuje się poprzez zastosowanie konstrukcji bramowej. Powinna ona gwarantować odpowiednią rozpiętość górnej belki, przy jednoczesnym zapewnieniu właściwej wytrzymałości i stabilności po zamontowaniu latarni sygnalizacyjnych i ekranów kontrastowych. Zewnętrzne i wewnętrzne powierzchnie konstrukcji powinny być zabezpieczone antykorozyjnie. Zastosowane konstrukcje wraz z zamontowanymi elementami powinny przenosić obciążenia wynikające z parcia wiatru zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998.

Konstrukcje wsporcze muszą posiadać wnękę przystosowaną do montażu listwy łączeniowej TS-35 z odpowiednimi zaciskami ZUG-G6 (nap. min. 500V) dla kabli sygnalizacyjnych, szczelnie zamykaną pokrywę, zacisk ochronny PE oraz trwałe zaciski do podłączenia taśmy uziemienia na zewnątrz. Elementy wewnętrzne masztów wysięgnikowych, w które wciągane są przewody i kable nie powinny posiadać ostrych krawędzi.

Konstrukcję posadowić na fundamencie prefabrykowanym zgodnie z zaleceniem producenta. Klasa betonu użytego do wykonania fundamentów powinna być zgodna z dokumentacją wytwórcy słupów, lecz nie niższa od klasy C25/30 i odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 1992-1-1:2008/AC:2011, PN-EN 206-1:2003/A2:2006, PN-EN 197-1:2012 i PN-EN 1008:2004.

Każdy egzemplarz słupa musi posiadać trwałą tabliczkę znamionową z nr: fabrycznym, rokiem produkcji, typem słupa i nazwą wytwórcy.

Przy konstrukcjach bramowych przed wykonaniem belki górnej wskazane jest wcześniejsze wykonanie fundamentów, a następnie w terenie zmierzenie rzeczywistej odległości pomiędzy ich

osiami z uwzględnieniem skrajni od krawężnika (z uwagi na warunki terenowe). W razie innej odległości niż w dokumentacji skorygować projektowaną długość belki bramy sygnalizacyjnej.

Przy montażu bramy sygnalizacyjnej należy zwrócić uwagę, aby odległość posadowienia ich od krawędzi drogi zapewniała minimalną normatywną skrajnię od najdalej wysuniętego elementu latarni sygnalizacyjnej (w tym daszka komory sygnalizatora) a zarazem nie przekroczyła wartości 2 m. Słupy muszą również zapewnić dla zawieszonych na nich sygnalizatorów skrajnię pionową 5,5m. Ponadto w przypadku sygnalizatorów montowanych bezpośrednio nad ciągiem pieszym należy zapewnić normatywną wartość od poziomu chodnika do dolnej krawędzi konsoli.

Na podstawie katalogu firmy Rosa projektuje się zabudowę bramy sygnalizacyjnej np. typu SAL SYG o długość górnej belki 9m. Posadowienie bramy sygnalizacyjnej wykonać na fundamencie prefabrykowanym betonowym typu B-80 zgodnie z zaleceniem producenta.

Zestawienie słupów i masztów sygnalizacyjnych:

Lp.	Nazwa, numer sygnalizatora, przycisk	Brama sygnalizacyjna (długość górnej belki 9m)
1.	K1; K1p; K3; K3p; P1a; P1b; Pp1a; Pp1b	x

2.1.4. Kable i połączenia

Kable zasilające

Kable zasilające powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-93/E-90401/14. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV. Kable należy układać w rurach ochronnych zgodnie z wytyczonymi trasami przez służby geodezyjne i zgodnie z PN-76/E-05125. Kable prowadzić w projektowanej i uzgodnionej kanalizacji kablowej rys. nr E-3.

Kable sygnalizacyjne

Zasilanie latarni sygnalizacyjnych wykonać kablem YKSY 0,6/1kV 1,5mm² według normy PN-EN 60228: 2007 i PN-EN 60332-1-1: 2010. Kable prowadzić w projektowanej i uzgodnionej kanalizacji kablowej rys. nr E-03. Połączenia kablowe wykonać w głowicach masztów sygnalizacyjnych na listwach łączeniowych. W sterowniku sygnalizacji świetlnej i studniach oraz w głowicach masztów sygnalizacyjnych na kablach zamocować oznaczniki o numerze i typie kabla sygnalizacyjnego. Styki na listwie zabezpieczyć przed korozją.

Uwaga: kable sterownicze i zasilania nad drogą prowadzić w konstrukcji bramowej według rys. nr E-3.

Przewód ochronny PE

Do masztów sygnalizacyjnych i masztów wysięgnikowych poprowadzić przewód LgYd 1x6mm² układany w projektowanej kanalizacji kablowej rys. nr E-3.

2.2. Elementy sygnalizacji świetlnej

2.2.1. Sterownik sygnalizacji

Sterownik powinien zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenie to powinno być

niezawodne, proste w oprogramowaniu i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną, nierdzewną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem. Sterownik powinien spełniać wymagania Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.

Urządzenie powinno spełniać następujące wymagania:

- a. Posiadać konstrukcję 2-procesorową – osobno funkcjonujące 32-bitowe procesory, z których jeden działa jako niezależny procesor nadzorujący,
- b. Posiadać dodatkowe zabezpieczenie programowe (w formie watch-dog), nadzorujące poprawne wykonywanie programów,
- c. Posiadać możliwość pomiaru mocy każdej lampy,
- d. Posiadać możliwość komputerowej symulacji programu ruchowego,
- e. Posiadać możliwość pamiętania zgłoszeń na detektorach przez okres do 2 m-cy,
- f. posiadać budowę modułową, gdzie każdy moduł wykonawczy ma możliwość obsługi do 4 grup sygnalizacyjnych, stan każdej z 4 grup sygnalizacyjnych powinien być prezentowany na module wykonawczym za pomocą kolorowych diod (kolory diod powinny odpowiadać kolorom lamp w terenie),
- g. każdy moduł wykonawczy powinien posiadać dodatkową diodę informującą poprzez zapalenie o aktywności modułu w czasie rzeczywistym,
- h. Mieć możliwość w łatwy, parametryczny sposób zmiany długości cyklu, splitu, offsetu, oraz innych parametrów sterowania, dokonywane bez przerywania pracy sygnalizacji,
- i. współpracować z różnymi systemami sterowania ruchem m.in. ImFlow, SPOT-UTOPIA i SCOOT,
- j. mieć możliwość diagnostyki pracy sterownika lub awarii za pomocą wyświetlacza LCD 8 linii po 40 znaków każda o wymiarach 130x40mm (komunikaty w języku polskim),
- k. panel wyświetlacza powinien posiadać dodatkowe klawisze funkcyjne do dowolnego zaprogramowania oznaczone kolejno F1, F2, ..., F6,
- l. posiadać oprogramowanie parametryczne umożliwiające zarządzanie sygnalizacją (programowanie i weryfikacja), wraz z dokumentacją i opisem algorytmu. Ponadto powinno posiadać dokumentację do oprogramowania metodą swobodnego zapisu dowolnego algorytmu (np. Traffic Language, C, SRM),
- m. działać w oparciu system operacyjny Linux,
- n. być wyposażone w specjalny moduł X-prio do obsługi priorytetów transportu publicznego,
- o. Posiadać możliwość współpracy z różnymi źródłami sygnałów świetlnych (LED, halogen, żarówka) stosowanymi w latarniach sygnalizacyjnych,
- p. posiadać slot na kartę Compact Flash do min. 8 GB
- q. Przechowywanie w logach min. 1000 komunikatów o wykrytych zdarzeniach i awariach,
- r. Mieć włączoną funkcję zbierania i gromadzenia danych. Wymagane jest ustawienie detektorów dla pomiaru całodobowego dla uzyskania wielkości i pełnej struktury kierunkowej ruchu. Urządzenie

- sterujące musi posiadać możliwość zebrania i przechowania pomiarów z 24 godzinnego okresu pomiarowego podzielonego na 15 minutowe interwały,
- s. Realizować funkcję rejestracji błędów związanych z bezpieczeństwem ruchu (rodzaj i czas powstania uszkodzenia),
 - t. posiadać wyprowadzone obwody zasilania dla podłączenia zewnętrznych urządzeń o napięciu 230VAC i 24VDC;
 - u. posiadać 6 przycisków w różnych kolorach umieszczonych obok wyświetlacza do przełączania pracy sygnalizacji w stany: „wyłączone”, „żółte migowe”, „wszystko czerwone”, „praca stałoczasowa” i „praca akomodacyjna” oraz przycisk do tzw. „zamrożenia” tj. zatrzymania pracy sygnalizacji w dowolnym momencie programu w celu np. szybkiego udrożnienia dowolnego wlotu;
 - v. posiadać zaimplementowany w sterowniku serwer www w celu łatwej obsługi przy pomocy przeglądarki internetowej umożliwiającej m. in. dostęp do:
 - Danych o stanach awaryjnych wymagających natychmiastowej interwencji (zanik zasilania, awaryjne przejście na żółty migacz itp.);
 - Danych o zmianach stanu niewymagających interwencji;
 - Danych o ingerencji obsługi w pracę sygnalizacji (wyłączenia, zmiany programów itp.);
 - Podglądu pracy sygnalizacji na bieżąco (on-line) – wizualizacja sygnalizatorów i potoków ruchu na uproszczonym planie skrzyżowania oraz podgląd w postaci diagramu „paskowego” z możliwością zapisu;
 - Danych o natężeniu ruchu na podstawie pomiarów z systemu detekcji pojazdów w sterownikach;
 - Możliwości zdalnej ingerencji w pracę sygnalizacji a w szczególności:
 - Bezpieczne przełączenie sygnalizacji w tryb koloru / żółtego migacza / wyłączenie na ciemno;
 - Zmiana planu czasowego pracy sygnalizacji;
 - Przełączenie trybu pracy na dowolny z zapisanych programów ruchowych;
 - Zdalną diagnostykę pracy urządzenia z wykorzystaniem jego możliwości;
 - Zdalne załadowanie nowego programu ruchowego;
 - w. Posiadać możliwość prezentacji on-line sytuacji ruchowej na skrzyżowaniu za pomocą interfejsu graficznego z rozmieszczonymi detektorami, sygnalizatorami i innymi elementami infrastruktury drogowej;
 - x. obsługiwać 4 grupy sygnalizacyjne;
 - y. obsługiwać 8 wejść na przyciski oraz pętle wirtualne, bez zastosowania dodatkowych kart;
 - z. Posiadać ściemniacz latarni sygnalizacyjnych LED, umożliwiający obniżenie ich jasności świecenia w porze nocnej;
 - aa. Posiadać modem w standardzie LTE umożliwiający komunikację. Wykonawca zapewni w tym celu opłatę abonamentową na 24 miesiące oraz podłączy sterownik do Systemu Monitoringu i Zarządzania (SMiZ); w monitoringu sterownik musi mieć możliwość zdalnego dostępu do panelu wraz z możliwością zdalnej zmiany dowolnego parametru sterownika;

- bb. Posiadać wandaloodporną obudowę o min. IP 54 o wym. 855x400x325mm (wys. x szer. x gł.) wykonaną z aluminium umożliwiającą posadowienia na fundamencie prefabrykowanym stalowym (ocynkowanym);
- cc. Szafa powinna posiadać płaski dach w kolorze RAL5018;
- dd. Posiadać 3-letnią gwarancję.

Na przedmiotowym przejściu dla pieszych projektuje się zabudowę sterownika sygnalizacji świetlnej np. typu EuroController EC-2 mini (230V) firmy Imtech. Sterownik powinien obsługiwać:

- 3 grupy sygnalizacyjne;
- 2 przyciski dla pieszych.

W szafie sterownika należy zabudować modem w standardzie LTE z anteną zewnętrzną i kartą SIM wraz z opłaconym abonamentem na okres 24 miesięcy. Sterownik sygnalizacji należy podłączyć do monitoringu SMiZ.

Szafę sterownika sygnalizacji posadowić na fundamencie prefabrykowanym (stalowym) lub na wylewanym fundamencie betonowym. Zaleca się zakładanie w dolnej części szafy sterownika podłogi, która pełni funkcję ochrony elementów wewnątrz szafy przed osadzaniem się wilgoci (posadowienie wykonać zgodnie z zaleceniami producenta).

2.2.2. Latarnie sygnalizacyjne

Na skrzyżowaniu zainstalować latarnie sygnalizacyjne z mocowaniem dwupunktowym wyposażone w energooszczędne wkłady LED 230V (z efektem ściemniania w porze nocnej) z soczewkami odpowiadającymi barwie emitowanego sygnału świetlnego, zamknięte w szczelnych obudowach wykonanych z aluminium w kolorze RAL 9005. Przednia część obudowy powinna być przykręcana czterema śrubami. Należy zastosować latarnie sygnalizacyjne z następującymi komorami sygnałowymi:

- Ø300 dla grup kołowych;
- Ø200 dla grupy pieszej.

Wkłady LED powinny być zgodne z normą EN 12368. Sygnalizatory powinny odpowiadać IV klasie fantomowej, posiadać klasę ochronności min. IP65, Certyfikat CE i badania kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z PN-EN 50293.

Należy zastosować sygnalizatory umożliwiające montaż dwupunktowy. Do montażu sygnalizatorów (Ø300 i Ø200) należy stosować konsole aluminiowe. Konsole wraz z sygnalizatorami należy zamontować do kolumn bramy sygnalizacyjnej zgodnie z zaleceniem producenta konstrukcji, natomiast montaż sygnalizatorów na wysięgnikach wykonać przy pomocy typowych zawiesi. Projektuje się montaż perforowanych ekranów kontrastowych EK-650 dla sygnalizatorów montowanych na wysięgnikach.

Zestawienie sygnalizatorów:

Kołowy ogólny 3-komorowy								
Nazwa sygnalizatora	Średnica soczewki [mm]	Rodzaj źródła światła			Moc źródła światła [W]			Uwagi
		R	Y	G	R	Y	G	
K1	300	LED	LED	LED	12	12	12	
K1p	300	LED	LED	LED	12	12	12	Ekran EK-650
K3	300	LED	LED	LED	12	12	12	
K3p	300	LED	LED	LED	12	12	12	Ekran EK-650
Pieszy 2-komorowy								
Nazwa sygnalizatora	Średnica soczewki [mm]	Rodzaj źródła światła			Moc źródła światła [W]			Uwagi
		R	Y	G	R	Y	G	
P1a	200	LED	-	LED	9	-	9	Sygnalizator akustyczny
P1b	200	LED	-	LED	9	-	9	Sygnalizator akustyczny

2.2.2. Przyciski dla pieszych

Projektowaną sygnalizację wyposażyć w mechaniczne przyciski dla pieszych z optycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia przez sterownik na napięcie 24V.

Obudowa przycisku powinna być trwała, uniemożliwiająca szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku oraz wykonana z poliwęglanu w kolorze żółtym (RAL1023). Stopień ochrony obudowy – IP54 i II klasa ochrony. Przyciski należy umieszczać na masztach sygnalizatorów na wysokości 1,20 - 1,35m zgodnie z rys. nr E-4.

Połączenie pomiędzy sterownikiem ruchu a przyciskami dla pieszych wykonać kablem YKY 5x1,5mm². Połączenia kabla YKY 5x1,5mm² z przewodem od przycisku dla pieszych wykonać we wnękach kolumny bramy sygnalizacyjnej na umieszczonej w środku listwie łączeniowej TH-35 za pomocą złączek ZUG-6. Połączenie przycisków wykonać, jako styki normalnie zwarte.

Zestawienie przycisków dla pieszych:

Lp.	Oznaczenie przycisku dla pieszych	Oznaczenie latarni sygnalizacyjnej
1.	Pp1a	P1a
2.	Pp1b	P1b

2.2.3. Sygnalizatory akustyczne

W celu polepszenia warunków bezpieczeństwa pieszych a w szczególności osób niepełnosprawnych projektuje się zastosowanie sygnalizatorów akustycznych na napięcie 230V. Rozmieszczenie urządzeń przedstawione zostało na rysunku rys. nr E-2 i E-4.

Połączenie sygnalizatorów dźwiękowych wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta. Uwzględnić wyłączenie sygnału akustycznego w godz. 20⁰⁰ ÷ 7⁰⁰.

3. Ochrona przeciwporażeniowa

Obwody odbiorcze wykonać w układzie TN-S. SZYBKIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA realizowane będzie poprzez fabrycznie zamontowane w szafie sterownika wyłączniki nadprądowe, bezpieczniki topikowe (typ WTA) oraz wyłącznik różnicowo prądowy.

Zacisk ochronny w sterowniku należy uziemić za pomocą bednarki ocynkowanej FeZn 30x4mm i uziomów pionowych prętowych np. typu GALMAR pograżonych w ziemi i połączonej bezpośrednio z listwą ekwipotencjalną umieszczoną w szafie sterownika sygnalizacji. Wielkość rezystancji uziomu zacisku ochronnego szafy sterownika powinna wynosić $R < 10\Omega$. Wskazana na rysunku nr E-4 bramę sygnalizacyjną należy uziemić uziomem wykonanym z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4mm i prętów np. typu GALMAR. Wartość rezystancji uziomu konstrukcji powinna wynosić $R < 30\Omega$. Wszystkie elementy bramy sygnalizacyjnej połączyć z listwą ekwipotencjalną w obudowie sterownika przewodem LgYd 6mm². W przypadku braku wymaganej wartości uziemienia wykonać dodatkowe uziomy pionowe (prętowe).

Po zakończeniu montażu przeprowadzić pomiary kontrolne zastosowanej ochrony i przekazać zarządcy drogi.

4. Ochrona przeciwprzepięciowa

Obwody zasilania sterownika sygnalizacji zabezpieczyć ogranicznikiem przepięć.

5. Ochrona przed korozją

Zgodnie z instrukcją zabezpieczenia przed korozją (KOR 3):

- konstrukcje masztów zabezpieczyć antykorozyjnie przez anodowanie;
- wszystkie konstrukcje mocujące winny być anodowane;
- połączenia elementów ochrony przeciwporażeniowej wykonać przez spawanie lub przez skręcenie przy użyciu śrub kadmowanych;
- miejsca połączeń płaskowników ocynkowanych z konstrukcją bramy zastosować przez podkładki aluminium-cynk, a miejsca połączeń pod ziemią zalać masą asfaltową.

6. Uwagi końcowe

- Przed rozpoczęciem realizacji projektu w terenie, wykonawca zapozna się z uwagami, zaleceniami i wytycznymi Starostwa Powiatowego i Powiatowego Zarządu Dróg oraz zawartymi w opracowaniu i dostosuje do nich technologię robót;
- Prace wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami oraz przepisami BHP;
- Uzyskać zgodę zarządzającego drogą na zajęcie pasa drogowego i chodników;
- Ścisłe stosować się do uzgodnień załączonych do projektu i zgłaszać wykonywanie robót poszczególnym gestorom sieci, zgodnie z przepisami w uzgodnieniach;
- Wszystkie zmiany wynikłe w trakcie realizacji uzgadniać z Zamawiającym i nanosić na dokumentację techniczną celem jej uaktualnienia.;

- Wszystkie prace w czynnych urządzeniach i w pobliżu urządzeń pod napięciem wykonywać po wyłączeniu napięcia i dopuszczeniu do pracy przez właścicieli lub użytkowników tych urządzeń.
- Grunt pochodzący z prac budowlanych, odpady i nadmiar materiałów przechodzą na własność Wykonawcy i należy je usunąć z terenu budowy oraz postąpić z nimi zgodnie z ustawą o odpadach. Odzyski materiałów zakwalifikowane przez Zamawiającego, jako odpady przechodzą również na własność wykonawcy.
- Po wykonaniu prac wszystkie naruszone nawierzchnie chodników, zieleńców i drogi należy odtworzyć.

7. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Plan BIOZ opracowano na podstawie:

[1] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r.(Dz.U.Nr 120,poz.1126 z 2003r.) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;

[2] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

7.1. Zakres robót dla budowy sygnalizacji świetlnej wraz z kanalizacją kablową do koordynacji

Zakres robót obejmuje budowę instalacji elektrycznej drogowej sygnalizacji świetlnej. Kolejność wykonywania robót:

- a) roboty ziemne – zabudowa kanalizacji kablowej, fundamentów prefabrykowanych;
- b) montaż konstrukcji wsporczych i szafy sterowniczej na fundamentach, latarni sygnalizacyjnych i urządzeń sygnalizacji świetlnej;
- c) ułożenie kabli zasilających, sygnalizacyjnych, wizyjnych i teletechnicznych w kanalizacji kablowej;
- d) podłączenie urządzeń –wykonanie połączeń kablowych na listwach łączeniowych we wnękach konstrukcji wsporczych i szafie sterownika;
- e) prace porządkowe – odtworzenie nawierzchni.

7.2. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- a) bezpośrednie sąsiedztwo instalacji uzbrojenia nad – i podziemnego (sieci wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, telekomunikacyjne, elektryczne, itp.) – możliwość uszkodzenia;
- b) występowanie sieci uzbrojenia niezinventaryzowanych – możliwość uszkodzenia;
- c) wykonywanie prac w pobliżu drogi – niebezpieczeństwo potrącenia osób.

7.3. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skale i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

7.3.1. Roboty ziemne

- a) bezpośrednie sąsiedztwo instalacji uzbrojenia nad – i podziemnego (sieci wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, telekomunikacyjne, elektryczne, itp.) – możliwość uszkodzenia;
- b) występowanie sieci uzbrojenia niezinventaryzowanych – możliwość uszkodzenia;

- c) dostępność terenu budowy dla osób postronnych – zagrożenie ich zdrowiu lub życiu;
- d) wykonawstwo wykopów głębokich oraz wąsko-przestrzennych – niebezpieczeństwo przysypania gruntem, uderzenia spadającymi elementami lub upadku z wysokości;
- e) współpraca ludzi (robotników) ze sprzętem ciężkim i transportem – niebezpieczeństwo uszkodzenia ciała;
- f) używanie elektronarzędzi – niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.

7.3.2. Roboty energetyczne - sygnalizacyjne.

- a) występowanie napowietrznych linii elektrycznych – niebezpieczeństwo uszkodzenia pracującym sprzętem ciężkim lub transportem;
- b) bezpośrednie sąsiedztwo instalacji uzbrojenia nad i podziemnego (sieci wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, telekomunikacyjne, elektryczne, itp.) - możliwość uszkodzenia;
- c) obsługa przez ludzi (robotników) sprzętu ciężkiego i transportu;
- d) bezpośrednie sąsiedztwo z pojazdami technicznymi (podnośniki samojezdne, żurawie) – niebezpieczeństwo upadku z wysokości i możliwość przygniecenia;
- e) występowanie sieci uzbrojenia niezinventaryzowanych – możliwość uszkodzenia;
- f) używanie elektronarzędzi – niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.
- g) stosowanie specjalistycznego mechanicznego sprzętu budowlanego (zagęszczarki i ubijaki wibracyjne) – przeniesione drgania ujemny wpływ na zdrowie obsługi.

7.4. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia.

Roboty prowadzić zgodnie z zatwierdzonym projektem tymczasowej organizacji ruchu na czas prowadzenia robót. Oznakowane zgodnie z wymogami przepisów.

7.5. Wskazania sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed rozpoczęciem robót należy przeprowadzić instruktaż w zakresie metod wykonywania robót i ich kolejności (szkolenie stanowiskowe), w tym prac szczególnie niebezpiecznych oraz sposobu postępowania w sytuacji zagrożenia życia, zdrowia oraz mienia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz. U. Nr 47 poz. 401).

Przed rozpoczęciem prac należy poinformować pracowników o występujących niebezpieczeństwach związanych z rodzajem wykonywanych prac oraz koniecznych środkach bezpieczeństwa takich jak:

- usunięciu z obszaru wykonywanych prac osób niezaangażowanych;
- wygrodzeniu miejsca pracy.


Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Obowiązkiem kierownika budowy jest sprawdzenie znajomości przepisów BHP przez zatrudnionych pracowników oraz sprawdzenie kwalifikacji pracowników wykonujących prace specjalistyczne.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawuje kierownik budowy.

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.

LESZEK OSTACHOWSKI
inż. elektryk
uprawnienia projektowe nr 341,79
Wydane przez IZB Inż. i Arch.
50 047 Kraków, ul. A. Reja 29/54
t.l. dot. 064-41-01


PROJEKTANT
inż. Leszek Ostachowski
Urządzenie techniczne, projektowane bez
ograniczeń, w zakresie, w jakim
sfera działalności projektanta jest
zakreślona w załączniku nr 1 do
umowy o dzieło nr 0001/07/0001/07

8. Obliczenia

8.1. Moc zapotrzebowana na sygnalizację świetlną

➤ Stan projektowany:

Moc zainstalowana na skrzyżowaniu			
Rodzaj	Moc jednostkowa [W]	Ilość [szt.]	P _z [W]
Sterownik	100	1	100
LED	12	12	144
LED	10	4	40
Razem:			284

Moc szczytowa na skrzyżowaniu			
Rodzaj	Moc jednostkowa [W]	Ilość [szt.]	P _s [W]
Sterownik	100	1	100
LED	12	12*	86,4
LED	10	4**	20
Razem:			206,4

*) i **) - oznaczone wartości liczbowe zostały pomnożone przez współczynniki k₁=0,6 i k₂=0,5.

➤ Wartość prądu szczytowego:

$$I_s = \frac{P_s}{U_n \times \cos \varphi} = 1A$$

gdzie:

I_s – prąd obliczeniowy szczytowy;

U_n – napięcie fazowe

P_s – moc szczytowa pobierana przez sygnalizację.

cos φ – współczynnik mocy (cos φ=0,94)

8.2. Obliczenie spadków napięć

Odcinek od istn. słupa do proj. złącza ZP1a:

P_u = 1kW

L = 16 m

Kabel YAKXS 4x35mm²

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \times P_u \times l}{\gamma \times s \times U_n^2} = 0,05\%$$

Odcinek od sterownika do latarni sygnalizacyjnej K1:

P_o = 12 W

L = 25m

Kabel YKSY 14x1,5mm²

Kabel YKY 5x1,5mm²

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \times P_o \times l}{\gamma \times s \times U_n^2} = 0,01\%$$

$$0,06\% \leq 3\%$$

gdzie:

P – moc;

P_u – moc obliczeniowa zainstalowana;

P_o – moc jednostkowa wkładu LED;

l – długości odcinków linii kablowych;

s – przekrój żył linii kablowych;

U_n – znamionowe napięcie zasilania;

γ – konduktywność materiału żył przewodów ($Al=34\Omega/m/m^2$, $Cu=56\Omega/m/m^2$)

8.3. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

➤ Zabezpieczenie:

- B6A obwody gniazd w szafie sterownika ruchu;
- WTA 3,15 A obwody grup sygnalizacyjnych.

➤ Zgodnie z wymaganiem normy PN-IEC 60364-4-41.

Dla zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej zasilania i obwodu gniazd należy spełnić poniższy warunek:

$$I_a = k \times I_b = 5 \times 6 = 30 \text{ [A]}$$

$$Z_k < \frac{U_N}{k \times I_b} = \frac{230}{5 \times 6} = 7,6 \text{ [\Omega]}$$

Dla zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej obwodów grup sygnalizacyjnych w szafie sterownika należy spełnić poniższy warunek:

$$I_a = k \times I_b = 5 \times 3,15 = 15,75 \text{ [A]}$$

$$Z_k < \frac{U_N}{k \times I_b} = \frac{230}{5 \times 3,15} = 14,6 \text{ [\Omega]}$$

gdzie:

Z_k – dopuszczalna wartość impedancji pętli zwarcia, w [Ω];

U_2 – napięcie między przewodem fazowym a przewodem neutralnym, w [V]

I_b – prąd znamionowy zabezpieczenia

k – współczynnik krotności prądu znamionowego zabezpieczenia zapewniający samoczynne wyłączenie zabezpieczenia w określonym czasie, (k=5 WTA 3,15A oraz k=5 B6A)

Skuteczność ochrony przeciw porażeniowej sprawdzić pomiarami.

PROJEKTANT
mgr inż. Wiesław Bała
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych napięć 0,1 kV / P006/01

LESZEK OSTASZCZAKOWSKI
inż. elektryk
uprawnienia projektowe nr 341/79
wydane przez EPFALIND Kraków.
20 047 Kraków, ul. Wilosa 29/54
tel. dom. 054-41-01

9. Zestawienie materiałów

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość	Uwagi
A) Sterownik sygnalizacji i złącze pomiarowe				
1.	Przewód zasilający YAKXS 4x35mm ²	m	17	
2.	Przewód zasilający YKY 3x6mm ²	m	6	
3.	Uziom pionowy typu „Galmar” Ø17,2, L=4,5m	szt.	9	
4.	Bednarka ocynkowana FeZn 30x4	m	18	
5.	Złącze typu ZP1a: - rozłącznik bezpiecznikowy przedlicznikowy; - rozłącznik zalicznikowy; - tablica licznikowa; - zamek przy zastosowaniu klucza w systemie Master-Key.	kpl.	1	
6.	Sterownik sygnalizacji drogowej z fundamentem z obsługą: - 3 grupy sygnalizacyjnych; - 2 przycisków dla pieszych. - monitoringu SMiZ; wyposażony w: - modem w technologii LTE z anteną zewnętrzną i kartą SIM wraz z opłaconym abonamentem na okres 24 miesięcy	szt.	1	
7.	Rury DVR 75	m	12	
8.	Rura SV50	m	4	
9.	Palczatka AK4 6-35	szt.	2	
10.	Pianka montażowa	szt.	1	
B) Kanalizacja kablowa, konstrukcje wsporcze, sieć kablowa				
11.	Rury DVR 110	m	4	
12.	Studnia kablowa prefabrykowana PP	szt.	1	
13.	Folia ostrzegawcza niebieska	m	17	
14.	Bednarka ocynkowana FeZn 30x4	m	12	
15.	Uziom pionowy typu „Galmar” Ø17,2, L=4,5m	szt.	6	
16.	Brama sygnalizacyjna (dł. 9m) z fundamentami B-80	kpl.	1	
17.	Kabel sygnalizacyjny YKSY 14x1,5mm ²	m	27	
18.	Kabel sygnalizacyjny YKY 5x1,5mm ²	m	53	
19.	Przewód jednożyłowy LgYd 1x6mm ²	m	27	
20.	Sygnalizator LED 230V 3x300 – ogólny kołowy	kpl.	4	
21.	Sygnalizator LED 230V 2x200 – pieszy	kpl.	2	
22.	Konsola podwójna do masztu sygnalizacyjnego	kpl.	4	
23.	Zawiesie sygnalizatora	kpl.	2	
24.	Ekran kontrastowy EK-650	szt.	2	
25.	Przycisk mechaniczny 24V	szt.	2	
26.	Sygnalizator dźwiękowy 230V	szt.	2	
27.	Podkładki aluminium-cynk	kpl.	2	

II. Oświadczenie, uprawnienia i wpisy do Izby Inżynierów

Oświadczenie
Uprawnienia
Wpisy do Izby Inżynierów Budownictwa

Kraków, 09.12.2015

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z artykułem 20 us. 4 PB oświadczam, że: „Projektu budowlano-wykonawczy sygnalizacji świetlnej wzbudzonej na przejściu dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5000 S (ulica Górnicza) w Wodzisławiu Śląskim” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	inż. Leszek Ostachowski	upr. bud. nr 341/79	LESZEK OSTACHOWSKI inż. architekt uprawnienia projektowe nr 341/79 wydane przez SARP Kraków. 30-047 Kraków, ul. Witośa 29/54 tel. dom. 664-41-01
Sprawdzający	mgr inż. Wojciech Bała	upr. bud. nr MAP/0157/POOE/07	PROJEKTANT mgr inż. Wojciech Bała Uprawnienia techniczne do projektowania bez ograniczeń w zakresie inżynierii budowlanej SARP, Wydział Powiatowy, ul. Witośa 29/54, Kraków numer uprawnień: MAP/0157/POOE/07

Kraców, dnia 10 grudnia 1979 roku

DECYZJA O STAWIENIU PRZYGODNOŚCI ZAWODNICZEGO
DO PRAWNIKA PROJEKCYJNEJ FUNKCJI TECHNICZNEJ 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 1979 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie /Dz.U. Nr 8, poz. 46/ stwierdza się, że
Obywatel **LESZEK C S T A C H O W S K I** inżynier elektryk
urodzony dnia 19 listopada 1949 r. w Krakowie posiada przygotowanie
zawodowe uprawniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie
instalacji elektrycznych.

Obywatel **LESZEK C S T A C H O W S K I** jest upoważniony do:

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

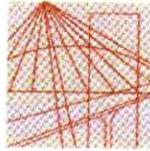
Otrzymują:

1. inż. Leszek Ostachowski
2. a/a.

5-01 Przewodniczący Miasto
mgr Andrzej Gajda
5-01 Dyrektor

Za zgodność
z oryginałem

Marcin Badura
Imtech Traffic & Infra Sp. z o.o.



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



16 grudnia 2014 r.
Kraków,

Zaświadczenie

Leszek Ostachowski

Pan/Pani.....

ul. Witosa 29/54

miejsce zamieszkania.....

30-612 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

MAP/IE/4831/01

o numerze ewidencyjnym

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 stycznia 2015 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia

31 grudnia 2015 r.

do dnia

**MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE**

PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie

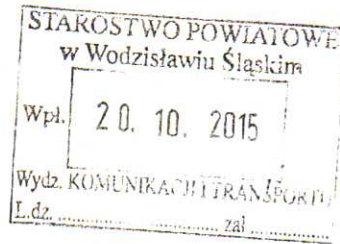
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

89/014

Za zgodność
z oryginałem

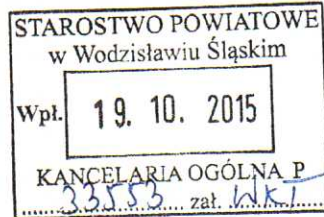
Marcin Badura
Imtech Traffic & Infra Sp. z o.o.

III. Uzgodnienia



Nr Sprawy: 15-10-05/1775

W/SKR/10365/2015



Dnia: 9 październik 2015

ADRESAT:
Starostwo Powiatowe w Wodzisławiu Śląskim
ul. Bogumińska 2
44-300 Wodzisław Śląski

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI dla mocy przyłączeniowej do 40 kW

W odpowiedzi na złożony wniosek z dnia 5 październik 2015 zapewniamy dostawę energii elektrycznej po zawarciu umowy przyłączeniowej dotyczącej realizacji niżej określonych warunków przyłączenia:

- Przyłączany obiekt:
sygnalizacja świetlna na przejściu dla pieszych
ul. Górnicza ciąg drogi powiatowej nr 5000 S, działki nr 2480/510, 62
Wodzisław Śląski.
Obiekt został zakwalifikowany do V grupy przyłączeniowej.
- Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej: **istniejący zestaw złączowy ZK3a nr 97096**
2.1 Dane techniczne istniejącej sieci elektroenergetycznej:
stacja transformatorowa: **W026 Jedłownik ZOR/nN/1/6**
z transformatorem o mocy: **400/400 [kVA] przekładnia: 21000/400 [V]**
obwód: **ZK 97096; Górnicza 8**, składający się do miejsca przyłączenia z następujących elementów sieci:

Rodzaj	Typ odcinka	Długość
odcinek kablowy sieci rozd. nN	YAKY 4x120	25m
- Zasilanie obiektu mocą przyłączeniową **2,0 kW** z sieci dystrybucyjnej **TAURON Dystrybucja** wymaga:
a) w zakresie budowy przyłącza:
istniejące złącze ZK3a nr 97096 wymienić na ZK5a i wprowadzić do niego istniejące kable zasilające YAKY 4x120 (Id 504982, Id 505108) i istniejący włącznik oraz projektowane zasilanie sygnalizacji świetlnej przejścia dla pieszych.
b) w zakresie rozbudowy sieci: **nie wymagane**
c) w zakresie instalacji **Przyłączanego Podmiotu**:
zasilanie sygnalizacji wykonać należy z wolnego pola projektowanego złącza ZK5a do zestawu pomiarowego. Zestaw pomiarowy wyposażyć w rozłącznik bezpiecznikowy przedlicznikowy, tablicę licznikową i rozłącznik zalicznikowy; w zestawie pomiarowym należy wykonać uziemienie oraz rozdział przewodu PEN na PE i N. Otwieranie i zamykanie zestawu pomiarowego powinno być zrealizowane przy zastosowaniu klucza opartego na systemie Master-Key. Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- Miejsce dostarczania energii elektrycznej:
zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w zestawie złączowym w kierunku instalacji odbiorcy. Granicą eksploatacji jest miejsce dostarczania energii elektrycznej.
- Układ rozliczeniowy pomiaru energii elektrycznej zawierający licznik **jednofazowy, bezpośredni** zainstalować: **w zestawie pomiarowym.** Licznik dostarczy oraz zabuduje **TAURON Dystrybucja.**
- Zabezpieczenie główne (zalicznikowe): **ogranicznik mocy wyposażony w człon przeciążeniowy nadprądowy, bez członu zwarciovego** o wartości **max 10A** usytuować w miejscu określonym w pkt 5.
- Przyłączane do sieci elektroenergetycznej urządzenia, instalacje i sieci muszą spełniać wymagania techniczne i eksploatacyjne zapewniające zabezpieczenie przyłączonych urządzeń, instalacji i sieci przed uszkodzeniami na wypadek awarii lub wprowadzenia ograniczeń w poborze lub dostarczaniu energii.

Za zgodność
z oryginałem

slu

Zainstalowane urządzenia, instalacje i sieci nie mogą wprowadzać zakłóceń do sieci dystrybucyjnej lub instalacji innych odbiorców przyłączonych do tej sieci. Dopuszczalne poziomy odkształceń parametrów znamionowych sieci określa Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej. **Przyłączany Podmiot** zobowiązany jest minimalizować wpływ odbiorników niespokojnych na sieć dystrybucyjną a tym samym inne podmioty przyłączone do tej sieci przez stosowanie urządzeń separujących, miękkiego rozruchu, itp. Obciążenie winno być rozłożone równomiernie pomiędzy poszczególne fazy.

8. Sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C.

9. Ochronę przeciwporażeniową i przeciwprzepięciową wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej klasy B, C, D instalować poza złączem będącym własnością **TAURON Dystrybucja**.

10. Realizacja niniejszych warunków w zakresie dokumentacji wymaga:

a) w części **TAURON Dystrybucja**:

opracowania skróconej dokumentacji związanej z wymianą złącza ZK3a

b) w części **Przyłączanego Podmiotu**:

nie wymagana przez TAURON Dystrybucja poza schematem jednokreskowym.

11. Wykonanie prac elektroinstalacyjnych na obiektach, **urządzeniach, instalacjach** nie będących własnością **Przyłączanego Podmiotu** wymaga pisemnej zgody właściciela.

12. Określa się następujące dopuszczalne czasy trwania przerw:

a) czas trwania jednorazowej przerwy, tj. całkowitej, jednoczesnej przerwy w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:

- dla przerwy planowanej – 16 godz.,
- dla przerwy nieplanowanej – 24 godz.,

b) łączny czas trwania przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych, tj. całkowitych jednoczesnych przerw w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:

- dla przerw planowanych – 35 godz.,
- dla przerw nieplanowanych – 48 godz.,

13. Warunki zachowują ważność przez okres dwóch lat od daty doręczenia. W przypadku zawarcia umowy o przyłączenie termin ważności niniejszych warunków przyłączenia wydłuża się na okres obowiązywania umowy o przyłączenie.

14. Szacowany koszt realizacji warunków przyłączenia wynosi: **8,9** tys. zł. w tym koszt dokumentacji technicznej wynosi: **1,2** tys. zł.

15. Integralną częścią warunków jest projekt umowy o przyłączenie, który podaje wysokość obowiązującej opłaty przyłączeniowej, sposób i terminy jej wnoszenia.

16. Podstawą realizacji postanowień niniejszych warunków przyłączenia jest zawarcie umowy o przyłączenie.

17. Unieważnia się warunki i inne postanowienia w tej sprawie wydane przed datą niniejszego pisma.

18. Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązująca w **TAURON Dystrybucja** dostępna jest w jego siedzibie lub na stronie internetowej www.tauron-dystrybucja.pl

19. Dodatkowe informacje:

Telefon kontaktowy do Klienta 324539710 lub Pan Łukasz Niestłańczyk projektant SYGNAŁY sp. z o.o. – 604787638.

WP opracowała: **Stefania Karwot**

TAURON Dystrybucja S.A.
etnomocnik

Karwot

Stefania Karwot

Kopia: a/a

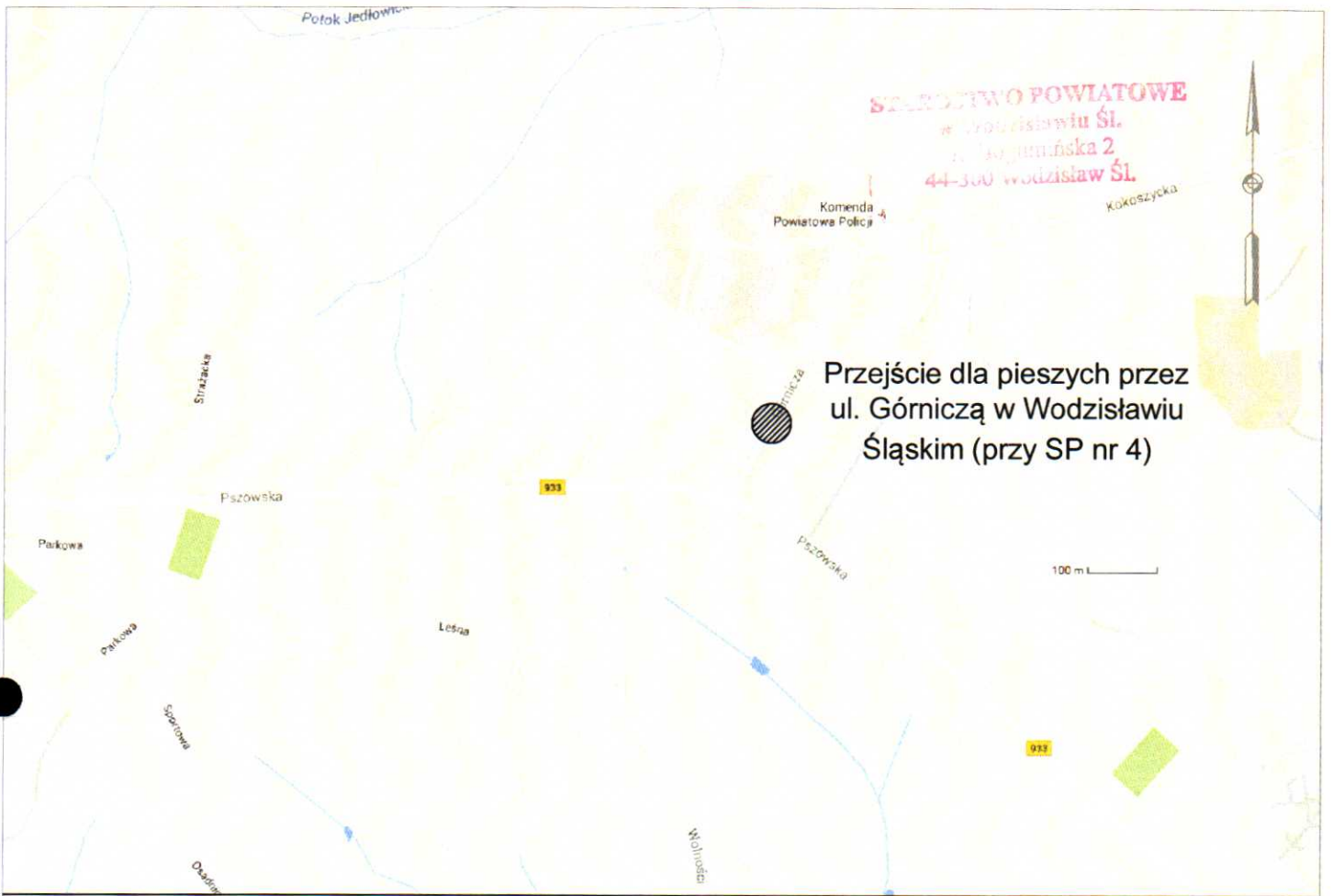
Za zgodność
z oryginałem

Marcin Badura

Imtech Traffic & Infra Sp. z o.o.

IV. Część rysunkowa

Rys. nr E-1 Plan orientacyjny
Rys. nr E-2 Plan sytuacyjny
Rys. nr E-3 Plan kanalizacji kablowej
Rys. nr E-3-1 Plan kanalizacji kablowej – skala 1:250
Rys. nr E-4 Plan instalacji urządzeń
Rys. nr E-5 Schemat zasilania – sterownik sygnalizacji świetlnej
Rys. nr E-6 Schemat połączeń grup sygnalizacyjnych
Karta katalogowa bramy sygnalizacyjnej



źródło: maps.google.pl

Jednostka projektowa:			
 SYGNAŁY ISO 9001		FUSiT Sygnały Sp. z o.o. ul. Sygnały 62, 44-251 Rybnik tel.: 32 421 84 31; fax.: 32 421 80 94	
Nazwa obiektu, adres:			
Przejście dla pieszych przez ul. Górnica w Wodzisławiu Śląskim (przy SP nr 4)			
Nazwa rysunku:			
Plan orientacyjny			
Nr umowy:		Skala	Data
		1:10 000	11.2015
Projektował	inż. Leszek Ostachowski	upr. bud. nr 341/79 specj. instalacyjno-inżynierskiej bez ograniczeń	 Stadium PBW Branża Elektryczna Nr rys. E-1
Sprawdził	mgr inż. Wojciech Bała	upr. bud. nr MAP/0157/POOE/07 specj. instalacyjno-inżynierskiej bez ograniczeń	
Opracował	mgr inż. Krzysztof Oleksiewicz		
	inż. Marcin Badura		
	Nazwisko	Nr upr.	Podpis

WG:6640.1.2534.2015
zam. 116/2015

woj.: śląskie
jedn. ewidenc.: 241504_1, Wodzisław Śląski
obręb: 0002_Jedtownik km 1
sekcja: ukta01/20000?: 6.124.24.15.4.3. 20.2.1
układ wysokościowy: Kransztadt 86

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

SKALA 1 : 500

Nie wyklucza się istnienia w terenie urządzeń podziemnych nie wykazanych przez instytucje branżowe. Położenie punktów granicznych jest zgodne z danymi PZGik. Charakter planowanej inwestycji nie wpływa na sposób zagospodarowania terenu ? nie badano wpisów w księdze wieczystej dotyczących służebności gruntowych. W zakresie opracowania mapy znajduje się punkt państwowej poziomej osnowy geodezyjnej nr 1247 prawnie chroniony/ wniesiono projekty ZUDP zatwierdzone przez Starostę Wodzisławskiego, wniesiono plan zagospodarowania przestrzennego Miasta Wodzisław Śl.

Zarządczyni do zgłoszenia
Nr 6531490 z dnia 20.01.2017r.

20.01.2017r.
LESZEK OSTAŁOWSKI
inż. elektryk
uprawnienia projektowe nr 81179
wydana przez Zarząd PAW Kraków,
20-647 Kraków, ul. Włocława 29/31
tel./dawn. 012 641 91-01

Jednostka projektowa:
SYGNALY
ISO 9001

FUST Sygnaly Sp. z o.o.
ul. Sygnaly 62, 44-251 Rybnik
tel.: 32 421 84 31; fax.: 32 421 80 94

Nazwa obiektu, adres:
Przebieście dla pieszych przez ul. Górnica w Wodzisławiu Śląskim
(przy SP nr 4)

Nazwa rysunku: **PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**
Plan sytuacyjny

Nr umowy:	Skala	Data	11.2015
Projektował	inż. Leszek Ostachowski	Stadium	PBW
Sprawił	mgr inż. Wojciech Bała	Branża	Elektryczna
Opracował	mgr inż. Krzysztof Oleksiewicz	Nr rys.	E-2
Nazwisko	inż. Marcin Badura	Podpis	

proj. słownik sygnalizacji
ze złączem Zp1a
istn. zestaw złączowy nr 97096
projekt z wykonaniem 2015
wg. warunków przyłączenia do sieci
nr WSKR/10365/2015
został wykonany 2015
projekt wykonany 2015

Potwierzam zgodność z mapą do celów projektowych

GEODEZIA UPRAWNIENI
mgr inż. Janusz Wawrzyszyn
upr. zawodowe nr 17065

- ### Legenda
- proj. słownik sygnalizacji ze złączem Zp1a
 - proj. sygnalizator S1 i S5 na kolumnie bramy sygnalizacyjnej
 - proj. sygnalizator S1 z ekranem kontrastowym na kolumnie bramy sygnalizacyjnej
 - proj. brama sygnalizacyjna
 - proj. przyciski dla pieszych
 - proj. sygnalizator akustyczny
 - proj. studnie kablowe
 - proj. trasa kanalizacji kablowej (przekładzie energetyczne)
 - zakres mapy
 - granice działek

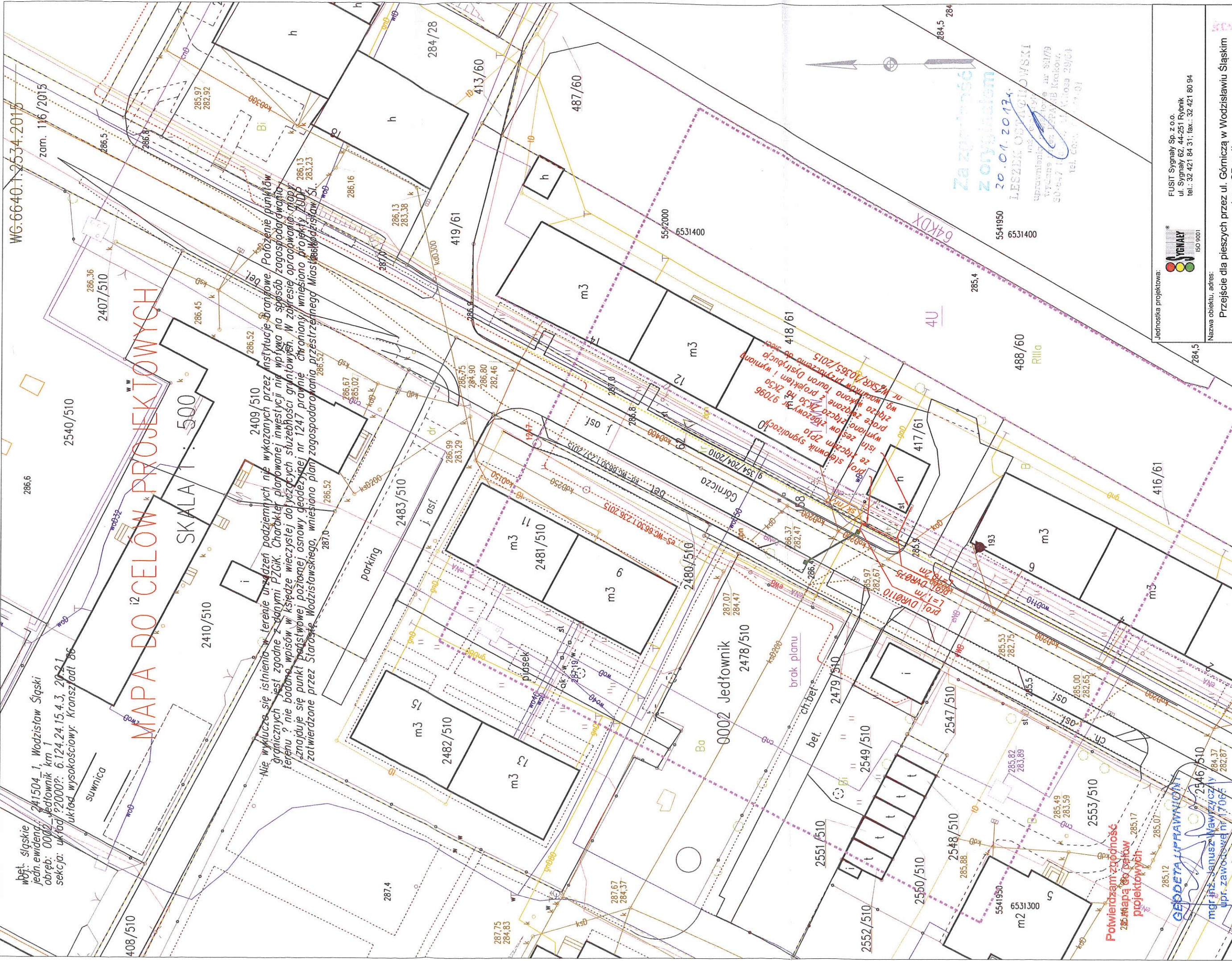
WG.6640.1.2534.2015
zam. 116/2015

wól. śląskie
jedn. ewidenc. 241504_1, Wodzisław Śląski
obręb: 0002, Jedtownik km 1
sekcja: ukta01?2000?: 6.124.24.15.4.3, 2021
układ wysokościowy: Krańsządt 86

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

SKALA 1:500

Nie wyklucza się istnienia w terenie urządzeń podziemnych nie wykazanych przez instytucje branżowe. Położenie punktów granicznych jest zgodne z danymi PZGik. Charakter planowanej inwestycji nie wpływa na sposób zagospodarowania terenu ? nie badano wpisów w księdze wieczystej dotychczas służących gruntów. W zakresie opracowania mapy znajduje się punkt podstawowej poziomej osnowy geodezyjnej nr 1247 prawnie chroniony/wniešiono projekt ZUPP 286.13, 283.23 zatwierdzone przez Starostę Wodzisławskiego, wniešiono plan zagospodarowania przestrzennego Miastobudowlanego Miastobudowlany 51.



Legenda

- proj. sterownik sygnalizacji ze złączem ZP1a
- proj. brama sygnalizacyjna
- proj. studnie kablowe
- proj. trasa kanalizacji kablowej
- rury ochronne DVR
- zakres mapy
- granice działek

- proj. trasa kanalizacji kablowej
- rury ochronne DVR
- zakres mapy
- granice działek

Jednostka projektowa:		FUSIT Sygnaly Sp. z o.o. ul. Sygnaly 62, 44-251 Rybnik tel.: 32 421 84 31; fax.: 32 421 80 94	
Nazwa obiektu, adres:		Przeście dla pieszych przez ul. Górnica w Wodzisławiu Śląskim (przy SP nr 4)	
Nazwa rysunku: Plan kanalizacji kablowej			
Nr umowy:	Skala	Data	11.2015
Projektował	inż. Leszek Ostachowski	Stadium	PBW
Sprawił	mgr inż. Wojciech Bała	Branża	Elektryczna
Opracował	mgr inż. Krzysztof Oleksiewicz	Nr rys.	E-3
	inż. Marcin Badura	Podpis	
	Nazwiško		

Za zgodnością
Zorzysławiem
20.01.2015
LESZEK OSTACHOWSKI
inż. elektryk
uprawnienia nr 9 ar 541/79
wydane w Województwie Śląskim
50-547 Katowice, ul. Kłosa 29/31
tel. 32 421 84 31







Nazwa rysunku: Plan kanalizacji kablowej









Nazwa obiektu, adres: Przeście dla pieszych przez ul. Górnica w Wodzisławiu Śląskim (przy SP nr 4)

Nr umowy:	Skala	Data	11.2015
Projektował	inż. Leszek Ostachowski	Stadium	PBW
Sprawił	mgr inż. Wojciech Bała	Branża	Elektryczna
Opracował	mgr inż. Krzysztof Oleksiewicz	Nr rys.	E-3
	inż. Marcin Badura	Podpis	
	Nazwiško		

Legenda


STAROSTWO POWIATOWE
w Wodzisławiu Ślą.
ul. Beremuda 2
44-300 Wodzisław Śl.

-  proj. sterownik sygnalizacji ze złączem ZP1a
-  proj. sygnalizator S1 i S5 na kolumnie bramy sygnalizacyjnej
-  proj. sygnalizator S1 z ekranem kontrastowym na kolumnie bramy sygnalizacyjnej
-  proj. brama sygnalizacyjna

-  Pp1a □ proj. przyciski dla pieszych
-  proj. sygnalizator akustyczny
-  proj. studnie kablowe
-  proj. kabel YAKXS 4x35mm²
-  proj. kabel YKSY 14x1,5mm² i kabel zasilający YKY 5x1,5mm²
-  proj. kabel zasilający YKY 5x1,5mm²
-  proj. przewód ochronny LgYd 1x6mm²
-  proj. uziom poziomy FeZn 30x4mm i pionowy typu Galmar Ø17,2



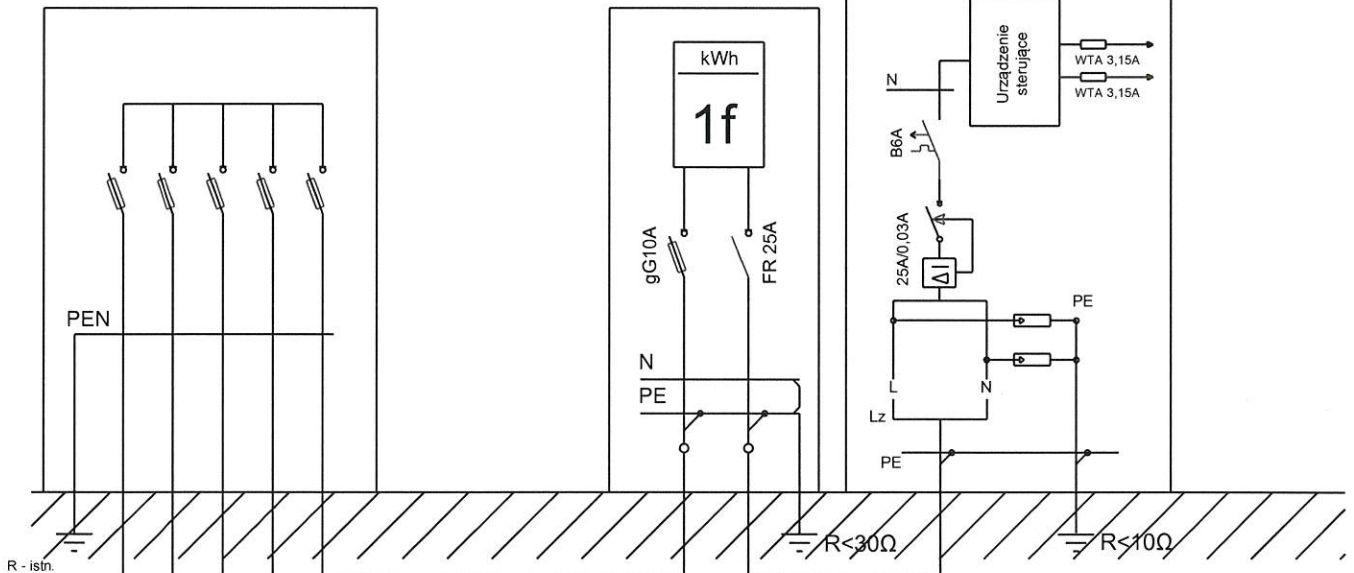
proj. sterownik sygnalizacji
ze złączem ZP1a
istn. zestaw złączowy nr 97096
wymiana złącza ZK3a na ZK5a
prace związane z projektem i wymianą
złącza wykona Tauron Dystrybucja
wg. warunków przyłączenia do sieci
nr W/SKR/10365/2015

Jednostka projektowa:			
		FUSiT Sygnały Sp. z o.o. ul. Sygnały 62, 44-251 Rybnik tel.: 32 421 84 31; fax.: 32 421 80 94	
Nazwa obiektu, adres:			
Przejście dla pieszych przez ul. Górnica w Wodzisławiu Śląskim (przy SP nr 4)			
Nazwa rysunku:			
Plan instalacji urządzeń			
Nr umowy:		Skala	Data
		1:250	11.2015
Projektował	inż. Leszek Ostachowski	upr. bud. nr 34179 specj. instalacyjno-inżynierskiej bez ograniczeń	Stadium PBW
Sprawdził	mgr inż. Wojciech Bała	upr. bud. nr MAP/0157/POOE/07 specj. instalacyjno-inżynierskiej bez ograniczeń	
Opracował	mgr inż. Krzysztof Oleksiewicz		Branża Elektryczna
	inż. Marcin Badura		
Nazwisko	Nr upr.	Podpis	Nr rys. E-4

istn. zestaw złączowy nr 97096
wymiana złącza ZK3a na ZK5a
prace związane z projektem i wymianą
złącza wykona Tauron Dystrybucja
wg. warunków przyłączenia do sieci
nr W/SKR/10365/2015

proj. złącze pomiarowe
typu ZP1a

proj. sterownik sygnalizacji
świetlnej



proj. kabel YAKXS 4x35mm²
L=16m (długość rury ochronnej
L=11m)
kabel podłączyć w wolne pole

proj. kabel YKY 3x6mm²
do sterownika sygnalizacji
świetlnej L=6m (długość rury
ochronnej L=3m)

Jednostka projektowa:



FUSIT Sygnały Sp. z o.o.
ul. Sygnały 62, 44-251 Rybnik
tel.: 32 421 84 31; fax.: 32 421 80 94

Nazwa obiektu, adres:

Przeście dla pieszych przez ul. Górnica w Wodzisławiu Śląskim
(przy SP nr 4)

Nazwa rysunku:

Schemat zasilania - sterownik sygnalizacji świetlnej

Nr umowy:

Skala

Data

11.2015

Projektował

inż. Leszek Ostachowski

upr. bud. nr 34179
specj. instalacyjno-inżynierskiej
bez ograniczeń

Sprawdził

mgr inż. Wojciech Bała

upr. bud. nr MAP/0157/POOE/07
specj. instalacyjno-inżynierskiej
bez ograniczeń

Opracował

mgr inż. Krzysztof Oleksiewicz

inż. Marcin Badura

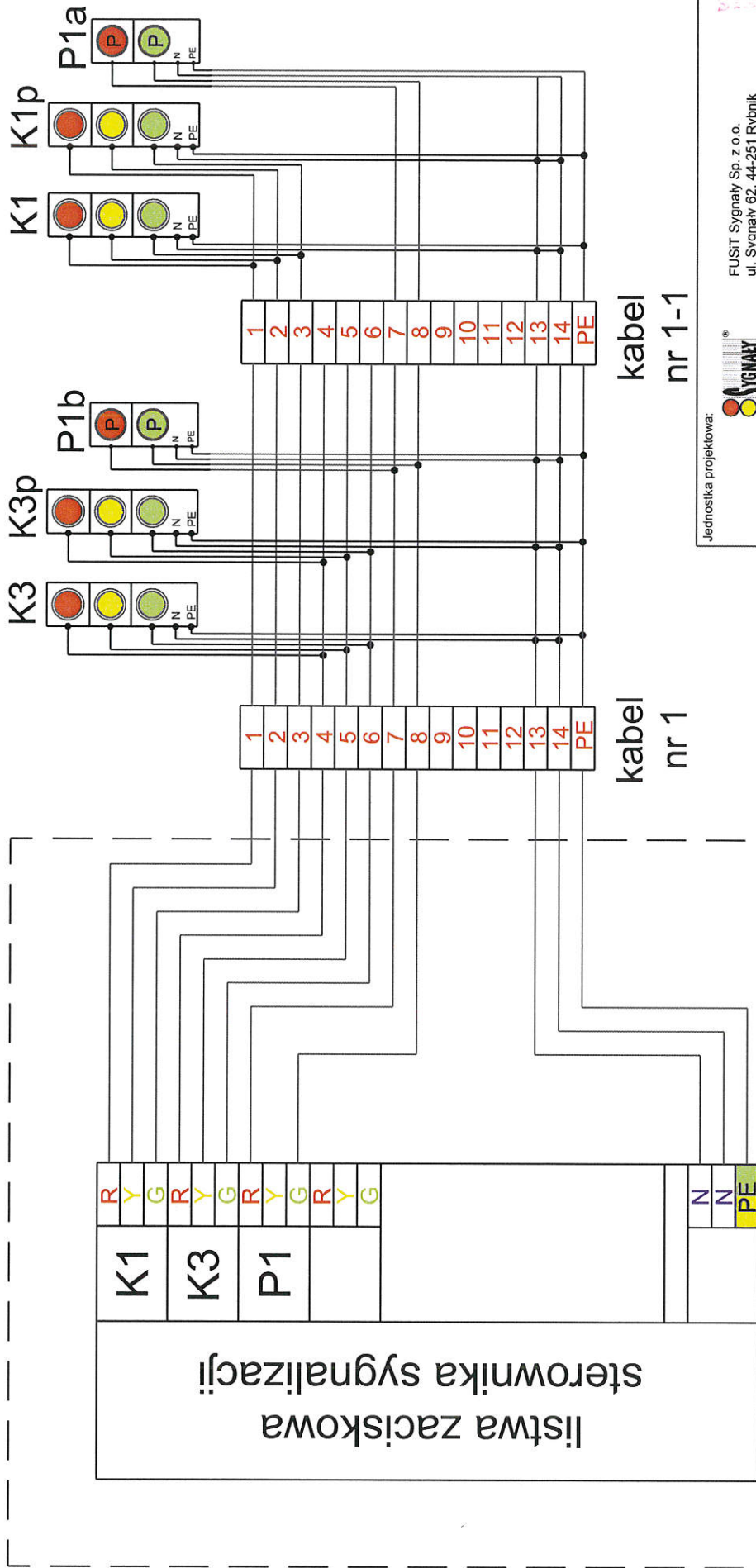
Nr rys.

E-5

Nazwisko

Nr upr.

Podpis



kabel nr 1-1

kabel nr 1

Jednostka projektowa:



FUSIT Sygnaly Sp. z o.o.
ul. Sygnaly 62, 44-251 Rybnik
tel.: 32 421 84 31; fax.: 32 421 80 94

Nazwa obiektu, adres:

Przejsięcie dla pieszych przez ul. Górnica w Wodzisławiu Śląskim
(przy SP nr 4)

Nazwa rysunku:

Schemat połączeń grup sygnalizacyjnych

Nr umowy:

Data

Skala

Nr upr.

Nazwisko

Podpis

Nr rys.

Elektryczna

Branża

Stadium

PBW

11.2015

inż. Leszek Ostachowski

mgr inż. Wojciech Bała

mgr inż. Krzysztof Oleksiewicz

inż. Marcin Badura

inż. bud. nr 341179

spec. instalacyjno-uzmiernyjnej

inż. bud. nr MAS2015/POG087

spec. instalacyjno-uzmiernyjnej

bez ograniczeń

E-6

STAROSTA WODZISŁAWSKI
ul. Bogumińska 2
44-300 Wodzisław Śląski

STAROSTWO POWIATOWE
w Wodzisławiu Ślą.
ul. Bogumińska 2
44-300 Wodzisław Ślą.

WG.6630.1.306.2015

Protokół

z narady koordynacyjnej, która odbyła się w dniu 18 grudnia 2015 r. w Starostwie Powiatowym w Wodzisławiu Śląskim, ul. Bogumińska 2, tel. 32 4539711.

Usytuowanie projektowanych sieci uzbrojenia terenu:

„Budowa sieci sygnalizacji świetlnej wraz z przyłączeniem do sieci elektroenergetycznej w Wodzisławiu Śląskim przy ul. Górniczej, dz.2480/510, 158, 417/61”.

Wnioskodawca: inż. Łukasz Nieścianczyk

Fabryka Urządzeń Sygnalizacyjnych i Teletechnicznych „SYGNAŁY” Sp. z o.o., 44-251 Rybnik, ul. Sygnały 62, tel. 32/4218431.

Przewodniczący: Urszula Bolek-Szczechowicz – geodeta.

Pozostali uczestnicy narady:

Imię i nazwisko	Nazwa instytucji	Stanowisko w sprawie podpis
<i>David Błutko</i>	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Markłowska 15 44-300 Wodzisław Ślą. tel. 32/4552634, 32/4552755, 32/4556738 wew. 349.	<i>Zgodnie z projektem robót zrobić uchyłki branżowy w PKK Was S. W miejscu kotłowni i sieci wody. roboty niepodlegające nie jest. kable</i>
TAURON Dystrybucja S.A. Pełnomocnik <i>W. Kandefer</i> Wanda Kandefer	TAURON Dystrybucja S.A. ul. Zawia 65 L 30-390 Kraków Oddział w Gliwicach ul. Portowa 14 a 44-100 Gliwice tel. 32/3032096.	Uzgodniła się z uwagą, że prace w pobliżu naszych urządzeń podziemnych należy wykonać ręcznie, zgodnie z obowiązującymi normami. Wskazane jest że względu na bezpieczeństwo osób i mienia, by przed przystąpieniem do prac wystąpić do TAURON Dystrybucja Serwis S.A. o nadzór branżowy. Zbliżenia i skrzyżowania należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi normami.
Dział Techniczny Koordynator Yadeusz Siabla	Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Świerklanach ul. Wodzisławska 54 44-266 Świerklany tel. 32/4392674, 32/4392675.	Uzgodniono bez uwag
<i>Trzeciak Mariusz</i>	Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Zabrze ul. Szczęść Boże 11 41-800 Zabrze Rejon Dystrybucji Gazu w Rybniku ul. B. Chrobrego 39 44-200 Rybnik tel./fax 32/4223419.	Uzgodniła się przy zachowaniu następujących warunków: 1. Skrzyżowanie zabezpieczyć zgodnie <i>Dz. U. z dnia 04-06-2013 poz 610</i> 2. Zbliżenie zgodne z obowiązującymi przepisami. 3. Prace w pobliżu naszych urządzeń wykonywać ręcznie pod nadzorem pracownika RC Rybnik. <i>mu</i>

STAROSTA WODZISŁAWSKI

ul. Bogumińska 2
44-300 Wodzisław Śląski

STAROSTA WODZISŁAWSKI
WODZISŁAW ŚLĄSKI
44-300 WODZISŁAW ŚLĄSKI

WG.6630.1.306.2015

<p><i>Jan Łach</i></p>	<p>Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów S.A. ul. Wojewódzka 19 40-026 Katowice Oddział Sieci Magistralnej ul. Traugutta 121 44-370 Pszów tel. 32/4578343.</p>	<p><i>bez uwag</i></p>
	<p>Orange Polska S.A. Domena Hurt Dostarczanie i Serwis Usług Wydział Ewidencji i Zarządzania Danymi o Infrastrukturze Katowice ul. Bernardyńska 14 44-100 Gliwice tel. 32/4150606.</p>	<p>WIELOBECNY</p>
<p>HENRYKA GAJEWICZ</p>	<p>Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. ul. Wrocławska 2 44-335 Jastrzębie Zdrój Zakład Ciepły w Wodzisławiu Śl. ul. Radlińska 72 44-300 Wodzisław Śl. tel. 32/4565538, 32/4564992, 32/4565524.</p>	<p>BEZ UWAG. <i>Amu</i></p>
<p><i>Aneta Wojciszyn</i></p>	<p>Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej ul. Sienkiewicza 2 44-100 Gliwice Zarząd Zlewni Górnej Odry w Raciborzu ul. Towarzystwa Gimnastycznego „Sokół” 18 47-400 Racibórz tel. 32/4154902, 32/4154671.</p>	<p><i>bez uwag</i></p>
<p>Zarząd Melioracji i Urzędzeń Wodnych w Katowicach BIALISTA D/S MELIORACJI <i>Janusz</i></p>	<p>Śląski Zarząd Melioracji i Urzędzeń Wodnych ul. Sokolska 65 40-087 Katowice Biuro Terenowe Racibórz ul. 1 Maja 8A 47-400 Racibórz tel. 32/4153566.</p>	<p><i>bez uwag</i></p> <p>Zarząd Melioracji i Urzędzeń Wodnych w Katowicach BIALISTA D/S MELIORACJI <i>Janusz Pławocki</i></p>
<p>Zakład Informatyki i Telekomunikacji <i>Zbigniew Mańka</i></p>	<p>Kompania Węglowa S.A. Oddz. Zakład Informatyki i Telekomunikacji ul. Jastrzębska 10 44-253 Rybnik tel. 32/7166423, 32/7166424.</p>	<p><i>bez uwag</i></p> <p>Zakład Informatyki i Telekomunikacji <i>Zbigniew Mańka</i></p>

STAROSTA WODZISŁAWSKI

ul. Bogumińska 2
44-300 Wodzisław Śląski

STAROSTWO POWIATOWE
w Wodzisławiu Śląskim
ul. Bogumińska 2
44-300 Wodzisław Śląski

WG.6630.1.306.2015

<p>Inspektor ds. dokumentacji technicznej i uzgodnień Agata Lerke</p>	<p>Przedsiębiorstwo Gospodarki Wodnej i Rekultywacji S.A. ul. Chlebowa 22 44-335 Jastrzębie Zdrój tel. 32/4763073 wew. 106.</p>	<p>Projekt uzgadnia się bez uwag. Inspektor ds. dokumentacji technicznej i uzgodnień Agata Lerke</p>
<p>GREGORZ MPOZEK</p>	<p>Powiatowy Zarząd Dróg w Wodzisławiu Śląskim ul. Raciborska 3 44-361 Syrynia tel. 32/4517607, 32/4517415 wew. 20.</p>	<p>WYKONANIE ZGODNIE Z WARUNKAMI nr ZP.6853 - A.160.2015 z dnia 10.12.2015 r. M.woch</p>
	<p>Urząd Miasta Wodzisław Śl. ul. Bogumińska 4 44-300 Wodzisław Śl. Wydział Inwestycji, Architektury i Geodezji tel. 32/4590507, 32/4590525, 32/4590559, 32/4590560.</p>	<p>WIELOBECNY</p>

Na tym naradę zakończono.

WIELOBECNY

.....
podpis wnioskodawcy

z up. STAROSTY

Urszula Bolek - Stęszewicz
Gedeta

.....
podpis przewodniczącego



FUSiT Sygnały Sp. z o.o.
ul. Sygnały 62
44-251 Rybnik

tel.: 32 4218431;
fax.: 32 4218094

NR PROJEKTU: 569/2015	NR ZESZYTU	NR EGZEMPLARZA:
--------------------------	------------	-----------------

NAZWA ZADANIA: Wykonanie projektu programowo-ruchowego sygnalizacji świetlnej wzbudzonej na przejściu dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5000 S (ulica Górnicza) w Wodzisławiu Śląskim
ADRES OBIEKTU: Przejście dla pieszych przez ul. Górniczą przy Szkole Podstawowej nr 4 w Wodzisławiu Śląskim
NAZWA I KODY CPV: 71322500-6 - Usługi inżynierii projektowej w zakresie sygnalizacji ruchu drogowego

INWESTOR: Starosta Wodzisławski – Wydział Komunikacji i Transportu ul. Pszowska 92A 44-300 Wodzisław Śląski
--

FAZA OPRACOWANIA: PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA: Inżynieria ruchu drogowego (PROJEKT RUCHOWY SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ)

FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO:	PODPIS:
Projektant	mgr inż. Leszek Będek	

Spis treści:

1	Przedmiot, cel i zakres opracowania	3
2	Podstawa opracowania	3
3	Materiały wyjściowe	3
4	Opis stanu istniejącego	3
5	Projektowane zmiany	4
6	Pomiary ruchu	4
7	Opis techniczny	6
7.1	Minimalne sygnały zielone dla pieszych	6
7.2	Obliczenie czasów międzzielonych	6
7.3	Macierz kolizji i czasów międzzielonych	7
7.4	Sygnalizatory	8
7.5	Schemat faz	8
7.6	Program sygnalizacyjny	9
7.7	Harmonogram pracy sygnalizacji świetlnej	9
7.8	Program startowy i końcowy	10
7.9	Detektory	10
7.10	Algorytm sterowania	10
8	Nadzorowanie sygnałów czerwonych	11
9	Obliczenia przepustowości	11
10	Oznakowanie pionowe i oznakowanie poziome	13

Część rysunkowa:

- Rys. 1 Plan orientacyjny
- Rys. 2 Rozmieszczenie sygnalizatorów i detektorów
- Rys. 3 Trajektorie ruchu i punkty kolizji
- Rys. 4 Organizacja ruchu

1 PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest opracowanie projektu ruchowego sygnalizacji świetlnej na projektowanym przejściu dla pieszych przez ul. Górniczą w Wodzisławiu Śląskim (zob. rys. 1).

W skład projektu wchodzi: opis techniczny, program startowy i końcowy, program stałoczasowy i akomodacyjny, algorytm sterowania oraz rysunki przedmiotowego skrzyżowania.

Celem projektu jest poprawa bezpieczeństwa pieszych korzystających z przejścia.

2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Jako podstawę do opracowania projektu przyjęto:

- [1] Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. 1997 nr 98 poz. 602);
- [2] Rozporządzenie 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” (Dz. U. zał. do nru 220, poz. 2181 z dn. 23.12.2003 r) z późniejszymi zmianami (Dz. U. nr 67 poz. 413 z dn. 28.03.2008 r oraz Dz. U. Nr 126, poz. 813 z dnia 15.07.2008r);
- [3] Załącznik 2 do Zarządzenia nr 20 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 lipca 2004 r. – „Metody obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną – instrukcja obliczania”

3 MATERIAŁY WYJŚCIOWE

- [4] Podkład mapowy – rastrowa mapa zasadnicza
- [5] Skan nowej geometrii drogi wraz z projektowaną organizacją ruchu na ul. Górnicznej w Wodzisławiu Śląskim, udostępniony przez Zamawiającego
- [6] Zdjęcia satelitarne Google Maps i zdjęcia Google Street View
- [7] Wizja lokalna w terenie

4 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

W stanie obecnym na przejściu dla pieszych nie ma sygnalizacji.

Przyjęto następujące oznaczenie wlotów:

- ul. Górnicza od płn.-zach. – wlot A
- ul. Górnicza od płd.-wsch. – wlot C

Ul. Górnicza jest drogą powiatową nr 5000 S i łączy ul. Radlińską z ul. Pszowską (DW 933) w Wodzisławiu Śląskim. Ulica ta jest dwupasowa, dwukierunkowa, o szer. pasów ok. 3,0 m. Do jezdni przylegają chodniki po obydwu stronach. W pobliżu przejścia dla pieszych nie ma przystanków autobusowych. Po zachodniej stronie wyznaczone są zatoki parkingowe.

W stanie obecnym przedmiotowe przejście dla pieszych znajduje się obok wyjazdu z terenu Szkoły Podstawowej nr 10 w Wodzisławiu Śląskim.

5 PROJEKTOWANE ZMIANY

Planowana jest przebudowa ulicy Górnicznej. Nie wpływa ona jednak znacznie na zmianę geometrii drogi. Zmianie ulega głównie geometria wjazdów i zjazdów indywidualnych oraz zatok parkingowych. Szerokość jezdni oraz lokalizacja przejścia dla pieszych pozostaje bez zmian.

Ruch na przejściu obsługiwany będzie przez sygnalizację świetlną zamontowaną na bramownicy. Jedynymi urządzeniami detekcji będą przyciski dla pieszych.

Projektowaną geometrię drogi i oznakowanie przerysowano z poz. [5].

Rozmieszczenie sygnalizatorów i detektorów przedstawiono na rys. 2, trajektorie ruchu i punkty kolizji na rys. 3, zaś organizację ruchu na rys. 4.

6 POMIARY RUCHU

Dn. 02.10.2015r. wykonano pomiar natężeń ruchu kołowego przecinającego przedmiotowe przejście dla pieszych.

Największe natężenia ruchu zaobserwowano w godz. szczytu popołudniowego, tj. 14:15-15:15 i wykorzystano je do obliczeń przepustowości w dalszej części projektu.

INTERWAŁ	PODSUMOWANIE WLOTÓW								Σ		RODZAJ SZCZYTU
	WLOT A		WLOT B		WLOT C		WLOT D				
	P/h	w tym Pc/h	P/h	w tym Pc/h	P/h	w tym Pc/h	P/h	w tym Pc/h	P/h	w tym Pc/h	
6:00 - 7:00	116	5	0	0	136	6	0	0	252	11	
6:15 - 7:15	122	4	0	0	149	4	0	0	271	8	
6:30 - 7:30	134	4	0	0	209	5	0	0	343	9	
6:45 - 7:45	151	7	0	0	234	8	0	0	385	15	
7:00 - 8:00	193	10	0	0	262	8	0	0	455	18	
7:15 - 8:15	208	11	0	0	277	10	0	0	485	21	poranny
7:30 - 8:30	213	14	0	0	242	11	0	0	455	25	
7:45 - 8:45	196	13	0	0	233	8	0	0	429	21	
8:00 - 9:00	173	13	0	0	181	10	0	0	354	23	
8:15 - 9:15	175	12	0	0	183	14	0	0	358	26	
8:30 - 9:30	179	11	0	0	187	12	0	0	366	23	
8:45 - 9:45	180	9	0	0	183	15	0	0	363	24	
9:00 - 10:00	162	10	0	0	190	14	0	0	352	24	
9:15 - 10:15	151	9	0	0	176	10	0	0	327	19	
9:30 - 10:30	143	9	0	0	174	13	0	0	317	22	
9:45 - 10:45	161	9	0	0	196	15	0	0	357	24	
10:00 - 11:00	181	8	0	0	196	15	0	0	377	23	
10:15 - 11:15	173	8	0	0	196	14	0	0	369	22	
10:30 - 11:30	168	9	0	0	197	17	0	0	365	26	
10:45 - 11:45	149	11	0	0	179	13	0	0	328	24	
11:00 - 12:00	140	12	0	0	177	13	0	0	317	25	
11:15 - 12:15	163	14	0	0	179	17	0	0	342	31	
11:30 - 12:30	181	13	0	0	167	11	0	0	348	24	
11:45 - 12:45	181	11	0	0	180	12	0	0	361	23	
12:00 - 13:00	170	8	0	0	190	13	0	0	360	21	
12:15 - 13:15	159	8	0	0	193	14	0	0	352	22	
12:30 - 13:30	144	7	0	0	214	14	0	0	358	21	
12:45 - 13:45	153	6	0	0	215	15	0	0	368	21	
13:00 - 14:00	148	7	0	0	219	14	0	0	367	21	
13:15 - 14:15	180	7	0	0	238	10	0	0	418	17	
13:30 - 14:30	221	7	0	0	257	11	0	0	478	18	
13:45 - 14:45	249	8	0	0	267	8	0	0	516	16	
14:00 - 15:00	268	9	0	0	278	15	0	0	546	24	
14:15 - 15:15	270	10	0	0	280	16	0	0	550	26	popołudniowy
14:30 - 15:30	258	11	0	0	275	15	0	0	533	26	
14:45 - 15:45	265	13	0	0	265	14	0	0	530	27	
15:00 - 16:00	273	13	0	0	253	7	0	0	526	20	
15:15 - 16:15	273	11	0	0	242	4	0	0	515	15	
15:30 - 16:30	263	12	0	0	219	4	0	0	482	16	
15:45 - 16:45	251	10	0	0	217	7	0	0	468	17	
16:00 - 17:00	240	6	0	0	216	6	0	0	456	12	
16:15 - 17:15	216	7	0	0	218	8	0	0	434	15	
16:30 - 17:30	208	4	0	0	216	8	0	0	424	12	
16:45 - 17:45	170	2	0	0	198	5	0	0	368	7	
17:00 - 18:00	162	3	0	0	202	5	0	0	364	8	

Przeliczono pojazdy rzeczywiste na umowne wg przeliczników:

- 1 samochód osobowy, dostawczy, mikrobus = 1 poj. umowny (1E)
- 1 samochód ciężarowy, ciężarowy z przyczepą, autobus = 2 poj. umowne (2E)
- 1 rower, motocykl = (0,3E)

Ostateczne wyniki zaokrąglono w górę do liczb całkowitych. Otrzymano 288 E/h na wlocie C i 270 E/h na wlocie A.

7 OPIS TECHNICZNY

Projektuje się sygnalizację świetlną izolowaną, pracującą w akomodacji.

7.1 Minimalne sygnały zielone dla pieszych

W poniższej tabeli przedstawiono minimalne długości sygnałów zielonych, umożliwiające pieszym pokonanie całego przejścia dla pieszych.

Grupa sygnalizacyjna	Długość przejścia l_p [m]	Prędkość pieszych v_p [m/s]	Czas przejścia t_p [s]	Sygnał ciągły [s]	Sygnał migający [s]
P1	6,00	1,4	4,29	5	4

Dla zwiększenia bezpieczeństwa pieszych przyjęto długość sygnału zielonego ciągłego równą 6s.

7.2 Obliczenie czasów międzzielonych

Obliczenia czasów międzzielonych dokonano zgodnie z Rozporządzeniem [2]. Zastosowano poniższe wzory:

$$t_m = t_z + t_e - t_d$$

gdzie:

t_m – czas międzzielony

t_z – długość sygnału żółtego (= 3s)

t_e – czas ewakuacji grupy kończącej

t_d – czas dojazdu grupy rozpoczynającej

$$t_e = (S_e + l_p)/V_e$$

gdzie:

S_e – długość drogi ewakuacji

l_p – długość pojazdu (10m dla pojazdów)

V_e – prędkość ewakuacji

$$t_d = S_d/V_d + 1$$

gdzie:

S_d – długość drogi dojazdu

V_d – prędkość dojazdu

Ponadto:


- prędkość ewakuacji grup kołowych: 11,1 m/s (40 km/h)
- prędkość dojazdu grup kołowych: 16,67 m/s (60 km/h)
- prędkość ewakuacji pieszych – 1,4 m/s;
- czas dojścia pieszych – 0 s,

Trajektorie ruchu i punkty kolizji przedstawiono na rysunku nr 3.

Obliczeń dokonano za pomocą programu GA Sygnalizacja.


7.3 Macierz kolizji i czasów międzyzielonych

Macierz kolizji:

 sygnalizatory

K1				K1p, K1
K3				K3p, K3
P1				P1b, P1a

Macierz czasów międzyzielonych:

 sygnalizatory

K1				5	K1p, K1	
K3				5	K3p, K3	
P1				4	4	P1b, P1a

Tabela obliczeń czasów międzyzielonych:

Grupa {E}	Grupa {D}	Rodzaj {E}	Lp {E}	V {E} [m/s]	S {E} [m]	T {E} [s]	Tz {E} [s]	Rodzaj {D}	V {D} [m/s]	S {D} [m]	T {D} [s]	T min [s]	Tmz przyjęty [s]
K1	P1	Pojazdy	10	11,1	2,31	1,11	3	Piesi	1,4	0	0	4,11	5
K1	P1	Pojazdy	10	11,1	6,31	1,47	3	Piesi	1,4	0	0	4,47	5
K1	P1	Pojazdy	10	11,1	2,31	1,11	3	Piesi	1,4	0	0	4,11	5
K1	P1	Pojazdy	10	11,1	6,31	1,47	3	Piesi	1,4	0	0	4,47	5
K1	P1	Pojazdy	10	11,1	2,31	1,11	3	Piesi	1,4	0	0	4,11	5
K1	P1	Pojazdy	10	11,1	6,31	1,47	3	Piesi	1,4	0	0	4,47	5
K1	P1	Pojazdy	10	11,1	2,31	1,11	3	Piesi	1,4	0	0	4,11	5
K1	P1	Pojazdy	10	11,1	6,31	1,47	3	Piesi	1,4	0	0	4,47	5
K3	P1	Pojazdy	10	11,1	6,4	1,48	3	Piesi	1,4	0	0	4,48	5
K3	P1	Pojazdy	10	11,1	2,4	1,12	3	Piesi	1,4	0	0	4,12	5
K3	P1	Pojazdy	10	11,1	6,4	1,48	3	Piesi	1,4	0	0	4,48	5
K3	P1	Pojazdy	10	11,1	2,4	1,12	3	Piesi	1,4	0	0	4,12	5
K3	P1	Pojazdy	10	11,1	6,4	1,48	3	Piesi	1,4	0	0	4,48	5
K3	P1	Pojazdy	10	11,1	2,4	1,12	3	Piesi	1,4	0	0	4,12	5
K3	P1	Pojazdy	10	11,1	6,4	1,48	3	Piesi	1,4	0	0	4,48	5
K3	P1	Pojazdy	10	11,1	2,4	1,12	3	Piesi	1,4	0	0	4,12	5
K3	P1	Pojazdy	10	11,1	6,4	1,48	3	Piesi	1,4	0	0	4,48	5
P1	K1	Piesi	0	1,4	6	4,29	0	Pojazdy	16,7	2,31	1,14	3,15	4
P1	K1	Piesi	0	1,4	6,01	4,29	0	Pojazdy	16,7	6,31	1,38	2,91	3
P1	K1	Piesi	0	1,4	6	4,29	0	Pojazdy	16,7	2,31	1,14	3,15	4
P1	K1	Piesi	0	1,4	6,01	4,29	0	Pojazdy	16,7	6,31	1,38	2,91	3
P1	K1	Piesi	0	1,4	6	4,29	0	Pojazdy	16,7	2,31	1,14	3,15	4
P1	K1	Piesi	0	1,4	6,01	4,29	0	Pojazdy	16,7	6,31	1,38	2,91	3
P1	K3	Piesi	0	1,4	6	4,29	0	Pojazdy	16,7	6,4	1,38	2,91	3
P1	K3	Piesi	0	1,4	6	4,29	0	Pojazdy	16,7	6,4	1,38	2,91	3
P1	K3	Piesi	0	1,4	6,01	4,29	0	Pojazdy	16,7	2,4	1,14	3,15	4
P1	K3	Piesi	0	1,4	6,01	4,29	0	Pojazdy	16,7	2,4	1,14	3,15	4
P1	K3	Piesi	0	1,4	6	4,29	0	Pojazdy	16,7	6,4	1,38	2,91	3
P1	K3	Piesi	0	1,4	6	4,29	0	Pojazdy	16,7	6,4	1,38	2,91	3
P1	K3	Piesi	0	1,4	6,01	4,29	0	Pojazdy	16,7	2,4	1,14	3,15	4
P1	K3	Piesi	0	1,4	6,01	4,29	0	Pojazdy	16,7	2,4	1,14	3,15	4

7.4 Sygnalizatory

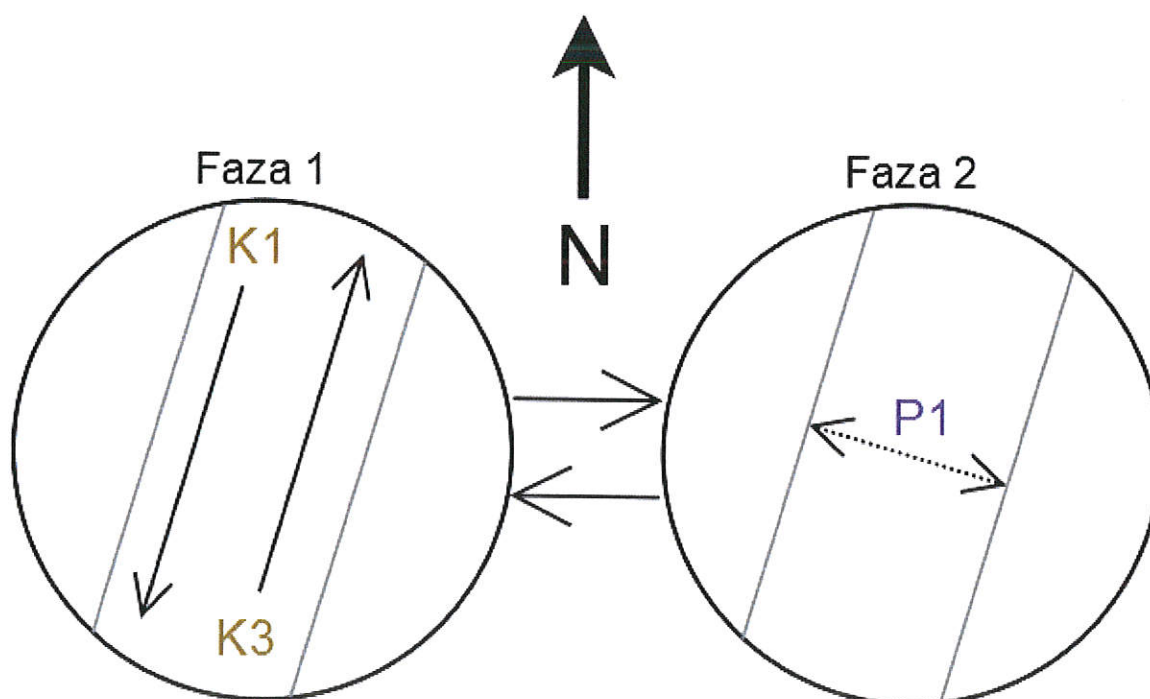
Zestawienie grup sygnalizacyjnych z przynależnymi do nich sygnalizatorami oraz parametrami przedstawia poniższa tabela:

Grupa sygnalizacyjna	Nr sygnalizatora	Typ latarni sygnalizacyjnej	Średnica soczewki	Lokalizacja	Ekran kontrastowy	Przyciski dla pieszych	UWAGI
K1	K1	S-1 ogólny	300	Kolumna bramownicy	-	-	-
	K1p	S-1 ogólny	300	Bramownica	Tak	-	-
K3	K3	S-1 ogólny	300	Kolumna bramownicy	-	-	-
	K3p	S-1 ogólny	300	Bramownica	Tak	-	-
P1	P1a	S-5 pieszy	200	Kolumna bramownicy	-	Tak	-
P1	P1b	S-5 pieszy	200	Kolumna bramownicy	-	Tak	-

Rozmieszczenie sygnalizatorów i detektorów jest przedstawione na rysunku nr 2.

7.5 Schemat faz

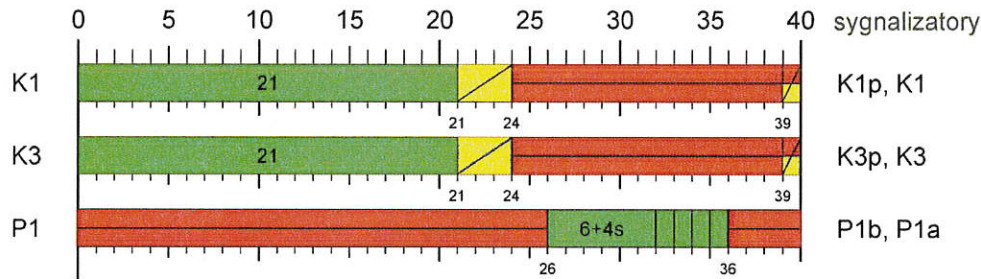
Sterowanie będzie się odbywać w oparciu o schemat faz ruchu przedstawiony poniżej:



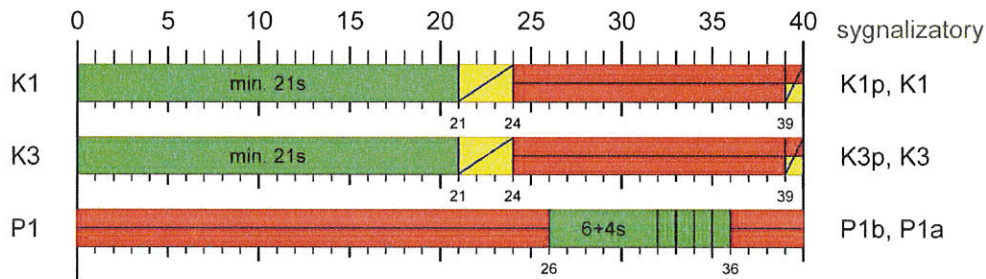
7.6 Program sygnalizacyjny

Projektuje się program awaryjny stałoczasowy P1 o długości cyklu 40s. Na jego bazie funkcjonował będzie program akomodacyjny A1. Ponadto, projektuje się program startowy i program końcowy, które będą realizowane przy przełączaniu sygnalizacji między trybem kolorowym a trybem „żółty migający”.

Program P1, $t_c=40s$:



Program A1, $t_c= \text{min. } 40s$:



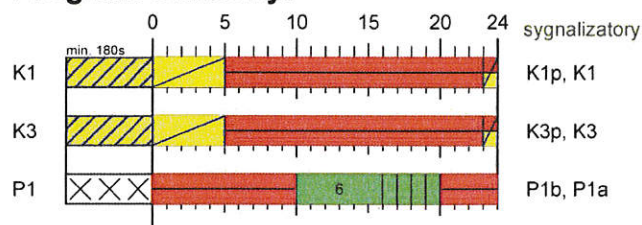
Grupy kołowe K1 i K3 nie są objęte detekcją, więc będą uruchamiane zawsze na min. 21 sekund, a następnie wydłużane, dopóki nie zostanie wzbudzony przycisk dla pieszych.

7.7 Harmonogram pracy sygnalizacji świetlnej

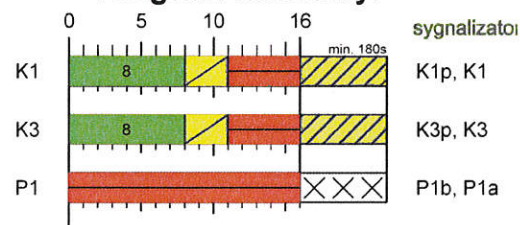
Dzień tygodnia	Godziny pracy programu	Realizowany program
codziennie	6:00 - 22:00	A1 (lub P1)
codziennie	22:00 - 6:00	Żółty migowy

7.8 Program startowy i końcowy

Program startowy:



Program końcowy:



7.9 Detektory

Detektory		Parametry			Funkcje				Parametry geometryczne	
Nr detektora	Rodzaj detektora	Grupa sygnalizacyjna	Żądanie po czasie	Interwał [s]	Żądanie	Usunięcie żądania	Wydłużenie	Liczenie	Odległość od linii zatrzymania [m]	Długość pola detekcji [m]
Pp1a, Pp1b	Przyciski dla pieszych	P1	0	-	Tak	-	-	-	-	-

7.10 Algorytm sterowania

Fazą preferowaną jest faza 1 i w przypadku braku jakichkolwiek wzbudzeń, sygnalizacja będzie ją realizowała. Jeżeli zostanie wykryte zgłoszenie pieszego, sygnalizacja przejdzie do realizacji fazy 2, pod warunkiem, że długość fazy 1 osiągnie czas minimalny T1min. Faza 2 ma stałą długość. Po jej zrealizowaniu sygnalizacja powróci do fazy 1. W razie awarii któregoś z przycisków, sygnalizacja przejdzie w tryb stałoczasowy.

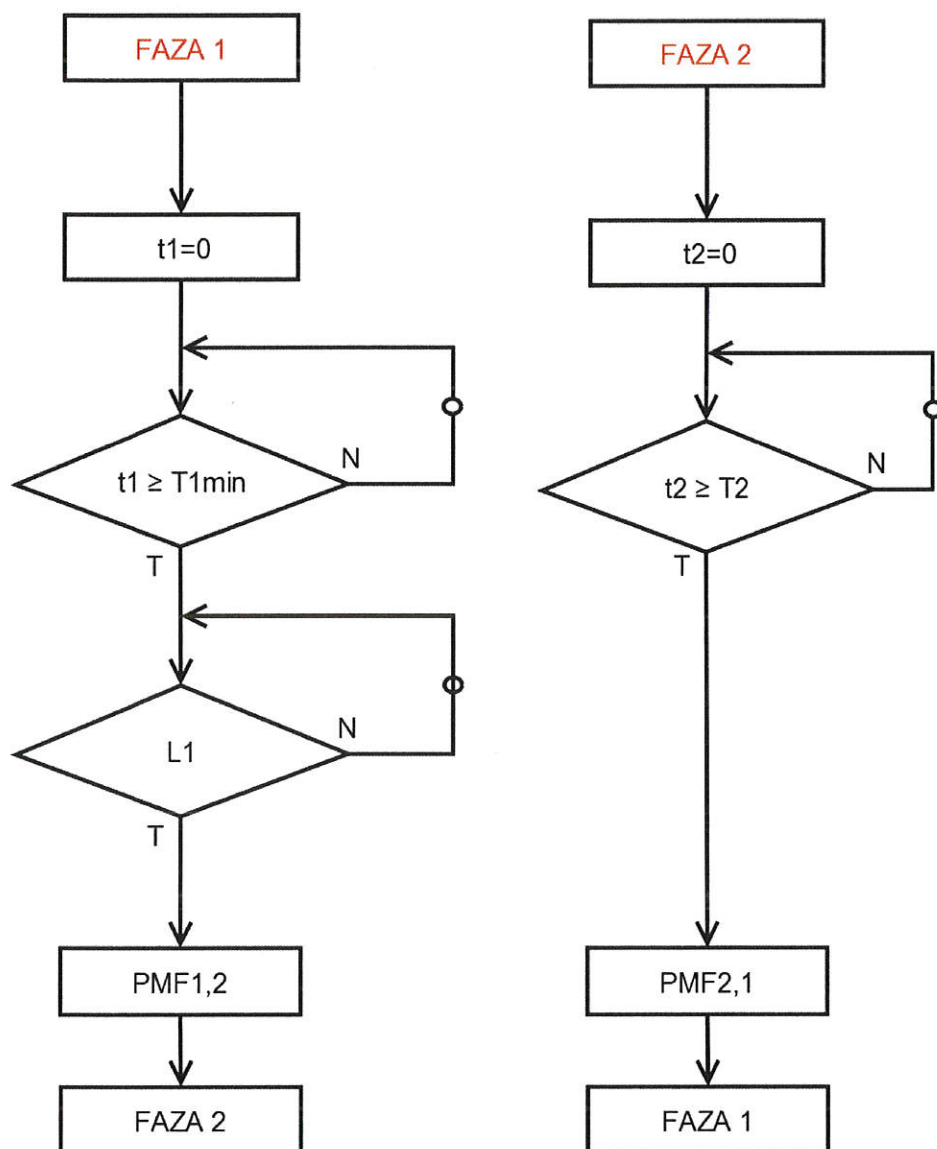
Warunki logiczne:

L1 – wzbudzenie co najmniej jednego z przycisków Pp1a lub Pp1b (grupa P1);

Warunki czasowe:

Czas	Opis	Program A1 (50s)
T1min	Minimalny czas trwania fazy 1	21
T2	Czas trwania fazy 2	6

Algorytm w formie schematu blokowego przedstawiono na kolejnej stronie.



T=TAK; N=NIE; PMF = przejście międzyfazowe; t1, t2 = liczniki czasu faz

8 NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH

Sygnalizacja przejdzie w tryb żółty migający jeżeli przepali się którykolwiek z sygnalizatorów czerwonych.

9 OBLICZENIA PRZEPUSTOWOŚCI

Poniżej załączono formularze podsumowujące obliczenia przepustowości dla programu stałoczasowego P1. Najwyższy ze stopni obciążenia X wynosi 0,288, co oznacza, że przepustowość jest zapewniona z dużą rezerwą.

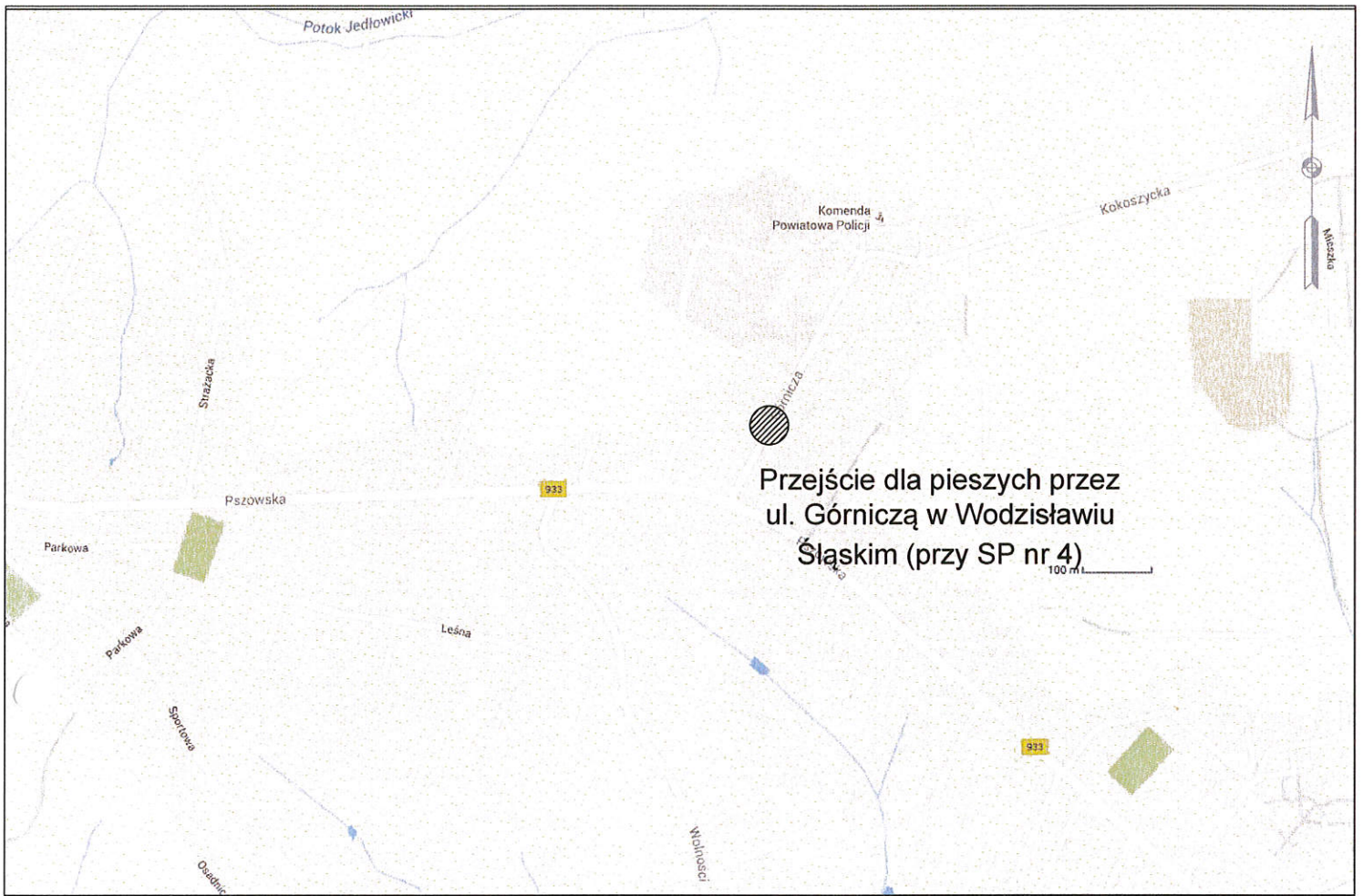
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW	FORMULARZ	7.1		
Wlot	A		C	
Obliczeniowa grupa pasów	AA1		CC1	
Pas ruchu	A1		C1	
Relacja	W		W	
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]	270		288	
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]	270		288	
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	558			
Natężenie nasycenia grupy pasów S_{gr} [P/hz] (F:4)	1800		1820	
Stopień nasycenia grupy pasów Y_{gr} [-]	0.150		0.158	
Przepustowość grupy pasów C_{gr} [P/h]	990		1001	
Przepustowość w locie C_{wl} [P/h]	990		1001	
Przepustowość skrzyżowania C_{sk} [P/h]	1939			
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]	0.273		0.288	
Stopień obciążenia w locie X_{wl} [-]	0.273		0.288	
Stopień obciążenia obciążenia skrzyżowania X_{sk} [-]	0.288			
Przepustowość praktyczna skrzyżowania przy $X_d=0.85 C_{p,sk}$ [P/h]	1648			
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	1090			
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW cd.	FORMULARZ	7.2		
Wlot	A		C	
Obliczeniowa grupa pasów	AA1		CC1	
Średnie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P]	4.9		5.0	
Średnie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P]	4.9		5.0	
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P]	5.0			
PSR w grupie pasów	I		I	
PSR na wlocie	I		I	
PSR na skrzyżowaniu	I			
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D_{gr} [h/h]	0.37		0.40	
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D_{wl} [h/h]	0.37		0.40	
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D_{sk} [h/h]	0.77			
Średnia kolejka pozostająca K_p [P]	0.0		0.1	
Kolejka maksymalna K_{m95}	4		4	
Zasięg kolejki maksymalnej L_k [m]	25		27	
Śr. liczba zatrzymań w grupie pasów Z_{gr} [z/P]	0.490		0.496	
Średnia liczba zatrzymań na wlocie z_{wl} [z/P]	0.490		0.496	
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu z_{sk} [z/P]	0.493			
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uz_{gr} [-]	0.477		0.481	
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uz_{wl} [-]	0.477		0.481	
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uz_{sk} [-]	0.479			

10 OZNAKOWANIE PIONOWE I OZNAKOWANIE POZIOME

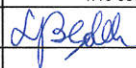
Projektowaną geometrię drogi i oznakowanie przerysowano z poz. [5] wprowadzając jedynie zmiany wynikające z zaprojektowania sygnalizacji świetlnej.

Projektowane oznakowanie poziome należy wykonać w technologii cienkowsarstwowej, a znaki pionowe wielkości średniej, folia odblaskowa II generacji.

Docelową organizację ruchu przedstawiono na rys. nr 4.

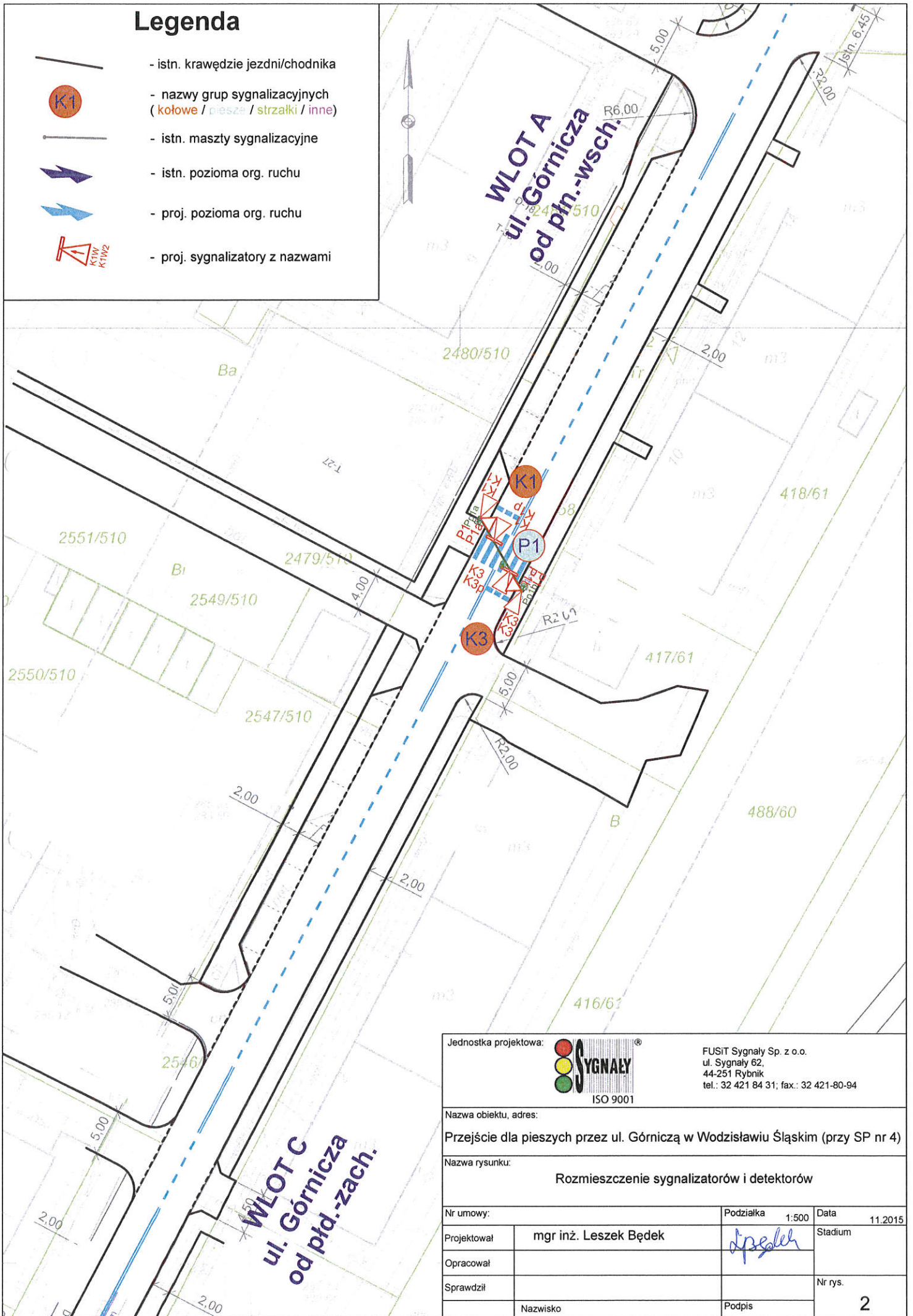



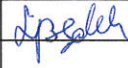
źródło: maps.google.pl

Jednostka projektowa:		 FUSIT Sygnały Sp. z o.o. ul. Sygnały 62, 44-251 Rybnik tel.: 32 421 84 31; fax.: 32 4218-94 ISO 9001	
Nazwa obiektu, adres:		Przejście dla pieszych przez ul. Górnica w Wodzisławiu Śląskim (przy SP nr 4)	
Nazwa rysunku:		Plan orientacyjny	
Nr umowy:	Podziałka 1:10 000	Data 11.2015	
Projektował	mgr inż. Leszek Będek		Stadium
Opracował			
Sprawdził			Nr rys.
	Nazwisko	Podpis	1







Legenda

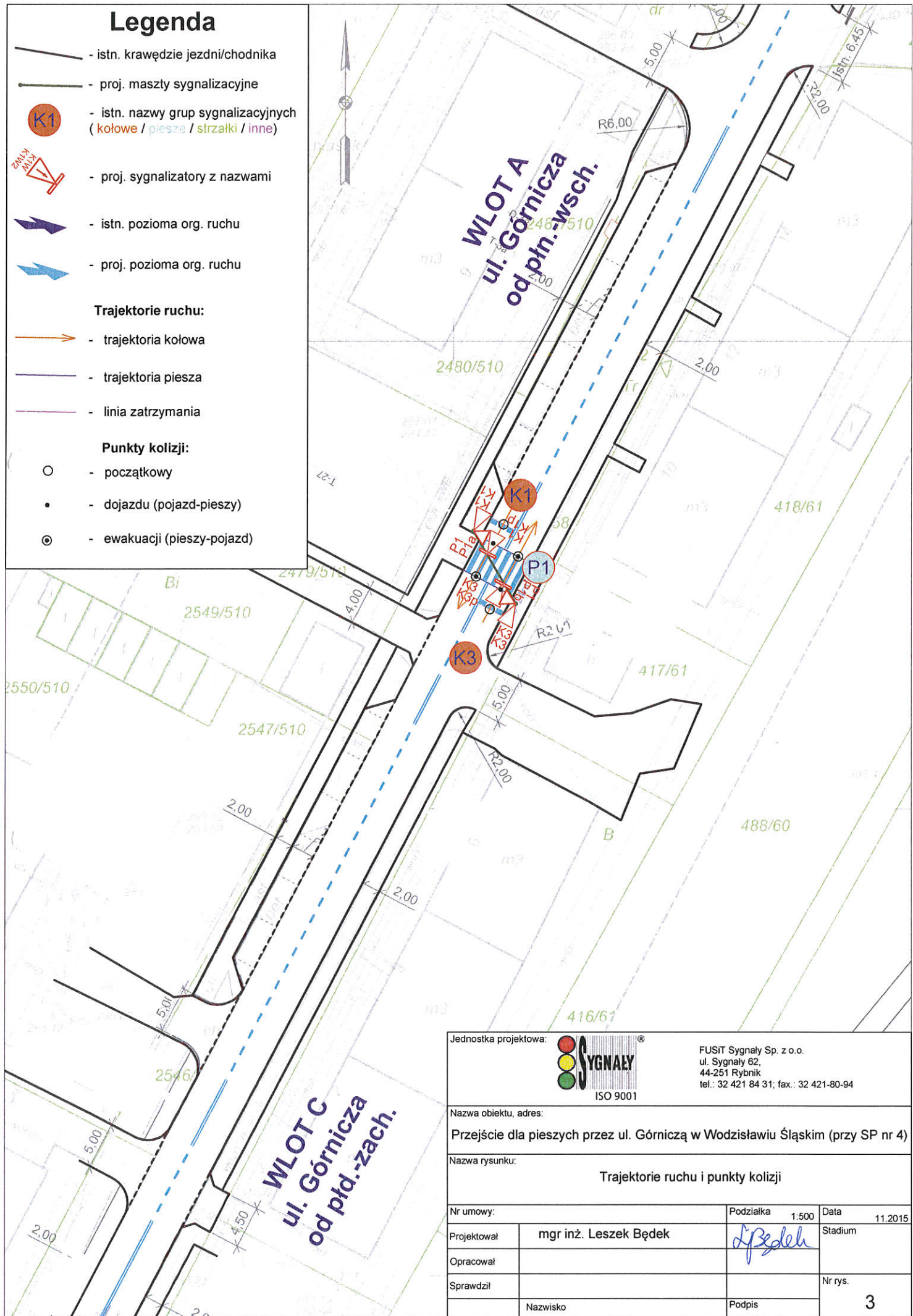
-  - istn. krawężnie jezdni/chodnika
-  - nazwy grup sygnalizacyjnych (kołowe / piesza / strzałki / inne)
-  - istn. maszty sygnalizacyjne
-  - istn. pozioma org. ruchu
-  - proj. pozioma org. ruchu
-  - proj. sygnalizatory z nazwami




Jednostka projektowa:				FUSIT Sygnały Sp. z o.o. ul. Sygnały 62, 44-251 Rybnik tel.: 32 421 84 31; fax.: 32 421-80-94	
Nazwa obiektu, adres:					
Przejście dla pieszych przez ul. Górniczną w Wodzisławiu Śląskim (przy SP nr 4)					
Nazwa rysunku:					
Rozmieszczenie sygnalizatorów i detektorów					
Nr umowy:		Podziałka 1:500		Data 11.2015	
Projektował	mgr inż. Leszek Będek				Stadium
Opracował					
Sprawdził					Nr rys.
		Nazwisko		Podpis	
				2	

Legenda

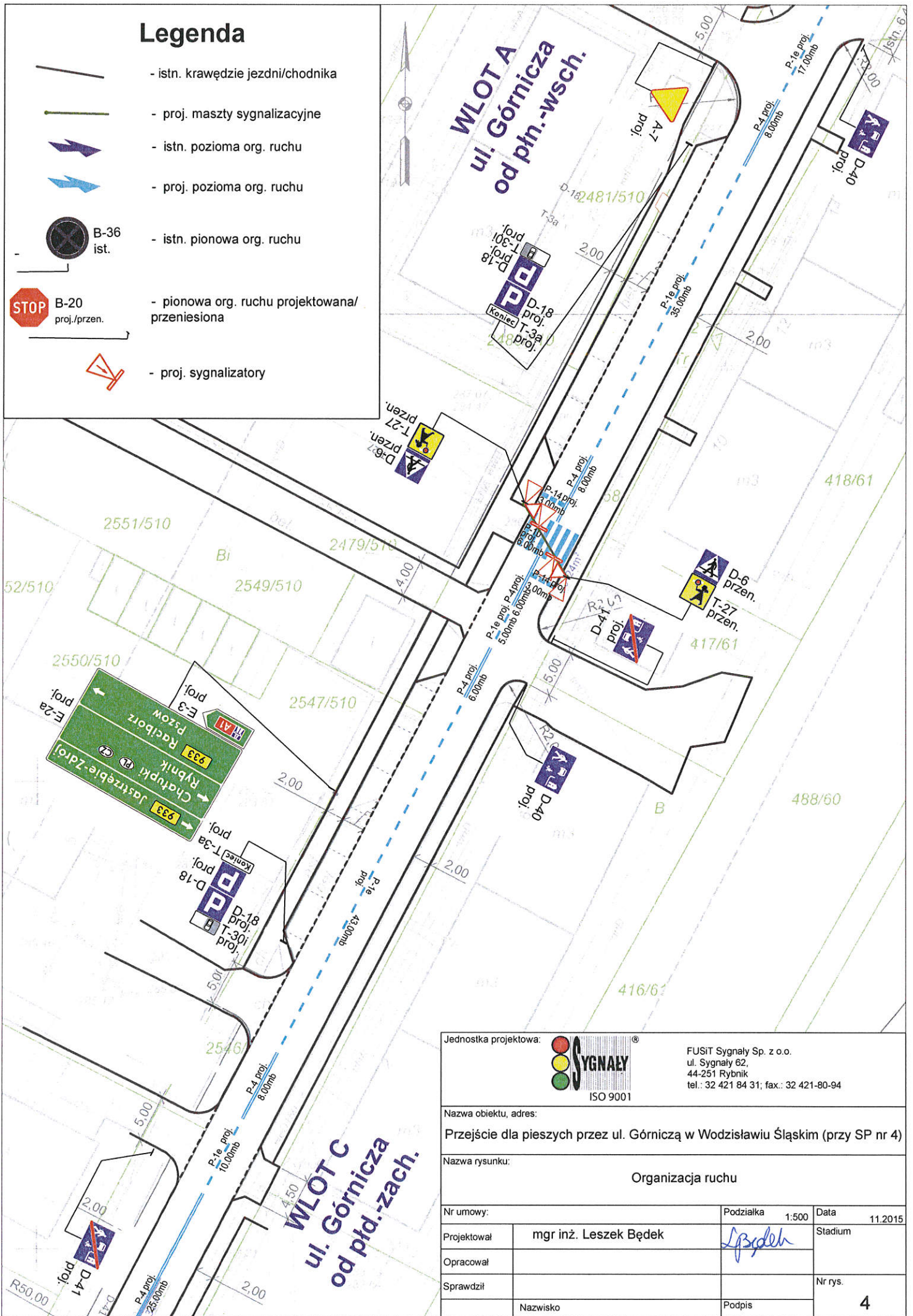
-  - istn. krawężnie jezdni/chodnika
-  - proj. maszty sygnalizacyjne
-  - istn. nazwy grup sygnalizacyjnych
(kołowe / piesze / strzałki / inne)
-  - proj. sygnalizatory z nazwami
-  - istn. pozioma org. ruchu
-  - proj. pozioma org. ruchu
- Trajektorie ruchu:**
-  - trajektoria kołowa
-  - trajektoria piesza
-  - linia zatrzymania
- Punkty kolizji:**
-  - początkowy
-  - dojazdu (pojazd-pieszcy)
-  - ewakuacji (pieszy-pojazd)





Jednostka projektowa:		 FUSIT Sygnały Sp. z o.o. ul. Sygnały 62, 44-251 Rybnik tel.: 32 421 84 31; fax.: 32 421-80-94 ISO 9001	
Nazwa obiektu, adres:			
Przeście dla pieszych przez ul. Górniczą w Wodzisławiu Śląskim (przy SP nr 4)			
Nazwa rysunku:			
Trajektorie ruchu i punkty kolizji			
Nr umowy:	Podziółka	1:500	Data
Projektował	mgr inż. Leszek Będek		Stadium
Opracował			
Sprawdził			Nr rys.
	Nazwisko	Podpis	3

Legenda

-  - istn. krawężnie jezdni/chodnika
-  - proj. maszty sygnalizacyjne
-  - istn. pozioma org. ruchu
-  - proj. pozioma org. ruchu
-  B-36 ist. - istn. pionowa org. ruchu
-  B-20 proj./przen. - pionowa org. ruchu projektowana/przeniesiona
-  - proj. sygnalizatory



Jednostka projektowa:		 SYGNALY ISO 9001		FUSIT Sygnaly Sp. z o.o. ul. Sygnaly 62, 44-251 Rybnik tel.: 32 421 84 31; fax.: 32 421-80-94		
Nazwa obiektu, adres:						
Przejście dla pieszych przez ul. Górnica w Wodzisławiu Śląskim (przy SP nr 4)						
Nazwa rysunku:						
Organizacja ruchu						
Nr umowy:				Podziałka	1:500	
Projektował	mgr inż. Leszek Będek				Data	11.2015
Opracował					Stadium	
Sprawdził					Nr rys.	
	Nazwisko			Podpis	4	

OPINIA

Na podstawie art. 7 ust. 2 pkt. 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z 2003 r. nr 177 poz. 1729), w związku z wnioskiem pana Łukasza Niesłańczyk występującego w imieniu Fabryki Urządzeń Sygnalizacyjnych i Teletechnicznych „SYGNAŁY Spółka z o. o. z siedzibą w Rybniku przy ul. Sygnały 62

postanawiam

pozytywnie zaopiniować projekt programowo - ruchowy sygnalizacji świetlnych na drogach powiatowych nr: 5019S (ul. 1 Maja w Skrzyszowie), 5000S (ul. Górnicza w Wodzisławiu Śl.), 5003S (ul. Radlińska w Wodzisławiu Śl.) i 5024S (ul. Korfantego w Radlinie)

z następującymi uwagami:

1. *projektowane znaki pionowe w pasie dróg powiatowych zastosować z grupy wielkości S (średni),*
2. *lica znaków winny być oklejone folią odblaskową 2 - typu o trwałości min. 10 - letniej,*
3. *krawędzie tarczy znaków winny być usztywnione na całym obwodzie poprzez ich podwójne gięcie o promieniu gięcia nie większym niż 10 mm włącznie z narożnikami lub przez zamocowanie odpowiedniego profilu na całym obwodzie znaku.*

Pouczenie

1. Na niniejszą opinię nie służy stronie odwołanie.
2. Nadzór nad zarządzaniem ruchem na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych oraz na drogach publicznych położonych w miastach na prawach powiatu sprawuje wojewoda.
3. Podstawą do wprowadzenia organizacji ruchu na nowo wybudowanej drodze lub jej zmiany na drodze istniejącej jest zatwierdzenie organizacji ruchu przez organ zarządzający ruchem tj. Starostę Powiatu Wodzisławskiego, Wydział Komunikacji i Transportu ul. Pszowska 92a, 44 – 300 Wodzisław Śląski.
4. Jednostka wprowadzająca organizację ruchu zawiadamia organ zarządzający ruchem, administratora drogi oraz właściwego komendanta Policji o terminie jej wprowadzenia, co najmniej 7 dni przed dniem wprowadzenia organizacji ruchu.

Otrzymują:

1. F. U. S. i T. „SYGNAŁY
ul. Sygnały 62, 44 – 251 Rybnik
2. Powiatowy Zarząd Dróg aa/ ZU/ 4122/ RA

Załączniki:

1. opieczętowany projekt organizacji ruchu (4 egz.)

PREZES
inż. Łukasz Niesłańczyk

Za zgodność odpisu
z oryginałem

Rybnik, dnia 15.12.2015



FUSiT Sygnały Sp. z o.o.
ul. Sygnały 62
44-251 Rybnik

Tel: 32 421 84 31
Fax.: 32 421 80 94

MIASTNR PROJEKTU:

NAZWA ZADANIA:

Wykonanie projektu programowo-ruchowego sygnalizacji świetlnej wzbudzanej na przejściu dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5000 S (ulica Górnicza) w Wodzisławiu Śląskim.

ADRES OBIEKTU:

Przejście dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5000 S (ulica Górnicza) w Wodzisławiu Śląskim.

Kody CPV:

45.23.32.94-6 - Instalowanie sygnalizacji drogowej
45.31.62.00-7 - Instalowanie urządzeń sygnalizacyjnych
71.32.00.00-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

ZAMAWIAJĄCY:

STAROSTA WODZISŁAWSKI
Wydział Komunikacji i Transportu
ul. Pszowska 92A
44-300 Wodzisław Śląski

FAZA OPRACOWANIA:

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

BRANŻA:

INŻYNIERIA RUCHU
ELEKTRYCZNA

użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.12. Okresowe oznakowanie poziome – oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.

1.4.13. Kulki szklane – materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.

1.4.14. Materiał uszorstniający – kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.

2. MATERIAŁY

2.1. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do poziomego znakowania dróg musi posiadać aprobatę techniczną.

2.2. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwości

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w punkcie 2. Badanie te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium. Badania powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi POD-97”.

2.3. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego oznakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający nazwę producenta i materiału do znakowania dróg, masę brutto i netto, numer partii i datę produkcji, informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego, ewentualne wskazówki dla użytkowników.

2.4. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.5, a szczegółowe wymagania określone są w „Warunkach technicznych POD-97”.

2.5. Wymagania wobec materiałów do poziomego znakowania dróg

2.5.1. Materiały do znakowania cienkowarstwowego

Materiałami do wykonania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania cienkowarstwowego określa aprobata techniczna odpowiadająca wymaganiom POD-97.

2.5.2. Wymagania do znakowania grubowarstwowego

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą od 0,9 mm do 5 mm, takie jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno lub masy termoplastyczne.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników, dostarczonymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

2.5.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienko- i grubowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do oznakowania: cienkowarstwowego – 30%, grubowarstwowego - 2% (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

2.5.4. Kulki szklane

Materiał w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania albo narzucania pod ciśnieniem na materiał do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicia powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanego przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy

4. TRANSPORT

4.1. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252. Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

5.2. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierównomierność i/albo miejsca łatania nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne.

5.3. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.4. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, „Instrukcji o znakach drogowych”, SST i wskazania Inżyniera. Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare znakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

5.5. Wykonanie znakowania

5.5.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6. Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania z zbiornika malowanki zaleca się precedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowanek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

5.7. Wykonanie znakowania drogi materiałami grubowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materia znakujący należy nakładać równomiernie warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg POD-97. Wartość współczynnika Q powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy: białej na nawierzchni asfaltowej, co najmniej $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, białej na nawierzchni betonowej, co najmniej $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, żółtej, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$. Pomiar współczynnika luminancji w świetle rozproszenia może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji β , wg POD-97. Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy: białej, co najmniej 0,60, żółtej, co najmniej 0,40. Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania używanego barwy: białej, po 12 miesiącach używalności, co najmniej 0,30, żółtej, po 1 miesiącu używalności, co najmniej 0,20. Barwa oznakowania powinna być określona wg POD-97 przez współrzędne chromatyczności x i y, które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punktu narożne:

Punkt narożny		1	2	3	4
Oznakowanie białe:	x	0,4	0,3	0,3	0,34
	y	0,4	0,3	0,3	0,38
Oznakowanie żółte:	x	0,5	0,5	0,5	0,43
	y	0,4	0,5	0,5	0,48

6.2.1.2. Widoczność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik R_L , określany wg POD-97. Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania świeżego w stanie suchym, barwy: białej, co najmniej $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, żółtej, co najmniej $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$. Wartość współczynnika R_L powinna wynosić dla oznakowania używanego: a) cienko- i grubowarstwowego barwy: białej, po 12 miesiącach eksploatacji, co najmniej $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, żółtej, po 1 miesiącu eksploatacji, co najmniej $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, b) folii: dla oznakowań trwałych i długotrwałych (białych) co najmniej $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$, dla oznakowań tymczasowych (żółtych), co najmniej $300 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$.

6.2.1.3. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg POD-97. Wartość symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni. Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu: świeżym, co najmniej 50 jednostek SRT, używanym, w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT. Dla punktowych elementów odblaskowych badań szorstkości nie wykonuje się.

6.2.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcem, wg POD-97, powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego: farbami wodorocieczalnymi, co najmniej 5, pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

6.2.1.5. Czas schnięcia oznakowania (wzgl. czas przejeźdności oznakowania)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu. Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin.

6.2.1.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla: oznakowania cienkowarstwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najmniej 800 μm , oznakowania grubowarstwowego, co najwyżej 5 mm, punktowych elementów odblaskowych umieszczonych na części jezdnej drogi, co najwyżej 15 mm.

6.2.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie następujące badania:

a) przed rozpoczęciem pracy: sprawdzenie oznakowania opakowań, wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad, pomiar wilgotności względnej powietrza, pomiar temperatury powietrza i nawierzchni, badanie lepkości farby (cienkowarstwowej) wg POD-97,

b) w czasie wykonywania pracy: pomiar grubości warstwy oznakowania, pomiar czasu schnięcia, wg POD-97, wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych, pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”, wizualną ocenę

	– pozostałymi materiałami	wskaźnik	≥ 6	≥ 6
8	Czas schnięcia materiału na nawierzchni	h	≤ 2	≤ 2
9	Grubość oznakowania nad powierzchnią nawierzchni			
	– bez mikrokulek szklanych	µm	≤ 800	–
	– z mikrokulkami szklanymi	mm	–	≤ 5
10	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	≥ 6	≥ 6

6.3. Tolerancja wymiarów znakowania

6.3.1. Tolerancja nowo wykonanego oznakowania

Tolerancja nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnie z dokumentacją projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”, powinna odpowiadać następującym warunkom: szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm, długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm, dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerw nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej, dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości. Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

6.3.2. Tolerancja przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 6.4.1.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m^2 (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych znaków lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po: oczyszczeniu powierzchni nawierzchni, przedznakowaniu, frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym, usunięciu istniejącego oznakowania poziomego, wykonaniu podkładu (primera) na nawierzchni betonowej.

8.2. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone w POD-97. Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych: a) dla oznakowania cienkowarstwowego: na drogach zamiejskich, z wyłączeniem przejść dla pieszych: co najmniej 12 miesięcy, na odcinkach przejść przez miejscowości: co najmniej 6 miesięcy, na przejściach dla pieszych na odcinkach zamiejskich: co najmniej 6 miesięcy, na przejściach dla pieszych w miejscowościach: co najmniej 3 miesiące, dla oznakowania grubowarstwowego lub znakowania punktowymi elementami odblaskowymi: co najmniej 24 miesiące. W niektórych przypadkach można rozważyć ograniczanie okresów gwarancyjnych dla oznakowań: a) cienkowarstwowego dla wymalowań farbami problematyczne jest udzielenie gwarancji na wykonane oznakowania w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca, na nawierzchniach bitumicznych o warstwie spękanej, kruszącej się, z luźnymi grysmi, pożądane jest skrócenie okresu gwarancji dla linii segregacyjnych do 6 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 3 miesięcy, na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesiąca, na nawierzchniach drogowych o silnie zdeformowanej, spękanej, łuszczącej się powierzchni, na złączach podłużnych jeśli są niejednorodne, tj. ze szczelinami, garbami podłużnymi i poprzecznymi, na nawierzchniach smołowych (także z powierzchni utrwalonej smołą), na nawierzchniach kostkowych w złym stanie (nierówna

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 07.02.01

OZNAKOWANIE PIONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego na przejściu dla pieszych przez drogę powiatową nr 5000 S (ul. Górnicza) w Wodzisławiu Śląskim.

1.2. Zakres stosowania

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Znak pionowy – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczony na konstrukcji wsporczej.

1.4.2. Tarcza znaku – element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa syntetyczne itp.) – jako jednolita lub składana.

1.4.3. Lico znaku – przednia część znaku, służąca do podania treści znaku. Lico znaku może być wykonane jako malowane lub oklejane folią odblaskową lub nieodblaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przezrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

1.4.4. Znak drogowy nieodblaskowy – znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).

1.4.5. Znak drogowy odblaskowy – znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonany jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym).

1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku – słup (słupy), wysięgnik, wspornik itp., na których zamocowana jest tarcza znaku, wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski itp.).

1.4.7. Znak nowy – znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub w magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.4.8. Znak użytkowy – znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

2. MATERIAŁY

2.1. Aprobata techniczna dla materiałów

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na którym nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę. Znaki drogowe powinny mieć certyfikat bezpieczeństwa (znak „B”) nadany przez uprawnioną jednostkę.

2.2. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków drogowych mogą być wykonywane jako: prefabrykaty betonowe, z betonu wykonanego „na mokro”, z betonu zbrojonego lub inne rozwiązanie zaakceptowane przez Inżyniera. Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

2.2.1. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B- 19701.

2.2.2. Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

2.2.3. Woda

2.3.3. Elektrody lub drut spawalniczy

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN-82/4131-03 lub PN-M-69430, względnie innej uzgodnionej normy, a drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420, odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-

tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica elektrody lub drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia elektrody lub drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeli, brudu lub smarów.

Do każdej partii elektrod lub drutów wytwórca powinien dostarczyć zaświadczenie, w którym podane są następujące wyniki badań: oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie, sprawdzenie pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności elektrod lub drutów z normą. Elektrody, druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

2.3.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5 % i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 3.

Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

Tablica 3. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej według BN-89/1076-02

Agresywność korozyjna atmosfery według PN-H-04651	Minimalna grubość powłoki, µm, przy wymaganej trwałości w latach	
		10
Umiarkowana	120	160
Ciężka	160 M	200 M
M - powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

2.3.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej, a w przypadku znaków umieszczanych na innych obiektach lub konstrukcjach (wiadukty nad drogą, kładki dla pieszych, słupy latarni itp.), także elementów służących do zamocowania znaków na tym obiekcie lub konstrukcji, obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji - gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej.

2.4. Tarcza znaku

2.4.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.4.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

instrukcję montażu znaku,

dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,

instrukcję utrzymania znaku.

2.4.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

- blacha stalowa,

- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

Powstałe zacieki przy nanoszeniu farby na odblaskową część znaku nie powinny być większe w każdym kierunku niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich.
- 3 mm dla znaków dużych i wielkich.

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku.

Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

W znakach użytkowanych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2

usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm – pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

W znakach użytkowanych dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm² każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm² każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku - w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach użytkowanych dopuszczalne jest występowanie po wymaganym okresie gwarancyjnym, co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4x4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

Tylna strona tarczy znaków odblaskowych musi być zabezpieczona matową farbą nie odblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych”. Grubość powłoki farby nie może być mniejsza od 20 µm. Gdy tarcza znaku jest wykonana z aluminium lub ze stali cynkowanej ogniowo i cynkowanie to jest wykonywane po ukształtowaniu tarczy - jej krawędzie mogą pozostać niezabezpieczone farbą ochronną.

2.6. Materiały do montażu znaków

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych korbów.

Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od ich wielkości.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08.

Kruszywo do betonu należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek kołowych, np. 0,15 m³ lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m³,

5.4. Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011. Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ mm dla spoiny grubości do 6 mm i $\pm 1,0$ mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 4. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy, jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tablica 4. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, wg PN-M-69775

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica spoiny	1,5
Porowatość spoiny	3,0
Krater w spoinie	1,5
Wklęśnięcie lica spoiny	1,5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3,0

5.5. Konstrukcje wsporcze

5.5.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno- lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od 4,5 m², gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd – muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier.

5.5.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi - zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.

W szczególności - zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona luków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25m.

5.5.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego - przez konstrukcję wsporczą.

Konstrukcja wsporcze znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

5.5.4. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach – odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadle do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa – odległość między nimi może być mniejsza.

5.5.5. Poziom górnej powierzchni fundamentu

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym, pożądane jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tą powierzchnią wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

	wymiarów	partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	przynurkami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	
--	----------	---	---	--

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

6.2.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- szt. (sztuka), dla znaków konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych,
- m2 (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego. Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

8.2. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi cena za wykonane zadanie związane ze zmianami organizacji ruchu wynikającymi z budowy sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych zgodnie z opisem przedmiotu zamówienia, specyfikacją przetargową oraz dokumentacją projektową.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1	PN-B-06250	Beton zwykły
2	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
3	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
4	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5	PN-B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
6	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7	PN-E-06314	Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego
8	PN-H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
9	PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
10	PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 07.03.01

URZĄDZENIA DO REGULACJI RUCHU
(SYGNALIZACJA ŚWIETLNA)

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

SST - szczegółowa specyfikacja techniczna
ITB - Instytut Techniki Budowlanej
BHP - bezpieczeństwo i higiena pracy

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych w ciągu drogi powiatowej nr 5000 S (ulica Górnicza) w Wodzisławiu Śląskim. Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej.

1.2. Zakres robót objętych SST

Wykonanie robót wymienionych w p. 1.1. obejmują wykonanie robót związanych z budową sygnalizacji świetlnej. Prace budowlane i montaż urządzeń wykonać z godnie z dokumentacją projektową. W zakres prac wchodzi:

- prace przygotowawcze;
- wytyczne trasy kanalizacji kablowej i punktów posadowienia masztów w terenie;
- wykonanie i zasypanie wykopów dla kanalizacji kablowej z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu;
- wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla kanalizacji kablowej;
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur DVR 75 mm;
- ułożenie kanalizacji kablowej z rur DVR 110 mm;
- posadowienie studzienki kablowej PP;
- wykonanie wykopu punktowego pod sterownik i złącze zasilania wraz z montażem fundamentów;
- montaż sterownika sygnalizacji świetlnej i złącza zasilania;
- osadzenie fundamentów prefabrykowanych pod bramę sygnalizacyjną;
- montaż bramy sygnalizacyjnej na fundamentach prefabrykowanych;
- montaż listw łączeniowych w kolumnach bramy sygnalizacyjnej;
- montaż zawiesi sygnalizatorów na bramie sygnalizacyjnej;
- montaż ekranów kontrastowych;
- montaż sygnalizatorów 2x200 LED (sygnalizator pieszy) na kolumnie bramy sygnalizacyjnej;
- montaż sygnalizatorów 3x300 LED (sygnalizator kołowy ogólny) na kolumnie bramy sygnalizacyjnej;
- montaż przycisków sterowniczych z potwierdzeniem optycznym;
- montaż sygnalizatorów akustycznych;
- wciągnięcie kabli sygnalizacyjnych typu YKSY do kanalizacji kablowej od sterownika do bramy sygnalizacyjnej i wciągnięcie przy udziale podnośnika kabli do sygnalizatorów zawieszonych nad jezdnią;
- wciągnięcie kabli zasilania typu YAKY i YKY do kanalizacji kablowej od sterownika do złączy licznikowych;
- doprowadzenie do zacisku PE przewodu ochronnego LgYd 1x6mm² w konstrukcji bramowej oraz sterownika ruchu,
- uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli;
- obróbka końców kabli sterowniczych;
- znakowanie i opisanie kabli;
- ochrona antykorozyjna konstrukcji;

powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyżeń w betonowej konstrukcji.

2.1.2. Beton

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera, lecz nie niższa niż klasa C 25/30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-EN 206-1: 2003/A2:2006 [3].

Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy C 25/30 wg [3].

Lp.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbkach walcowych nie mniejsza niż, MPa	25
2	Wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbkach walcowych nie mniejsza niż, MPa	30

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki. Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1: 2012 [6]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [21] i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach. Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010 [4]. Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008: 2004 [7]. Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-EN 206-1: 2003/A2:2006 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-EN 934-2:2010 [5].

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być, co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13043: 2004/Ap1:2010 [22].

2.2.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [20].

2.3. Elementy gotowe

2.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod bramę sygnalizacyjną zaleca się zastosowanie gotowych fundamentów prefabrykowanych według zaleceń producenta. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są w PN-80/B-03322. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.3.2. Kable

2.3.2.1. Kable sygnalizacyjne

Kable sygnalizacyjne używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403 [15]. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Zaleca się stosowanie kabli 19-żyłowych o przekroju żył 1,5 mm².

2.3.2.2. Kable zasilające

Kable zasilające szafę pomiarowo-bezpiecznikową i sterownik powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [14]. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, trzy, trzy, cztery lub pięćżyłowe o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył kabli powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

2.3.2.3. Kabel ochronny PE

Przewód ochronny PE – Przewód jednożyłowy lub kilka przewodów izolowane lub gołe przystosowane do przeprowadzenia prądu elektrycznego, do którego przyłączone są przewodzące części i obudowy urządzeń elektrycznych podlegające ochronie przed porażeniem. Stosowany jest dla dodatkowej ochrony przed porażeniem.

2.3.3. Źródła światła

Źródłami światła w sygnalizatorach powinny być wkłady LED, spełniające wymagania PN-EN 12368: 2009 [13].

2.3.4. Sygnalizatory

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej [27]. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa:

- elementy wewnętrzne masztu i wysięgnika, w które wciągane są kable i przewody, nie powinny mieć ostrych krawędzi;
 - wszystkie powierzchnie metalowe powinny być zabezpieczone przed korozją jak dla masztu typu.
- Składowanie masztów wysięgnikowych powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna sosnowego.

2.3.6. Konsole

Konsole powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczy. Elementy połączeniowe konsol powinny być tak ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej (konstrukcji bramy sygnalizacyjnej) i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg. Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne konsol powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi.

2.3.7. Głowice masztów

Głowice należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Głowice powinny spełniać następujące wymagania:

- powinny posiadać zaciski na napięcie 500 V przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla lub przewodów o przekroju $1,5 \text{ mm}^2$ w ilości przekraczającej liczbę żył kabla użytego w danym rozwiązaniu,
- zaciski powinny być montowane na materiale elektroizolacyjnym, niepalnym, odpornym na zmiany temperatury i umiarkowane udary mechaniczne,
- konstrukcja głowic powinna być dostosowana do wymiarów masztów typu MS lub MSw i zapewniać wygodny ich montaż i dostęp do styków.

2.3.8. Osłona głowicy

Dla masztów wyposażonych we wnękę, osłona głowicy z listwą zaciskową powinna być wykonana tak, aby zapewnić odpowiednią szczelność bez użycia uszczelek gumowych. Górna część masztów sygnalizacyjnych powinna być zabezpieczona odpowiednią zaślepką.

2.3.9. Złącze pomiarowe

Szafa zasilająco-pomiarowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową, spełniać wytyczne TAURON Dystrybucja i odpowiadać wymaganiom PN-EN 61439-1: 2011 [12]. Złącze pomiarowe powinno być przystosowane do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięciu znamionowe 400/230 V, 50 Hz. Powinno posiadać część pomiarową dostępną dla pracowników Rejonu Energetycznego, który zaleca wyposażenie tej części w typowy dla energetyki zamek. Szafa powinna mieć obudowę wykonaną z materiałów niekorodujących.

Złącze pomiarowe należy wyposażać w rozłącznik bezpiecznikowy przedlicznikowy, tablicę licznikową i rozłącznik zalicznikowy. W złączu pomiarowym należy wykonać uziemienie oraz rozdział przewodu PEN na PE i N. Obudowa złącza powinna być wykonana bez wziernika. Otwieranie i zamykanie złącza pomiarowego powinny być zrealizowane przy zastosowaniu klucza opartego na systemie Master-Key. Miejscem dostarczenia energii elektrycznej są zaciski prądowe na istniejącej sieci nN. Należy zastosować układ rozliczeniowy pomiaru energii elektrycznej zawierający licznik jednofazowy, jednostrefowy bezpośredni. Licznik należy zainstalować w złączu pomiarowym. Należy zastosować zabezpieczenie przedlicznikowe nadmiarowoprądowe typu topikowego o wielkości 10A. Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.3.10. Sterownik

Sterownik powinien zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenie to powinno być niezawodne, proste w oprogramowaniu i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną, nierdzewną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem. Sterownik powinien spełniać wymagania Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.

Urządzenie powinno spełniać następujące wymagania:

- a. Posiadać konstrukcję 2-procesorową – osobno funkcjonujące 32-bitowe procesory, z których jeden działa jako niezależny procesor nadzorujący,
- b. Posiadać dodatkowe zabezpieczenie programowe (w formie watch-dog), nadzorujące poprawne wykonywanie programów,
- c. Posiadać możliwość pomiaru mocy każdej lampy,
- d. Posiadać możliwość komputerowej symulacji programu ruchowego,
- e. Posiadać możliwość pamiętania zgłoszeń na detektorach przez okres do 2 m-cy,

- monitoringu sterownik musi mieć możliwość zdalnego dostępu do panelu wraz z możliwością zdalnej zmiany dowolnego parametru sterownika;
- bb. Posiadać wandaloodporną obudowę o min. IP 54 o wym. 855x400x325mm (wys. x szer. x gł.) wykonaną z aluminium umożliwiającą posadowienia na fundamencie prefabrykowanym stalowym (ocynkowanym);
 - cc. Szafa powinna posiadać płaski dach w kolorze RAL5018;
 - dd. Posiadać 3-letnią gwarancję.

Na przedmiotowym przejściu dla pieszych projektuje się zabudowę sterownika sygnalizacji świetlnej np. typu EuroController EC-2 (230V) mini firmy Imtech. Sterownik powinien obsługiwać:

- 3 grupy sygnalizacyjne;
- 2 przyciski dla pieszych.

W szafie sterownika należy zbudować modem w standardzie LTE z anteną zewnętrzną i kartą SIM wraz z opłaconym abonamentem na okres 24 miesięcy. Sterownik sygnalizacji należy podłączyć do monitoringu SMiZ.

Szafę sterownika sygnalizacji posadowić na fundamencie prefabrykowanym (stalowym) lub na wylewanym fundamencie betonowym. Zaleca się zakładanie w dolnej części szafy sterownika podłogi, która pełni funkcję ochrony elementów wewnątrz szafy przed osadzaniem się wilgoci (posadowienie wykonać zgodnie z zaleceniami producenta).

Składowanie sterownika powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i uszkodzeniami mechanicznymi. Sterownik powinien spełniać wytyczne Starostwa Powiatowego i Powiatowego Zarządu Dróg w Wodzisławiu Śląskim.

2.3.11. Studnie kablowe

Należy zastosować studnie prefabrykowane zgodnie z Dokumentacją Projektową typu PP. Studnie powinny być przystosowane do odprowadzenia wody z ich wnętrza. Studnię kablową należy wyposażać w wąż żeliwny z pokrywą pełną żeliwną. Należy stosować włazy żeliwne grupy 2 (klasa B125) przenoszące obciążenia 12,5 t zgodnie z normą PN-EN 124: 2000.

2.3.12. Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych

Należy zastosować przyciski dla pieszych zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zastosować przyciski mechaniczne z potwierdzeniem optycznym. Przyciski powinny być usytuowane na masztach sygnalizatorów na wysokości 1,2-1,35m. Każdy przycisk musi realizować optycznie funkcję potwierdzenia przyjęcia zgłoszenia przez sterownik. Obudowa przycisku powinna być wykonana z poliwęglanu, trwała uniemożliwiająca szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku. Przycisk nie może powodować zagrożenia dla osób korzystających z sygnalizacji i spełniać wszystkie wymagania pod względem bezpieczeństwa przeciwporażeniowego. Przycisk powinien odpowiadać następującym parametrom:

- napięcie zasilania – 24V;
- klasa ochronności – II;
- stopień ochrony obudowy – IP 54;
- kolor obudowy żółty RAL 1023;
- potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia typu LED.

Przyciski powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

2.3.13. Sygnalizatory akustyczne

W celu polepszenia warunków bezpieczeństwa pieszych a w szczególności osób niepełnosprawnych projektuje się zastosowanie sygnalizatorów akustycznych. Podłączenie sygnalizatorów dźwiękowych wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta. Sygnalizatory akustyczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania sygnalizacji świetlnej

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazywać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą, jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h.

3.3. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Bednarce uziemiającą należy ułożyć i podłączyć do masztu tak, aby po ułożeniu kostki betonowej był dostępny zacisk ochronny. Przed zakryciem śruby mocujące maszt z fundamentem należy zabezpieczyć kapturkami wypełnionymi smarem. Fundamenty konstrukcji wsporczych należy zabezpieczyć lakierem do wyrobów betonowych zgodnie z normą PN-80/B-03322/1. Wypoziomowany fundament po ustawieniu fundamentu należy zasypać gruntem zagęszczając go warstwami co 20cm. Po zakończonym montażu należy sprawdzić prawidłowość posadowienia fundamentu, górna krawędź fundamentu powinna być wypoziomowana. Montaż masztów do fundamentów wykonać przy użyciu śrub i podkładek oraz instrukcji montażu dostarczonych przez producenta.

4.6. Montaż bramy sygnalizacyjnej

Przed przystąpieniem do montażu masztu należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić. Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z haka, ustawiany maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwustopniowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu. Po ustawieniu kolumny należy przystąpić do montażu górnej belki konstrukcji używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem. Sygnalizatory montowane na górnej części konstrukcji powinny znajdować się nad pasem ruchu, dla którego był przeznaczony. Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

4.7. Montaż konsol

Konsole wraz z sygnalizatorami należy zamontować do kolumn bramy sygnalizacyjnej zgodnie z zaleceniem producenta konstrukcji.

4.8. Montaż głowic

W konstrukcji bramowej listwy łączeniowe należy montować w odpowiednio przygotowanych wnękach. Montaż głowic polega na ich przykręceniu śrubami wewnątrz wnęki konstrukcji. Zaleca się stosowanie listw łączeniowych mocowanych we wnęce masztu. Do zacisków, w które wyposażone są głowice, należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz przewody odchodzące od sygnalizatorów. Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków. Zestyki powinny być zabezpieczone przed erozją preparatem typu „Elektrosol” lub innym o podobnych właściwościach.

4.9. Montaż osłon głowic

Oslony należy nakładać na wnęki konstrukcji i mocować je w zależności od przyjętego rozwiązania. Osłona po zamontowaniu powinna zabezpieczać głowicę przed dostawaniem się kurzu i wilgoci.

4.10. Montaż sygnalizatorów

Sygnalizatory należy montować na uprzednio zamocowane do masztów konsole w sposób przewidziany przez wytwórcę. Od zacisków głowic do źródeł światła LED znajdujących się w komorach sygnałowych należy poprowadzić przewody miedziane jednożyłowe z izolacją wzmocnioną o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm². Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdy narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji. 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, jak pokazano na rys. 1.

4.11. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 [11] i BN-89/8984-17/03 [26]. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0 °C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w ziemi kable należy układać na głębokości, co najmniej 0,7 m na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 15 cm., Jako ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń. Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem zasilającym i sterowniczym, bednarkę ocynkowaną 30x4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do szaf, gdzie należy ją połączyć z zaciskami ochronnymi. Połączenie bednarki z konstrukcją bramy sygnalizacyjnej wykonać za pomocą podkładek aluminium-cynk. Połączenia te powinny znajdować się 20 cm nad ziemią i być zabezpieczone farbą bitumiczną. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypaana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu. Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5mm². Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

4.15. Montaż przycisków dla pieszych

Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy usytuować na masztach sygnalizatorów, kolumnach wysięgników lub na osobnych słupkach na wysokości 1,20 – 1,35 m.

4.16. Montaż sygnalizatorów akustycznych

Podłączenie sygnalizatorów akustycznych należy wykonać zgodnie z instrukcją obsługi, którą podaje producent urządzeń.

4.17. Wywóz materiałów

Grunt pochodzący z prac budowlanych i odpady przechodzą na własność Wykonawcy i należy je usunąć z terenu budowy oraz postąpić z nimi zgodnie z obowiązującą ustawą o odpadach.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli, jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową i SST.

5.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów oraz sporządzić zgodność dostarczonych materiałów z tymi wymaganiami.

5.3. Badania w czasie wykonywania robót

5.3.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

5.3.2. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-EN 61773: 2000 [1], PN-EN 197-1: 2012 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

5.3.3. Maszty z sygnalizatorami

Elementy masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Maszty z sygnalizatorami po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika względem jezdni,
- prawidłowości ustawienia sygnalizatorów,
- jakości połączeń kabli i przewodów na głowicach masztowych i w komorach sygnalizatorów,
- jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników, konsol i sygnalizatorów,
- jakości montażu osłony głowicy,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

5.3.4. Linie kablowe

5.3.4.1. Kable i osprzęt

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymogami i normami dokumentacji wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów. Przed załączeniem linii nn pod napięcie należy sprawdzić:

- ciągłość żył;

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją, w rozwiązaniu bezfundamentowym sprawdzić, jakość wykonania ustoju,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli: zasilającego i sterowniczych.

5.3.4.11. Sprawdzenie działania sygnalizacji

Przed włączeniem sygnalizacji do pracy cyklicznej należy dokonać sprawdzenia działania sygnalizacji przez:

- a) wyświetlanie sygnału żółtego migającego, przez co najmniej jedną dobę,
- b) kontrolę poprawności działania następujących układów nadzorujących:
 - sygnałów czerwonych, co najmniej w grupach sygnałowych dla pojazdów,
 - kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
 - długości cyklu i właściwych czasów realizacji programów sygnalizacyjnych,
 - napięcia zasilania.

Działanie układów nadzorujących: sygnały czerwone, kolizyjność sygnałów zielonych oraz długość cyklu, powinno natychmiast wprowadzać sterownik w tryb pracy awaryjnej w przypadku zadziałania układu wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii, kasowanym w momencie usunięcia przyczyny. Układ nadzorujący napięcie zasilania powinien w przypadku stwierdzenia obniżenia napięcia poza dopuszczalną granicę, automatycznie przełączyć sterownik na zasilanie rezerwowe lub go wyłączyć.

5.3.4.12. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru sygnalizację należy uznać za wykonaną zgodnie z wymogami norm i Dokumentacją Projektową jeśli wyniki w/w badań były pozytywne. Elementy, które w wyniku przeprowadzonych badań uzyskały wynik ujemny, powinny być wymienione lub ponownie zgłoszone do odbioru.

5.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonanie badań po wykonaniu robót.

6. OBMIAR ROBÓT

6.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest kompletna sygnalizacja świetlna na jednym przejściu dla pieszych - 1 szt. Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów sygnalizacji świetlnej, po skontrolowaniu poprawności jego działania na przejściu dla pieszych.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

7.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- dokumentację techniczną powykonawczą – część elektryczna
- dokumentację techniczną powykonawczą – część ruchowa
- geodezyjną dokumentację powykonawczą;
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej;
- protokół prób funkcjonalnych w terenie (sterownik, programy, detektory, system automatycznego powiadamiania o awariach itp.) wykonanych przy obecności Inspektora;
- metrykę (projekt powykonawczy) sygnalizacji, zawierającą podstawowe informacje o wykonanej sygnalizacji;
- protokoły odbioru robót podpisane przez Inspektora;
- dziennik budowy;
- atesty materiałów (kable), urządzeń i konstrukcji.

26 BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.

9.2. Inne dokumenty

- 27 Rozporządzenie 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.
- 28 Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz.U.Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
- 29 Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- 30 Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
- 31 Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.