PROJEKT PM Sp. z o.o.
92-761 Łódź, ul. Malownicza 122R
tel. 667 367 124
e-mail: biuro@projektpm.com
www.projektpm.com

SZCZZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Wymagania Szczegółowe

Zadanie Inwestycyjne:	**Budowa sygnalizacji świetlnej wraz z doświetleniem przejść dla pieszych na skrzyżowaniu ulic Brzezińska/ Mazowiecka/Słowiańska w Bedoniu Wsi**
Tom 1:	**Sygnalizacja świetlna – branża elektryczna**
Adres obiektu:	**gmina Andrespol,** **działki nr 113/3, 108/2, 107/1, 107/2** **obręb Bedoń Wieś,** **działki nr 68/4, 68/3 obręb Nowy Bedoń**
Inwestor:	***Gmina Andrespol*** *Ul. Rokicińska 126* *95-020 Andrespol*
Projektant:	…… **mgr inż. Paweł Szewczyk** *Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych* ***nr ewid.: LOD/2703/PWOE/15***

Spis treści

1. WSTĘP 9
1.1. Przedmiot SST. 9
1.2. Zakres stosowania SST. 9
1.3. Zakres robót objętych SST. 9
1.3.1. Elementy wspólne 9
1.3.2. Sygnalizacje świetlne 10
1.3.3. Tablice informacji przystankowej (PIS/ TIP) – nie dotyczy 10
1.3.4. Punkty nadzoru wizyjnego (CCTV) – nie dotyczy 10
1.3.5. Tablice o zmiennej treści (TZT) – nie dotyczy 10
1.3.6. Automatyczne rozpoznawanie numerów rejestracyjnych (ANPR) – nie dotyczy 10
1.4. Określenia podstawowe. 11
2. Sygnalizacja świetlna. 14
2.1. Urządzenia i materiały 14
2.1.1. Kable. 14
2.1.1.1. Kable sygnalizacyjne 14
2.1.1.2. Kabel ochronny 14
2.1.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli 15
2.1.2.1. Piasek 15
2.1.2.2. Folia 15
2.1.2.3. Rury i kształtki z PCV 15
2.1.3. Elementy gotowe 16
2.1.3.1. Fundament prefabrykowany 16
2.1.3.2. Studnie kablowe 16
2.1.3.3. Komora studni 16
2.1.3.4. Przepusty kablowe 16
2.1.4. Ekrany kontrastowe. 17
2.1.5. Konsole 17
2.2. Głowice masztowe. 17
2.3. Przyciski dla pieszych i rowerzystów. 17
2.4. Wideodetektory. – nie dotyczy 18
2.5. Sygnalizatory 18
2.6. Sygnalizatory dźwiękowe 19
2.7. Sterownik lokalny – zgodny z parametrami przedstawionymi w projekcie technicznym 19
2.8. Materiały pomocnicze 23
2.8.1. Masa zalewowa 23
2.8.2. Żywica do zalewania pętli indukcyjnych. 24
2.8.3. Szafa zasilająco pomiarowa – nie dotyczy 24
2.9. Składowanie materiałów. 24

2.10. Sprzęt. 24
2.11. Transport. 25
2.12. Wykonanie robót. 26
2.12.1. Roboty przygotowawcze. 26
2.12.2. Roboty demontażowe. 26
2.12.2.1. Demontaż sterownika. – nie dotyczy 26
2.12.2.2. Demontaż sygnalizatorów i konsol. – nie dotyczy 26
2.12.3. Roboty konstrukcyjno- montażowe 27
2.12.3.1. Wykopy pod fundamenty i kable 27
2.12.3.2. Montaż fundamentów 27
2.12.3.3. Montaż masztów wysięgnikowych 27
2.12.3.4. Montaż masztów niskich 28
2.12.4. Roboty kablowe 28
2.12.5. Montaż szafy zasilająco-pomiarowej – nie dotyczy 28
2.12.6. Roboty instalacyjno-montażowe. 29
2.12.6.1. Montaż konsol. 29
2.12.6.2. Montaż listw zasilających w masztach 29
2.12.6.3. Montaż sygnalizatorów. 29
2.12.6.4. Montaż sygnalizatorów akustycznych. 29
2.12.6.5. Montaż przycisków dla pieszych. 30
2.12.6.6. Montaż listwy łączeniowej. 30
2.12.6.7. Montaż sterownika. 30
2.12.6.8. Wykonanie pętli indukcyjnych. 30
2.12.6.9. Zabezpieczenie urządzeń. 31
2.13. Kontrola jakości robót. 31
2.13.1. Badania przed przystąpieniem do robót 31
2.13.2. Badania w czasie wykonywania robót 31
2.13.2.1. Wykopy pod fundamenty dla masztów, zestawów złączowo-pomiarowych, sterowników 31
2.13.2.2. Fundamenty dla masztów, sterowników, szaf złączowo-pomiarowych 31
2.13.2.3. Maszty z sygnalizatorami 32
2.13.2.4. Złącze kablowo-pomiarowe 32
2.13.2.5. Sprawdzenie osprzętu sygnalizacji, linii zasilających oraz ich elementów 33
2.13.2.6. Linie kablowe 33
2.13.3. Sprawdzenie materiałów 35
2.13.3.1. Sterownik. 35
2.13.4. Pętle indukcyjne. 35
2.13.5. Sprawdzenie działania sygnalizacji 35
2.13.6. Ocena wyników badań 36
2.14. Obmiar robót. 36
2.15. ODBIÓR ROBÓT 37

2.15.1. Odbiór końcowy. 37
2.15.2. Odbiór pogwarancyjny. 38
2.16. Podstawa płatności – zgodnie z umową 38
3. Tablice Informacji Przystankowej (PIS/ TIP) - nie dotyczy....41
3.1. Urządzenia i materiały. 41
3.1.1. Kable miedziane.... 41
3.1.2. Kable światłowodowe 41
3.1.3. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt 41
3.1.4. Fundamenty prefabrykowane 41
3.1.5. Konstrukcja do montażu tablic informacji pasażerskiej 41
3.1.6. Tablice informacji pasażerskiej 41
3.1.7. Materiały do wykonania uziomów. 41
3.1.8. Składowanie materiałów. 41
3.2. Sprzęt. 41
3.3. Transport. 41
3.4. Wykonanie robót. 41
3.4.1. Roboty przygotowawcze.... 41
3.4.2. Roboty ziemne. 41
3.4.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych.... 41
3.4.4. Roboty kablowe 41
3.4.5. Montaż tablic informacji pasażerskiej. 41
3.4.6. Zabezpieczenie urządzeń. 41
3.4.7. Montaż uziomów. 41
3.4.8. Uruchomienie tablic. 41
3.5. Kontrola jakości robót. 41
3.5.1. Ogólne zasady przeprowadzenia kontroli jakości. 41
3.5.2. Fundamenty. 41
3.5.3. Konstrukcje wsporcze. 41
3.5.4. Pomiar rezystancji uziemień 41
3.5.5. Linie kablowe 41
3.5.6. Testy akceptacyjne urządzeń 41
3.5.7. Testy terenowe urządzeń 41
3.6. Obmiar robót. 41
3.7. ODBIÓR ROBÓT 41

3.7.1. Odbiór końcowy. 41
3.7.2. Odbiór pogwarancyjny. 41
3.8. Podstawa płatności. 41
4. Punkt Nadzoru Wizyjnego (CCTV) - nie dotyczy 41
4.1. Urządzenia i materiały 41
4.1.1. Kable i przewody miedziane 41
4.1.2. Kable światłowodowe 41
4.1.3. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt 41
4.1.4. Fundamenty prefabrykowane 41
4.1.5. Konstrukcja do montażu kamer 41
4.1.6. Kamera 41
4.1.7. Konwerter światłowodowy 41
4.1.8. Składowanie materiałów. 41
4.2. Sprzęt. 41
4.3. Transport. 41
4.4. Wykonanie robót. 41
4.4.1. Roboty przygotowawcze. 41
4.4.1. Roboty ziemne. 41
4.4.1. Roboty konstrukcyjno-montażowe. 41
4.4.2. Roboty kablowe 41
4.4.3. Roboty instalacyjno- montażowe. 41
4.4.1. Montaż kamer. 41
4.5. Kontrola jakości robót. 41
4.5.1. Ogólne zasady przeprowadzenia kontroli jakości. 41
4.5.2. Fundamenty. 41
4.5.3. Konstrukcje wsporcze. 41
4.5.4. Pomiar rezystancji uziemień 41
4.5.5. Linie kablowe 41
4.5.6. Testy akceptacyjne urządzeń 41
4.5.7. Testy terenowe urządzeń 41
4.6. Obmiar robót. 41
4.7. Podstawa płatności. 41
5. Tablice o Zmiennej Treści (TZT/ VMS) - nie dotyczy 41

5.1. Urządzenia i materiały. 41
5.1.1. Materiały do wykonywania fundamentu betonowego „na mokro”..... 41
5.1.2. Kable miedziane..... 41
5.1.3. Kable światłowodowe..... 41
5.1.4. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt..... 41
5.1.5. Konstrukcje wsporcze..... 41
5.1.6. Tablica 41
5.1.7. Składowanie materiałów. 41
5.2. Sprzęt. 41
5.3. Transport. 41
5.4. Wykonanie robót. 41
5.4.1. Roboty przygotowawcze..... 41
5.4.2. Roboty ziemne. 41
5.4.3. Roboty konstrukcyjno-montażowe. 41
5.4.4. Roboty kablowe 41
5.4.5. Montaż tablic zmiennej treści. 41
5.4.6. Uruchomienie tablicy. 41
5.5. Kontrola jakości robót. 41
5.5.1. Fundamenty. 41
5.5.2. Konstrukcje wsporcze. 41
5.5.3. Pomiar rezystancji uziemień 41
5.5.4. Testy akceptacyjne urządzeń 41
5.5.5. Testy terenowe urządzeń 41
5.6. Obmiar robót. 41
5.7. ODBIÓR ROBÓT 41
5.7.1. Odbiór końcowy..... 41
5.7.2. Odbiór pogwarancyjny..... 41
5.8. Podstawa płatności. 41
6. Automatyczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych (ANPR) - nie dotyczy 41
6.1. Urządzenia i materiały 41
6.1.1. Kable i przewody miedziane 41
6.1.2. Kable światłowodowe..... 41
6.1.3. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt..... 41

6.1.4. Fundamenty prefabrykowane 41
6.1.5. Konstrukcja do montażu ANPR 41
6.1.6. Urządzenie ANPR 41
6.1.7. Konwerter światłowodowy 41
6.1.8. Składowanie materiałów. 41
6.2. Sprzęt. 41
6.3. Transport. 41
6.4. Wykonanie robót. 41
6.4.1. Roboty przygotowawcze. 41
6.4.2. Roboty ziemne. 41
6.4.3. Roboty konstrukcyjno-montażowe. 41
6.4.4. Roboty kablowe 41
6.4.5. Montaż osprzętu. 41
6.4.6. Montaż zestawu ANPR. 41
6.5. Kontrola jakości robót. 41
6.5.1. Ogólne zasady przeprowadzenia kontroli jakości. 41
6.5.2. Fundamenty. 41
6.5.3. Konstrukcje wsporcze. 41
6.5.4. Pomiar rezystancji uziemień 41
6.5.5. Linie kablowe 41
6.5.6. Testy akceptacyjne urządzeń 41
6.5.7. Testy terenowe urządzeń 41
6.6. Obmiar robót. 41
6.7. Podstawa płatności. 41
7. Przepisy związane. 41
7.1. Normy. 41
7.2. Inne dokumenty 45

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Tematem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) dla urządzeń lokalnych instalowanych w ramach zadania: „Budowa sygnalizacji świetlnej wraz z doświetleniem przejść dla pieszych na skrzyżowaniu ulic Brzezińska/ Mazowiecka/Słowiańska w Bedoniu Wsi".

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Szczegółowe specyfikacje techniczne nie precyzują zasad instalacji, programowania, uruchamiania, testowania i odbioru infrastruktury i oprogramowania poziomu nadrzędnego. W/w zależy od przyjętych przez Wykonawcę rozwiązań. Minimalne wymagania dla funkcjonalności oprogramowania i sprzętu poziomu nadrzędnego precyzuje OPZ.

Niniejsza SST obejmuje:

1.3.1. Elementy wspólne

Zakres prac opisanych w specyfikacji obejmuje wykonanie konstrukcji wsporczych dla urządzeń instalowanych w ramach budowy sygnalizacji świetlnej i obejmuje:

- prace przygotowawcze i oznakowanie miejsca robót
- dostawę materiałów
- demontaż urządzeń wskazanych w dokumentacji projektowej
- wytyczenie tras kanalizacji, konstrukcji wsporczych, fundamentów pod urządzenia,
- Roboty ziemne do fundamentowania
- Wykonanie fundamentów
- Wykonanie konstrukcji wsporczych nadziemnych.
- Wykonanie uziomów
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych
- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych
- wykonanie i zasypanie wykopów dla kanalizacji z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu i wywiezieniem nadmiaru gruntu
- wykonanie przejść pod ulicami i torowiskiem – proponowana technologia robót przewiert sterowany
- wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla kanalizacji

- ułożenie kanalizacji kablowej z rur Ø110mm, Ø50mm
- wykonanie studni SKR-1 oraz SK-1;
- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi;
- ochrona antykorozyjna konstrukcji;
- montaż uziemień;
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem;
- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo — regulacyjne;
- plantowanie i czyszczenie terenu;
- rozebranie i odtworzenie nawierzchni chodników;
- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu;
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- inne prace niezbędne dla wykonania instalacji;

1.3.2. Sygnalizacje świetlne

Poza zakresem wymienionym w 1.3.1 zakres prac opisanych w specyfikacji obejmuje:

- doprowadzenie zasilania od szafki sterownika
- montaż, zaprogramowanie i uruchomienie sterownika sygnalizacji świetlnej
- montaż konsol i latarni sygnalizacyjnych
- montaż urządzeń detekcji i potwierdzeń
- montaż opraw doświetleni przejść
- wykonanie połączeń kablowych
- wciągnięcie kabli ochronnych PE LgY 1x10mm^2;
- uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli uszczelkami plastikowymi;
- uruchomienie sygnalizacji i opraw oświetleniowych

1.3.3. Tablice informacji przystankowej (PIS/ TIP) – nie dotyczy

1.3.4. Punkty nadzoru wizyjnego (CCTV) – nie dotyczy

1.3.5. Tablice o zmiennej treści (TZT) – nie dotyczy

1.3.6. Automatyczne rozpoznawanie numerów rejestracyjnych (ANPR) – nie dotyczy

1.4. Określenia podstawowe.

ANPR- urządzenie do automatycznego rozpoznawania numerów rejestracyjnych pojazdów

Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

Cena - cena w rozumieniu art. 3 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 5 lipca 2001 r. o cenach (Dz. U. Nr 97, poz. 1050, z 2002 r. Nr 144, poz. 1204 oraz z 2003 r. Nr 137, poz. 1302).

Centrum Sterowanie /Centrum Zarządzania- zespół urządzeń i oprogramowania (sprzęt komputerowy, urządzenia zasilające, infrastruktura komunikacyjna, systemy operacyjne i bazodanowe, systemy zarządzające) zainstalowany w dedykowanych pomieszczeniach i umożliwiający realizację zadań związanych z kompleksową obsługą Obszarowego Systemu Sterowania Ruchem

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

CCTV- Punkt nadzoru wizyjnego- zespół urządzeń lokalnych do systemu zdalnego monitorowania wizyjnego

Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

Czujnik magnetyczny- detektor ruchu, którego działanie oparte jest na wykrywaniu zaburzeń pola magnetycznego ziemi

Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu

Detektor ruchu- urządzenie techniczne przeznaczone do wykrywania przejazdu lub obecności określonych uczestników ruchu

Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi

Fundament- konstrukcja betonowa, metalowa lub z tworzyw sztucznych, zagłębiona w ziemi służąca do utrzymania masztu, słupa lub sterownika sygnalizacji świetlnej w pozycji pracy

Istotne wymagania - wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie maja spełniać roboty budowlane

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Kabel miedziany - Kabel zawierający pary lub czwórki izolowanych żył miedzianych.

Kabel optotelekomunikacyjny - Kabel zawierający światłowody do transmisji telekomunikacyjnej.

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Kanalizacja kablowa - system rur instalacyjnych dla kabli sterowniczych i telekomunikacyjnych, złożony z ciągów rur i węzłów (studni szafkowych, studni pośrednich). Kanalizacja kablowa dzieli się na **kanalizację pierwotną** (układaną bezpośrednio w ziemi) oraz **kanalizacje wtórną** (układana z rur o mniejszej średnicy w kanalizacji pierwotnej).

Kanalizacja Systemowa – kanalizacja przeznaczona do prowadzenia kabli sterujących i zasilających dla potrzeb komunikacji między skrzyżowaniami i Centrami Zarządzania

Kanalizacja Lokalna – kanalizacji przeznaczona do prowadzenia kabli sterujących i zasilających w obrębie skrzyżowania

Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

Konstrukcja wsporcza - element konstrukcyjny służący do zamocowania urządzenia lub sygnalizatora

Linia kablowa - Linia zbudowana z kabli z żyłami miedzianymi lub światłowodowymi umieszczone bezpośrednio w ziemi bądź w kanalizacji kablowej.

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją

Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

Maszt niski - stalowa konstrukcja służąca do zamocowania urządzenia lub sygnalizatorów obok jezdni, osadzona w gruncie na betonowym fundamencie prefabrykowanym lub monolitycznym**.**

Maszt wysoki - stalowa konstrukcja służąca do zamocowania urządzeń obok jezdni i nad jezdnią, osadzona w gruncie na betonowym lub żelbetowym fundamencie prefabrykowanym lub monolitycznym. Maszt wysoki może wystepować wraz z ramieniem wsporczym (**konstrukcja wspornikowa**) lub **bramowa** (dwa maszty połączone poziomym ryglem)

Mikrokanalizacja – rodzaj wielootworowej kanalizacji teletechnicznej o zmniejszonych średnicach rur przeznaczonych do instalowania mikrokabli światłowodowych

Obmiar robót – pomiar wykonanych robót budowlanych, dokonanych w celu weryfikacji ich ilości w przypadku zmiany parametrów przyjętych w przedmiarze robót, albo obliczenia wartości robót dodatkowych, nie objętych przedmiarem.

Obszar skrzyżowania - obszar obejmujący wspólną część dróg danego skrzyżowania, ograniczony wyznaczonymi lub domniemanymi liniami zatrzymania oraz ich przedłużeniami

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio

ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzą przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp. Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi, drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne, kanały i listwy instalacyjne, rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

OSSR- Obszarowy System Sterowania Ruchem

Pętla indukcyjna- detektor ruchu zainstalowany w nawierzchni jezdni lub w torowisku tramwajowym. Wykrywa ruch i obecność znajdujących się nad nim pojazdów poprzez przetwarzanie zakłóceń magnetycznych na sygnały elektryczne

PIS- patrz **TIP**

Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy

Specyfikacja techniczna – dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także, co do nazewnictwa, symboliki, znaków

i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń

Sterownik- urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu sterowania sygnałami

Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane w ciągi kanalizacji kablowej, umożliwiające wciąganie, montaż i konserwację kabli lub przynajmniej jedno z tych zadań

Sygnalizacja świetlna - zestaw urządzeń służących do sterowania ruchem, obejmujący: urządzenie sterujące (sterownik) i urządzenia wykonawcze (sygnalizatory wraz z elementami wsporczymi i instalacją kablową). Powyższy zestaw może być uzupełniony urządzeniami detekcyjnymi (detektory pojazdów, przyciski dla pieszych), informacyjnymi (wyświetlacze prędkości) i transmisyjnymi

Sygnalizator- zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu

Sygnalizator dźwiękowy (akustyczny)- urządzenie nadające sygnał dźwiękowy podczas nadawania sygnału zielonego przez sygnalizator dla pieszych

System zarządzający: oprogramowanie, którego zadaniem jest monitorowanie pracy stacji pomiaru ruchu drogowego, import, przetwarzanie, wizualizacja danych pomiarowych i rezultatów ich przetwarzania oraz współpraca z innymi systemami zarządzającymi realizującymi wspólne zadania na potrzeby OSSR

TIP (PIS)- Tablica informacji przystankowej: tablica informacyjna wykonana w technologii LED, zdolna do wyświetlania i zmiany prezentowanej treści alfanumerycznej, w odpowiedzi na sygnały sterujące, otrzymywane z centrum zarządzającego, przeznaczona do przekazywania informacji dla podróżnych

TZT- Tablica o zmiennej treści: tablica informacyjna wykonana w technologii LED, zdolna do wyświetlania i zmiany prezentowanej treści alfanumerycznej, w odpowiedzi na sygnały sterujące, otrzymywane z centrum zarządzającego, przeznaczona do przekazywania informacji dla kierujących

Wideodetektor- detektor ruchu oparty na cyfrowym przetwarzaniu obrazów

2. Sygnalizacja świetlna.

2.1. Urządzenia i materiały

Urządzenia i materiały winny spełniać przedstawione poniżej wymagania.

2.1.1. Kable.

2.1.1.1. Kable sygnalizacyjne

Kable sygnalizacyjne używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania PN-93/E-90Q03. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych, w izolacji polwinitowej..

2.1.1.2. Kabel ochronny

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

Należy stosować kable sygnalizacyjne zgodnie z projektem:

YKSY nx1,5- kable sygnalizacyjne miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 0,6/1kV, o przekroju 1,5 mm2 i ilości żył n=7 do 37, spełniające normę

PN-E-90403:1993

YKY-żo- kable sygnalizacyjne miedziane o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną na napięcie 0,6/1kV, o przekroju 1,5 mm2 3 żyłach, spełniające normę PN-E-90403:1993 oraz PN-HD 603 S1

XzTKMXpw nx2x0,8- telekomunikacyjny kabel miejscowy z wiązkami parowymi, o izolacji z polietylenu piankowego z cienką zewnętrzną warstwą z polietylenu jednolitego o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, n=1..9-parowy o średnicy znamionowej żył 0,8 mm^2, zgodny z normą PN-T-90336

LiYCY-P nx2x0,75- telekomunikacyjny kabel miejscowy z wiązkami parowymi, o izolacji z polietylenu piankowego z cienką zewnętrzną warstwą z polietylenu jednolitego o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, n=1..9-parowy o średnicy znamionowej żył 0,8 mm^2, zgodny z normą PN-T-90336

LgY- Przewód o żyle miedzianej wielodrutowej giętkiej i izolacji z polwinitu, zgodny z normą PN-E-90054:1987

RG59 – kabel koncentryczny żelowany o impedancji falowej 75 Ω, zgodny z normą: PN-EN 50395:2005, PN-EN 50396:2005, PN-E90150:1983, PN-E90160:1988, PN-EN 60228:2005, PN-EN 60811-1-2, PN-73/E-04160.77, PN-73/E-04160.81, PN-73/E04160.82, PN-83/E-04160.73, PN-EN 50117-2-4:2005/A1:2008, IEC 1196–1, EN 501117

UTP 4x2x0,5 – kabel teleinformatyczny żelowany, zgodny z normą: ISO/IEC 11801 EN 50173 IEC 61156-5 EN 50288-3-1 (Cat.5e) EN 50288-6-1 (Cat.6) ANSI/TIA/EIA 568-B.2. Próba palności według IEC 60332-1.

2.1.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.1.2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być, co najmniej gatunku "3", odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

2.1.2.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folia kalandrowana z uplastycznionego PCW o grubości 0,4:0,6 mm, gatunku I, odpowiadająca wymaganiom BN-68/6353-03.

2.1.2.3. Rury i kształtki z PCV

Do budowy kanalizacji kablowej lub zabezpieczeń w miejscach kolizji z innymi urządzeniami podziemnymi, jak również do kanałów kablowych w fundamentach oraz do ochrony kabla zasilającego na słupie zgodnie z Dokumentacja Projektowa stosować rury spełniające normę PN-80/C-89205. Kształtki powinny spełniać normę PN-80/C-89203.

2.1.3. Elementy gotowe

2.1.3.1. Fundament prefabrykowany

Pod maszty wysięgnikowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. 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 według SST, zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozja konstrukcji betonowych". Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.1.3.2. Studnie kablowe

Prefabrykowane części korpusu studni powinny mieć kształty i wymiary zgodne z postanowieniami normy ZN-96/TPSA-023. Powierzchnie i krawędzie prefabrykatu powinny być gładkie, bez wykruszeń i jam. Dopuszcza się naprawienia małych jam lub wykruszeń, do trzech w jednym elemencie, jeżeli nie pogarszają jego funkcjonalności i estetyki. Pręty zbrojenia powinny być całkowicie ukryte w betonie. Części składowe powinny mieć odpowiednio ukształtowane powierzchnie stykowe i/lub specjalne występy lub otwory umożliwiające łatwe i prawidłowe zestawianie i łączenie części. W przewidzianych miejscach powinny być otwory do zamocowania wyposażenia studni (kolumny wsporcze, uszy zaczepowe, klamry) albo już osadzone elementy wyposażenia. Górna granica masy prefabrykowanych elementów powinna być zgodna z określoną w dokumentacji i zaakceptowaną przez odbiorcę i wykonawcę montażu studni. Każdy element powinien mieć w określonych miejscach uszy transportowe, jeżeli są niezbędne do przeładunku i montażu. Zgodnie z dokumentacją lub na życzenie odbiorcy określone w zamówieniu, zewnętrzne powierzchnie prefabrykatów powinny być pokryte bitumiczną warstwą izolacyjną. Warstwa ta powinna być równomierna, bez prześwitów i uszkodzeń. Wykonane prefabrykaty powinny tworzyć komplety określone w dokumentacji i/lub zamówieniu.

2.1.3.3. Komora studni

Komora powinna mieć ściany pionowe. Dopuszcza się odchylenia od pionu wynikające z konstrukcji studni i określone w dokumentacji. Ściany komory nie powinny mieć ostrych występów ani ostrych krawędzi. Dno komory studni powinno być poziome, płaskie albo z niewielkim pochyleniem w kierunku osadnika. Strop komory studni może być płaski lub profilowy (np. sklepiony). Strop profilowy nie powinien utrudniać wykonywania czynności przeciągania, układania i montażu kabli.

Pozostałe elementy studni powinny być wykonane zgodnie z normą ZN-96/TPSA-023.

2.1.3.4. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwa wygładzającą ich

powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 90mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.1.4. Ekrany kontrastowe.

Należy zastosować ażurowe, owalne ekrany kontrastowe z ABS (poli(akrylonitryl-co-butadien-co-styren)) lub aluminiowe mocowane do korpusu sygnalizatora.

2.1.5. Konsole

Konsole powinny zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczymi. Elementy połączeniowe konsol powinny być tak ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg. Konsole muszą być przystosowane do dwupunktowego montażu sygnalizatorów.

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne konsol powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi

2.2. Głowice masztowe.

Głowice powinny spełniać następujące wymagania:

- powinny posiadać zaciski na napięcie 500 V przystosowane do podłączenia dwóch żył kabla lub przewodów o przekroju 1,5 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 i zapewniać wygodny ich montaż i dostęp do styków
- głowice muszą być wyposażone w osłonę

2.3. Przyciski dla pieszych i rowerzystów.

Przyciski powinny spełniać wymagania:

- Powinny posiadać optyczne potwierdzenie zgłoszenia widoczne również z boku.
- zasilanie lampek potwierdzających napięciem < 50 V
- napięcie zasilania do 50V
- styki normalnie- rozwarte
- powinny mieć możliwość nadawania pomocniczego sygnału dźwiękowego naprowadzającego.

- stopień ochrony nie mniejszy niż IP54.

2.4. Wideodetektory. – nie dotyczy

2.5. Sygnalizatory

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej stosować wg. zestawienia rodzajowego zgodnego z projektami budowlanymi. Sygnalizatory muszą posiadać możliwość mocowania jednopunktowego i spełniać wymagania PN-EN 12368:2006 i PN-EN 12368.

Sygnalizatory powinny spełniać następujące wymagania:

- Sygnalizatory powinny odpowiadać co najmniej IV klasie fantomowej zgodnie z EN-PN 12368
- Wymagana jest możliwość redukcji strumienia świetlnego
- W celu potwierdzenia zgodności wymagań technicznych z wymaganiami specyfikacji mają być dostarczone wyniki badań z notyfikowanego laboratorium.
- Sygnalizatory należy wyposażyć w źródła światła LED o niskim poborze mocy tj. nie większym niż 14 W.
- napięcie zasilające obwody zewnętrzne powinno wynosić 230 V.
- Komory sygnałowe winny posiadać równomierność luminancji sygnału świetlnego powierzchni świecącej nie mniejsza niż Imin:Imax > 1:10. Fakt ten musi mieć odzwierciedlenie w dostarczonych badaniach zgodnie z PN-EN 12368.
- Sygnalizatory ze źródłem światła LED mają podlegać minimum 5 letniej gwarancji.
- Sygnalizatory muszą posiadać udokumentowane badania uprawniające do oznakowania znakiem CE, w tym badania kompatybilności elektromagnetycznej zgodnie z PN-EN 50293.
- Masa sygnalizatorów 3x300 wraz z ekranem kontrastowym nie może przekraczać 14 kg.
- Obudowy muszą być wykonane z poliwęglanu lub aluminium i posiadać potwierdzone badania zgodności z PN-EN 60068.
- Stopień ochrony wkładu: IP65
- Zakres temperatury pracy: klasa B wg PN-EN 12368
- Odporność soczewki na udary mechaniczne: klasa IR3 wg PN-EN 60598-1

2.6. Sygnalizatory dźwiękowe

Sygnalizatory dźwiękowe powinny spełniać wymagania:

- Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnie lub torowisko tramwajowe wyłącznie podczas nadawania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału dźwiękowego odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu.
- Pomocnicze sygnały dźwiękowe (jeżeli są wymagane), nadawane podczas sygnału czerwonego, powinny różnić się w zasadniczy sposób od sygnałów będących odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego i migającego.
- Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu, powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości zawartej w granicach 5 - 12,5 Hz. Częstotliwość dźwięków stosowanych w sygnale podstawowym powinna wynosić 880 Hz (z tolerancją 50 Hz).
- Podstawowy sygnał dźwiękowy równoważny sygnałowi zielonemu migającemu powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości powtarzania dwukrotnie większej niż sygnału podstawowego.
- Sygnalizatory dźwiękowe muszą posiadać głośnik umożliwiający ustawienie żądanego kierunku emitowanego dźwięku.

2.7. Sterownik lokalny – zgodny z parametrami przedstawionymi w projekcie technicznym

I. Wymagania formalne

Sterownik musi spełniać wymagania odpowiednich przepisów i norm, w tym

- „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” - załączniki nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach zwanych dalej Instrukcją.
- PN-EN 50556 – Systemy sygnalizacyjne ruchu drogowego oraz norm z nimi powiązanych.

- PN-EN 12675 - Kontrolery sygnalizatorów – Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa. W ramach normy wymaga się spełnienia następujących klas przez sterowniki sygnalizacji świetlnej: AA1, AB1, AE1, AF1, AJ1, CA1, CE1, DA1, FE1, GA1
- PN-EN 50293 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).

W zakresie spełnienia wymogów norm zapisanych w powyższych normach urządzenie powinno posiadać certyfikaty przeprowadzenia odpowiednich testów przez niezależną jednostkę badawczą.

II. Sprzęt

- Sterownik powinien zapewniać prawidłową pracę w zakresie napięcia zasilającego 230V -13% do +10%
- Sterownik powinien zapewniać prawidłową pracę w zakresie temperatur -25ºC do +55ºC bez potrzeby stosowania urządzeń grzewczych lub chłodzących.
- Dopuszcza się stosowanie grzałki o mocy max 15W, której wykorzystanie będzie związane wyłączenie z zapobieganiem kondensacji wilgoci.
- Sterownik musi posiadać zabezpieczone gniazdo serwisowe 230V.
- Sterownik musi być umieszczony w obudowie odpornej na działanie opadów atmosferycznych, wysokiej wilgotności powietrza, kurzu, promieni UV i środków chemicznych stosowanych w drogownictwie.
- Fundament sterownika musi być prefabrykowany
- Sterownik musi być wyposażony w pulpit operacyjny umożliwiający załączeniu sygnału ogólnego czerwonego, pulsującego żółtego, wyłączenie całkowite sygnalizacji, włączenie trybu pracy normalnej. Dostęp do pulpitu powinien być niezależny od dostępu do sterownika.
- Zamek główny oraz pulpit operacyjny muszą być wyposażone we wkładkę patentową.
- Sterownik musi zapewniać bezpieczeństwo sterowania sygnałami poprzez zastosowanie konstrukcji minimum dwuprocesorowej. Niezależne jednostki muszą niezależnie kontrolować poprawność wyświetlania sygnałów.
- Sterownik musi spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków

technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach" wraz z Załącznikami

- Sterownik musi zapewniać nadzór grup sygnałowych zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach" wraz z Załącznikami, rozszerzony o pomiar prądu dla toru sygnału czerwonego. Musi istnieć możliwość definiowania sposobu reakcji na wykrycie zmniejszonego poboru mocy tego toru – wyłączenie/ostrzeżenie.
- Ze względu na pracę w systemie sterowania ruchem musi być zapewniony nadzór torów sygnałów żółtych i zielonych dla wszystkich grup sygnałowych.
- Sterownik powinien zapewniać obsługę źródeł światła (w zależności od zastosowanych źródeł światła na skrzyżowaniu) :
- - 230V o mocy min 12W (specyfikacja CLC/TS 50509 TYPE E)
- - 40/42/48V o mocy min 5W (specyfikacja CLC/TS 50509 TYPE A,C,D lub OCIT LED)
- Wymaga się, aby wszystkie sygnalizacje modernizowane były wykonane w technice 42V.
- Sterownik musi umożliwiać redukcję natężenia świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych.
- Sterownik musi być wyposażony w osobne porty komunikacyjne dla pracy lokalnej i systemowej. Łącze serwisowe do podłączenia komputera PC, niewykorzystywane stale do innych celów.
- Sterownik musi umożliwiać komunikację za pośrednictwem sieci Ethernet (na kablach elektrycznych lub optycznych)
- Sterownik powinien mieć możliwość podłączenia minimum 64 detektorów pojazdów i pieszych
- Sterownik musi zapewniać nadzór pracy detektorów i wejść równoległych.
- Sterownik musi umożliwiać synchronizację zegara z centrum sterowania ruchem.

- Sterownik realizujący priorytet dla transportu zbiorowego musi być wyposażony w odbiornik telegramów przesyłanych przez pojazdy komunikacji publicznej.

III. Zabezpieczenia.

- Nadzór minimalnych czasów międzyzielonych, minimalnych zielonych i minimalnych czerwonych przez 2 niezależne układy.
- Nadzór odmierzania podstawy czasu.
- Nadzór prawidłowości wyświetlania sekwencji sygnałów.
- Zgodność z normami przytoczonymi w PN-EN 50556 w zakresie stopni ochrony przed zwarciami, zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym i przeciwporażeniowym.
- Możliwość sprawdzenia logiki sterowania przy wyłączonych obwodach zewnętrznych.
- Zabezpieczenie przed zdalnym wgraniem parametrów bezpieczeństwa ruchu. (definicje grup, macierz kolizji, macierz minimalnych czasów międzyzielonych)
- Niezależne zabezpieczenie przed przypadkowym wgraniem parametrów bezpieczeństwa ruchu (np. odrębne oprogramowanie, zworki, odrębny port komunikacyjny).

IV. Funkcje.

- Sterownik powinien mieć możliwość pracy w następujących trybach
- - stałoczasowym (izolowany lub skoordynowany)
- - akomodacyjny (izolowany lub skoordynowany)
- - akomodacyjny z priorytetem
- - praca w systemie optymalizacji sieciowej
- W przypadku braku komunikacji z centrum sterowania sterownik powinien realizować program akomodowany awaryjny skoordynowany lub izolowany (jeżeli nie jest wymagana koordynacja).
- Priorytet dla komunikacji zbiorowej powinien być możliwy do zrealizowania przez sterownik lokalnie (niezależnie od komunikacji z centrum sterowania).
- Sterownik powinien zapewnić rejestrację pomiarów ruchu , czasów zajętości, klasyfikację pojazdów oraz pomiary prędkości przejazdu na wybranych detektorach i gromadzić wyniki w pamięci lokalnej, niezależnie od rejestracji tych wielkości przez system nadrzędny.

- Sterownik powinien rejestrować informacje o zdarzeniach i awariach. Wymaga się, aby pamięć przeznaczona na w/w informacje wystarczała na zapis przynajmniej 500 informacji.
- Sterownik powinien przesyłać do systemu nadrzędnego pełną informację o zarejestrowanych zdarzeniach i awariach.
- Sterownik powinien mieć możliwość lokalnej i zdalnej zmiany parametrów programu oraz wgrania kompletnych programów sygnalizacji bez przerywania pracy sterownika.
- Testowanie programu pracy sygnalizacji na komputerze PC, bez konieczności podłączania sterownika. Musi być zapewniona możliwość symulowania wzbudzania dowolnego wejścia zadeklarowanego w programie.
- Sterownik musi mieć dostępny programowy interfejs do programu symulacyjnego, umożliwiający symulowanie wykonania programów sygnalizacji wielu sterowników na raz, za pomocą komputera PC.
- Sterownik powinien stosować sparametryzowane metody zapisu programów.
- Sterownik musi umożliwiać obiektowe testowanie nadawania sygnałów przez grupy wykonawcze.

2.8. Materiały pomocnicze

2.8.1. Masa zalewowa

Do uszczelniania „na gorąco" szczelin w nawierzchni (po nacięciu prostopadłym) należy stosować masy zalewowe- asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych, posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin, niską spływność w temperaturze +60^{o}C, bardzo dobrą przyczepność do ścianek, a także dobrą rozciągliwość w niskich temperaturach

- temperatura mięknienia PiK ^{3} 85^{o}C
- sedymentacja w temperaturze wypełniania < 1% wag.
- spływność w temperaturze 60^{o}C po 5 godzinach ≤ 5 mm
- odporność na działanie wysokiej temperatury (przyrost temperatury mięknienia PiK) ≤ 10^{o}C
- zmiany masy po wygrzewaniu w temperaturze 165^{o}C/5 godz.≤ 1% wag.
- odporność na uderzenia w niskich temperaturach wg badania próbek uformowanych w kule, oziębionych do temperatury -20^{o}C i opuszczonych z wysokości 250 cm: 3 spośród badanych 4 kul nie powinny wykazywać śladów uszkodzeń

2.8.2. Żywica do zalewania pętli indukcyjnych.

Należy stosować żywicę poliuretanową lub epoksydową o temperaturze zalewania nie wyższej niż 85oC i lepkości nie wyższej niż 50 Poise @ 20ºC. Czas wstępnego żelowania nie dłuższy niż 45min @ 20ºC.

2.8.3. Szafa zasilająco pomiarowa – nie dotyczy

2.9. Składowanie materiałów.

Materiały do budowy sygnalizacji świetlnej należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i nie zawierających związków chemicznie aktywnych. Przewody izolowane należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.

Składowanie powinno być zgodne z warunkami:

- kable lub przewody w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli lub przewodów w kręgach,
- bębny z kablami lub przewodami powinny być umieszczone na utwardzonym podłożu. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz a kręgi ułożone poziomo,
- składowanie sterownika powinno odbywać się w pomieszczeniu zamkniętym o temperaturze +5°C ÷ +35°C i wilgotności względnej nie przekraczającej 80%, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i uszkodzeniami mechanicznymi,
- składowanie sygnalizatorów powinno odbywać się w pomieszczeniu zamkniętym, należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

2.10. Sprzęt.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Sprzęt stosowany przy wykonywaniu sygnalizacji świetlnej:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- podnośnik samochodowy,
- sprężarka powietrzna, przewoźna, spalinowa,
- wciągarka ręczna,

- spawarka transformatorowa.
- ciągnik kołowy 37 kW (50 KM) (1)
- kocioł do grzania bitumu 1500·dm3
- piła spalinowa do cięcia nawierzchni z mas bitumicznych wraz z tarczą 11 kW
- wciągarka mechaniczna z napędem spalinowym 1.5·t
- wiertnice diamentowe w elementach żelbetowych fi do 30 mm

2.11. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST-O (Wymagania Ogólne)

W czasie transportu, załadowania i wyładowania, oraz składowania aparatury należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Zaleca się dostarczenie urządzeń i aparatów na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg. a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnów z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnów z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny ustawione być na krawędziach tarcz, a tarcze bębnów powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać, stawianie bębnów z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębnów z kablami, umieszczenie i zdejmowanie bębnów z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia samochodowego, swobodne staczanie bębnów z kablami ze skrzyni samochodu, oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.
- Sygnalizatory i sterownik należy przewozić w opakowaniach fabrycznych, zabezpieczających powierzchnie przed uszkodzeniem i zarysowaniem.
-

2.12. Wykonanie robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST-O (Wymagania Ogólne)

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając wszystkie czynności niezbędne do należytego wykonania i odbioru robót.

2.12.1. Roboty przygotowawcze.

Miejsce prowadzenia robót powinno być oznakowane i zabezpieczone zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu.

Wszystkie trasy linii kanalizacji kablowej, lokalizacje masztów, sterownika powinny być wytyczone przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Wykonawca rozpocznie prace na bazie zaakceptowanego przez Zamawiającego projektu wykonawczego, który winien obejmować między innymi:

- wykaz urządzeń przewidzianych do wbudowania, wraz z listą referencyjną, certyfikatami CE oraz jeżeli są wymagane przepisami - atestami i aprobatami technicznymi;
- schematy połączeń: elektryczne, blokowe, instalacyjne, wraz z opisami funkcjonalnymi,
- projekty masztów sygnalizacyjnych,
- projekty fundamentów pod maszty sygnalizacyjne,
- szczegółowy wykaz parametrów sterowników,
- stosowane protokoły komunikacyjne i zasady organizacji wymiany danych z centrum zarządzania,

2.12.2. Roboty demontażowe.

Wszystkie materiały z demontażu są własnością Zamawiającego. Zdemontowane materiały, po ocenieniu ich przydatności przez Zamawiającego, należy przetransportować w miejsce przez niego wskazane, lub zutylizować, jeżeli taka będzie jego decyzja.

2.12.2.1. Demontaż sterownika. – nie dotyczy

Demontaż sterownika należy wykonać po odłączeniu zasilania. Wszystkie kable zasilające i sygnałowe muszą być odpięte od listew sterownika. Szafę sterowniczą należy odkręcić od fundamentu i zdemontować. Fundament należy ręcznie odkopać, rozkuć i zutylizować. O ile demontaż nie jest związany z montażem nowego sterownika, otwór po fundamencie należy zasypać warstwami gruntem, zagęszczając je kolejno.

2.12.2.2. Demontaż sygnalizatorów i konsol. – nie dotyczy

Sygnalizatory należy zdemontować z konsol po odpięciu kabli sygnałowych. Sygnalizatory i konsole przeznaczone do przetransportowania do magazynu Zamawiającego należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem na czas transportu i składowania.

2.12.3. Roboty konstrukcyjno- montażowe

2.12.3.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty, zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy pod maszty należy wykonywać ręcznie, z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp. Wykopy pod fundamenty lub maszty powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-68/B-06050. Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacja projektowa, SST lub wskazaniami Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnie terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości 15 / 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieść na miejsce wskazane przez Inżyniera.

2.12.3.2. Montaż fundamentów

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10cm warstwie zagęszczonego żwiru. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

2.12.3.3. Montaż masztów wysięgnikowych

Przed przystąpieniem do montażu masztu, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, która 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 masztu należy przystąpić do montażu wysięgnika używając dźwigu i samochodu z platformą i balkonem. Wysięgnik powinien być tak ustawiony w stosunku do jezdni, aby odległość jego części mocującej sygnalizator (rzut pionowy na jezdnie) od linii zatrzymania pojazdów, była większa lub równa 10m, a sygnalizator znajdował się nad pasem ruchu, dla którego był przeznaczony.

2.12.3.4. Montaż masztów niskich

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to maszty niskie należy ustawiać w wykopie głębokości 80cm na 10cm warstwie betonu lub płycie chodnikowej grubości 7cm. Po wprowadzeniu kabli do rur, maszt należy zasypywać ziemią ubijając ją warstwami co 20cm. Jeżeli maszt zlokalizowany jest w chodniku, to jego górna część podziemna nie wymaga dodatkowego utwierdzenia. W innych przypadkach należy wykonać wokół masztu umocnienie warstwą tłucznia lub gruzu betonowego. Warstwa ta po ubiciu powinna mieć grubość 15cm, średnicę 0,5m i znajdować się na głębokości 10cm od powierzchni gruntu. Podziemna część masztu powinna być zabezpieczona antykorozyjnie farbą bitumiczną. Maszt należy ustawiać tak, aby wychylenie jego od pionu nie przekraczało 0,001 wysokości masztu.

2.12.4. Roboty kablowe

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z norma PN-76/ E-05125 /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 O°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 warstwa piasku, a następnie warstwa gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folie koloru niebieskiego (w przypadku kabla koordynacyjnego - folie koloru pomarańczowego) 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 zamuleniem. Nie zaleca się wciąganie do jednego przepustu więcej niż dwóch kabli sterowniczych. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający: nienaruszalność konstrukcji i nie osłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu, łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawa i konserwacja konstrukcji. Zaleca się przy masztach, szafie zasilająco-pomiarowej i sterowniku; pozostawienie zapasów eksploatacyjnych kabla długości 3,5 m na każdym podejściu. Kabel sygnalizacyjny powinien zapewniać dwustronne zasilanie każdego sygnalizatora, tworząc pętle zaczynającą i kończącą się na sterowniku. Po ułożeniu należy pomierzyć rezystancje izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Ω/m. Zaleca się wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, wykorzystywanie istniejącej kanalizacji teletechnicznej dla kabla koordynacyjnego.

2.12.5. Montaż szafy zasilająco-pomiarowej – nie dotyczy

Montaż szafy zasilająco-pomiarowej należy wykonać według instrukcji dostarczonej przez producenta szafy. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności

wykonywanych robót, a mianowicie: wykopów pod fundament, montaż fundamentu, ustawienie i zamontowanie szafy w fundamencie, wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej, podłączenie do szafy kabli zasilających, zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

2.12.6. Roboty instalacyjno-montażowe.

2.12.6.1. Montaż konsol.

Konsole należy montować na masztach i ewentualnie specjalnych konstrukcjach przy pomocy taśm stalowych rozmiaru 12,7mm.

2.12.6.2. Montaż listw zasilających w masztach

W masztach listwy należy montować na konstrukcjach, w które wyposażone są wnęki. Montaż polega na ich przykręceniu śrubami. W masztach niskich, listwy należy montować w wewnętrznej jego części w sposób zależny od ich wykonania. Zaleca się stosowanie konstrukcji mocowanej w rurze masztu "na wcisk" lub poprzez przykręcenie śrubami. Do zacisków, w które wyposażone są głowice, należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu. oraz przewody odchodzące do sygnalizatorów. Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków.

2.12.6.3. Montaż sygnalizatorów.

Sygnalizator montować na uprzednio zamocowanej do wysięgnika, słupa lub masztu sygnalizacji świetlnej konsoli wsporczej w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Od listwy zaciskowej w słupie lub maszcie sygnalizacyjnym do listwy zaciskowej w sygnalizatorze należy poprowadzić kabel według projektu.

Przewód sygnałowy powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniem izolacji w trakcie jego przeciągania przez konstrukcję wsporczą, lub maszt sygnalizacji świetlnej, gdy narażony będzie na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji.

W celu zapewniania dobrej widoczności sygnałów należy:

- sygnalizator dla pojazdów umieszczony obok jezdni odchylić o kąt 5°÷10° w stronę jezdni,
- sygnalizator dla pojazdów podwieszony nad jezdną pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt 5°÷10° w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi oraz wyposażyć w ekran kontrastowy.

2.12.6.4. Montaż sygnalizatorów akustycznych.

Sygnalizator akustyczny należy montować na maszcie w bezpośrednim sąsiedztwie latarni dla pieszych, w sposób przewidziany przez producenta urządzenia. Według instrukcji należy dokonać jego podłączenia do odpowiednich zacisków sygnalizatora.

2.12.6.5. Montaż przycisków dla pieszych.

Przyciski dla pieszych montowane mogą być montowane na masztach niskich lub na maszcie wysokim sygnalizacji świetlnej. Przyciski należy montować na maszcie przed ustawieniem masztu lub po jego ustawieniu, lecz wówczas należy przygotować stosowne otwory w maszcie do jego montażu. Przyciski podłączyć zgodnie z projektem wykonawczym.

2.12.6.6. Montaż listwy łączeniowej.

W słupach i masztach sygnalizacji świetlnej, listwy łączeniowe należy montować w wewnętrznej części w sposób zależny od ich wykonania. Do zacisków, w które wyposażone są listwy łączeniowe, należy podłączyć wszystkie żyły kabli lub przewodów wchodzących i wychodzących z masztu oraz żyły kabli odchodzących do sygnalizatorów i przycisków dla pieszych lub rowerzystów.

2.12.6.7. Montaż sterownika.

Montaż sterownika należy wykonać wg instrukcji montażu dostarczonej przez producenta sterownika. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- ustawienie i zamontowanie sterownika na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do sterownika kabla zasilającego
- podłączenie do sterownika kabli sygnałowych,
- roboty wykończeniowe.

2.12.6.8. Wykonanie pętli indukcyjnych.

Wymiary pętli oraz materiał, z którego mają zostać wykonane powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Wszystkie prace związane z wykonaniem pętli indukcyjnych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 2^{o}C.

Kąty wewnętrzne szczeliny montażowej pętli indukcyjnych nie mogą być mniejsze niż 112^{o}. Przy kątach wewnętrznych o mniejszych wartościach należy wykonać nacięcie prostopadłe do dwusiecznej kąta o długości 15- 20 cm. Szerokość szczelny montażowej pętli powinna wynosić 8 mm, głębokość 70-85 mm, przy czym górna część najwyżej położonego zwoju powinna się znajdować na głębokości 50-70mm. Szerokość szczeliny dla prowadzenia feedera powinna wynosić 18 mm.

Przed ułożeniem przewodów szczelinę montażową oraz kable należy oczyścić i osuszyć. Przewody należy ułożyć w rowku tak, aby nie stykały się z jego ściankami i zaklinować taśmą lub matą polietylową. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić izolacji kabli. Minimalny promień gięcia przewodów nie może być mniejszy niż 5-krotność jego średnicy. Przejścia przez krawężniki należy wywiercić wiertłem o średnicy 20mm. Przejście przewodu przez krawężnik i dojście do

punktu łączenia z feederem należy zabezpieczyć rurką poliestrową wzmacnianą włóknem szklanym. Przewody na tym odcinku muszą być skręcone- 10 skręceń/ metr.

Połączenie feedera z pętlą musi być dobrze zabezpieczone przed penetracją wilgoci. Połączenia przewodów powinny być zaciskane oraz lutowane, zabezpieczone mufą termokurczliwą lub żywiczną przelotową.

Ułożone i ustalone kable należy zalać żywicą do poziomu 10mm powyżej najwyższego zwoju, a po jej związaniu pozostałą część wypełnić gorącą masą bitumiczną.

Po wykonaniu pętli indukcyjnych należy sprawdzić jej parametry elektryczne, które nie mogą być gorsze niż:

- Rezystancja obwodu wraz z feederem: 10 Ω.
- Rezystancja izolacji do ziemi: 50 MΩ.
- Indukcyjność: 80 do 200 μH oraz musi odpowiadać zakresowi pracy sterownika sygnalizacji

2.12.6.9. Zabezpieczenie urządzeń.

Po zakończeniu montażu urządzeń sygnalizacyjnych, należy zabezpieczyć wszystkie maszty do wysokości 2 m nad ziemią, sterownik wraz z szafą zasilającą powłoką antygraffiti i antyplakat

2.13. Kontrola jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST-O (Wymagania Ogólne)

2.13.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów, oraz sprawdzić zgodność dostarczonych materiałów z tymi wymaganiami. Na żądanie należy przedstawić Inżynierowi te świadectwa.

2.13.2. Badania w czasie wykonywania robót

2.13.2.1. Wykopy pod fundamenty dla masztów, zestawów złączowo-pomiarowych, sterowników

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów ich wymiar i zgodność z Dokumentacją projektową. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić Is >0,97. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5m.

2.13.2.2. Fundamenty dla masztów, sterowników, szaf złączowo-pomiarowych

Sprawdzenie fundamentów powinno obejmować sprawdzenie: kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymogami BN-80/B-03332 i PN-B-19701:97. Ponadto należy sprawdzić posadowienie w planie.

2.13.2.3. Maszty z sygnalizatorami

Sprawdzenie masztów z sygnalizatorami powinno obejmować:

- widoczność sygnałów świetlnych;

- lokalizacje;

- zgodność posadowienia z Dokumentacją Projektową;

- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu;

- wytrzymałość fundamentu;

- dokładności ustawienia słupków w pionie i kierunku;

- prawidłowości ustawienia wysięgnika i konsoli z kolumnami sygnalizacyjnymi względem jezdni;

- jakości połączeń kabli i przewodów na głowicach masztowych i w komorach sygnalizatorów;

- jakości montażu osłon głowic;

- stan antykorozyjny powłok;

- głębokość zakopania masztów.

2.13.2.4. Złącze kablowo-pomiarowe

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy złącze pomiarowe, sterownik lub ich części spełniają wymogi stawiane przez Dokumentacje Projektową, których stwierdzenie można dokonać bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów. Sprawdzeniem należy objąć w szczególności:

- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie

- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych

- jakość konstrukcji obudowy

- stan pokryć antykorozyjnych

Po zamontowaniu złącza lub sterownika na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy szafą a fundamentem

- jakość połączeń kabli zasilających i sterowniczych

- zgodność wyposażenia ze schematem zamieszczonym w Dokumentacji Projektowej

- stan powłok antykorozyjnych

2.13.2.5. Sprawdzenie osprzętu sygnalizacji, linii zasilających oraz ich elementów

Należy dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych i konstrukcji linii. Należy sprawdzić czy spełnione są wymagania, które można stwierdzić bez użycia narzędzi i bez demontażu zespołów. Dopuszcza się stosowanie wykopów kontrolnych. Powinien być sporządzony protokół z badań i prób, zawierający wyniki pomiarów i prób kontrolnych oraz ocenę stanu technicznego badanego urządzenia, linii zasilających oraz ich elementów. Oględziny normalnej linii sygnalizacji przeprowadza się bez wyłączenia napięcia. Przewiduje się wykonanie oględzin linii sygnalizacji po ich wykonaniu wraz z następującymi czynnościami kontrolnymi i sprawdzeniem :

- widoczności sygnałów;

- zachowania przepisowej skrajni;

- zasadniczych pomiarów przewidzianych w dokumentacji producenta;

- zgodności z Dokumentacją Projektową;

- stanu technicznego konstrukcji wsporczych z wyposażeniem;

- stanu technicznego kabli, przewodów i sprzętu;

- zastosowanie właściwych typów kabli i przewodów;

- zgodności fazy w linii zasilającej;

- układanie kabli w kanalizacji kablowej i uszczelnienie otworów;

- wykonanie połączeń;

- wykonanie zakończeń kabli;

- stan połączeń spawanych dla uziemienia i głębokości ułożenia bednarki;

- stan techniczny ochrony przeciwporażeniowej wraz z wykonaniem pomiarów skuteczności i rezystancji uziemienia;

- wykonanie wejść do przepustów i studni kablowych;

- stan powłoki antykorozyjnej;

- wykonanie oznaczników i wyposażenia z Dokumentacją Powykonawczą.

2.13.2.6. Linie kablowe

Kable i osprzęt

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

- ciągłość żył;

- zgodność faz;

- rezystancje izolacji;

- wytrzymałość elektryczna izolacji.

Badania te wymagać będą oględzin instalacji oraz odłączenia i podłączenia odbiorników.

Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów na napięcie nie przekraczające 24V. Wynik jest dodatni jeśli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik jest dodatni jeśli rezystancja izolacji kabli spełnia warunki określone w normie PN-93/E-90401.

Próba napięciowa izolacji

Próbę napięciową izolacji należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby jest dodatni jeśli: izolacja każdej z żył wytrzyma przez 20min bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego napięcie probiercze o wartości 0,75 napięcia probierczego wg PN-93/E-90401 wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4min badania. W linii o długości nie większej niż 300m dopuszcza się wartość 100A/km. Można nie wykonywać próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV.

Sprawdzenie prawidłowości trasy linii zasilających

Sprawdzenie linii polega na zmierzeniu w terenie domiarów do linii i zachowania odpowiedniej skrajni dla masztów i kolumn sygnalizacyjnych. Pomiaru dokonać taśmą mierniczą.

Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych i pomierzyć impedancje pętli zwarciowych dla stwierdzenia warunków szybkiego wyłączania zgodnie z norma PN-92/E-05009/41. Wyniki zamieścić w protokole.

Uziemienia

Po wykonaniu uziomów szaf, sterownika i na końcach obwodów należy sprawdzić jakość połączeń przewodów uziemiających i wykonać pomiary rezystancji uziomów dowolną metodą zapewniającą dokładność. Wartości rezystancji powinny być nie większe niż podane w Dokumentacji Projektowej. W przypadku uzyskania niekorzystnych wyników należy wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe. Wyniki zamieścić w protokole.

2.13.3. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy sygnalizacji polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków.

2.13.3.1. Sterownik.

Przed przystąpieniem do instalacji sterownika, Wykonawca przekaże wszystkie wymagane certyfikaty oraz zademonstruje w obecności Zamawiającego funkcjonalność techniczną sterownika. Przed przeprowadzeniem testów akceptacyjnych, Wykonawca przygotuje procedury testowania urządzeń i uzyska dla nich akceptację Zamawiającego. Pomyślny przebieg testów akceptacyjnych warunkował będzie dopuszczenie urządzeń do instalacji w terenie

Po zamontowaniu sterownika na fundamencie lub ustoju, należy sprawdzić:

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

2.13.4. Pętle indukcyjne.

Sprawdzenie pętli indukcyjnych polega na sprawdzeniu lokalizacji i geometrii pętli oraz na wykonaniu pomiarów parametrów elektrycznych i sprawdzeniu jakości połączeń. Parametry elektryczne w zakresie rezystancji izolacji względem ziemi należy wykonać w stanie suchym nawierzchni oraz powtórzyć w czasie, gdy nawierzchnia jest mokra.

Sposób wykonania pomiaru:

- Rezystancja obwodu wraz z feederem- po wypięciu przewodów podłączanych do zacisków sterownika.
- Rezystancja izolacji do ziemi, mierzona napięciem 500V, po wypięciu przewodów podłączanych do zacisków sterownika.
- Indukcyjność- po wypięciu przewodów podłączanych do zacisków sterownika.

2.13.5. Sprawdzenie działania sygnalizacji

Przed dopuszczeniem do ruchu sygnalizacji należy wykonać kontrolę poprawności działania następujących układów nadzorujących:

- nadzoru przepalenia się żarówek dla poszczególnych sygnałów i sprawdzenia reakcji sterownika według zaprojektowanych scenariuszów.
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych.

- sprawdzić układ nadzoru napięcia zasilania.
- Sprawdzić kontrolę redukcji natężenia światła

Należy sprawdzić prawidłowość realizacji programu sygnalizacji.

Należy sprawdzić działanie zdalnego nadzoru nad pracą sygnalizacji z Centrum Sterowania Należy sprawdzić skuteczność działania mechanizmów powiadamiania Centrum o awariach sygnalizacji.

Należy sprawdzić skuteczność zdalnej zmiany konfiguracji sterownika z Centrum Sterowania, Należy sprawdzić skuteczność zdalnej zmiany parametrów programów sterowania z Centrum Sterowania.

Należy sprawdzić skuteczność zdalnej zmiany programów z poziomu Centrum Sterowania,

2.13.6. 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 poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

2.14. Obmiar robót.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Rozliczeniową jednostką obmiaru jest:

wykonanie sygnalizacji świetlnej kpl.

Pomocniecze jednostki obmiarowe:

dla wymiany sterownika sygnalizacji świetlnej- kpl.

dla malowania masztu niskiego- szt.

dla malowania masztu wysokiego- szt.

dla układania kabla w kanalizacji kablowej- m.

dla demontażu sygnalizatorów wraz z konsolami z masztu- kpl.

dla demontażu sygnalizatorów wysięgnika lub bramy- kpl.

dla montażu sygnalizatora na maszcie- kpl.

dla montażu sygnalizatora na wysięgniku lub bramie- kpl

dla montażu przycisku dla pieszych lub rowerzystów- szt.

dla montażu sygnalizatora akustycznego- szt.

dla montażu wideodetektora- kpl

dla układania okablowania do wideodetekcji- m.

dla wykonania pętli indukcyjnej- szt.

dla układania przewodu uziemiająco- ochronnego- m.

dla wykonania ciągu kanalizacji kablowej m.

dla wykonania studni kanalizacji kablowej szt.

2.15. ODBIÓR ROBÓT

2.15.1. Odbiór końcowy.

Wykonawca powinien wykonać i przekazać Zamawiającemu pełną dokumentację powykonawczą wykonanych robót, obejmującą:

- szczegółowe rysunki powykonawcze,
- inwentaryzację geodezyjną,
- Dokumentacja Techniczno- Ruchowa instalowanych urządzeń,
- konfigurację uruchomionych urządzeń,
- dokumentację zainstalowanych programów pracy sygnalizacji świetlnej w formie papierowej oraz w formie elektronicznej w postaci plików danych i konfiguracyjnych właściwych dla programu narzędziowego programowania zastosowanego sterownika sygnalizacji świetlnej.
- dokumentację stanowiącą szczegółowy opis stosowanych protokołów komunikacyjnych i szczegółowych zasad organizacji wymiany danych z centrum zarządzania
- protokoły z uruchomienia i przeprowadzenia testów jakościowych zainstalowanych urządzeń,
- harmonogramy oraz instrukcje wykonywania przeglądów technicznych i konserwacji dla dostarczonych urządzeń.

Wyżej wymieniona dokumentacja winna zostać dostarczona w formie drukowanej oraz elektronicznej. Dostarczenie dokumentacji powykonawczej będzie jednym z warunków dokonania ostatecznego odbioru robót.

2.15.2. Odbiór pogwarancyjny.

Ogólne wymagania dotyczące pogwarancyjnego odbioru robót podano w SST-O (Wymagania Ogólne)

2.16. Podstawa płatności – zgodnie z umową

Płatność za jednostkę wykonanych robót należy ustalić zgodnie z obmiarem i oceną użytych materiałów i wykonanych prac. Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy sygnalizacji świetlnej oraz robociznę, pracę sprzętu oraz wszystkie czynności niezbędne do należytego wykonania i odbioru robót.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST „Wymagania ogólne". Podstawę płatności stanowi cena ryczałtowa za sztukę [szt.] którą należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze i oznakowanie miejsca robót;

- demontaż urządzeń wskazanych w dokumentacji projektowej;

- wytyczenie tras kanalizacji, masztów, sterownika sygnalizacji świetlnej, szafki ZK-3+1P, szafy PSW;

- nadzór użytkowników linii i obiektów krzyżowanych;

- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych;

- wykonanie i zasypanie wykopów dla kanalizacji z ubiciem gruntu warstwami, wyrównaniem terenu
i wywiezieniem nadmiaru gruntu – proponowana technologia robót wykop otwarty;

- wykonanie przejść pod ulicami i torowiskiem – proponowana technologia robót przewiert sterowany

- wykonanie podsypki i zasypki z piasku dla kanalizacji;

- dostawę materiałów;

- montaż masztów sygnalizacyjnych;

- montaż listw samozaciskowych w masztach;

- montaż zawiesi sygnalizatorów na wysięgnikach i bramach;

- montaż konsol sygnalizatorów na masztach;

- montaż fundamentów pod wysięgniki;

- montaż ekranów kontrastowych;

- montaż wysięgników giętych lub podobnych;

- montaż sygnalizatorów 2x200 (LED);

- montaż sygnalizatorów 3x300 (LED) na masztach;

- montaż sygnalizatorów 3x300 (LED) na wysięgnikach;

- montaż sygnalizatorów dla tramwajów;

- ułożenie kanalizacji kablowej z rur Ø110mm, Ø50mm;

- ułożenie studni SKR-1 oraz SK-1;

- wciągnięcie projektowanych kabli sygnalizacyjnych YKSY oraz YKY do kanalizacji kablowej od sterowników do kolumn sygnalizacyjnych, wciągnięcie w przypadku masztów wysięgnikowych przy udziale podnośnika;

- wciągnięcie kabli ochronnych PE LgY 1x10mm^2;

- uszczelnienie otworów kanalizacji i wyprowadzeń kabli uszczelkami plastikowymi lub pianką montażową;

- budowa linii kablowej niskiego napięcia od wskazanego w warunkach przyłączenia punktu przyłączenia do projektowanej szafki zasilania awaryjnego;

- budowa szafki zasilania awaryjnego;

- budowa sterownika sygnalizacji świetlnej;

- włączenie projektowanych sygnalizacji świetlnych do systemu OSSR:

- budowa szafy PSW,

- zabudowa pętli indukcyjnych,
- budowa linii kablowych światłowodowych,
- przystosowanie sterownika sygnalizacji świetlnej w niezbędne urządzenia

- zaprogramowanie urządzeń sterujących (wraz z niezbędnymi pracami przy dostosowaniu pracy istniejących sterowników);

- znakowanie i opisanie kabli znacznikami plastikowymi;

- ochrona antykorozyjna konstrukcji;

- montaż uziemień;

- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem;

- badania próby i pomiary linii oraz prace rozruchowo — regulacyjne;

- plantowanie i czyszczenie terenu;

- rozebranie i odtworzenie nawierzchni chodników;

- wywiezienie nadmiaru gruntu i gruzu;
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- inne prace niezbędne dla wykonania linii sygnalizacji;
- malowanie konstrukcji wsporczych.

3. Tablice Informacji Przystankowej (PIS/ TIP) - nie dotyczy

4. Punkt Nadzoru Wizyjnego (CCTV) - nie dotyczy

5. Tablice o Zmiennej Treści (TZT/ VMS) - nie dotyczy

6. Automatyczne rozpoznawanie tablic rejestracyjnych (ANPR) - nie dotyczy

7. Przepisy związane.

7.1. Normy.

PN-EN 12966	Pionowe znaki drogowe. Znaki drogowe o zmiennej treści. Norma wyrobu
DIN40050	Szkło ochronne
PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
PN-EN 50274	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznie czynnych
PN-EN 61000	Kompatybilność elektromagnetyczna EMC. Metody badań i pomiarów
PN-91/E-05009/41	Zabezpieczenie przeciwporażeniowe . Szybkie wyłączanie zasilania
PN-B-11113:1996	Kruszywo mineralne. Kruszywo do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-80/C-89203	Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
BN-83/8836-02	Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane
PN-80/B-03322	Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-74/E-90066	Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej
PN-B-06050	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
PN-EN 197-1	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-EN 206-1	„Beton – Część 1. Wymagania, właściwości produkcja i zgodność”
PN-EN 10080	Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-03215	Konstrukcje stalowe – Połączenia z fundamentami – Projektowanie i wykonanie
PN-EN 1977-1	Projektowanie geotechniczne
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-ISO 9501-1	Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania
PN-86/E-05003	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne
PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-87/E90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6 kV
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-87/E90054	Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
PN-71/E-05160	Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
BN-68/6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu
BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy przeciwrdzewny do ochrony biernej szybkoschnący czarny

PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
PN-80/C-89205	Rury z nieplastikowego polichlorku winylu
BN-73/3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw
BN-73/3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw
BN-74/3233-19	Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych
ZN-96/TPSA-002	Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne
ZN-96/TPSA-004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne
ZN-96/TPSA-007	Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania
ZN-96/TPSA-008	Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania
ZN-96/TPSA-009	Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badań
ZN-96/TPSA-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne
ZN-96/TPSA-012	Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania
ZN-96/TPSA-013	Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania
ZN-96/TPSA -014	Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-020	Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania
ZN-96/TPSA-021	Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania
ZN-96/TPSA-022	Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania
ZN-96/TPSA-023	Studnie kablowe. Wymagania i badania
ZN-96/TPSA-025	Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania
ZN-96/TPSA-030	Łączniki żył. Wymagania i badania
ZN-96/TPSA-031	Złączowe osłony termokurczliwe arkuszowe wzmocnione. Wymagania i badania
ZN-96/TPSA-032	Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania
ZN-96/TPSA-033	Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dlazapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Odłączenie izolacyjne i łączenie
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ustalenie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Zakres przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
PN-IEC 664-1:1998	Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układzie niskiego napięcia – Zasady, wymagania i badania
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa– Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa
PN-87/E-90050	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe.

	Ogólne wymagania i badania
PN-E-0470	Wytyczne pomontażowych badań odbiorczych

7.2. Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.

- 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.)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- 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.)
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.