

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	
TEMAT	Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg krajowych DK-3 i DK-12 k/m Kłobuczyn
BRANŻA	Projekt elektryczny
INWESTOR	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział we Wrocławiu Rejon Dróg Głogów, 67-200 Głogów, ul. Mickiewicza 61
ZLECENIODAWCA	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział we Wrocławiu Rejon Dróg Głogów, 67-200 Głogów, ul. Mickiewicza 61
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Maciej Galantowicz mgr inż. Maciej Galantowicz uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności sieci instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne nr uprawnień WKP/0304/POOE/04
KODY ROBÓT CPV	45100000-8 – Przygotowanie terenu po budowę 45231400-9 – Linie kablowe niskiego napięcia 45316212-4 – Instalowanie świateł ruchu drogowego 45314000-9 – Roboty elektryczne 45111000-8 – Ochrona istniejących drzew w okresie budowy drogi 45233290-0 – Oznakowanie pionowe 45233280-5 – Bariery ochronne stalowe 4531400-9 – Roboty elektryczne
ZATWIERDZENIE	
Sochaczew • Wrzesień 2010	
Egz. nr 2	

OPINIE I UZGODNIENIA

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

OBIEKT: Pas drogowy drogi krajowej nr 12 i 3 k.m. Kłobuczyn km. 343+700.

ADRES: Radwanice droga krajowa 3 i 12 dz. nr 56, 63, 65 i 172.

TEMAT: Budowa sieci oświetlenia drogowego drogi krajowej
nr 12 i 3 k.m. Kłobuczyn km. 343+700.

INWESTOR: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział we Wrocławiu, Rejon w Głogowie
67-200 Głogów, ul. A. Mickiewicza 61

Podstawa opracowania:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. (Dziennik Ustaw Nr 202 poz. 2072)

OPRACOWAŁ inż. Łukasz Pławiak Asystent projektanta
Podpis, uprawnienia

SPRAWDZIŁ mgr inż. Jerzy Korbela - Upr. bud. nr 13/98/Lw
Podpis, uprawnienia

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Elektroenergetyka

Nr STWiORB	WYKAZ SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH	Kod CPV	Nr stron
E.00.00.00	<i>Ogólne zasady wykonania robót ziemnych i montażowych oraz odbioru robót</i>		
E.01.00.00	<i>Przygotowanie terenu pod budowę</i>	45100000-8	2-10
E.02.00.00	<i>Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych</i>	45200000-9	
E.02.01.00	<i>Linie kablowe niskiego napięcia</i>	45231400-9	11-20
E.03.00.00	<i>Instalowanie świateł ruchu drogowego</i>	45316212-4	21-27
D.01.02.01a	<i>Ochrona istniejących drzew w okresie budowy drogi</i>	45111000-8	28-33
D.07.02.01	<i>Oznakowanie pionowe</i>	45233290-8	34-47
D.07.05.01	<i>Bariery ochronne stalowe</i>	45233280-5	48-66

Podstawa opracowania:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. (Dziennik Ustaw Nr 202 poz. 2072)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH

E.00.00.00	<i>Ogólne zasady wykonania robót ziemnych i montażowych oraz odbioru robót</i>	
E.01.00.00	<i>Przygotowanie terenu pod budowę</i>	45100000-8
1.	WSTĘP	3
2.	MATERIAŁY	4
3.	TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW	4
4.	WYKONANIE ROBÓT	4
5.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	6
6.	OBMIAR ROBÓT	7
7.	ODBIÓR ROBÓT.....	7
8.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	8
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	8
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	8

WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (zwanej dalej STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg krajowych nr 3 i 12 k. m. Kłobuczyn..

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi specyfikacjami :

E.01.00.00	Przygotowanie terenu pod budowę
E.02.00.00	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych
E.02.01.00	Linie kablowe niskiego napięcia
E.03.00.00	Instalowanie świateł ruchu drogowego

Zakres robót obejmuje w/w specyfikacji obejmuje:

- zakupienie lub wykonanie urządzeń i materiałów,
- wykonanie wykopów i innych robót ziemnych przygotowawczych,
- wykonanie fundamentów, montaż konstrukcji wsporczych,
- budowa linii kablowych eNN i telekomunikacyjnych,
- montaż urządzeń i osprzętu,
- budowa systemu detekcji,
- wykonanie pomiarów,
- sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w punkcie 10 STWiORB.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1 Prowadzenie robót wymaga

Stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach związanych oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami utrzymującymi dane obiekty.

1.5.2 Odbiór placu budowy

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót.

Odbiór placu budowy przez wykonawcę powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

1.5.3 Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami.

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach.

Koordynacja należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi.

2. MATERIAŁY

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN lub BN) oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczać ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych).

2.1. Materiały dla robót ziemnych

1. Do zasypywania rowów kablowych należy użyć żwir uziarniony o frakcji 2,0-8,0 mm
2. Dla wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypiania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu może być użyty piasek zwykły do betonu.
3. Folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli barwy niebieskiej, grubości min. 0,5 mm i szerokości dopasowanej do ilości rur w wykopie, jednak nie mniejszej niż 300 mm.

2.2. SPRZĘT

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości oraz wytrzymałości.

Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

3. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Stosowane środki i urządzenia transportowe winny spełniać warunki ustaw o transporcie drogowym.

4. WYKONANIE ROBÓT

Zasady wykonania głównych robót elektroenergetycznych związanych z w/w budową ujęto w STWiORB, wymienionych w pkt. 1.3.

4.1. Roboty ziemne - wykopy pod fundamenty i kanalizację kablową

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 prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [16].

Wykopy pod maszty należy wykonywać ręcznie, bez zabezpieczenia ścian bocznych, z zastosowaniem bezpiecznego nachylenia skarp.

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane lub maszty powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-B-06050 [2].

Wykop rowu dla kanalizacji powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię 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 od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według PN-B-04481:1988 [17]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kanalizacji.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kanalizacji należy wywieźć.

4.2. Montaż pojedynczych aparatów, odbiorników, szafek sterowniczych

4.2.1 Mocowanie obudowy

Szafę sterowniczą należy mocować do fundamentu zgodnie ze wskazaniem podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:

- jeżeli szafa jest mocowana na gotowym fundamencie, fundament ten należy ją uprzednio osadzić w ziemi wg wskazań wytwórcy,
- jeżeli szafa montowana jest do fundamentu wykonywanego na mokro, to w betonie umieścić ramę z elementami mocującymi; wymiary i konstrukcja fundamentu wg wskazań wytwórcy sterownika.

4.2.2 Kable i przewody

Przed przystąpieniem do prac elektromontażowych sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawienia aparatów i odbiorników.

Wprowadzenie przewodów do urządzeń (aparaty, odbiorniki, tablice) należy wykonać zgodnie ze wskazówkami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:

- w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone muszą być chronione.
- przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
- przewody odbiorników i aparatów nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.

- zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne.
- przy połączeniu odbiornika lub aparatu z instalacją w rurze stalowej należy wykonać połączenie za pomocy króćca umożliwiającego demontaż aparatu bez demontowania rury.
- w przypadku, gdy instalacja jest wykonana przewodami tabelkowymi lub oponowymi a aparat lub odbiornik jest zaopatrzony w dławik, należy uszczelnić przewód zgodnie z warunkami wykonania instalacji szczelnych.

4.2.3 Podłączenie pod zaciski

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Ponadto należy zachować następujące wymagania:

- żyła przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej dla prawidłowego połączenia z zaciskiem.
- koniec żyły wielodrutowej należy zabezpieczyć przed możliwością oddzielenia się poszczególnych drutów lub skrętek np. przez końcówkę lub zaprasowaną tulejkę (dopuszcza się zakończenia z dobrze pocynowanym końcem w przypadku przewodów z żyłami Cu).
- długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
- końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych należy izolować i unieruchomić.
- na żyły należy założyć oznaczniki (z symbolami zgodnymi ze schematem) z materiału izolacyjnego.
- żyły przewodów powinny być oznaczone zgodnie z Polską Normą.

4.2.4 Cechowanie urządzeń, odbiorników i aparatów

Każde urządzenie, aparat i odbiornik należy oznakować symbolem zgodnym ze schematem. Aparaty przeznaczone do sterowania i sygnalizacji nie zamontowane na sterowanych urządzeniach należy zaopatrzyć w nazwę i opis funkcjonalny.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzić zgodnie z normami i przepisami właściwymi dla danego rodzaju robót oraz uwagami zawartymi w odpowiadającej im STWiORB.

5.1. Wykopy pod fundamenty i kanalizację

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Po zasypaniu fundamentów lub kanalizacji należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

5.2. Fundamenty

Przed zasypaniem należy sprawdzić kształt i wymiary oraz wygląd zewnętrzny fundamentu. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w materiałach wytwórcy sterownika lub konstrukcji wsporczych oraz wymaganiami PN-B-03322:1980 [1], N SEP-E-003 [22]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędzie posadowienia.

5.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez Inwestora odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6. OBMIAR ROBÓT

Jednostki obmiarowe dla danego rodzaju robót ujęte zostały w odpowiadającym im STWiORB.

Jednostka obmiarową jest 1 m lub 1 szt.. Do obliczenia należności przyjmuje się faktyczną długość linii kablowych i kanalizacji kablowej oraz ilość wykonanych fundamentów i montowanych konstrukcji.

Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów, zgodnie z Przedmiarem robót stanowiącym element materiałów przetargowych.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne warunki przeprowadzania odbiorów zawarte są w przepisach związanych.

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Przed odbiorem końcowym dużych oraz skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazać Inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów

częściowych. W ramach odbioru częściowego powinien być przeprowadzony komisyjnie odbiór robót ulegających zakryciu, umożliwiający ocenę prawidłowości montażu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

1. wykopy pod fundamenty i kanalizację,
2. wykonanie fundamentów,
3. wykonanie studni kablowych,
4. ułożenie rur osłonowych z wykonaniem podsypki pod i nad rurami,
5. wykonanie uziomów.

7.3. Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów podanych w przepisach związanych

1. Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez Inwestora może być połączony z odbiorem mających na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
2. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi.
3. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót jest zobowiązany do:
 - Przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru, a w szczególności
 - a. geodezyjną dokumentację powykonawczą,
 - b. protokoły pomiarów kabli,

- c. protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
 - d. metrykę sygnalizacji, zawierającą podstawowe informacje o wykonanej sygnalizacji.
- Umożliwienia komisji odbioru zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.
4. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:
- sprawdzić zgodność wykonywanych robót z kontraktem, dokumentacja projektowo - kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
 - sprawdzić udokumentowanie jakości materiałów i urządzeń,
 - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów.
 - w przypadku odbioru całości obiektu, sprawdzić czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki,
5. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli Inwestora, oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia.

8. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena Jednostki obmiarowej dla danego rodzaju robót ujęte są w odpowiadającym im STWiORB.

Dla robót objętych STWiORB do obliczenia należności przyjmuje się faktyczną ilość wykonanych robót:

1. 1 m wykopu rowu o określonych wymiarach dla ułożenia kabla lub wykonania fundamentu,
2. 1 m zasyp rowów, wykonanie podsypki i nasypki z piasku,
3. 1 szt. montażu aparatów lub szafek sterowniczych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Jednostki obmiarowe będące podstawą płatności dla danego rodzaju robót ujęte są w odpowiadającym im STWiORB.

Dla robót objętych STWiORB podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za ilość robót wg jednostek podanych w pkt. 8 zgodnie z zakresem robót opisanym w STWiORB. Cena obejmuje: wykonanie robót ziemnych oraz montażowych dla aparatów i szafek sterowniczych, a także inne czynności związane z doprowadzeniem terenu do stanu sprzed wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

[1] PN-B-03322:1980	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
[2] PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
[3] PN-EN 206-1:2003	Beton zwykły
[4] PN-EN 12620:2004	Kruszywa mineralne do betonu
[5] PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia

[6] PN-B-19701:1997	Cement portlandzki
[7] PN-EN 1008:2004	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
[8] PN-EN 1329-1:2001	Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
[9] PN-EN 1329-1:2001	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
[10] PN-IEC 60364:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
[11] PN-IEC 439-1:1994	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
[12] PN-T-90335:1992	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione - Ogólne wymagania i badania
[13] PN-EN 24180-1:2002	Opakowania transportowe z zawartością - Postanowienia ogólne dotyczące opracowywania programów badań właściwości użytkowych - Ogólne zasady
[14] PN-EN 197 1:2002/ A3:2007	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
[15] PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
[16] BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
[17] PN-B-04481:1988	Grunty budowlane - Badania próbek gruntu
[18] BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
[19] BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
[20] N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa; COSIW Warszawa 2003
[21] N SEP-E-002	Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych
[22] N SEP-E-003	Podstawy planowania; COSIW Warszawa 2005
[23] N SEP-E-004	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełno izolowanymi oraz przewodami niepełno izolowanymi; COSIW Warszawa 2006
[24] ZN-96/TPSA-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe . Projektowanie i budowa; COSIW Warszawa 2004
[25] ZN-96/TPSA-006	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego –Ogólne wymagania techniczne
[26] ZN-96/TPSA-012	Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowódów jednomodowych. Wymagania i badania
[27] ZN-96/TPSA-023	Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania
[28] ZN-96/TPSA-024	Studnie kablowe. Wymagania i badania
[29] ZN-96/TPSA-017	Zasobnik złączowy. Wymagania i badania
[30] ZN-96/TPSA-018	Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
[31] ZN-96/TPSA-015	Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
[32] ZN-96/TPSA-002	Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.
[33] PN-B-03200:1990	Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne
[34] PN-B-02003:1982	Konstrukcje stalowe. Obciążenia statyczne i projektowanie
[35] PN-B-02011:1977	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i materiałowe
[36] PN-B-02013:1987	Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenie wiatrem
	Obciążenia budowli. Obciążenie zmienne środowiskowe. Obciążenie oblodzeniem.

10.2. Inne dokumenty

[1a]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. nr 220 z 23.12.2003 r.)

[2a]Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Warszawa 1980 r.

[3a]Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. 06.02.2003 Dz.U. Nr 47 poz.401

[4a]Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.

[5a]Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 10.04.1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U. Nr 54 poz. 348

[6a]Zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych, nr 351 wyd. przez ITB w 1998 r.

[7a] Zgodnie z ustawą z dn.16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych Dziennik Ustaw 30 kwietnia 2004 wszystkie materiały użyte do budowy sygnalizacji muszą być oznaczone znakiem „B” i posiadać Krajową Deklarację Zgodności na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury 11 sierpnia 2004 w sprawie Deklaracji Zgodności Wyrobów Budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym Dziennik Ustaw 198/2004.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

E.02.00.00	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych
E.02.01.00	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

1.	WSTĘP.....	12
2.	MATERIAŁY	12
3.	SPRZĘT	14
4.	TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW.....	14
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	18
7	OBMIAR ROBÓT	19
8.	ODBIÓR ROBÓT	19
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	19
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	19

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (zwanej dalej STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ulic w związku budową drogowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg krajowych nr 3 i 12 k. m. Kłobuczyn.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Zakres robót obejmuje w/w specyfikacji obejmuje:

- zakupienie lub wykonanie urządzeń i materiałów,
- wykonanie wykopów i innych robót ziemnych przygotowawczych,
- wykonanie fundamentów, montaż konstrukcji wsporczych,
- budowa linii kablowych eNN i transmisyjnych,
- montaż urządzeń i osprzętu,
- wykonanie pomiarów,
- montaż i oprogramowanie sterownika,
- sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w punkcie 10 STWiORB.

- Konstrukcje wsporcze - elementy konstrukcyjne służące do zamocowania sygnalizatorów.
- Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu w pozycji pracy.
- Kabel telekomunikacyjny - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy linii powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do budowy linii innych rodzajów kabli i osprzętu niż wymienione w dokumentacji projektowej dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inwestorem i Projektantem.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do wykonania fundamentu betonowego „na mokro”

2.1.1 Szalowanie

Szalowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało

wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyleń w betonowej konstrukcji.

2.1.2 Beton

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-EN 206-1:2003 [3].

Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy B 30 wg [3]

Właściwość	Wartość
Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	30
Nasiąkliwość betonu, %	5
Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F 50

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki. Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701:1997 [6]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [14] i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004 [4].

Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1008:2004 [7].

2.2. Elementy gotowe

2.2.1 Kanalizacja kablowa

Kanalizację kablową wykonać ze studni i rur osłonowych z utwardzonego polietylenu RHDPE, o średnicy 110 i 75 mm. Studnie winny posiadać wywietrzniki. Pod jezdniami stosować rury gładkie, grubościennne, przeznaczone do tego celu. W pozostałych miejscach rury giętkie (w zwojach), dwuścienne, wewnątrz gładkie, na zewnątrz karbowane. Kanalizacja winna spełniać wymogi norm: ZN-96/TPSA-004 [24], ZN-96/TPSA-012 [26] i ZN-96/TPSA-023 [27].

2.2.2 Kable

2.2.2.1 Kable sygnalizacyjne

Kable używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania N SEP-E-004 [23]. Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Stosować kable typu YKSY o przekroju żył 1,5 mm² i ilości żył zgodnej z projektem budowlanym.

2.2.2.2 Kable telekomunikacyjne do pętli detekcyjnych

Jako kable do pętli zastosować kabel telekomunikacyjny typu XzTKMXpw 2x2x0,8 oraz 4x2x0,8. Kabel ten powinien spełniać normę PN-T-90335:1992 [12].

2.2.3 Konstrukcje wsporcze

Sygnalizatory należy mocować na konstrukcjach wsporczych, które powinny być usytuowane poza jezdnią drogi, na poboczu, chodniku lub na wysepce wyodrębnionej z jezdni przy pomocy krawężników – zgodnie z projektem wykonawczym. Konstrukcje wsporcze dla sygnalizatorów powinny być stabilne i zapewniać właściwe umieszczenie urządzeń wyświetlających w stosunku do drogi. Konstrukcje winny być zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą cynkowania oraz dwukrotnego malowania emalią poliuretanową na podkładzie poliuretanowym przeznaczonym do powierzchni cynkowych.

Konstrukcje winny spełniać normy: PN-B-03200:1990 [33], PN-B-02011:1977 [35], PN-B-02003:1982 [34], PN-B-02013:1987[36].

2.3. Materiały dla robót ziemnych

1. Do zasypywania rowów kablowych należy użyć żwir uziarniony o frakcji 2,0-8,0 mm
2. Dla wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypiania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu może być użyty piasek zwykły do betonu.
3. Folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli barwy niebieskiej, grubości min. 0,5 mm i szerokości dopasowanej do ilości rur w wykopie - dla kanalizacji jednootworowej nie mniejszej niż 300 mm.

3. SPRZĘT

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,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do średnicy 15 cm,
- sprężarki.

Sprzęt musi spełniać wymagania o których mowy w STWiORB E.00.00.00

4. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wykopy pod fundamenty i kanalizację kablową

Ogólne zasady wykonania robót ziemnych i montażowych wg STWiORB E.00.00.00.

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 prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [16].

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-B-06050:1999[2].

Wykop rowu dla kanalizacji powinien być zgodny z dokumentacją projektową. 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 powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kanalizacji należy dokonać żwirem, a w wierzchniej warstwie gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darni, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według PN-B-04481:1988 [17]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kanalizacji.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kanalizacji należy wywieźć.

5.2 Montaż kanalizacji kablowej

Przy wykonywaniu przepustów pod drogami przeznaczonymi do ruchu kołowego odległość między górną częścią osłony a powierzchnią drogi nie powinna być mniejsza niż 100 cm. Dla terenów bez nawierzchni odległość między górną częścią osłony a powierzchnią gruntu powinna wynosić co najmniej 70 cm, natomiast pod chodnikami co najmniej 50 cm. Rury układać należy w wykopie otwartym na podsypce z piasku frakcji 0-8 mm i grubości min. 10 cm. Grubość warstwy piasku nad rurą nie może być mniejsza niż 10 cm. Wypełnienie do poziomu gruntu może być wykonane z przesianego materiału dostępnego na miejscu. Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1% w kierunku studzienki kablowej. Ułożenia przepustów pod jezdniami wykonać metodą przecisku. Zastosować rury w kolorze niebieskim (kable do 1kV) Wprowadzenie rur do studzienki uszczelnić pianką silikonową. Zewnętrzne podziemne powierzchnie studni pokryć lakierem bitumicznym.

5.3 Montaż masztów sygnalizacyjnych

Maszty należy ustawiać w wykopie głębokości 80 cm na fundamencie prefabrykowanym (z betonu wibroprasowanego B-30 z kotwami mocującymi), który należy posadzić na płycie chodnikowej grubości 7 cm lub na 10-centymetrowej warstwie betonu B 7,5. Po wprowadzeniu kabli do rur, maszt z fundamentem należy zasypywać ziemią ubijając ją warstwami co 20 cm. Podziemna część masztu powinna być zabezpieczona antykorozyjnie farbą bitumiczną. Maszt należy ustawiać tak, aby otwory do mocowania sygnalizatorów znajdowały się na odpowiednich kierunkach, a wychylenie jego od pionu nie przekraczało 0,001 wysokości masztu.

5.4 Układanie kabli

Kable należy układać w projektowanej kanalizacji kablowej. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 [23] i BN-89/8984-17/03 [19]. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Kabel powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy masztach, szafie zasilająco-pomiarowej i sterowniku; pozostawienie zapasów eksploatacyjnych kabla długości 0,5 m na każdym podejściu.

Po ułożeniu należy zmierzyć ciągłość żył i rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli energetycznych induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

5.5 Mocowanie obudowy

Szafę sterowniczą należy mocować do gotowego fundamentu metalowego lub z tworzyw sztucznych - stanowiącego komplet ze sterownikiem - zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy. W przypadku braku takiego fundamentu, wykonać fundament z betonu łanego B30, stosując mocowanie przewidziane przez wytwórcę sterownika.

5.6 Technologia montażu pętli detekcyjnych

Wykonawca winien w szczególny sposób zadbać o staranne wykonanie i zabezpieczenie pętli zgodnie z STWiORB. Zaleca się ułożenie przewodów pętli w warstwie wiążącej nawierzchni – przed wykonaniem warstwy ścieralnej. (jeżeli wykonaniu sygnalizacji towarzyszą roboty drogowe związane z wymianą nawierzchni)

5.6.1 Wykonywanie rowka pod przewód pętli w nawierzchni jezdni

1. Położenie rowka w nawierzchni należy zaznaczyć kredą, zwracając szczególną uwagę, aby odstęp między rowkiem, a linia segregacyjna sąsiedniego pasa ruchu nie był mniejszy niż 75 cm;
2. Rowek nie może posiadać narożników o kątach mniejszych, niż 135° (należy wykonać ukośne rowki w odległości 15 cm od każdego narożnika);
3. Szerokość rowka musi być o około 2 mm większa niż średnica przewodu, tj. 6 - 7 mm dla przewodu LgYd 2,5 mm²;
4. Optymalna głębokość rowka wynosi 75 mm,
5. Rowek w nawierzchni, gdzie biegnie „bierna” część przewodu pętli do krawężnika, winien mieć szerokość dwukrotnej średnicy przewodu plus ok. 4 mm, tj. ok. 13 mm; - przewody pętli przeprowadzić przez krawężnik otworem wywierconym pod kątem 45° do nawierzchni, o średnicy umożliwiającej wprowadzenie rurki RL 16, np. 18 - 20 mm;
6. Przy użyciu np. dłuta, należy usunąć nierówności ścianek rowka, nie uszkadzając jego górnych części;
7. Rowek należy odwodnić, osuszyć i odkurzyć przy pomocy kompresora; należy sprawdzić, czy na dnie rowka nie znajdują się fragmenty nawierzchni, które mogłyby uszkodzić przewód pętli.

5.6.2 Instalowanie przewodu pętli detekcyjnej

1. Przewód pętli musi być układany w rowku zupełnie suchym; powinien leżeć na dnie rowka; dla utrzymania przewodu przy dnie, mocować go za pomocy np. drewnianych klinów, które należy usunąć podczas wypełniania rowka masą bitumiczną;
2. Od miejsca zakończenia rowka pętli, do punktu połączenia z feederem, przewody należy skrócić (10 skręceń na metr); w wywierconym w krawężniku otworze, przewody należy prowadzić w rurce polietylenowej od strony rowka, rurka powinna być uszczelniona, aby zapobiec wnikaniu do niej wypełniacza,
3. Po ułożeniu przewodu pętli w rowku, rowek należy wypełnić wypełniaczem dobrej jakości, masa zalewowa bitumiczna o dużej przyczepności i odporności na nacisk;
4. Zależnie od rodzaju stosowanego wypełniacza, w przypadku niektórych mas bitumicznych, korzystne jest nagrzanie górnej powierzchni rowka, w celu lepszego spojenia świeżo wylanej masy z nawierzchnią;
5. Końcówki przewodu pętli, jeżeli nie mają być natychmiast połączone feederem, muszą być zaopatrzone w kołpaki ochronne;
6. Przed i po wylaniu masy uszczelniającej, należy wykonać opisane poniżej pomiary.

5.6.3 Wykonanie mufy przewód pętli - feeder

Połączenie feedera z przewodami pętli musi być połączeniem lutowanym, zabezpieczonym mufą dobrej jakości – z rur termokurczliwych. Nie należy pozostawiać nadmiernego zapasu przewodu pętli lub kabla feeder ponieważ może to spowodować niewłaściwą pracę pętli.

5.6.4 Pomiaru i czynności sprawdzające.

Po zakończeniu kolejnych etapów instalacji pętli, należy wykonać następujące pomiary i czynności sprawdzające:

1. Po ułożeniu przewodu pętli w rowku , lecz jeszcze przed zalaniem wypełniaczem: pomiar rezystancji i indukcyjności pętli; pomiar rezystancji izolacji kabla pętli względem ziemi (nie mniej niż 100 MΩ); sprawdzenie ilości zwojów.

2. Po dołączeniu pętli do kabla i połączeniu kabla z listwa zaciskowa sterownika (detektory muszą, być wtedy odłączone):

pomiar rezystancji i indukcyjności pętli z kablem;

pomiar rezystancji izolacji względem ziemi żył pętli z kablem przy zwarcu żył między sobą (nie mniej niż 100 MΩ).

Pomiary rezystancji izolacji wykonać miernikiem o napięciu 500 V DC. Jeżeli zmierzone wartości są niższe od wyżej wymienionych, wskazuje to na uszkodzenia izolacji lub upływy w punktach połączeń.

3. Po wypełnieniu rowka i stwardnieniu wypełniacza, należy ponownie dokonać pomiarów tak, jak podano w pkt. 2.

Po wykonaniu czynności w pkt. 4.6.4. należy sporządzić „Protokół pomiarów instalacji pętli” , który

powinien zawierać zmierzone wartości, datę wykonania pomiarów oraz uwagi dotyczące ewentualnych elementów mogących zakłócać detekcję, np. zbrojenia.

5.7 Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu

Jako ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu, zastosować :

- w sieci zasilającej (do sterownika) : samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TNCS; uzupełniająco – wyłącznik różnicowo-prądowy,
- w sieci rozdzielczej (do sygnalizatorów) : nie uziemiony transformator o podwójnej lub wzmocnionej izolacji i obniżonym napięciu wtórnym; uzupełniająco – uziomy indywidualne konstrukcji wsporczych,

zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu nr 473 z 08.10.1990 r. i z normą PN-IEC 60364:2000 [10] oraz N-SEP-E 001. Szyne PE sterownika połączyć z uziomem. Zastosować uziom pionowy z prętów stalowych miedziowanych. Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać 10 Ω. Wszystkie elementy podlegające ochronie w sterowniku połączyć przewodem ochronnym PE z szyną PE w sterowniku, natomiast elementy konstrukcji wsporczych i wyposażenia - z uziomami indywidualnymi o $R < 20\Omega$, wykonanymi w miejscu ich posadowienia.

5.8 Wykonanie ochrony przeciwprzepięciowej

W celu ochrony przeciwprzepięciowej sterownik winien być wyposażony w hybrydowy ogranicznik przepięć klasy B i C na zasilaniu oraz na wejściach i wyjściach sygnałowych i transmisyjnych.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Wykopy pod fundamenty i kanalizację

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB E.00.00.00..

Po zasypaniu fundamentów lub kanalizacji należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.2 Fundamenty

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-B-03322:1980 [1], PN-B-19701:1997 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3 Konstrukcje wsporcze z sygnalizatorami

Elementy konstrukcji wsporczych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.

Maszty z sygnalizatorami po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

1. dokładności ustawienia pionowego konstrukcji,
2. rodzaju sygnalizatorów,
3. prawidłowości ustawienia sygnalizatorów,
4. jakości połączeń kabli i przewodów we wnękach kablowych i w komorach sygnalizatorów,
5. jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników,
6. konsol i sygnalizatorów,
7. stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

6.4 Kanalizacja kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót należy przeprowadzić następujące pomiary:

1. poziomu ułożenia pokryw studni względem terenu,
2. zabezpieczenia przeciwwilgociowego,
3. uszczelnienia przeciwigazowego,
4. drożności wywietrzników w pokrywach studni,
5. głębokości ułożenia rur,
6. grubości podsypki piaskowej nad i pod rurami,
7. odległości między rurami.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.5 Kable

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić pomiary rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

6.6 Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów i sprawdzić działanie wyłącznika różnicowo-prądowego.

6.7 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez Inwestora odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarową jest 1 m lub 1 szt.. Do obliczenia należności przyjmuje się faktyczną długość linii kablowych i kanalizacji kablowej oraz ilość wykonanych fundamentów i montowanych konstrukcji.

Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów, zgodnie z Przedmiarem robót stanowiącym element materiałów przetargowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Zasady odbioru robót podano w STWiORB E.00.00.00.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

8.3 Odbiór częściowy

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

8.4 Odbiór ostateczny

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

8.5 Odbiór pogwarancyjny

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

Dla robót objętych STWiORB podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za ilość robót wg jednostek podanych zgodnie z zakresem robót opisanym w STWiORB.

Dla robót objętych STWiORB do obliczenia należności przyjmuje się faktyczną ilość wykonanych robót:

1. 1 m³ wykonania fundamentów,
2. 1 szt. montażu konstrukcji wsporczej,
3. 1 m wykonania kanalizacji kablowej,
4. 1 m ułożenia linii kablowej w kanalizacji,
5. 1 szt. próby i pomiary kabli,
6. 1 m pętli detekcyjnej w nawierzchni jezdni,
7. 1 szt. montaż instalacji przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

a. Normy

Patrz Część E.01.00.00

b. Inne dokumenty

Patrz Część E.01.00.00

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

E.03.00.00	Instalowanie świateł ruchu drogowego	45316212	
-------------------	--------------------------------------	----------	--

1.	WSTĘP.....	21
2.	MATERIAŁY	21
3.	SPRZĘT	24
4.	TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW.....	24
5.	WYKONANIE ROBÓT	24
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	25
7.	OBMIAR ROBÓT	26
8.	ODBIÓR ROBÓT	26
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	26
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	26

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (zwanej dalej STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z drogową sygnalizacją świetlną.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Zakres robót obejmuje:

- zakupienie lub wykonanie urządzeń i materiałów,
- montaż urządzeń i osprzętu,
- oprogramowanie sterownika,
- sprawdzenie i uruchomienie sygnalizacji.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w punkcie 10 STWiORB.

- Sygnalizator - zestaw urządzeń optyczno-elektrycznych (komór sygnałowych) służących do wyświetlania sygnałów przeznaczonych dla uczestników ruchu.
- Sterownik - urządzenie techniczne zapewniające realizację założonego sposobu sterowania sygnałami świetlnymi.
- System detekcji – zestaw urządzeń służący do detekcji uczestników ruchu.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonania sygnalizacji świetlnej powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej.

2. MATERIAŁY

2.1. Elementy gotowe

2.1.1 Źródła światła

W sygnalizatorach świetlnych jako źródła światła zastosować diody LED (zdecydowanie zalecane wkłady typu LumiLeds ze względu na ich niezawodność). Źródła powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%, w opakowaniach wg PN-EN 24180-1:2002 [13].

Elementy świetlne (diody elektroluminescencyjne) muszą być umieszczone w taki sposób, by zapewnić równomierne oświetlenie całej powierzchni soczewki. Dla zapewnienia odpowiedniej skuteczności sygnału, komora, w której źródłem światła są diody elektroluminescencyjne, musi być traktowana jako uszkodzona, w przypadku przepalenia się 25% diod. Układy elektroniczne tworzące diodowe źródło światła powinny pracować bezawaryjnie w zakresie temperatur od -25 do +40°C.

2.1.2 Sygnalizatory

Sygnalizatory dla sygnalizacji świetlnej ruchu drogowego powinny spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu [1a]. Podstawowym elementem sygnalizatora jest komora sygnałowa; sygnalizatory dla pojazdów składają się z 3. komór sygnałowych.

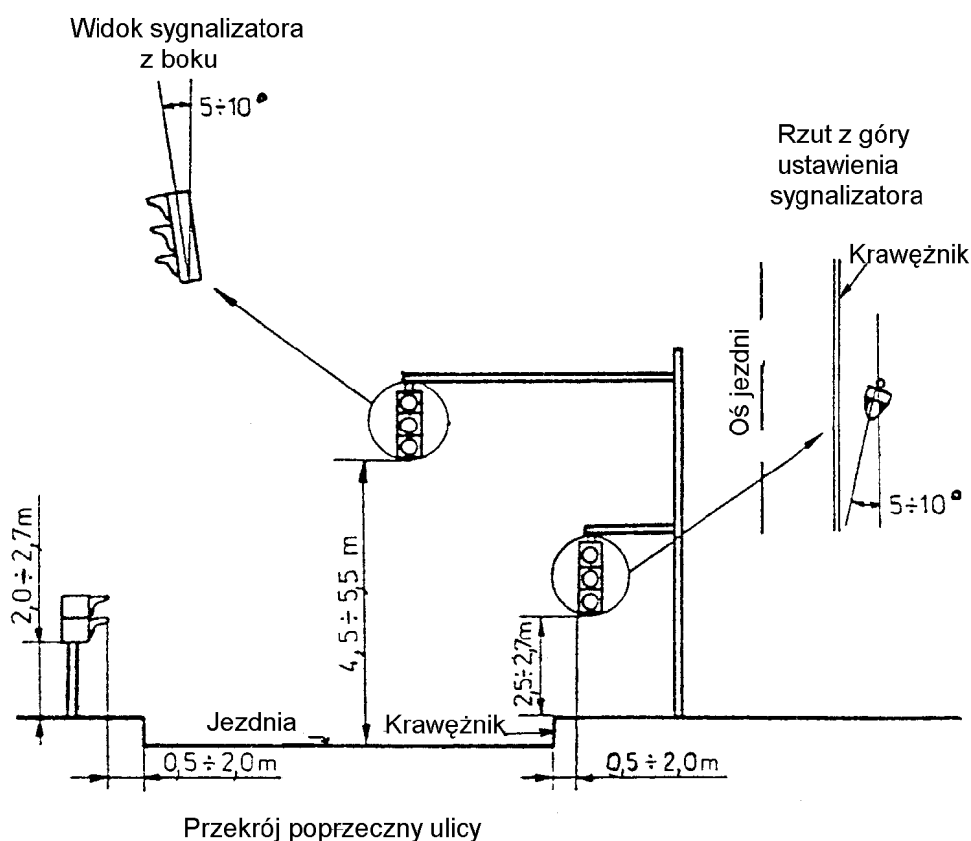
Dla zapewnienia właściwej czytelności wyświetlanego sygnału powierzchnia czołowa komory powinna być czarna.

Konstrukcja komory powinna umożliwiać:

- ustawienie jej pod kątem w płaszczyźnie pionowej i poziomej,
- połączenie kilku komór w zestawy.

Soczewki w komorach sygnałowych powinny mieć średnice: dla pojazdów 300 mm, a dla pieszych 200 mm.

Soczewki powinny mieć daszki ochronne osłaniające je przed kurzem, opadami atmosferycznymi i podglądem ze strony innych uczestników ruchu, dla których dany sygnał nie jest przeznaczony. Zaleca się, aby wystająca część daszka miała długość co najmniej 200 mm. Zaleca się stosowanie soczewek przeciwodblaskowych. Sygnalizatory powinny być zlokalizowane w stosunku do drogi zgodnie z rysunkiem 1.



Rys. 1. Zasady umieszczania sygnalizatorów w przekroju poprzecznym drogi (ulicy)

2.1.3 Konsole

Jako konsole do montowania sygnalizatorów na konstrukcjach wsporczych, stosować mocowania masztowe i mocowania wysięgnikowe dostarczone przez producenta sygnalizatorów.

2.1.4. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze powinny spełniać następujące warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia sygnalizatorów i wysięgnika oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100 [10],
- zapewnić zawieszenie sygnalizatorów nad jezdnią z zachowaniem skrajni, według rys. 1,
- być dostosowany do połączenia śrubowego z fundamentem prefabrykowanym,
- w swej dolnej części posiadać wnękę przystosowaną do montażu głowicy i zamykaną szczelnie pokrywą,
- umożliwiać ustawienie wysięgnika pod różnymi kątami w płaszczyźnie poziomej,
- wysięgnik powinien stanowić odrębny element, montowany po ustawieniu masztu,
- elementy wewnętrzne bramy i wysięgnika, w które wciągane są kable i przewody, nie powinny mieć ostrych krawędzi,
- wszystkie powierzchnie metalowe powinny być zabezpieczone przed korozją poprzez cynkowanie na gorąco i dwukrotne malowanie jasnoszarą emalią przeznaczoną do powierzchni cynkowych.

Składowanie masztów wysięgnikowych powinno odbywać się na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna sosnowego.

2.1.5 Sterownik

Sterownik powinien spełniać wymagania określone w PN-EN 50293:2002 [12], PN-EN 12675:2002 [29], PN-HD 638 S1:2006 [30] i Szczegółowych warunkach technicznych dla sygnałów drogowych i warunkach ich umieszczania na drogach [31].

Sterownik powinien być wyposażony w następujące układy kontrolno-zabezpieczające:

- nadzoru sygnałów czerwonych i sygnałów zezwalających na skręcanie w kierunku wskazanym strzałką, jeżeli jest to jedyny sygnał sterujący danym strumieniem ruchu; układy nadzoru sygnałów muszą uwzględniać cechy konstrukcyjne sygnalizatorów,
- wykrywania braku lub kolizji sygnałów zielonych i naruszenia minimalnych czasów międzyzielonych w grupach kolizyjnych,
- nadzoru długości cyklu (w sygnalizacjach cyklicznych),
- nadzoru napięcia zasilania,
- nadzoru pracy zdalnej,
- nadzoru detektorów.

W przypadku przeznaczenia sterownika do pracy w systemie sterowania, nadzorem należy objąć wszystkie sygnały, w tym czerwone i zielone nadzorem pełnym, tj. nadmiarowym i braku.

Zadaniem układów nadzorujących sygnały czerwone i zielone, kolizyjność sygnałów zielonych, naruszenie minimalnych czasów międzyzielonych oraz długość cyklu (w sygnalizacjach cyklicznych) jest natychmiastowe (tj. nie później niż po czasie 0,3 s) wprowadzenie sterownika w tryb pracy ostrzegawczej w przypadku zadziałania układu wraz z zapamiętaniem rodzaju i miejsca awarii, kasowanym w momencie usunięcia przyczyny. Zadaniem układu nadzorującego przypadkowe pojawienie się sygnału zielonego na dowolnym sygnalizatorze w trybie pracy ostrzegawczej jest natychmiastowe (tj. po czasie nie dłuższym niż 0,3 sekundy) całkowite wyłączenie zasilania wszystkich sygnalizatorów.

Sterownik musi umożliwiać nadawanie sygnałów o obniżonej o 20% luminacji (tzw. funkcja przyciemnienia), w przypadku niezbyt intensywnego oświetlenia zewnętrznego. Funkcja ta nie może mieć wpływu na działanie zabezpieczeń w sterowniku. W przypadku korzystania z funkcji przyciemniania, niezbędne jest zastosowanie sygnalizatorów wyposażonych w źródła światła LED z funkcją przyciemniania. Ponadto, sterownik powinien być wyposażony w odpowiednie moduły wykonawcze obsługujące źródła światła LED o mocy od 2 W. Przełączanie trybu pracy z i bez funkcji przyciemniania następuje przy wykorzystaniu zegara astronomicznego dla miejsca usytuowania sygnalizacji świetlnej <-1 h; +1 h> zaimplementowanego w sterowniku sygnalizacji świetlnej.

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 dostępem osób nie upoważnionych. Zaleca się wyposażenie sterownika w dostępne z zewnątrz, ale odpowiednio zabezpieczone przed osobami niepowołanymi, przełączniki umożliwiające wyłączenie i załączenie sterownika, wprowadzenie go w tryb pracy awaryjnej (sygnał żółty migający) lub zmianę programu w zależności od potrzeb.

Składowanie sterownika powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i uszkodzeniami mechanicznymi.

3. SPRZĘT

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

- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,

4. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW

Wykonawca przystępujący do wykonania sygnalizacji świetlnej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót ziemnych i montażowych wg STWiORB E.00.00.00 oraz robót kablowych wg STWiORB E.02.01.00

5.1. Montaż sygnalizatorów

Sygnalizatory należy montować na konsole uprzednio zamocowane do konstrukcji wsporczych, w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Od zacisków głowic do wkładów LED znajdujących się w komorach sygnałowych należy poprowadzić przewody miedziane z izolacją wzmocnioną o przekroju żyły 1,5 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 podwieszone 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.

5.2. Montaż sterownika

Montaż sterownika należy wykonać na fundamencie według instrukcji dostarczonej przez producenta.

Zasady wykonania robót kablowych oraz wykonania ochrony przeciwporażeniowej wg STWiORB E.02.01.00

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Sterownik

Po zamontowaniu sterownika należy sprawdzić:

1. wyposażenie,
2. jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją,
3. stan powłok antykorozyjnych,
4. jakość połączeń kabli: zasilającego, sygnalizacyjnych i telekomunikacyjnych.

6.2. Sprawdzenie działania sygnalizacji

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

1. wyświetlanie sygnału żółtego migającego przez co najmniej jedną dobę,
2. 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.

Układ nadzorujący pracę zdalną sterownika powinien, w przypadku stwierdzenia przerwy w połączeniu ze sterownikiem koordynującym pracę, spowodować przejście nadzorowanego sterownika na pracę z programem indywidualnym.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez Inwestora odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 szt. wykonanych robót montażowych. Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów sygnalizacji świetlnej, po skontrolowaniu poprawności jego działania na całym skrzyżowaniu zgodnie z Przedmiarem robót stanowiącym element materiałów przetargowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne. Zasady odbioru robót podano w STWiORB E.00.00.00.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

8.3. Odbiór częściowy

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

8.4. Odbiór ostateczny robót

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z STWiORB E.00.00.00.

Dla robót objętych STWiORB podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za ilość robót wg jednostek podanych zgodnie z zakresem robót opisanym w STWiORB.

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1szt montowanych urządzeń. Cena obejmuje: montaż latarni, sterownika, a także inne czynności związane z doprowadzeniem terenu do stanu sprzed wykonania robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Patrz część E.01.00.00

oraz

- | | | |
|----|-------------------|--|
| 1. | PN-EN 50293:2002 | Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Systemy sygnalizacji ruchu drogowego. Norma wyrobu. |
| 2. | PN-EN 12368:2009 | Urządzenia do sterowania ruchem drogowym. Sygnalizatory. |
| 3. | PN-EN 12675:2002 | Kontrolery sygnalizatorów. Funkcjonalne wymagania bezpieczeństwa (oryg.). |
| 4. | PN-HD 638 S1:2006 | Systemy sygnalizacyjne ruchu drogowego (oryg.) |

10.2. Inne dokumenty

Patrz część E.01.00.00

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.01.02.01a Ochrona istniejących drzew w okresie budowy CPV 45111000-8
drogi

1. WSTĘP	29
2. MATERIAŁY	29
3. SPRZĘT	30
4. TRANSPORT	30
5. WYKONANIE ROBÓT	30
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	32
7. OBMIAR ROBÓT	32
8. ODBIÓR ROBÓT.....	33
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	33
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	33

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ochroną istniejących drzew w okresie budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg krajowych nr 3 i 12 k. m. Kłobuczyn.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót trwających w okresie budowy drogi, związanych z tymczasową ochroną i zabezpieczeniem istniejących drzew zlokalizowanych:

- w pasie wykonywania budowlanych robót drogowych, które dokumentacja projektowa lub Inżynier przewiduje pozostawić po zakończeniu budowy,
- na terenie tymczasowych dróg dojazdowych do placu budowy, placów manewrowych i zaplecza budowy,

z uwzględnieniem pielęgnacji drzew uszkodzonych w czasie prowadzenia robót.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Drzewo – roślina wieloletnia drzewiasta o silnie zdrewniałym pędzie głównym (pniu).

1.4.2. Korona – górna część drzewa utworzona przez jego pędy boczne.

1.4.3. Ziemia urodzajna – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

1.4.4. Forma pienna – forma drzew z pniami wysokości od 1,8 do 2,2 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

1.4.5. Bryła korzeniowa – uformowana bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania robót

2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB.

2.2. Stosowane materiały

Przy ochronie i zabezpieczeniu istniejących drzew w okresie budowy drogi można stosować następujące materiały:

a) materiały do wykonania tymczasowej ochrony drzew, jak:

- deski iglaste grubości min. 20 mm, słupki drewniane, żerdzie, itp.,
- maty słomiane,
- opaski z juty lub rury drenarskiej perforowanej \square 6 cm,
- zużyte opony samochodowe,
- drut, taśmę stalową, gwoździe,
- wodę,

b) materiały pielęgnacyjne drzew uszkodzonych, jak:

- preparaty emulsyjne, powierzchniowe,
- środki impregnujące,
- wodę.

Materiały stosowane do tymczasowej ochrony drzew i materiały pielęgnacyjne powinny być zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca, w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót:

a) sprzętu do tymczasowej ochrony drzew:

- ręcznego sprzętu do prac ziemnych jak szpadle, drągi, łopaty,
- samochodu skrzyniowego do transportu,
- sprzętu do podlewania, z ew. przewoźnymi zbiornikami do wody, ew. wiadrami, konewkami,
- wyposażenia pomocniczego, drobnych narzędzi, drabin itp.,

b) sprzętu do pielęgnacji drzew uszkodzonych:

- ręcznego sprzętu pomocniczego, jak: piły, sekatory, dłuta, noże, skrobaki,
- ręcznego sprzętu do robót ziemnych, jak szpadle, łopaty itp.

4. TRANSPORT

Materiały do wykonania robót można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. roboty zabezpieczające drzewo lub czynności pielęgnacyjne,
3. roboty wykończeniowe.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy ustalić lokalizację drzew podlegających zabezpieczeniu.

Tymczasowe zabezpieczenie drzewa, które pozostanie w terenie po zakończeniu robót drogowych i jest narażone na uszkodzenia związane z robotami drogowymi, wykonuje się przede wszystkim:

- na obszarze pasa robót drogowych, poza jezdnią, gdy nie zajdą zmiany poziomu gruntu,
- na terenie zaplecza budowy drogi,
- w pobliżu dróg tymczasowych, związanych z dojazdem do placu budowy.

Konsekwencje ewentualnych uszkodzeń drzew, w tym również tych zabezpieczonych obciążają Wykonawcę.

5.3. Tymczasowe zabezpieczenie drzew, na okres budowy

Tymczasowe zabezpieczenie drzew, które pozostaną w terenie po zakończeniu robót drogowych, a są narażone na uszkodzenia w czasie robót budowlanych, wymaga wykonania wszystkich czynności:

- w sposób uniemożliwiający uszkodzenie mechaniczne drzew,
- tylko ręcznie w zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa, przy czym wyjątkowe zastosowanie sprzętu mechanicznego wymaga zgody Inżyniera.

W zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa

(lub w strefie 4×4 m wokół drzewa) nie powinno dopuścić się do:

- wykonania placów składowych i dróg dojazdowych,
- poruszania się sprzętu mechanicznego,
- składowania materiałów budowlanych,
- zmian poziomu gruntu.

Zaleca się, aby w strefie do 10 m od pnia drzewa nie składować cementu, kruszywa, olejów, paliw i lepiszczy.

Zaleca się, aby roboty ziemne w obrębie korzeni drzewa nie były prowadzone w okresie wegetacji roślin, a szczególnie w okresie letnim. Najkorzystniejszym okresem do wykonania tych robót są miesiące od października do kwietnia.

Zaleca się, aby czasowe wykopy instalacyjne wykonywane w strefie korzeniowej drzew były wykonywane wyłącznie ręcznie. Za deskowaniem czasowego wąskiego wykopu powinno się wykonać osłonę korzeni w formie szczeliny o szerokości $0,3 \div 0,5$ m i głębokości $1,5 \div 2,0$ m wypełnionej kompostem i torfem. Wskazane jest wykonanie takiej osłony rok wcześniej niż właściwy wykop. Z osłon takich można zrezygnować pod warunkiem wykonania robót instalacyjnych poza okresem wegetacji roślin.

Drzewa, przy których głównym zadaniem jest ochrona ich pnia, mogą być zabezpieczane w sposób bezpośrednio chroniący pień.

Zabezpieczenie drzewa na okres budowy drogi powinno obejmować:

- owinięcie pnia matami słomianymi (np. w ilości 4 m² na jeden pień), opaskami z rury drenarskiej perforowanej lub zużytymi oponami samochodowymi, a następnie oszalowanie ich deskami do wysokości pierwszych gałęzi. Dolna część każdej deski powinna opierać się na podłożu, będąc lekko wkopana w grunt lub obsypana ziemią. Oszalowanie powinno być otoczone opaskami z drutu lub taśmy stalowej w odległości wzajemnej co $40 \div 60$ cm,
- zabezpieczenie pojedynczych młodych drzew płotem,
- zabezpieczenie grupy drzew szczelnym płotem o wys. 150 cm,
- przykrycie odkrytych korzeni matami słomianymi w ilości około 4 m² na jedno drzewo,
- podlewanie drzewa wodą w ilości około 20 dm³ na jedno drzewo przez cały okres trwania robót, w zależności od warunków atmosferycznych oraz wskazań Inżyniera.

Po zakończeniu robót należy wykonać demontaż zabezpieczenia drzewa, obejmujący:

- rozebranie konstrukcji zabezpieczającej drzewo,
- usunięcie materiałów zabezpieczających,
- lekkie spulchnienie ziemi w strefie korzeniowej drzewa.

5.4. Pielęgnacja drzew uszkodzonych w czasie prowadzenia robót budowlanych

Drzewa uszkodzone w czasie prowadzenia robót powinny być natychmiast poddane zabiegom pielęgnacyjnym.

Należy wykonać następujące zabiegi pielęgnacyjne uzależnione od rodzaju uszkodzenia:

a) przy uszkodzeniu korzeni:

- zmniejszyć koronę drzewa, proporcjonalnie do ubytku korzeni,
- wykonać cięcia sanitarne korzeni pod kątem prostym, dokonując cięcia tam, gdzie zaczyna się korzeń zdrowy (żywy),
- zabezpieczyć powierzchnię ran preparatem impregnującym,
- posypać glebę na bieżąco zabezpieczone korzenie,
- zastąpić, przynajmniej w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni, dotychczasową ziemię glebą bardziej zasobną,

b) przy uszkodzeniu gałęzi:

- wykonywać cięcia gałęzi o średnicy powyżej 3 cm zawsze trzyetapowo,
- zabezpieczyć natychmiast powstałą ranę po usunięciu żywej gałęzi:
 - średnicy do 10 cm, zasmarowując w całości preparatem o działaniu powierzchniowym,

- o średnicy ponad 10 cm, zabezpieczając dwuskładnikowo, tj. krawędzie rany (miejsca, z których będzie wyrastała tkanka żywa – kalus) i drewno czynne (pierścień o grubości $1,5 \div 2$ cm) – środkiem o działaniu powierzchniowym, a pozostałą część rany wewnątrz pierścienia – środkiem impregnującym,

c) przy ubytkach powierzchniowych:

- wygładzić i uformować powierzchnię rany,
- uformować krawędź rany (ubytku),
- zabezpieczyć całą powierzchnię rany, z tym, że świeże rany zabezpieczyć jedynie przez zasmarowanie w całości preparatem emulsyjnym, powierzchniowym typu Dendromal, Lak-Balsam lub Funaben.

5.5. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
 - ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub ustalone przez Inżyniera,
 - sprawdzić_ cechy zewn_trzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew

Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew dotyczą sprawdzenia:

- obudowy drzewa w zakresie spełniania warunków zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi, wymienionymi w pktcie 5.3,
- zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze, zgodnie z pktem 5.3,
- ewentualnych uszkodzeń drzewa, w tym pnia, korzeni i konarów, w czasie robót zabezpieczających.

6.2.2. Badania robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych

Roboty pielęgnacyjne drzew uszkodzonych w czasie budowy drogi polegają na sprawdzeniu, w nawiązaniu do ustaleń pktu 5.2:

- prawidłowości wykonania cięć (korony, korzeni, gałęzi),
- poprawności wykonania zabezpieczeń uszkodzonych fragmentów drzewa (ran),
- zabezpieczeń glebą uszkodzonych korzeni,
- stopnia zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest sztuka zabezpieczonego drzewa.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

a) w zakresie robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych – cięcie i zabezpieczenie uszkodzonych korzeni oraz wymiana gruntu w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena zabezpieczenia 1 sztuki drzewa obejmuje:

- roboty przygotowawcze, pomiarowe,
- pozyskanie miejsca składowania materiałów,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie zabezpieczenia drzewa lub pielęgnacji drzewa uszkodzonego, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót.

9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-02.00.00 Roboty ziemne
4. D-06.01.01 Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i _cieków
5. D-09.01.01 Zieleń drogowa

10.2. Inne dokumenty

10. Zasady ochrony środowiska w drogownictwie. Dział 4. Ochrona środowiska w budowie dróg. GDDP, Warszawa

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.07.02.01	Oznakowanie pionowe	45233290-8	
------------	---------------------	------------	--

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	35
2. MATERIAŁY	35
3. SPRZĘT.....	41
4. TRANSPORT	41
5. WYKONANIE ROBÓT.....	42
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	45
7. OBMIAR ROBÓT.....	46
8. ODBIÓR ROBÓT	46
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	46
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	46

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (zwanej dalej STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego w związku z budową sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu dróg krajowych nr 3 i nr 12 k. miejscowości Kłobuczyn.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) stanowi podstawowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie STWiORB przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

- przymocowania znaków drogowych,
- zdjęcia znaków drogowych,
- rozebrania słupków do znaków drogowych,
- montażu wysięgników do mocowania znaków.

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 odbłaskową lub nieodbłaskową). W przypadkach szczególnych (znak z przejrzystych tworzyw syntetycznych) lico znaku może być zatopione w tarczy znaku.

1.4.4. Znak drogowy nieodbłaskowy - znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odbłaskowych).

1.4.5. Znak drogowy odbłaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odbłaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

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

1.4.7. Znak drogowy prześwietlany - znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku.

1.4.8. Znak drogowy oświetlany - znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.

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

1.4.10. Znak użytkowany - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Aprobata techniczna dla materiałów

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

2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inspektora nadzoru budowlanego.

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN206-1:2003 [1].

2.3.1. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002 [4].

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004 [3]. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

2.3.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1008:2004 [6].

2.3.4. Domieszki chemiczne

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa, STWiORB lub wskazania Inspektora nadzoru budowlanego. Domieszki chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 934-2:1999 [5].

W betonie niezbrojonym zaleca się stosować domieszki napowietrzające, a w betonie zbrojonym dodatkowo domieszki uplastyczniające lub upłynniające.

2.3.5. Pręty zbrojenia

Pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06251:1963 [2].

2.4. Konstrukcje wsporcze

2.4.1. Ogólne charakterystyki konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru budowlanego.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru budowlanego.

Słupki do znaków muszą być ocynkowane ogniowo. Cześć słupka znajdująca się pod ziemią musi być wykonana w sposób uniemożliwiający okręcanie się słupka oraz jego wyjęcie. Zakończenie słupka od strony znaku musi posiadać zamknięcie – kapturek.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki elementów konstrukcji wsporczej z rur i kątowników podano w tablicy 1 i 2.

Tablica 1. Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-EN 10224:2003 [9]

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			średnicy zewnętrznej	grubości ścianki
44,5	od 2,6 do 11,0	od 2,69 do 9,09		
48,3	od 2,6 do 11,0	od 2,93 do 10,01		
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9		
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,9		

57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,0		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,7		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 4,80 do 21,3		
76,1	od 2,9 do 20,0	od 5,24 do 27,7	$\pm 1,25 \%$	$\pm 15 \%$
82,5	od 3,2 do 20,0	od 6,26 do 30,8		
88,9	od 3,2 do 34,0	od 6,76 do 34,0		
101,6	od 3,6 do 20,0	od 8,70 do 40,2		
102,0	od 4,0 do 12,0	od 9,67 do 26,6		
108,0	od 3,6 do 20,0	od 9,27 do 43,4		
114,0	od 4,0 do 14,0	od 10,9 do 34,5		
114,3	od 3,6 do 20,0	od 9,83 do 46,5		
121,0	od 4,0 do 16,0	od 11,5 do 41,4		

Tablica 2. Kątowniki równoramienne wg PN-EN 10056-1:2000 [18]

Wymiary ramion mm	Grubość ramienia mm	Masa 1 m kątownika kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			długości ramienia	grubości ramion
40 x 40	od 4 do 5	od 2,42 do 2,97	± 1	$\pm 0,4$
45 x 45	od 4 do 5	od 2,74 do 3,38	± 1	$\pm 0,4$
50 x 50	od 4 do 6	od 3,06 do 4,47	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
60 x 60	od 5 do 8	od 4,57 do 7,09	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
65 x 65	od 6 do 9	od 5,91 do 8,62	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
75 x 75	od 5 do 9	od 5,76 do 10,00	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
80 x 80	od 6 do 10	od 7,34 do 11,90	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
90 x 90	od 6 do 11	od 8,30 do 14,70	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
100 x 100	od 8 do 12	od 12,20 do 17,80	± 2	$\pm 0,6$

2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 10224:2003 [9], PN-H-74220:1984 [10] lub innej normy zaakceptowanej przez Inspektora nadzoru budowlanego.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowania i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 10 mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z nadstatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R 55, R 65, 18G2A): PN-H-84023-09:1989 [15], PN-EN 10113-1:1997 [12], PN-EN 10083-1+A1:1999 [13], PN-EN 10084:2002 [16] lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-EN 1179:1998 [11].

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno co najmniej obejmować: znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

2.4.3. Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010:1991 [17]. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadziżn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-EN 10025:2002 [14] - tablica 3 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

Tablica 3. Podstawowe własności kształtowników według PN-EN 10025:2002 [14]

Stal	Granica plastyczności, MPa, minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy, w mm						Wytrzymałość na rozciąganie, MPa, dla wyrobów o grub. lub śred. w mm	
	do 40	od 40 do 65	od 65 do 80	od 80 do 100	od 100 do 150	od 150 do 200	do 100	od 100 do 200
St3W	225	215	205	205	195	185	od 360 do 490	od 340 do 490
St4W	265	255	245	235	225	215	od 420 do 550	od 400 do 550

2.4.4. Elektrody lub drut spawalniczy

Jeśli dokumentacja projektowa, STWiORB lub Inspektor nadzoru budowlanego przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN-82/4131-03 [26] lub PN-M-69430:1991 [22], względnie innej uzgodnionej normy, a drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-EN 1668:2000 [21], odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo-tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru budowlanego.

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, zgorzeliny, 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.

2.4.5. 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 [25]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z wymaganiami tablicy 4.

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

Tablica 4. Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej według BN-89/1076-02 [25]

Agresywność korozyjna atmosfery według PN-H-97080-06:1984 [8]	Minimalna grubość powłoki, μm , przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
Umiarkowana	120	160
Ciężka	160 M	200 M
M - powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

2.4.6. 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.

2.5. Tarcza znaku

2.5.1. 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.

2.5.2. 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:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Materiałami stosowanymi do wykonania tarczy znaku drogowego są:

- blacha stalowa,
- blacha z aluminium lub stopów z aluminium,
- inne materiały, np. sklejka wodoodporna, tworzywa syntetyczne, pod warunkiem uzyskania przez producenta aprobaty technicznej.

Znaki drogowe powinny być wykonane na podkładzie aluminiowym, podwójnie zaginane krawędziowo, lica wykonane z folii I typu z wyjątkiem znaków A-7, B-2, B-20, D-6a i D-6b, które należy wykonać z folii II typu. Tarcze znaków średnie mocowane za pomocą uchwytów uniwersalnych.

2.5.4. Tarcza znaku z blachy stalowej

Tarcza znaku z blachy stalowej grubości co najmniej 1,0 mm powinna być zabezpieczona przed korozją obustronnie cynkowaniem ogniowym lub elektrolitycznym. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów zabezpieczenia stalowych tarcz znaków przed korozją, np. przez metalizowanie lub pokrywanie tworzywami syntetycznymi pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej dla danej technologii.

Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz znaków, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi.

Krawędzie tarczy powinny być zabezpieczone przed korozją farbami ochronnymi o odpowiedniej trwałości, nie mniejszej niż przewidywany okres użytkowania znaku.

Wytrzymałość dla tarczy znaku z blachy stalowej nie powinna być mniejsza niż 310 MPa.

2.5.5. Tarcza znaku z blachy aluminiowej

Blacha z aluminium lub stopów aluminium powinna być odporna na korozję w warunkach zasolenia.

Wymagane grubości:

- z blachy z aluminium dla tarcz znaków wzmocnionych przetłoczeniami lub osadzonych w ramach co najmniej 1,5 mm,
- z blachy z aluminium dla tarcz płaskich co najmniej 2,0 mm.

Powierzchnie tarczy nie przykryte folią lub farbami powinny być zabezpieczone przed korozją przy zastosowaniu farby ochronnej lub powłoki z tworzyw sztucznych.

Wytrzymałość dla tarcz z aluminium i stopów z aluminium powinna wynosić:

- dla tarcz wzmocnionych przetłoczeniem lub osadzonych w ramach, co najmniej 155 MPa,
- dla tarcz płaskich, co najmniej 200 MPa.

2.5.6. Warunki wykonania tarczy znaku

Tarcza znaku musi być równa i gładka - bez odkształceń płaszczyzny znaku, w tym pofałdowań, wgłęć, lokalnych wgnieceń lub nierówności itp. Odchylenie płaszczyzny tarczy znaku (zwichrowanie, pofałdowanie itp.) nie może wynosić więcej niż 1,5 % największego wymiaru znaku.

Krawędzie tarczy znaku muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi tarczy znaku, pozostałe po tłoczeniu lub innych procesach technologicznych, którym tarcza ta (w znakach drogowych składanych - segmenty tarczy) była poddana, muszą być usunięte.

Tarcze znaków drogowych składanych mogą być wykonane z modułowych kształowników aluminiowych lub odpowiednio ukształtowanych segmentów stalowych. Dopuszcza się stosowanie modułowych kształowników z tworzyw syntetycznych lub sklejk wodoodpornej, pod warunkiem uzyskania odpowiedniej aprobaty technicznej. Szczeliny między sąsiednimi segmentami znaku składanego nie mogą być większe od 0,8 mm.

2.6. Znaki odblaskowe

2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się z zasady przez oklejenie tarczy znaku materiałem odblaskowym.

Właściwości folii odblaskowej (odbijającej powrotnie) powinny spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

2.6.2. Wymagania jakościowe znaku odblaskowego

Folie odblaskowe użyte do wykonania lica znaku powinny wykazywać pełne związanie z tarczą znaku przez cały okres wymaganej trwałości znaku. Niedopuszczalne są lokalne niedoklejenia, odklejania, złuszczenia lub odstawanie folii na krawędziach tarczy znaku oraz na jego powierzchni.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Przy malowaniu lub klejeniu symboli lub obrzeży znaków na folii odblaskowej, technologia malowania lub klejenia oraz stosowane w tym celu materiały powinny być uzgodnione z producentem folii.

Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii odblaskowych powinien wynosić od 7 do 10 lat, w zależności od rodzaju materiału.

Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka, nie mogą na niej występować lokalne nierówności i pofałdowania. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek ognisk korozji, zarówno na powierzchni jak i na obrzeżach tarczy znaku.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż:

- 2 mm dla znaków małych i średnich,
- 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 rysów szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcą 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 rysów, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach użytkowanych istnienie takich rysów 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 4 x 4 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 nieodblaskową barwy ciemno-szarej (szarej naturalnej) o współczynniku luminancji 0,08 do 0,10 - według wzorca stanowiącego załącznik do „Instrukcji o znakach drogowych pionowych” [28]. 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.

2.7. 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 karbów.

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

2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów

Cement stosowany do wykonania fundamentów dla pionowych znaków drogowych powinien być przechowywany zgodnie z BN-88/6731-08 [27].

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. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. 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,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [27].

Transport kruszywa powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 12620:2004 [3].

Prefabrykaty betonowe - do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinno być symetryczne.

Transport znaków, konstrukcji wsporczych i sprzętu (uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inspektora nadzoru budowlanego.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

5.3.1. Prefabrykaty betonowe

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

5.3.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205:1998 [24].

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniami Inspektora nadzoru budowlanego. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością ± 2 cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B 15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

5.4. Tolerancje ustawienia znaku pionowego

Konstrukcje wsporcze znaków - słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją pionową i STWiORB.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż ± 1 %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż ± 2 cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż ± 5 cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z Instrukcją o znakach drogowych pionowych [28].

5.5. Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011:1978 [20].

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 5. Inspektor nadzoru budowlanego może dopuścić wady większe niż podane w tablicy jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tablica 5. Dopuszczalne wymiary wad w złączach spawanych, wg PN-EN 970:1999 [23]

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

5.6. Konstrukcje wsporcze

5.6.1. 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, STWiORB lub wskazaniem Inspektora nadzoru budowlanego. 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, STWiORB lub Inspektor nadzoru budowlanego.

5.6.2. 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 łuków 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 0,25 m.

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

Konstrukcja wsporcza 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.

5.6.4. 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.

5.6.5. 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 tę powierzchnię 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.

5.6.6. Barwa konstrukcji wsporczej

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanych. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie - z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

5.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

Znaki drogowe umieszczane na masztach sygnalizacyjnych muszą być umocowane na wysięgnikach ocynkowanych na jeden lub dwa znaki (w zależności od potrzeb), wysięgnik zamocowany do masztu sygnalizacyjnego za pomocą uchwyty (obejmy na śruby) ocynkowanego galwanicznie.

5.8. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy pionowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia treści znaku.

5.9. Urządzenia elektryczne na konstrukcji wsporczej

Przy umieszczaniu na konstrukcji wsporczej znaku drogowego jakichkolwiek urządzeń elektrycznych - obowiązują zasady oznaczania i zabezpieczania tych urządzeń, określone w odpowiednich przepisach i zaleceniach dotyczących urządzeń elektroenergetycznych.

5.10. Źródło światła znaku prześwieczonego i znaku oświetlanego

Źródło światła należy wykonać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazaniem Inspektora nadzoru budowlanego, jako:

- lampy fluorescencyjne barwy dziennej lub chłodno białej,
- wysokoprężne lampy rtęciowe o poprawionym współczynniku oddawania barw,
- lampy metalo-halogenowe.

5.11. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku prześwieczonego

Oprawa wbudowana w znak powinna spełniać wymagania PN-E-06314:1979 [7] z następującymi uzupełnieniami i zmianami:

- sposób połączeń lica znaku z tarczą znaku w formie komory, w którą wbudowana jest oprawa, powinien zastąpić stopień IP-53 ochrony od wpływu czynników zewnętrznych,
- komora statecznika powinna zapewnić co najmniej stopień ochrony IP-23,
- sprawność świetlna układu nie powinna być mniejsza niż 0,4,
- karta katalogowa może nie zawierać krzywych rozsyłu światłości, wykresów sprawności i izolaks,
- w oznaczeniu musi być podany rok produkcji.

5.12. Warunki dla oprawy oświetleniowej znaku oświetlanego

Oprawa oświetlająca znak powinna spełniać wymagania PN-E-06314:1979 [7] z następującymi uzupełnieniami i zmianami:

- oprawa powinna być zbudowana jako zamknięta, o stopniu ochrony IP-53 dla komory lampowej i co najmniej IP-23 dla komory statecznika,
- dla opraw zawieszanych na wysokości poniżej 2,5 m klosz oprawy powinien być wykonany z materiałów odpornych na uszkodzenia mechaniczne,
- karta katalogowa oprawy może nie zawierać wykresu światłości i wykresu sprawności,
- w oznaczeniu oprawy musi być podany rok produkcji.

Oprawa oświetleniowa stanowiąca integralną część znaku oświetlanego umieszczana jest przed licem znaku i musi być sztywno i trwale związana z tarczą znaku.

5.13. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy oraz każda konstrukcja wsporcza musi mieć tabliczkę znamionową z:

- nazwą, marką fabryczną lub innym oznaczeniem umożliwiającym identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- datą produkcji,
- oznaczeniem dotyczącym materiału lica znaku,
- datą ustawienia znaku.

Zaleca się, aby tabliczka znamionowa konstrukcji wsporczych zawierała również miesiąc i rok wymaganego przeglądu technicznego.

Napisy na tabliczce znamionowej muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania znaku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inspektor nadzoru budowlanego może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp. Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2
2	Sprawdzenie wymiarów			

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

6.3.2. 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.
W przypadku wykonania spawanych złącz elementów konstrukcji wsporczych:
- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-EN 10056-1:2000 [18],
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w punkcie 5.5, powinny być naprawione powtórным spawaniem.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

8.2. 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.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. 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-EN206-1:2003 | Beton zwykły |
| 2. | PN-B-06251:1963 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 3. | PN-EN 12620:2004 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 4. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |

5.	PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
6.	PN-EN 1008:2004	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7.	PN-E-06314:1979	Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego
8.	PN-H-97080-06:1984	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
9.	PN-EN 10224:2003	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
10.	PN-H-74220:1984	Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
11.	PN-EN 1179:1998	Cynk
12.	PN-EN 10113-1:1997	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
13.	PN-EN 10083-1+A1:1999	Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki
14.	PN-EN 10025:2002	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
15.	PN-H-84023-09:1989	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
16.	PN-EN 10084:2002	Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
17.	PN-H-93010:1991	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
18.	PN-EN 10056-1:2000	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
19.	PN-M-06515:1979	Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych
20.	PN-M-69011:1978	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
21.	PN-EN 1668:2000	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
22.	PN-M-69430:1991	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
23.	PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
24.	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
25.	BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
26.	BN-82/4131-03	Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów staliowych i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania
27.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.

10.2. Inne dokumenty

28. Instrukcja o znakach drogowych pionowych. Tom I. Zasady stosowania znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu. Zał. nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (Monitor Polski Nr 16, poz. 120).

GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD

OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D - 07.05.01

BARIERY OCHRONNE STALOWE

UWAGA!

W związku z wejściem w życie normy PN-EN 1317 „Systemy ograniczające drogę”, montaż wykonać zgodnie z zaleceniami producenta stosowanych barier ochronnych.

Warszawa 1998

Opracowanie wykonano na zlecenie
Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych

Zgodnie z decyzją Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych niniejsza ogólna specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę sporządzenia szczegółowej specyfikacji technicznej przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich oraz jest zalecona do wykorzystania przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

Jednostka autorska,
opracowanie edytorskie i rozpowszechnienie:
Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego, Sp. z o.o.
03-802 Warszawa, ul. Skaryszewska 19, tel./fax (0-22) 818-58-29

Konsultacje:
Wydział Budowy Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych w Warszawie

Treść ogólnej specyfikacji technicznej jest aktualna na dzień 30 kwietnia 1998 r.
Przy sporządzaniu szczegółowej specyfikacji technicznej należy ewentualnie uaktualnić przepisy zawarte w wykorzystywanej niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	50
2. MATERIAŁY	51
3. SPRZĘT	53
4. TRANSPORT	54
5. WYKONANIE ROBÓT	54
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	56
7. OBMIAR ROBÓT	57
8. ODBIÓR ROBÓT	57
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	58
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	58
11. ZAŁĄCZNIKI	60

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OST	- ogólna specyfikacja techniczna
SST	- szczegółowa specyfikacja techniczna
GDDP	- Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych
WSDBO	- Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją na drogach barier ochronnych stalowych.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie OST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem barier ochronnych, stalowych z prowadnicą z profilowanej taśmy stalowej typu A i B na słupkach stalowych, realizowanych na odcinkach dróg, z wyłączeniem barier na obiektach mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej OST przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

1.4.1. Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.2. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej (zał. 11.1).

1.4.3. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca (zał. 11.1 i 11.2).

1.4.4. Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię (zał. 11.1).

1.4.5. Bariera osłonowa - bariera ochronna umieszczona między jezdnią a obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

1.4.6. Bariera wysięgnikowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250 mm (zał. 11.1 i 11.2 c).

1.4.7. Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm (zał. 11.2 b).

1.4.8. Bariera bezprzekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest bezpośrednio do słupków (zał. 11.2 a).

1.4.9. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Odróżnia się dwa typy profilowanej taśmy stalowej: typ A i typ B, różniące się kształtem przetłoczeń (zał. 11.4).

1.4.10. Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

1.4.11. Wysięgnik - element bariery, wykonany zwykle z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształtownika stalowego, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzymanie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zwykle około 0,3 do 0,4 m, co zapewnia dużą podatność prowadnicy bariery w pierwszej fazie kolizji oraz dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.

1.4.12. Typy barier zależne od poprzecznego odkształcenia bariery w czasie kolizji:

- typ I : bariera podatna, z odkształceniem dochodzącym od 1,8 do 2,0 m,
- typ II : bariera o ograniczonej podatności (wzmocniona), z odkształceniem do 0,85 m,
- typ III : bariera niepodatna (sztywna), z odkształceniem równym lub bliskim zeru.

1.4.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano aprobatę techniczną.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:

- prowadnica,
- słupki,
- pas profilowy,
- wysięgniki,
- przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odbłaskowe,
- łączniki ukośne,
- obejmę słupka, itp.

Ponadto przy ustawianiu barier ochronnych stalowych mogą wystąpić materiały do wykonania elementów betonowych jak fundamenty, kotwy wraz z ich deskowaniem.

2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych

2.3.1. Prowadnica

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien być określony w dokumentacji projektowej, przy czym:

- typ A powinien odpowiadać ustaleniom producenta barier,
- typ B powinien odpowiadać PN-H-93461-15 [18]

Wymiary oraz odchyłki od wymiarów prowadnicy typu A i B podano w załączniku 11.4.

Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.

Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.

Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.

2.3.2. Słupki

Słupki bariery powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Słupki wykonuje się zwykle z kształowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym, ceowym, zetowym lub sigma. Wysokość średnicy kształownika wynosi zwykle od 100 do 140 mm. Wymiary najczęściej stosowanych słupków stalowych przedstawiono w załączniku 11.8.

Kształowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [12]. Powierzchnia kształownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształownika.

Kształowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształownika. Powierzchnia końców kształownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [11] - tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020 [11]

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	od 340 do 490
St4W	225	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

2.3.3. Inne elementy bariery

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie pasa profilowego, to powinien on odpowiadać PN-H-93461-28 [20] w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak wysięgniki, łączniki ukośne, obejmę słupka, wsporniki, podkładki, przekładki (zał. 11.9), śruby, światła odblaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

2.3.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

2.4. Materiały do wykonania elementów betonowych

2.4.1. Fundamenty i kotwy wykonane na miejscu budowy

2.4.1.1. Deskowanie

Materiały i sposób wykonania deskowania powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub określone przez Wykonawcę i przedstawione do akceptacji Inżyniera. Deskowanie może być wykonane z drewna, z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych lub metalowych, względnie z gotowych elementów o możliwości wielokrotnego użycia i wykonania powtarzalnych układów konstrukcji jako deskowanie przestawne, ślizgowe lub przesuwne, zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3].

Deskowanie należy wykonać z materiałów odpowiadających następującym normom:

- drewno iglaste tartaczne i tarcica iglasta do robót ciesielskich wg PN-D-95017 [8], PN-B-06251 [3], PN-D-96000 [9] oraz do drobnych elementów jak kliny, klocki itp. wg PN-D-96002 [10],
- gwoździe wg BN-87/5028-12 [27],
- śruby, wkręty do drewna i podkładki do śrub wg PN-M-82101 [22], PN-M-82121 [23], PN-M-82503 [24], PN-M-82505 [25] i PN-M-82010 [21],
- formy z blachy stalowej wg BN-73/9081-02 [31],
- płyty pilśniowe z drewna wg BN-69/7122-11 [30],
- sklejka wodoodporna zgodna z wymaganiami określonymi przez Wykonawcę i zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Dopuszcza się wykonanie deskowań z innych materiałów, pod warunkiem akceptacji Inżyniera.

2.4.1.2. Beton i jego składniki

Właściwości betonu do wykonania betonowych fundamentów lub kotew powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tym, że klasa betonu nie powinna być niższa niż klasa B 15, nasiąkliwość powinna

być nie większa niż 5%, stopień wodoszczelności - co najmniej W 2, a stopień mrozoodporności - co najmniej F 50, zgodnie z wymaganiami PN- B-06250 [2].

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy co najmniej „32,5” i powinien spełniać wymagania PN-B-19701 [5].

Kruszywo do betonu (piasek, grys, żwir, mieszanka z kruszywa naturalnego sortowanego, kruszywo łamane) powinny spełniać wymagania PN-B-06712 [4]. Woda powinna być odmiany „1” i spełniać wymagania PN-B-32250 [7]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną.

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewidują 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-B-06250 [2]. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010 [6].

Pręty zbrojenia mogą być stosowane, jeśli przewiduje je dokumentacja projektowa lub SST. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać PN-B-06251 [3]. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać PN-B-03264 [1].

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje zbrojenie betonu rozproszonymi włóknami (drucikami) stalowymi, włóknami z tworzyw sztucznych lub innymi elementami, to materiał taki powinien posiadać aprobatę techniczną.

2.4.2. Elementy prefabrykowane z betonu

Kształt i wymiary przekroju poprzecznego betonowych elementów prefabrykowanych (fundamentów, kotew) powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03.01 [29].

2.5. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zadaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z ustaleniami BN-88/6731-08 [28].

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- koparek kołowych,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pogrążania słupków w grunt,
- betoniarki przewoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- ładowarki, itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport elementów barier stalowych

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Łaładunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.3. Transport materiałów do wykonania elementów betonowych

Kruszywo do betonu można przewozić dowolnym środkiem transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych.

Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08 [28].

Mieszanke betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-B-06251 [3].

Stal zbrojeniową można przewozić dowolnym środkiem transportu, luzem lub w wiązkach, w warunkach chroniących ją przed pomieszczeniem i przed korozją.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków (zał. 11.6),
- określić wysokość prowadnicy bariery (zał. 11.3),
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w barierze, itp.

5.3. Osadzenie słupków

5.3.1. Słupki osadzone w otworach uprzednio wykonanych w gruncie

5.3.1.1. Wykonanie dołów pod słupki

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustali inaczej, to doły (otwory) pod słupki powinny mieć wymiary:

- przy wykonywaniu otworów wiertnicą - średnica otworu powinna być większa o około 20 cm od największego wymiaru poprzecznego słupka, a głębokość otworu od 1,25 do 1,35 m w zależności od typu bariery,
- przy ręcznym wykonaniu dołu pod fundament betonowy - wymiary przekroju poprzecznego mogą wynosić 30 x 30 cm, a głębokość otworu co najmniej 0,75 m przy wypełnianiu betonem otworu gruntowego lub

wymiary powinny być ustalone indywidualnie w przypadku stosowania prefabrykowanego fundamentu betonowego.

5.3.1.2. Osadzenia słupków w otworach wypełnionych gruntem

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

- zachowanie prawidłowego położenia i pełnej równoległości słupków, najlepiej przy zastosowaniu odpowiednich szablonów,
- wzmocnienie dna otworu warstwą tłucznia (ew. żwiru) o grubości warstwy min. 5 cm,
- wypełnienie otworu piaskiem stabilizowanym cementem (od 40 do 50 kg cementu na 1 m³ piasku) lub zagęszczonym gruntem rodzimym, przy czym wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,95 według normalnej metody Proctora.

5.3.1.3. Osadzenie słupków w fundamencie betonowym

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier nie ustali inaczej, to osadzenie słupków w otworze, w gruncie wypełnionym betonem lub w prefabrykowanym fundamencie betonowym powinno uwzględniać:

- ew. wykonanie zbrojenia, zgodnego z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wskazań - zgodnego z zaleceniem producenta barier,
- wypełnienie otworu mieszanką betonową klasy B15, odpowiadającą wymaganiom PN-B-06250 [2]. Do czasu stwardnienia betonu słupek zaleca się podeprzeć. Zaleca się wykonywać montaż bariery na słupkach co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie.

5.3.2. Słupki wbijane lub wwibrowywane bezpośrednio w grunt

Jeśli dokumentacja projektowa, SST lub Inżynier na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie lub wwibrowywanie słupków w grunt, to Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie uderowe.

5.3.3. Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi ± 11 mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi ± 6 mm.

5.4. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier:

- odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka (np. 4 m, 8 m, 12 m, 16 m), z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka

przewodnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych, z ewentualną kotwą betonową w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej,

- odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery: a) przyległego do obiektu lub przeszkody, b) przed i za obiektem, c) ukośnego początkowego, d) ukośnego końcowego, e) wzmocnionego,
- odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie, jak również połączenia z barierami betonowymi pełnymi i ew. poręczami betonowymi,
- przerw, przejść i przejazdów w barierze w celu np. dojścia do kolumn alarmowych lub innych urządzeń, przejścia pieszych z pobocza drogi za barierę w tym na chodnik mostu, na skrzyżowaniu z drogami, przejścia przez pas dzielący, przejazdu poprzecznego przez pas dzielący,
- dodatkowych urządzeń, jak np. dodatkowej prowadnicy bariery, osłony słupków bariery, itp. (np. wg zał. 11.5).

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- a) czerwone - po prawej stronie jezdni,
- b) białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO [32].

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

5.5. Roboty betonowe

Elementy betonowe fundamentów i kotew powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST oraz powinny odpowiadać wymaganiom:

- PN-B-06250 [2] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na działanie mrozu,
- PN-B-06251 [3] i PN-B-06250 [2] w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczania, dojrzewania, pielęgnacji i transportu,
- punktu 2 niniejszej specyfikacji w zakresie postanowień dotyczących betonu i jego składników.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06251 [3], zapewniając sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z mieszanki betonowej. Termin rozbiórki deskowania powinien być zgodny z wymaganiami PN-B-06251 [3].

Skład mieszanki betonowej powinien, przy najmniejszej ilości wody, zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Wartość stosunku wodno-cementowego W/C nie powinna być większa niż 0,5. Konsystencja mieszanki nie powinna być rzadsza od plastycznej.

Mieszankę betonową zaleca się układać warstwami o grubości do 40 cm bezpośrednio z pojemnika, rurociągu pompy lub za pośrednictwem rynny i zagęszczać wibratorami wgnębnymi.

Po zakończeniu betonowania, przy temperaturze otoczenia wyższej od +5°C, należy prowadzić pielęgnację wilgotnościową co najmniej przez 7 dni. Woda do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-B-32250 [7]. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi:

- atest na konstrukcję drogową bariery ochronnej akceptowany przez zarządzającego drogą, według wymagania punktu 2.2,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak kształtowniki stalowe, pręty zbrojeniowe, cement.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca należą materiały do wykonania fundamentów betonowych i ew. kotew „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót betonowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 2.

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

Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- poprawność wykonania ew. robót betonowych, zgodnie z punktem 5,
- poprawność umieszczenia elementów odbłaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO [32].

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariery (z ew. wykonaniem dołów i fundamentów betonowych, lub bezpośrednie wbicie wzgl. wwibrowanie w grunt),
- montaż bariery (prowadnicy, wysięgników, przekładek, obejm, wsporników itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odbłaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-B-03264	Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
2.	PN-B-06250	Beton zwykły
3.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
4.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
5.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
6.	PN-B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
7.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
8.	PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
9.	PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
10.	PN-D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia
11.	PN-EN 1317	Systemy ograniczające drogę
12.	PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
13.	PN-H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
14.	PN-H-93403	Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary
15.	PN-H-93407	Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco
16.	PN-H-93419	Stal. Dwuteowniki równoległościennne IPE walcowane na gorąco
17.	PN-H-93460-03	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa
18.	PN-H-93460-07	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa
19.	PN-H-93461-15	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B
20.	PN-H-93461-18	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne
21.	PN-H-93461-28	Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne
22.	PN-M-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych
23.	PN-M-82101	Śruby ze łbem sześciokątnym
24.	PN-M-82121	Śruby ze łbem kwadratowym

-
- | | | |
|-----|------------------|--|
| 25. | PN-M-82503 | Wkręty do drewna ze łbem stożkowym |
| 26. | PN-M-82505 | Wkręty do drewna ze łbem kulistym |
| 27. | BN-73/0658-01 | Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary |
| 28. | BN-87/5028-12 | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym |
| 29. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 30. | BN-80/6775-03.01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 31. | BN-69/7122-11 | Płyty pilśniowe z drewna |
| 32. | BN-73/9081-02 | Formy stalowe do produkcji elementów budowlanych z betonu kruszywowego. Wymagania i badania |

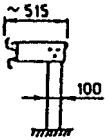
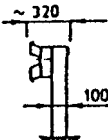
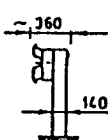
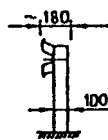
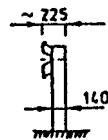
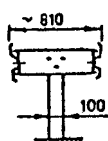
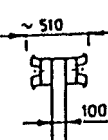
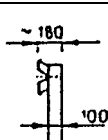
10.2. Inne dokumenty

33. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych, GDDKiA, kwiecień 2010.

11. ZAŁĄCZNIKI

PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA STOSOWANE PRZY WYKONYWANIU BARIER OCHRONNYCH STALOWYCH

Załącznik 11.1 Podstawowe rodzaje, typy i odmiany barier ochronnych, według [32]

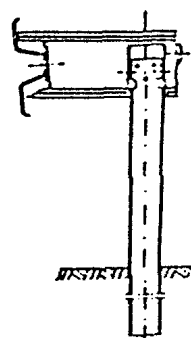
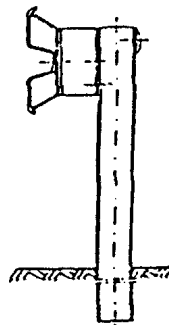
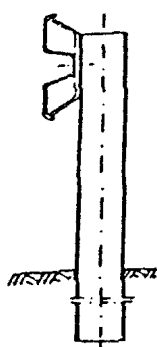
Typ	Oznaczenie bariery z prowadnicą		Odległość słupków	Rodzaj bariery		Zalecane zastosowanie
	A	B				
BARIERY SKRAJNE	SP-11	SP-01	2,0 m 1,33 m 1,0 m	wysięgnikowa		na autostradach i drogach ekspresowych
	SP-19	SP-09	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	przekładkowa		na drogach krajowych i wojewódzkich innych niż autostrady
	SP-16	SP-06	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	przekładkowa		na drogach krajowych i wojewódzkich gdy zachodzi konieczność wzmocnienia bariery
	SP-15	SP-05	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	bezprzekładkowa		na drogach ogólnodostępnych
	SP-14	SP-04	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	bezprzekładkowa		na drogach ogólnodostępnych gdy zachodzi konieczność wzmocnienia bariery
BARIERY DZIELĄCE	SP-17	SP-07	4,0 m 2,0 m 1,33 m 1,0 m	wysięgnikowa dwustronna		na autostradach i drogach ekspresowych
	SP-20	SP-10	2,0 m 1,33 m 1,0 m	przekładkowa dwustronna		na drogach krajowych i wojewódzkich innych niż autostrady
BARIERA SKRAJNA UPROSZCZONA	SP-21 # 2,5 mm	SP-22 # 2,5 mm	4,0 m wyjątkowo 2,0 m	bezprzekładkowa		na drogach o V < 60 km/h i małym zagrożeniu wypadkowym

Załącznik 11.2 Bariery ochronne stalowe skrajne z prowadnicą z profilowanej taśmy stalowej stosowane na odcinkach dróg, według [32]

a) bezprzekładkowa

b) przekładkowa

c) wysięgnikowa



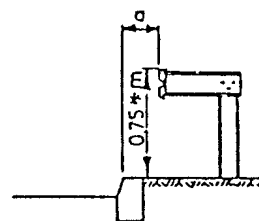
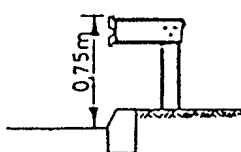
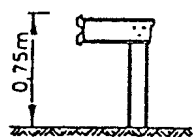
Załącznik 11.3. Zasady określania wysokości prowadnicy bariery nad poziomem terenu, wg [32]

a) bariera na drodze zamieszkiej, b) bariera przy krawężniku ulicy, gdy prowadnica bariery znajduje się w płaszczyźnie krawędzi jezdni, c) bariera przy krawężniku ulicy, gdy prowadnica bariery jest odsunięta od płaszczyzny krawędzi jezdni

a)

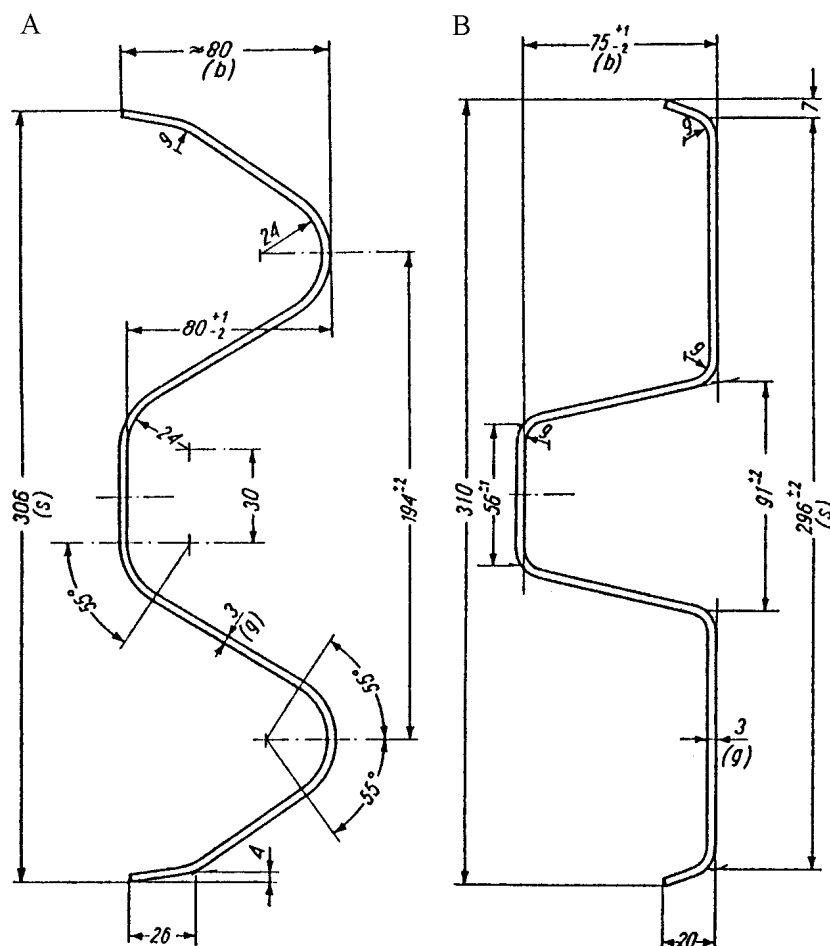
b)

c)



* JEŻELI $a \geq 0,20 \text{ m}$

Załącznik 11.4. Profilowana taśma stalowa typu A i B, wg L. Mikołajków: Drogowe bariery ochronne, WKiŁ, 1983



Omówienie różnic taśm stalowych typu A i B

Profil taśmy typu A ma zaokrąglone krawędzie przetłoczeń taśmy, profil B ma spłaszczone krawędzie przetłoczeń.

Miedzy obu rodzajami prowadnic nie występują wyraźne różnice w ich zachowaniu podczas kolizji - chociaż niektóre źródła stwierdzają, że profil B jest nieco korzystniejszy od profilu A.

Różnice technologiczne: Dla prowadnic o profilu B jest konieczne odpowiednie ukształtowanie jednego z końców taśmy, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie. Przetłoczenia takie nie są konieczne w profilu A, który wykazuje większą sprężystość w przekroju poprzecznym.

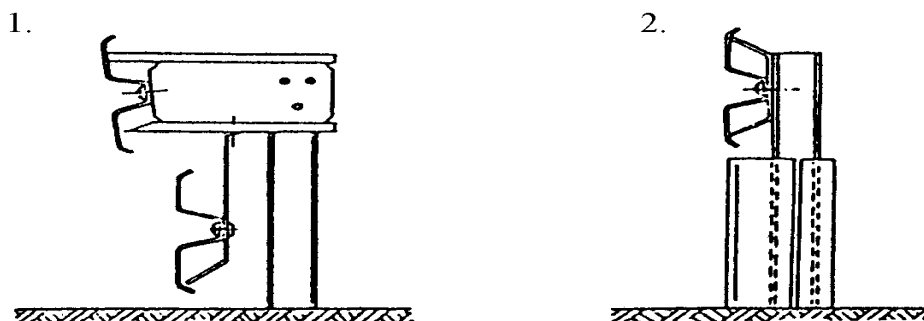
Masa prowadnic przy grubości taśmy 3,0 mm wynosi dla profilu A około 12 kg/m, a dla profilu B około 11 kg/m.

Przy profilu B potrzebna jest mniejsza liczba śrub łączących odcinki taśmy niż przy profilu A.

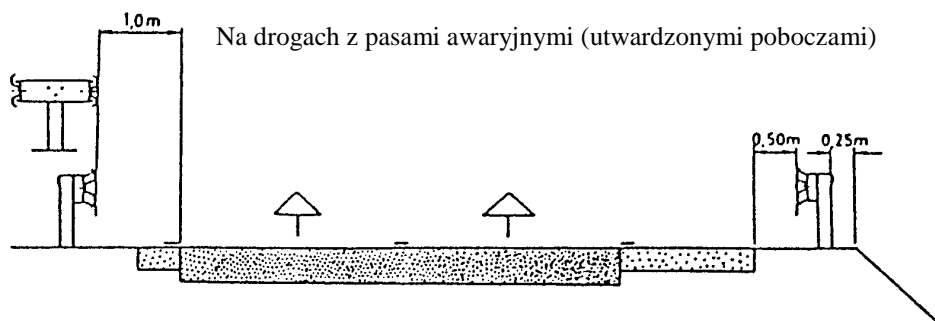
Załącznik 11.5. Dodatkowe urządzenia zabezpieczające użytkowników pojazdów jednośladowych na łukach drogi, wg [32]

1 - dodatkowa prowadnica bariery

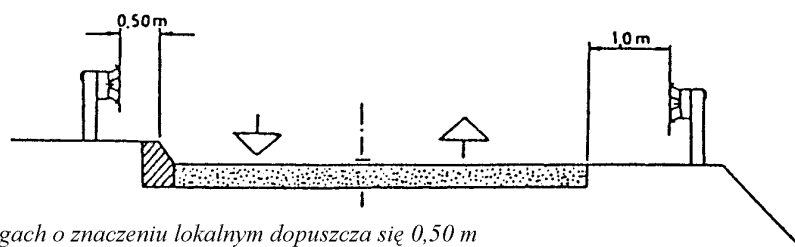
2 - osłony słupków bariery



Załącznik 11.6. Sposoby lokalizowania barier w przekroju poprzecznym drogi, wg [32]



Na drogach z krawężnikiem wystającym Na drogach bez utwardzonych poboczy *)



*) na drogach o znaczeniu lokalnym dopuszcza się 0,50 m

Załącznik 11.7. Zasady stosowania barier ochronnych stalowych na odcinkach dróg
(wyciąg z WSDBO [32])**1. Dopuszczalne do stosowania konstrukcje barier**

Stosowane mogą być tylko takie konstrukcje (typy i odmiany) drogowych barier ochronnych, które uprzednio były sprawdzone przy zastosowaniu odpowiednich metod doświadczalnych, określonych w punkcie 1.4 WSDBO.

Typ bariery i sposób osadzenia jej słupków należy ustalać w zależności od możliwości poprzecznego odkształcenia bariery podczas kolizji. Zaleca się stosowanie barier podatnych (typu I). Pozostałe typy barier stosuje się w przypadkach, gdy warunki terenowe uniemożliwiają odpowiednie odkształcenie bariery.

2. Wysokość barier ochronnych stalowych

Wysokość stalowych barier ochronnych, mierzona od powierzchni, na której podczas kolizji znajduje się koło pojazdu samochodowego, do górnej krawędzi prowadnicy bariery, wynosi 0,75 m (zgodnie z zasadami podanymi w załączniku 11.3).

3. Dodatkowe urządzenia na słupkach barier

W przypadkach, gdy na drodze występuje znaczący ruch motocykli lub innych pojazdów jednośladowych, odbywający się z dużą prędkością - zaleca się zastosowanie dodatkowych urządzeń, zabezpieczających ich użytkowników przy przewróceniu się pojazdu przed bezpośrednim uderzeniem w słupki bariery ochronnej. Zalecane jest stosowanie np. dodatkowej, niżej umieszczonej prowadnicy bariery lub elastycznych osłon słupków bariery itp., zwłaszcza na wyjazdowych drogach łącznikowych o małych promieniach łuków na autostradach i drogach ekspresowych oraz na innych podobnych odcinkach dróg ogólnodostępnych (patrz załącznik 11.5).

4. Lokalizacja barier wzdłuż drogi

Lokalizacja barier wzdłuż drogi jest ustalana w dokumentacji projektowej na podstawie kryteriów określonych w WSDBO pkt 2.2.

5. Podatność barier

Jeśli producent nie podaje inaczej, to zalicza się do barier:

- a) podatnych (typu I) - wszystkie typy i odmiany barier wysięgnikowych oraz odmiany barier pozostałych ze słupkami I, IPE, [i Σ 100 mm oraz rozstawem słupków 4,0 m i 2,0 m,
- b) o ograniczonej podatności (typu II) - bariery pozostałych typów i odmian ze słupkami 100 mm i 140 mm z rozstawem co 1,33 m i 1,0 m,
- c) sztywnych (typu III) - bariery o specjalnej konstrukcji (np. stalowe bariery rurowe) z wzmocnionymi i odpowiednio osadzonymi słupkami.

6. Zasady stosowania barier ochronnych stalowych

W barierach stalowych stosowane są prowadnice typu A lub B (zał. 11.4). Dopuszczone jest stosowanie prowadnic o innych przekrojach, pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia konstrukcji, zgodnie z ustaleniem punktu 1.4 WSDBO.

Należy stosować profilowaną taśmę stalową o czynnej długości 4,0 m (długości przed montażem 4,3 m). Odcinki taśmy o czynnej długości 2,0 m, 1,33 m i 1,0 m należy stosować tylko wyjątkowo, np. gdy całkowita długość odcinka bariery nie jest podzielona przez 4 m. Analogiczne długości należy przyjmować dla pasa profilowego.

W barierach bezprzekładkowych pas profilowy można stosować, gdy za barierą występuje ruch pieszy.

Bariery stalowe ze słupkami 140 mm, poza obiektami mostowymi, należy stosować tylko w przypadkach, gdy za barierą występują obiekty lub przeszkody, wymagające szczególnego zabezpieczenia (słupy wysokiego napięcia, podpory wiaduktów itp.). Poza przypadkami wyjątkowymi - barier tych nie należy stosować na nasypach dróg.

Bariery stalowe na słupkach co 1,0 m stosuje się tylko wyjątkowo - gdy występuje konieczność szczególnego wzmocnienia bariery.

7. Lokalizacja barier w przekroju poprzecznym drogi

Najmniejsze odległości prowadnicy bariery wynoszą (zał. 11.6):

- a) od krawędzi pasa awaryjnego (utwardzonego pobocza) - 0,5 m,
- b) od krawędzi pasa ruchu, gdy brak utwardzonego pobocza - 1,0 m,

- c) od krawężnika o wysokości co najmniej 0,14 m - 0,5 m
(warunku tego nie stosuje się, gdy spełniony jest warunek b).

8. Inne ustalenia

Lokalizację oraz długość i sposób konstruowania odcinków przejściowych, początkowych i końcowych ustala dokumentacja projektowa na podstawie ustaleń określonych w WSDBO.

Załącznik 11.8. Wymiary najczęściej stosowanych słupków stalowych w barierach ochronnych stalowych (wg katalogów producentów barier)

Lp.	Przekrój poprzeczny wg normy	Wymiary przekroju poprzecznego, mm			Przekrój cm ²	Dopuszczalna odchyłka, mm		
		wysokość	szerokość	grubość		wys.	szer.	grub.
1	Dwuteowy PN-H-93407 [14]	100	50	4,5	10,6	± 2	± 1,5	± 0,5
		120	58	5,1	14,2	± 2	± 1,5	± 0,5
		140	66	5,7	18,3	± 2	± 1,5	± 0,5
2	Dwuteowy, równoległościenny, IPE PN-H-93419 [15]	100	55	4,1	10,3	± 2	± 2	± 0,5
		120	64	4,4	13,2	± 2	± 2	± 0,5
		140	73	4,7	16,4	+3,-2	+3,-2	±0,75
3	Ceowy (walcowany) PN-H-93403 [13]	100	50	6,0	13,5	± 2	± 2	+0,4 -1,0
		120	55	7,0	17,0	± 2	± 2	jw.
		140	60	7,0	20,4	± 2	± 2	jw.
4	Ceowy (gięty na zimno) PN-H-93460-03 [16]	100	50, 60	od 4 do 6	od 7,33 do 11,67	± 2	± 2,5	-
		120	50,60,80	od 4 do 6	od 8,13 do 15,27	± 2	± 2,5	-
		140	50,60,80	od 4 do 6	od 9,73 do 16,47	± 2	± 2,5	-
5	Ceownik półzamknięty prostokątny PN-H-93461-18 [19]	120	40	3,0	6,33	± 1,5	± 1	-
6	Zetownik PN-H-93460-07 [17]	100	60, 80	od 4 do 6	od 8,13 do 14,07	± 2,5	± 3	-
		120	60, 80	od 4 do 6	od 8,93 do 15,27	± 2,5	± 3	-
7	Sigma(brak normy)	100	55	4,0	9,0	+2, -1	+2, -1	± 0,18

Załącznik 11.9. Najczęściej stosowane przekładki w barierach ochronnych stalowych (wg katalogów producentów barier)

Przekrój poprzeczny	Wysokość, mm	Szerokość (stopki), mm	Norma
Ceownik	100	50	PN-H-93403 [13]
Ceownik	120	55	PN-H-93403 [13]
Dwuteownik	120	64	PN-H-93419 [15]
Prostokątny	100	60	BN-73/0658-01 [26]

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D – 01.02.01

Roboty elektryczne

Kod CPV 4531400-9

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANI I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
(SSTWiORB)**

**ROBOTY ELEKTRYCZNE
WARUNKI OGÓLNE**

SST/E-00

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Zasilające linie kablowe. Linie kablowe oświetlenia skrzyżowania drogi krajowej nr 12 i 3 k.m. Kłobuczyn km. 343+700.

1.2. Przedmiot SSTWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową elektroenergetycznego układu zasilającego –odbiorczego skrzyżowania drogi krajowej nr 12 i 3 k.m. Kłobuczyn km. 343+700.

1.3. Zakres SSTWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dotyczących w/w tematu.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z jego wykonaniem i obejmują:

- wymagania wykonawcze,
- wymagania materiałowe - technologie montażu
- transport i rozładunek
- składowanie materiałów
- nadzory i odbiory.

1.4. Szczegółowy zakres robót objętych Specyfikacją

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi **SST/E-01 i SST/E-02** obejmujących w szczególności:

- a) montaż szafki oświetlenia ulicznego S0-888-17 230/400V lokalizowanej na w pasie drogowym drogi krajowej nr 3 działce 63,
- b) budowę słupów oświetleniowych wzdłuż pasów drogowych drogi krajowej nr 12 i 3 k.m. Kłobuczyn km. 343+700 wraz z osprzętem tj. fundamentami, oprawami oświetleniowymi i złączami kablowymi,
- c) wykonanie rowów kablowych i ułożenie nowych kabli w projektowanej instalacji oświetlenia drogi krajowej nr 12 i 3 k.m. Kłobuczyn km. 343+700,
- d) zabudowę osłon rurowych na kablach instalacji oświetlenia pasów drogowych drogi krajowej nr 12 i 3 k.m. Kłobuczyn km. 343+700 w miejscach występowania kolizji,
- f) zabudowę uziomów poziomych i pionowych przy słupach oświetleniowych drogi krajowej nr 12 i 3 k.m. Kłobuczyn km. 343+700
- g) zmianę systemu sieci z TN-C na TN-S w szafce oświetlenia ulicznego.
- h) wykonanie pomiarów elektrycznych i prób pomontażowych,
- i) przeprowadzenie częściowych i końcowych odbiorów realizowanych robót.

1.5. Nazwa i kody CPV klasyfikacji robót

Zgodnie z Rozporządzeniem nr 2195/2002 z dnia 05.11.2002 w sprawie Wspólnego słownika zamówień, przedmiotowej inwestycji dotyczą kody w branży elektrycznej:

1.1. Branża elektryczna

Dział	45000000-7	Roboty budowlane
Grupa	45300000-0	Roboty w zakresie instalacji budowlanych
Klasa	45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
Kategoria	45311000-0	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych
Kategoria	45311100-1	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
Kategoria	45311200-2	Roboty w zakresie opraw elektrycznych
Kategoria	45312311-0	Instalowanie oświetlenia

Kategoria	45314300-4	Kładzenie kabli
Kategoria	45315300-1	Instalowanie linii energetycznych
Kategoria	45315100-9	Instalacyjne roboty elektryczne
Kategoria	45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
Kategoria	45316100-6	Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego
Kategoria	45315700-5	Instalowanie rozdzielni elektrycznych
Kategoria	45317000-2	Inne instalacje elektryczne.
Kategoria	45317300-5	Elektryczne instalacje elektrycznej aparatury przesyłowej

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SSTWiORB i poleceniami Inżyniera.

1.6.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SSTWiORB. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu materiałów.

1.6.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty zgodnie z wykazem w szczegółowych warunkach umowy uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

1.6.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SSTWiORB.

Dokumentacja projektowa oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SSTWiORB. Dane określone w dokumentacji projektowej i SSTWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SSTWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy rozebrane i wykonane ponownie, obciążają kosztem Wykonawcy.

1.6.4. Zabezpieczenie terenu budowy

a) Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z Inwestorem projekt organizacji i zabezpieczenia robót w czasie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

b) Zabezpieczenie terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i ostatecznego odbioru robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające i inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody pracowników i innych. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały czas realizacji

robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.6.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własnej społeczności i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- a) zanieczyszczenia powietrza pyłami lub gazami,
- b) możliwością powstania pożaru.

1.6.6. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, w magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.6.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

1.6.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę budowanych konstrukcji słupów oświetleniowych, rozdzielnic, urządzeń i aparatury w rozdzielnicach i złączach kablowych słupów, kabli elektroenergetycznych. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem konstrukcji, kabli, rozdzielnic, urządzeń i aparatury w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie budowy układów zasilająco – odbiorczych instalacji oświetlenia pasa drogowego ul. Kruczej i Sowiej w Lubinie oraz urządzeń na terenie budowy. Wykonawca odpowiada również za powiadomienie Inżyniera, właścicieli instalacji elektrycznych, sieci kablowych i napowietrznych SN i nN oraz technologicznych lokalizowanych i przebiegających na terenie, o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia sieci Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i właściciela oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia podziemnej sieci energetycznej jak i technologicznej.

1.6.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.6.10. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera). Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby wykonane prace były w zadawalającym stanie

prze cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu polecenia.

1.6.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.6.12. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszym opracowaniu są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Elektrycznych oraz odpowiednimi normami. Użyte w SSTWiORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Materiały - wszelkie materiały/tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

Wyceniony Przedmiar Robót – Przedmiar Robót wyceniony przez Wykonawcę i stanowiący część jego oferty.

Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego zadania budowlanego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów techniczno-budowlanych) istniejącego obiektu/zadania.

Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Teren budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli lub jej elementu.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, SSTWiORB i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Źródła uzyskania materiałów.

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub pozyskiwania/nabywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SSTW i ORB w czasie postępu robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych.

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszelkie koszty, w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.5. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SSTWiORB przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SSTWiORB lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SSTWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SSTWiORB przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SSTWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczonych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach na teren budowy Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SSTWiORB, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera. Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SSTWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAMI.

6.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SSTWiORB oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposoby prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- zasady BHP,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi.

b) część szczegółową opisującą dla każdego rodzaju robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem
- w mechanizmy sterowania i urządzenia pomiarowo kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzenie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli jakości robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenia, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SSTWiORB. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SSTWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SSTWiORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury zaakceptowane przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

6.4. Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań oraz kopie będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaaprobowanych.

6.5. Badania prowadzone przez Inżyniera.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SSTWiORB i na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy nie są wiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SSTWiORB. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.6. Certyfikaty i deklaracje.

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
2. Deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą,
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SSTWiORB.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SSTWiORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego.

Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Jakikolwiek materiał, które nie spełniają wymagań będą odrzucone.

6.7. Dokumenty budowy.

6.7.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu z podaniem jej imienia, nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera. Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów/etapów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem powodu,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące sposobu wykonywania i zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy, będą przedłożone Inżynierowi w celu ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

6.7.2. Rejestr obmiarów.

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

6.7.3. Dokumenty laboratoryjne.

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy, będą gromadzone w formie uzgodnionej w Programie Zapewnienia Jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

6.7.4. Pozostałe dokumenty budowy.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6.7.1 – 6.7.3 następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencje na budowie.

6.7.5. Przechowywanie dokumentów budowy.

Dokumenty będą przechowywane na budowie w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SSTWiORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiarów będą wpisywane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SSTWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji/zaleceń Inżyniera na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wynikającą z płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie uzgodnionym przez Wykonawcę i Inżyniera.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości i odległości pomiędzy określonymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej, szerokości – po prostopadłej do osi. Jeśli SSTWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczane w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą walone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SSTWiORB.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym przejściem robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w prowadzeniu robót i/lub zmianie Wykonawcy robót. Obmiary robót zanikających będą przeprowadzane w czasie wykonywania tych robót. Obmiary robót ulegających zakryciu będą przeprowadzane przed ich zakryciem.

8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT.

8.1. Rodzaje odbioru robót.

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi częściowemu,
- b) odbiorowi ostatecznemu,
- c) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór częściowy robót.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

8.3. Odbiór ostateczny robót.

8.3.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia stosownych dokumentów. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SSTWiORB. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w

trakcie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymagań dokumentacji projektowej i SSTWiORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja może dokonać potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentacji budowy.

8.3.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego (końcowego) robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. Specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SSTWiORB i ew. PZJ.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SSTWiORB i ew. PZJ.
7. Opinie technologiczne sporządzone na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SSTWiORB i PZJ.
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót dodatkowych.
9. W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.4. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór gwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8.3. „Odbiór ostateczny robót”.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT.

9.1. Ustalenie ogólne.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustalona dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SSTWiORB i dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

UWAGA! Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne.

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. nr 89 poz. 414) z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. U. Nr 2003, Nr 47, poz.401),

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce. Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed data składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

SST/E-01

**ELEKTROENERGETYCZNE LINIE KABLOWE ZASILAJĄCE I ODBIORCZE
UKŁADY UZIOMOWI ORAZ INSTALACJI POŁĄCZEŃ
OCHRONNO-WYRÓWNAWCZYCH.**

1. PRZEDMIOT ROBÓT

Specyfikacja techniczna **SST/E-01** dotyczy grupy robót związanych z budową linii kablowych i układów uziomowych oraz instalacji połączeń ochronno-wyrównawczych.

2. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES ROBÓT OBIĘTYCH SST/E-01

2.1. Zakres robót podstawowy (wykonawczy).

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli w ziemi,
- montażem muf i głowic kablowych,
- montażem rur osłonowych na kablach,
- układaniem bednarki stalowej w rowach kablowych,
- wykonaniem uziomów pionowych,

wraz transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii, robotami ziemnymi i montażem konstrukcji wsporczych do układania kabli, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

Specyfikacja techniczna dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót podanych poniżej i związanych z:

- kompletacją materiałów do wykonania w/w prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty ziemne, murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- zeskładowaniem i ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszelkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i linii,
- zabezpieczeniem urządzeń i sieci obcego uzbrojenia w terenie w przypadku konieczności jego ochrony w trakcie wykonywania robót ziemnych,
- wykonaniem podwykonawczych pomiarów geodezyjnych
- przeprowadzeniem odbiorów częściowych i robót zanikających,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań wybudowanych linii kablowych oraz potwierdzeniem ich prawidłowego wykonania protokołami kwalifikującymi je do odbioru,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań wybudowanych układów uziomowych oraz potwierdzeniem ich prawidłowego wykonania protokołami kwalifikującymi je do odbioru,
- sporządzeniem dokumentacji powykonawczej,
- przeprowadzeniem komisyjnego odbioru technicznego.

2.2. Zakres robót dodatkowych (organizacyjny).

- urządzenie, utrzymanie i likwidacja placu budowy,
- utrzymanie urządzeń placu budowy,
- pomiary do rozliczenia robót,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- utrzymanie drobnych narzędzi i urządzeń,
- usunięcie z obszaru budowy odpadów i zanieczyszczeń.

3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE, DEFINICJE

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z odpowiednimi PN oraz określeniami podanymi w SST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07, a także podanymi poniżej:

- 3.1. Kabel elektroenergetyczny** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 3.2. Napięcie znamionowe kabla U_o/U** – napięcie na jakie zbudowano i oznaczono kabel, przy czym U_o – napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla, natomiast U – napięcie między przewodowe kabla.
- 3.3. Żyła robocza** – izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium: w kablu elektroenergetycznym, służy do przesyłania energii elektrycznej; w kabli sygnalizacyjnym służy do przesyłania lub odcinania sygnału, impulsu itp.
- 3.4. Żyła ochronna „żo”** – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą zielono-żółtą

izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej.

Łączy metalowe części przewodzące – dostępnego urządzenia elektrycznego (które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem), części przewodzące obcych instalacji elektrycznych, główną szynę (zacisk) uziemiający i uziemiony punkt neutralny. Stosowana w kablach na napięcie od 0,6/1 kV, przy czym dla napięć znamionowych do 12/20 kV przekrój żyły nie musi być identyczny z przekrojem roboczym kabla (np. dla żyły roboczej do 50 mm² - przekrój żyły ochronnej minimum izolowana żyła w kablu 16 mm², natomiast powyżej 95mm² - minimum 50 mm²).

- 3.5. **Żyła neutralna** – izolowana żyła robocza, oznaczona kolorem niebieskim, w kablach czterożyłowych pełni rolę przewodu ochronno-neutralnego PEN. Przekrój uzależniony od przekroju roboczego kabla, zwykle mniejszy np. dla przekrojów roboczych powyżej 35 mm² może wynosić 50% tego przekroju.
- 3.6. **Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub kable jednożyłowe w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych kabli połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożonych na wspólnej trasie i łączących urządzenia elektryczne jedno- lub wielofazowe albo jedno- lub wielobiegunowe.
- 3.7. **Napięcie znamionowe linii kablowej** - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub międzybiegunowe przypadku prądu stałego, na które linia kablowa jest zbudowana.
- 3.8. **Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli, np. mufy, głowice, złączki, końcówki.
- 3.9. **Mufa kablowa** – osprzęt kablowy służący połączeniu odcinków kabla lub kabli.
- 3.10. **Głowica kablowa** – osprzęt kablowy służący wykonaniu zakończeń kabli, ułatwiających ich podłączenie do innego elementu instalacji elektrycznej.
- 3.11. **Oslona linii kablowej** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami spowodowanymi działaniem czynników zewnętrznych m.in. mechanicznych, chemicznych i działaniem łuku elektrycznego. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon:
 - a) **przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry,
 - b) **przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla, oddzielająca go od sąsiedniego kabla lub innych urządzeń,
 - c) **osłona otaczająca** – osłona wokół kabla, dzielona lub nie dzielona np. rura ochronna,
 - d) **osłona otwarta** – osłona kabla z jednej, dwóch lub trzech stron.
- 3.12. **Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 3.13. **Trasa kablowa** - pas terenu lub przestrzeń, w którym są ułożone jedna lub więcej linii kablowych.
- 3.14. **Skrzyżowanie** - miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego i przeszkód naturalnych.
- 3.15. **Zbliżenie** - miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość pozioma między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.
- 3.16. **Szafka złącza kablowego (kablowo-pomiarowego)** - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1 kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej, pełniąc jednocześnie funkcję rozdzielnicy zasilającej jak i zasilająco-pomiarowej wyposażona w konstrukcję, urządzenia rozdzielcze, przekładniki, aparaturę pomiarową i urządzenia sterownicze i pomocnicze.
- 3.17. **Szafka oświetlenia ulicznego** - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1 kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej, pełniąc jednocześnie funkcję rozdzielnicy zasilającej instalacje oświetlenia ulicznego wyposażona w konstrukcję, urządzenia rozdzielcze, aparaturę pomiarową i urządzenia sterownicze i pomocnicze.
- 3.18. **Instalacja elektryczna** – zespół urządzeń elektrycznych o skoordynowanych parametrach służący do doprowadzania energii elektrycznej z sieci rozdzielczej do odbiorników. Instalacja elektryczna obejmuje przewody, przyrządy łączeniowe, zabezpieczające, ochronne i sterownicze wraz z obudowami i konstrukcjami wsporczymi, odbiorniki, a także miejscowe źródła energii, jak baterie akumulatorowe i zespoły prądotwórcze.
- 3.19. **Ochrona przeciwporażeniowa** – zespół środków technicznych zapobiegających porażeniom prądem elektrycznym w normalnych i zakłóceńowych warunkach pracy urządzeń elektrycznych.
- 3.20. **Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa** - zespół środków technicznych chroniących przed zetknięciem się człowieka z częściami czynnymi oraz przed udzielenie się napięcia częścią biernym.

- 3.21. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa** - zespół środków technicznych chroniących przed wynikłymi z uszkodzenia ochrony przeciwporażeniowej podstawowej, skutkami zetknięcia się człowieka z częściami biernymi i/lub częściami obcymi.
- 3.22. Stopień ochrony obudowy IP** – umowna miara ochrony, zapewnianej przez obudowę, przed dotknięciem części czynnych i poruszających się mechanizmów, przedostawaniem się ciał stałych i wnikaniem wody, ustalona zgodnie z PN-EN 60529: 2003.
- 3.23. Uziom** – przedmiot metalowy zagłębiony w ziemi w sposób zapewniający z nią styczność elektryczną bezpośrednio lub poprzez beton.
- 3.24. Uziemienie**- połączenie elektryczne z ziemią. Uziemieniem nazywa się też urządzenie uziemiające obejmujące uziom, przewód uziemiający oraz – jeśli występują – zacisk probierczy uziomowy i szynę uziemiającą.
- 3.25. Uziom pionowy**- uziom zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi.
- 3.26. Uziom poziomy** – uziom zagłębiony swym największym wymiarem równolegle do powierzchni ziemi.
- 3.27. Przygotowanie podłoża** – zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją. Przygotowanie podłoża obejmuje następujące grupy czynności:
- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nie przelotowych,
 - montaż uchwytów do mocowania i układania kabli oraz montaż powłok z tworzyw sztucznych lub metalowych,
 - montaż konstrukcji wsporczych i kanałów kablowych,
 - odkrywanie i zakrywanie kanałów kablowych.

Pozostałe określenia są zgodne z Polskimi Normami.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów (o ile jest to konieczne) na zmianę wyposażenia jak podano w projekcie lub kosztorysie pod warunkiem:

4.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania.

- a)** zgodnie z Prawem Budowlanym wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz muszą być zgodne z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi w STT/E-01.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględniania ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

- b)** parametry techniczne materiałów, wyrobów i urządzeń powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie budowlanym lub wykonawczym.

- c) jeśli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany został numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu.
- d) za prawidłowe składowanie materiałów, wyrobów i urządzeń odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Materiały lub wyroby powinny być składowane, zgodnie z instrukcjami Wytwórców oraz powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem.

4.2. Rodzaje materiałów.

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

4.2.1. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne – rodzaje i układy.

- a) Izolacja żył – jako izolację stosuje się papier, gumę i tworzywa sztuczne,
- b) Powłoka – chroni izolację kabla przed czynnikami zewnętrznymi, głównie wilgocią, szkodliwymi związkami chemicznymi, podwyższa także bezpieczeństwo użytkowania kabla w określonym środowisku.
- c) Wypełnienie – materiał izolacyjny, stosowany pomiędzy żyłami kabla a powłoką, w celu ograniczenia możliwości jonizacji powietrza w przestrzeni wewnątrz kabla. Jako wypełnienie stosuje się papier, tworzywa sztuczne, materiały włóknopochodne nasączone olejami.
- d) Pancerz – stosowany dla ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, w formie drutów lub taśm stalowych zabezpieczonych przed korozją np. ocynkowanych, nawiniętych spiralnie na osłonę powłoki kabla.
- e) Osłona zewnętrzna – (warstwa wytłoczona lub zewnętrzny obwój) chroni kabel przed szkodliwym wpływem czynników chemicznych i wilgoci.
- f) Oznaczenie kabli – systemy oznaczania kabli w celu łatwiejszego rozróżniania i ich identyfikacji zawierające grupy informacji obejmujące m.in.: materiał żył, typ izolacji, ochronność ogniową, typ powłoki, opancerzenia, rodzaj syciwa, typ żył specjalnych, dane napięcia fazowego i międzyfazowego, ilość i przekrój żył.

4.2.2. Osprzęt kablowy – mufy i głowice.

Osprzęt kablowy służy do połączeń i zakończeń kabli, zapewniając zachowanie możliwie niezmiennych właściwości użytkowych kabla i uniemożliwia przenikanie wilgoci do wnętrza kabla.

Mufy kablowe wykonywane są jako przelotowe lub odgałęźne (trójnikowe), głowice kablowe jako wewnętrzne i napowietrzne; dla prawidłowego ich montażu opracowano „**Karty montażowe**”, oddzielne dla każdego z rodzajów osprzętu.

„**Karty montażowe**” zawierają usystematyzowane metody zakończenia lub połączenia kabli i rozróżnia się:

- a) **zakończenia bezgłowicowe** – stosowane dla wewnętrznych zakończeń kabli na napięcie do 1kV napowietrznych do 3,6/6 kV pod warunkiem nie łączenia w mufie z kablami o izolacji papierowej oraz zabezpieczenia przed wnikaniem wody i skroplin,
- b) **osprzęt tradycyjny oraz jego modyfikacje** – przeznaczony dla złączy na niskie i średnie napięcia, wykonywane na kablach o izolacji papierowej i polwinitowej.

W skład osprzętu tradycyjnego wchodzi:

- 1) korpusy metalowe, chroniące przed uszkodzeniami mechanicznymi (żeliwne, aluminiowe lub inne),
- 2) izolatory porcelanowe, izolatory i rury izolacyjne i ochronne z tworzyw sztucznych do ochrony przed oddziaływaniem wpływów atmosferycznych przy głowicach napowietrznych,
- 3) środki ochrony przed wilgocią np. syciwa, zalewy bitumiczne, impregnaty,
- 4) papier izolacyjny do odtwarzania izolacji przy złączu.

- c) **osprzęt z taśm** – stosowany głównie dla kabli YHAKXS na napięcie 15-20 kV, o izolacji z tworzyw sztucznych – polietylenowej.

Wyróżnia się następujące typy taśm:

- 1) półprzewodzące, wykonane jako samoprzylepne, służą do likwidacji i łagodzenia ostrych elementów części przewodzącej (metalowe złączki, końcówki, ekrany lub elementy o nieregularnych kształtach),

- 2) sterujące, wykonane jako samoprzylepne służą do regulacji pola elektrycznego przy krawędziach, po usunięciu ekranu kabla na napięcie powyżej 6 kV,
3) izolacyjne – wykonane jako samoprzylepne lub przylepne, służą do odtwarzania izolacji kabla. Taśmy przylepne stosowane jako izolacja lub ochrona przed wilgocią kabli na napięcie do 1 kV.
- d) **osprzęt z żywicy chemoutwardzalnych** – przeznaczony do kabli o izolacji papierowej i z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe 1-10 kV. Montażu dokonuje się metodą odlewania kadłubów z żywicy epoksydowej w formie rozbielanej (wielokrotnego użytku) lub nierozbielanej.
- e) **osprzęt z materiałów termoutwardzalnych i zimnokurczliwych** – przeznaczony do kabli o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe do 1 kV dla materiałów termokurczliwych i do 6 kV dla materiałów zimnokurczliwych. Do produkcji osprzętu wykorzystuje się tworzywa sztuczne usieciowane, posiadające własność odkształcalności powrotnej (pamięć kształtu) po podgrzaniu lub po ochłodzeniu.
- f) **osprzęt mieszany (kombinowany), prefabrykowany i inne** – przeznaczony do dokonywania połączeń lub zakończeń kabli, z pominięciem wad innych typów osprzętu lub w sposób nietypowy np. różnych typów kabli.

4.3. Wymogi stosowane materiałom budowlanym i elektrycznym.

4.3.1. **Piasek** – do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

4.3.2. **Folia ostrzegawcza** - stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5 - 0,6 mm, gat. I.
Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

4.3.3. **Rury na przepusty kablowe** - przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu 1 kV zaleca się stosować rury stalowe, rury dwuścienne z polipropylenu lub rury z polichlorku winylu (PCW).

Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219.

Rury dwuścienne z polipropylenu z PCW powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Szczegółowe wymagania dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi określa norma PN-EN 50086-2-4.

Wymagania ogólne dla systemów rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów określa norma PN-EN 61386-1:2004.

4.3.4. **Kable elektroenergetyczne** - przy budowie linii kablowych oświetleniowych należy stosować kable zgodnie z dokumentacją projektową.

Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-93/E-90401.

4.3.5. **Osprzęt kablowy** - osprzęt kablowy powinien być dostosowany do: typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

Mufy i głowice kablowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-90/E-06401/01-03.

4.3.6. **Przewody elektroenergetyczne** - do podłączenia opraw oświetleniowych ze złączem słupowym powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody na napięcie znamionowe 450/750V, wielożyłowe (trójżyłowe) o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm².

4.3.7. **Bednarka stalowa ocynkowana** – o wymiarach 25x4mm dla wykonania uziemień powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325

4.4. Odbiór materiałów na budowie

4.4.1. Materiały i urządzenia na budowę należy dostarczać łącznie z certyfikatami, deklaracjami zgodności lub aprobatami, ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

4.4.2. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

4.4.3. W przypadku stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru robót.

4.5. Składowanie materiałów na budowie

4.5.1. Materiały takie jak: kable, przewody, mufy, głowice, szafy rozdzielcze, szafki złącza kablowego, szafki złącza kablowo-pomiarowego, złącza kablowe słupowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

4.5.2. Rury instalacyjne stalowe oraz przeznaczone na przepusty kablowe, bednarka ocynkowana, itp. mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne przez odpowiedni sposób ich ułożenia i przy ich odpowiednim zabezpieczeniu np. w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.

4.5.3. Rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych w temp. -15°C do $+20^{\circ}\text{C}$, z dala od urządzeń grzewczych.

4.5.4. Kable i przewody powinny być składowane na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli lub przewodów w kręgach. Zaleca się przechowywanie kabli i przewodów w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

4.5.5. Materiały budowlane jak cement i gips dostarczone w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

4.5.6. Piasek należy składować w przyzmach na placu budowy.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.

5.1. Wymagania ogólne

Sprzęt do montażu musi odpowiadać wymaganiom przepisom eksploatacyjnym w zakresie:

- a) wymagań użytkowych,
- b) utrzymania odpowiedniego ich stanu technicznego,
- c) przestrzegania warunków BHP i ochrony ppoż. w czasie użytkowania sprzętu.

5.2. Wykaz sprzętu.

Wykonawca przystępujący do wykonania linii kablowych dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- a) żurawia samochodowego,
- b) koparki do rowów kablowych,
- c) spawarki,
- d) wiertarki,
- e) narzędzi monterskich,
- f) legalizowanych elektrycznych przyrządów pomiarowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.

5.1. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Specyfikacji i wskazaniach w terminie przewidzianym umową.

5.2. Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowych powinien się wykazać możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- a) samochodu skrzyniowego,
- b) wiertnicy na podwoziu samochodowym,
- c) samochodu dostawczego,
- d) samochodu samowyladowczego,
- e) przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5.3. Dopuszcza się transport kabli ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji przy minimalnych temperaturach wynoszących:

- 15°C nawiniętych na bębny,

- 5°C nawiniętych w „ósemkę”.

6. WYKONYWANIE ROBÓT PRZY BUDOWIE LINII KABLOWYCH

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową linii kablowych.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z projektami budowlanym i wykonawczym, instrukcjami producentów urządzeń materiałów i sprzętu, sztuką budowlaną oraz obowiązującymi przepisami i normami. Za jakość, dokładność i organizację wykonywanych robót odpowiada Wykonawca. Ewentualne zmiany proponowane przez Wykonawcę w trakcie realizacji inwestycji, muszą być uzgodnione z inwestorem, projektantem, a w uzasadnionych przypadkach może być konieczna ekspertyza lub ocena specjalistów. W żadnym wypadku uzgodnione zmiany nie mogą powodować obniżenia wartości użytkowych instalacji, jak również wpływać ujemnie na trwałość instalacji.

Zestawienia robót przy układaniu kabli w ziemi obejmują:

- wytyczanie trasy linii kablowej,
- roboty ziemne - wykonywanie rowów kablowych,
- układanie osłon rurowych po trasie w miejscach kolizyjnych – zbliżenia lub skrzyżowania z sieciami technologicznymi albo innymi przeszkodami naturalnymi lub sztucznymi,
- budowa przepustów pod drogami
- układanie kabli w rowach i wykopach,
- ułożenie folii oznaczeniowej (kalandrowej) po trasie kabla,
- przestrzeganie technologii układania danego typu kabla.

6.2. Wytyczanie trasy kablowej.

Wytyczanie trasy kablowej, przed przystąpieniem do robót ziemnych polegających na kopaniu rowów kablowych, powinien dokonywać uprawniony geodeta, lub za zgodą Inwestora – Wykonawca robót na podstawie projektu budowlanego oraz map geodezyjnych. Przebieg trasy wyznaczają wbijane w grunt paliki drewniane lub pręty metalowe. Należy jednocześnie prowadzić trasę kablową w taki sposób, aby zachować odpowiednie odległości od innych elementów znajdujących się w ziemi.

6.3. Roboty ziemne - wykonanie rowów kablowych.

W przypadku rozpoczynania prac ziemnych, dla robót prowadzonych w terenie zabudowanym lub dostatecznie nierozpoznany, należy zwrócić szczególną uwagę aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia terenu. W tym celu, przy zachowaniu dużej ostrożności, należy dokonać przekopów próbnych na głębokość większą od projektowanego dna wykopu i długości około 2 m przez linię trasy kablowej, prostopadłe do jej osi. Podobne obostrzenia dotyczą wykopów prowadzonych przy istniejących budynkach i budowlach.

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,5 m dla 1-ego kabla.

W przypadku większej ilości kabli nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

$$S = \sum d + (n - 1) \cdot a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie:

- n - ilość kabli w jednej warstwie,
- $\sum d$ - średnice zewnętrzne kabli w warstwie,
- a - odległości pomiędzy kablami.

Głębokość minimalna układania kabli, mierzona w osi kabla, zależy od rodzaju, przeznaczenia oraz napięcia znamionowego kabla – ze względu na warstwę podsypki piaskowej oraz średnicę kabla wykop jest kilkanaście centymetrów głębszy.

Ręczne wykopy należy wykonywać z zachowaniem zasad szczególnego bezpieczeństwa.

6.4. Układanie kabla.

Układanie kabla wykonać zgodnie z normami:

- a) Norma SEP N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”. Projektowanie i budowa.
- b) PN -76/E-05125. „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”

6.4.1. Wybór trasy kabla.

Trasę kabla należy ustalić z uwzględnieniem następujących postanowień:

- a) liczba skrzyżowań i zbliżeń kabla na trasie z innymi urządzeniami oraz liczba przejść przez drogi i inne przeszkody powinna być możliwie mała.
- b) odprowadzenie ciepła z kabla do otoczenia nie powinno być utrudnione. Należy unikać zbliżenia kabla do rurociągów ciepłych i innych instalacji wytwarzających ciepło.
- c) kabel powinien być jak najmniej narażony na uszkodzenia mechaniczne i szkodliwe wpływy

chemiczne. Powinno przy tym być zapewnione bezpieczeństwo eksploatacji, ciągłość ruchu, przejrzystość ułożenia, łatwy dostęp do trasy kabla po zabudowie i w eksploatacji.

W przypadku ułożenia kabla w ziemi trasa powinna przechodzić – po uwzględnieniu przyszłego zagospodarowania i niwelacji terenu wzdłuż dróg, ulic lub przez trawniki w pasach do tego przeznaczonych.

6.4.2. Układanie kabli – warunki szczegółowe.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamienistego lub w ziemi, która mogłaby uszkodzić kabel np. ostry żwir, ani bezpośrednio zasypywać go ziemią rodzimą. Ułożone kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego dla kabli do 1 kV i czerwonego dla kabli > 1kV. Odległość foli od kabla w pionie powinny wynosić co najmniej 25 cm.

6.4.2.1. Głębokości i odległości układanych kabli ziemi.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić co najmniej:

- a) **50cm** – dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikami i przeznaczonych do oświetlenia ulicznego lub do zasilania sygnalizacji ruchu ulicznego,
- b) **70 cm** – dla pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych na użytkach rolnych,
- c) **80 cm** – dla kabli o napięciu znamionowym do 15 kV, układanych poza terenami rolniczymi,
- d) **90 cm** – dla kabli o napięciu znamionowym do 15 kV, układanych na terenach rolniczych,
- e) **100 cm** – dla kabli o napięciu znamionowym powyżej 15 kV.

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy wprowadzeniu kabla do budynku, przy skrzyżowaniu lub obejściu podziemnych urządzeń, dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić odpowiednią osłoną, np. rurą ochronną.

Przy układaniu kabli na jednym poziomie odległość minimalna od kabli sąsiednich powinna wynosić 10 cm dla kabli do 1kV i 25 cm dla kabli powyżej 1 kV. Dla kabli układanych na terenie zakładu przemysłowego dopuszcza się warstwowe układanie kabli, z zachowaniem odległości 15 cm pomiędzy warstwami oddzieleniem warstw od siebie przegrodami np. z cegieł lub bloczków betonowych.

6.4.2.2. Zapas kabla w wykopie.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy mufach kablowych zaleca się pozostawienie zapasu kabla po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 5 m – w przypadku kabli olejowych o napięciu znamionowym 110 kV,
- 4 m – w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 15-40 kV,
- 3m – w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym od 1 kV do 10 kV,
- 1m – w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym do 1 kV.

Przy wprowadzeniu kabli do głowic, kanałów i złączy kablowych, stacji transformatorowych zapas kabla powinien wynosić połowę wartości podanych wyżej z dodaniem 2 m (ok. 2,5 m z każdej strony).

6.4.2.3. Układanie kabli wzdłuż ulic i dróg.

Kable elektroenergetyczne należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego, np. pod trawnikami, w odległości równej co najmniej 50 cm od granicy pasa drogowego i od fundamentów budynków.

Odległość kabli od projektowanego zadrzewienia lub od pni istniejących drzew powinna wynosić co najmniej 1,5 m a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z odpowiednimi władzami terenowymi.

W przypadkach koniecznych dopuszcza się układanie kabli w częściach ulic i dróg przeznaczonych do ruchu kołowego. Wówczas kable należy układać na skraju części ulic i dróg

przeznaczonych do ruchu kołowego w osłonach rurowych lub blokach gdzie odległość górnej powierzchni rury lub bloku od powierzchni drogi lub ulicy powinna wynosić co najmniej 100 cm.

W przypadku dróg i ulic o twardej nawierzchni, np. bruk, beton, asfalt, mufy kablowe należy umieszczać w studzienkach.

Zaleca się układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypianie rowu kablowego.

6.4.3. Odległości kabli od innych kabli i urządzeń technologicznych.

Wymagania spełnienia minimalnych odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach projektowanych kabli ułożonych w ziemi od kabli, rurociągów i budowli oraz innych obiektów dla warunków podanych poniżej.

TABELA 1.

**MINIMALNE ODLEGŁOŚCI MIĘDZY KABLAMI UŁOŻONYMI W ZIEMI
PRZY SKRZYŻOWANIACH I ZBLIŻENIACH.**

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w [cm]	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znam. sieci do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15 ^(**)	5 ^{(**)(1)}
2.	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia.	5 ^(**)	mogą się stykać ^(**)
3.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe 1kV<Un≤ 30 kV.	15 ^(**)	25
4.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe 1kV<Un≤ 30 kV z kablami elektroenergetycznymi tego samego przedziału napięć znamionowych.		10 ^(**)
5.	Kabli elektroenergetycznych różnych użytkowników o napięciu znamionowym do Un≤ 30 kV.		25
6.	Kabli z mufami innych kabli	Nie dopuszcza się	jak w lp. 1-5
7.	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50

(*) - Norma PN -76/E-05125. „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”

(**) - Norma SEP N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,

(1) – dopuszcza się stykanie ze sobą poniżej podanych typów kabli na całej ich długości:

- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnymi z kablami elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jedną linię,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.

Ponadto dopuszcza się stykanie kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie. W przypadkach w których powyższe warunki nie mogą być spełnione kable należy układać w osłonach rurowych na odcinku przekraczających wymagane warunki zbliżeń lub skrzyżowań.

TABELA 2.

**MINIMALNE ODLEGŁOŚCI KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH I SYGNALIZACYJNYCH
UŁOŻONYCH W ZIEMI OD INNYCH URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH.**

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w [cm]	
		Kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym 1kV<Un≤ 30 kV	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi oraz palnymi o ciśnieniu do 0,5 at.	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z cieczami palnymi	1) 80 mm (*) przy średnicy	100

3.	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	rurociągu do 250 mm i 2) 150 mm przy średnicy rurociągu większej niż	
4.	Części podziemne linii napowietrznych, oświetleniowych (fundament, ustrój, podpora, płyta ustojowa)	nie mogą się krzyżować	40
5.	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, fundamenty ogrodzeń itp. z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1÷4	nie mogą się krzyżować	50
6.	Skrajna szyna toru nie przystosowana do trakcji elektrycznej.	100- - między osłoną kabla i stopą szyny, 50 – między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	250
7.	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		Wg PN-92/ E-05024
8.	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznicy kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		80 ⁽¹⁾
9.	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg PN -86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.	
10.	Pnie drzew	nie mogą się krzyżować	150

⁽¹⁾ – dopuszcza się zmniejszenie odległości do 30 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury ochronnej.

TABELA 3.

RODZAJ OCHRONY PRZED USZKODZENIAMI ORAZ DŁUGOŚĆ OCHRONY KABLA PRZY SKRZYŻOWANIU Z RUROCIAGAMI, DROGAMI KOŁOWYMI I TORAMI KOLEJOWYMI.

Lp	Rodzaj obiektu krzyżowanego		Rodzaj zabezpieczenia kabla	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu
1.	Rurociąg		przykrycie kabla podwójną warstwą cegieł lub osłona rurowa.	długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
2.	Droga kołowa	z krawężnikami (ulice)	mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony.
3.	Tor kolei	z rowami	mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	długość kabla na skrzyżowaniu z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0,5m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

6.4.4. Temperatura otoczenia i kabla.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 0°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.
- b) 4°C – w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej.

Dopuszcza się układanie kabli przy niższej temperaturze otoczenia niż 0°C, jednak nie niższej niż -10°C, jeżeli temperatura kabla w żadnym miejscu kabla podczas jego układania nie jest mniejsza niż 0°C. Zaleca się wówczas ogrzewanie kabli prądem elektrycznym przepływającym przez żyły lub żyły i powłokę metalową.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C. W przypadku gdy wzrost ten jest jednak większy o 5°C należy albo:

- a) zmienić trasę linii,
- b) zastosować izolację cieplną źródła ciepła,
- c) zastosować odcinek kabla o takim przekroju żył, aby temperatura żyły przy obciążeniu nie przekraczała wartości dopuszczalnych dla danego kabla.

6.4.5. Zginanie kabli.

Przy układaniu kabli można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25 –krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20 –krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczającej 4,
- c) 15 –krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej,
- d) 10 –krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli o izolacji gumowej lub z tworzyw sztucznych innych niż wymienionych w poz. b) i c) i o powłoce metalowej lub niemetalowej oraz w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

6.4.6. Łączenie, odgałęzienie i zakończenie kabli.

Łączenie, odgałęzienie i zakończenie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych. Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył. Mufy i głowice powinny być dostosowane do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401.

6.4.7. Układanie kabli w rurach i blokach umieszczonych w ziemi.

W rurach ochronnych i blokach należy układać przede wszystkim kable nieopancerzone. Rury ochronne lub bloki kablów powinny być ze sobą szczelnie połączone, tak aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i aby nie były zamulane. **W jednej rurze lub otworze bloku powinien być ułożony tylko jeden kabel.** Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablów), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych..

Średnica wewnętrzna rury lub otworu w bloku powinna być równa **co najmniej 1,5 –krotnej** zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla, **nie mniejsza niż 50 mm.**

Miejsca wprowadzenia kabli do rur i otworów bloków powinny być pewnie uszczelnione w sposób zapobiegający gromadzeniu się wody specjalistycznymi uszczelniaczami np. żywicami poliuretanowymi, uniwersalnymi kitami uszczelniającymi itp.

Uszczelnienie powinno być wprowadzone do rury na długości co najmniej 10 cm po obu końcach rury lub na całej długości jeżeli jest ona krótsza niż 20 cm.

6.4.8. Wprowadzanie kabli do budynków, szafek złączy kablowych, stacji transformatorowych.

Kabel przy wprowadzeniu do budynku powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi osłoną otaczającą w postaci rury stalowej lub z tworzywa sztucznego.

Rury te powinny być wmurowane w fundament lub w ścianę budynku i powinny przechodzić przez całą ich grubość tak, aby kabel można było łatwo wciągnąć.

Oslona w postaci rury powinna mieć wewnętrzną średnicę równą **co najmniej 1,5 krotnej** średnicy zewnętrznej kabla i powinna być ułożona ze spadkiem na zewnątrz budynku, szafki, stacji transformatorowej itp.

Po wciągnięciu kabla przez rurę do wnętrza oba końce rury należy uszczelnić w celu zapobieżenia przedostawania się wody do przestrzeni wnętrza budynku, szafki złącza.

Uszczelnienie powinno być wprowadzone do rury na długości co najmniej 10 cm po obu końcach rury lub na całej długości jeżeli jest ona krótsza niż 20 cm.

6.4.9. Oznaczenie linii kablowych

6.4.9.1. Oznaczniki kablów

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur ochronnych pod ulicami itp.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- a) symbol i numer ewidencyjny linii kablów – jej adres w obu kierunkach,
- b) oznaczenie kabla zgodnie z PN,
- c) znak użytkownika kabla,
- d) rok ułożenia kabla.

6.4.9.2. Oznaczenie trasy

Trasa kabli elektroenergetycznych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego lub czerwonego. Folia powinna

mieć grubość, co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

Można nie oznaczać tras kabli układanych wzdłuż ulic z istniejącą trwałą zabudową, umożliwiającą dokładne zwymiarowanie położenia kabla na planach sytuacyjnych.

Na oznacznikach betonowych należy umieścić trwałą napis w postaci ogólnego symbolu kabla **K**. Zaleca się na oznacznikach umieszczać znak użytkownika kabla i oznaczenie kierunku przebiegu trasy kabla. Na prostej trasie kabla betonowe oznaczniki powinny być umieszczane w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań i zbliżeń.

Zaleca się oznaczanie miejsca ułożenia w ziemi muf kablowych oznacznikami wkopywanymi w ziemię nad mufą kablową i oznaczonych literą **M** albo na terenach zabudowanych za pomocą oznaczników ściennych umieszczonych na budynkach i trwałych ogrodzeniach na wysokości 150 cm nad chodnikiem.

6.5. Budowa przepustów pod drogami

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanymi drogami kabel należy zabezpieczyć rurami stalowymi lub rurami polietylenowymi o dużej gęstości HDPE.

Rura ochronna - założona na kablu- powinna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanej drogi.

Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić specjalistycznymi uszczelniającymi np. żywicami poliuretanowymi lub uniwersalnymi kitami uszczelniającymi w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci.

Przy wykonywaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to, aby:

- a) głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 20 cm, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 10 cm,
- b) głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 50 cm,
- c) szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:

- a) wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej. Głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego,
- b) ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia,
- c) wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu. Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie w/w komory robocze należy zasypać.

6.6. Technologia układania kabli.

6.6.1. Układanie kabli ręcznie.

- a) przenoszenie lub przesuwanie kabli w rękach,
- b) przesuwanie kabla na rolkach.

6.6.2. Układanie kabli mechanicznie.

- a) przemieszczanie kabla znajdującego się na bębnie, wozonym przez pojazd (traktor z przyczepą lub skrzyniowy samochód ciężarowy o napędzie terenowym, wyposażony w stojaki do bębnow),
- b) układanie kabla przy pomocy rolek napędzanych mechanicznie przy zastosowaniuciągarki i żurawika, stojaków na bębny i zespołu rolek zasilanych przez agregat prądotwórczy,
- c) układanie kabla przy pomocyciągarki napędzanej mechanicznie przy zastosowaniuciągarki i żurawika, stojaków na bębny i zespołu rolek oraz dodatkowych kompletów uchwytów na żyły i stalowych pończoch zasilanych przez agregat prądotwórczy,

7. WYKONYWANIE ROBÓT PRZY BUDOWIE UZIOMÓW.

Układy uziomowe stosowane do ochrony obiektów oraz różnych rodzajów budowli przedstawiono poniżej:

- a) **uziomów poziomych** ułożonych wspólnie z kablami lub samodzielnie w odrębnie chronionego obiektu lub budowli. Uziomy poziome wykonuje się z płaskownika FeZn 25x4 mm i układa się we wspólnym rowie z kablami lub oddzielnie na głębokości ok.0,5- 0,7m w odległości w pionie pomiędzy kablem a bednarką nie mniej niż 10cm a w poziomie min. 15cm.

b) uziomów pionowych (ekwipotencjalnych) w oparciu o uziomy prętowe lub rurowe zabudowanych w pobliżu wyznaczonych obiektów,

8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

8.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Jakość robót instalacyjnych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego. Sposób badań przeprowadzanych dla poszczególnych robót lub ich fragmentów musi dokładnie odpowiadać wymaganiom podanym w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07 pkt. 6.

Dokumenty powstałe w wyniku przeprowadzonych badań i pomiarów należy traktować jako część składową protokołów odbioru i załączyć do Dziennika Budowy - dotyczy to m.in. powykonawczych operatów geodezyjnych, protokołów z pomiarów geodezyjnych oraz rzeczywistych odchyłek montażowych.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności wykonanych robót z projektem budowlanym i wykonawczym z normami, przepisami budowy, zasadami bhp oraz przepisami budowy urządzeń elektrycznych
- w przypadku dokonania zmian zgodności wykonanych robót z dokumentacją powykonawczą,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych w instalacji elektrycznej i uziomowej potwierdzonych protokołem przez Wykonawcę montażu,
- przeprowadzeniem kompletnych i wymaganych odpowiednimi przepisami pomiarów i badań pomontażowych.

8.2. Zasady wykonania kontroli robót.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z wymaganiami Specyfikacji. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inwestora. Wykonawca powiadamia pisemnie Inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora.

8.3. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów atesty stosowanych materiałów.

8.4. Badania trasy i linii kablowej w czasie wykonywania robót.

8.4.1. Trasa linii kablowej

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- a) głębokości zakopania kabla,
- b) grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- c) odległości folii ochronnej od kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m po trasie budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w rysunkach nie więcej niż o 10%.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

8.4.2. Sprawdzenie zgodności faz oraz ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

8.4.3. Pomiar rezystancji izolacji żył kabli

Pomiar rezystancji izolacji każdej żyły kabla w instalacji oświetlenia ulicznego lub terenu na napięcie 0,4 kV względem pozostałych zwartych i uziemionych należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV i odniesiona wartość pomiaru do temp. 20°C dla linii o długości do 1 km nie powinna być mniejsza niż:

- 50 MΩ dla kabli o izolacji papierowej,
- 40 MΩ dla kabli o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ dla kabli o izolacji polietylenowej, o napięciu znamionowym nie niższym niż 30 kV,

UWAGA! W kablu o długości powyżej 1 km wartość rezystancji izolacji przeliczona na 1 km długości linii powinna być nie mniejsza niż podane powyżej.

8.4. Badania układu uziomowego w czasie wykonywania robót.

8.4.1. Parametry ułożenia uziomu

Podczas wykonywania uziomów poziomych i koncentrycznych taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan jej połączeń po trasie i w miejscach odgałęzień – zaleca się połączenia krzyżowe skręcane – nie spawane z uwagi na utratę powłok ochronnych z cynku. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu i stan jego rozplantowania po zakończeniu robót.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m dla uziomów poziomych, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji technicznej i wymaganych w normie.

8.5. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu robót.

8.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.

Wszystkie materiały i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeżeli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

9. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru dla budowy i przebudowy linii kablowych i układów uziomowych jest:

- dla konstrukcji wsporczych : szt, kpl., kg, t,
- dla kabli lub uziomu: km, m lub kg,
- dla osprzętu linii lub układu uziomowego: szt, kpl.,
- dla robót ziemnych: m lub m³.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót i ilości wbudowanych materiałów.

9.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z kosztorysem. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca który pisemnie powiadomi Inspektora o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w specyfikacji nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu przeprowadzenia miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora.

9.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach.

9.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

9.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

10. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI

10.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Odbiór robót w każdym zakresie należy przeprowadzić zgodnie z:

- 1) obowiązującymi normami i przepisami,
- 2) „Warunkami technicznymi Wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”. Tom V

Niezbędnymi dokumentami wymaganymi przy czynnościach odbiorowych są:

- a) protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) wymagane dokumentacje projektowe i powykonawcze,
- c) karty gwarancyjne,
- d) wymagane deklaracje zgodności, certyfikaty techniczne i aprobaty techniczne.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

W celu sprawdzenia zgodności z projektem budowlanym i wykonawczym oraz wymaganiami norm, badania odbiorcze winny być prowadzone na bieżąco jako odbiory częściowe podczas układania przewodu, wykonywania zasypki i innych prac, które spowodują zakrycie i niedostępność niektórych elementów. Po zakończeniu budowy należy dokonać odbioru końcowego całej budowy. Zasady prowadzenia badań określają normy podane niżej. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za wykonaną niezgodnie z wymaganiami i po dokonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań.

10.2. Odbiór międzyoperacyjny (robót zanikających)

Odbiór międzyoperacyjny (robót zanikających i ulegających zakryciu) podlegają wszystkie roboty po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m. in.:

- roboty przygotowawcze w tym kanały kablowe, ułożone bloki lub rury osłonowe,
- roboty ziemne z przygotowaniem w tym podłoża podsypki i zasypki,
- roboty montażowe ułożenia kabli,
- łączenia bednarki wzdłuż trasy,
- pomiary długości linii kablowych, zasypanie wykopu

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

10.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części lub partii robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu a stanowią odrębną całość (np. wszelkie roboty zanikające kończące dany etap robót) i pozwalają na ocenę prawidłowości ich wykonania po zakończeniu danego etapu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji np. instalacja uziemiająca,
- wykonanie wykopów, jakość i prawidłowość wykonania fundamentów, przepustów kablowych i studzienek.

10.4. Odbiór końcowy robót.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika budowy z niezwłocznym powiadomieniem na piśmie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacją. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i specyfikację z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

10.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego

- a) aktualna dokumentacja projektowa i powykonawcza,

- b) geodezyjna dokumentacja powykonawcza,
- c) protokoły z dokonanych pomiarów,
- d) protokół odbioru robót.

10.6. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór końcowy robót”.

11. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

Rozliczenie robót montażowych linii i instalacji elektroenergetycznych oraz układów uziomowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawą rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

- a) koszt materiałów,
- b) przygotowanie stanowiska roboczego,
- c) dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- d) obsługę sprzętu nie posiadającej etatowej obsługi,
- e) geodezyjne wytyczenie trasy,
- f) wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- g) zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- h) budowa przepustów pod drogami, przejściami, chodnikami itp.
- i) układanie kabli i bednarki stalowej,
- j) montaż osprzętu kablowego,
- k) zabudowa uziomów pionowych ekwipotencjalnych,
- l) wprowadzanie kabli do złączy kablowych oraz ich podłączenie,
- m) wykonanie badań pomontażowych, przeprowadzenie prób funkcjonalnych i dostarczenie protokołów pomiarowych,
- n) wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- o) opracowanie dokumentacji powykonawczej w przypadku wprowadzenia istotnych zmian w projekcie budowlanym i wykonawczym.
- p) koszt nadzoru użytkownika,
- q) koszty pracy sprzętu.
- r) usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- s) uporządkowanie miejsca wykonywanych robót,
- t) usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej,
- u) likwidację stanowiska roboczego.

12. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

- 12.1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
- 12.2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 grudnia 2004 r w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych podmiotów (Dz. U. Nr 2 poz. 5 z 2005 r.), poz. 690).
- 12.3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- 12.4. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, cz. V,
- 12.5. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
- 12.6. PN -76/E-05125. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- 12.7. Norma SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- 12.8. PN-90/E-06401/01-06 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV

-
- 12.9. PN-93/E-90400 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Ogólne wymagania i badania.
- 12.10. PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
- 12.11. Norma SEP N SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”.
- 12.12. PN –IEC 60364-5-54:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- 12.13. PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowania.
- 12.14. PN –IEC 60364-4-41:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 12.15. PN –IEC 60364-4-442:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji nn przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieci wysokiego napięcia.
- 12.16. PN –IEC 60364-5-51:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- 12.17. PN –IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- 12.18. PN –IEC 60364-6-61:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- 12.19. PN –E/04700:98+AZ1 – Wytyczne prowadzenia badań pomontażowych.
- 12.20. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- 12.21. PN-90/E-05023. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- 12.22. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (Kod IP).
- 12.23. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- 12.24. PN-90/E-05029 Kod do oznaczania barw.

**SZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

SST/E-02

**INSTALOWANIE SŁUPÓW, OPRAW, URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA,
SZAFKI OŚWIETLENIA ULICZNEGO.**

1. PRZEDMIOT ROBÓT

Specyfikacja techniczna SST/E-02 dotyczy grupy robót związanych z budową słupów, opraw, urządzeń szafek oświetlenia pasa drogowego ul. Kruczej i Sowiej w Lubinie.

2. SZCZEGÓŁOWY ZAKRES ROBÓT OBIĘTYCH SST/E-02

2.1. Zakres robót podstawowy (wykonawczy).

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (SST/E-02) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z :

- montażem słupów,
- montażem opraw,
- podłączeniem elektrycznym opraw wewnątrz słupów,
- zabudową szafek oświetlenia ulicznego.

2.2. Zakres robót dodatkowy (organizacyjny).

- urządzenie, utrzymanie i likwidacja placu budowy,
- utrzymanie urządzeń placu budowy,
- pomiary do rozliczenia robót,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- utrzymanie drobnych narzędzi i urządzeń,
- usunięcie z obszaru budowy odpadów i zanieczyszczeń.

3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE, DEFINICJE

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (SST/E-03) są zgodne z odpowiednimi PN oraz określeniami podanymi CPV 45316100-6, a także podanymi poniżej:

- 3.1. Słup oświetleniowy** – podpora przeznaczona do podtrzymywania jednej lub więcej opraw oświetleniowych, która składa się z jednej lub więcej części: słupa, przedłużenia, wysięgnika.
- 3.2. Wysokość nominalna (H)** – odległość między punktem zamocowania oprawy a dolną płaszczyzną stopy służącej do przymocowania słupa do fundamentu.
- 3.3. Słup prosty** – słup bez wysięgnika z końcówką do zamocowania oprawy bezpośrednio na szczycie.
- 3.4. Słup z wysięgnikiem** – słup do podtrzymywania jednej lub kilku opraw za pośrednictwem wysięgników (ramion) połączonych na stałe lub rozłącznie ze słupem.
- 3.5. Wysięgnik** – element konstrukcyjny (ramię) służący do zamocowania oprawy w określonej odległości od osi pionowej słupa, może być pojedynczy –jednoramienny, podwójny-dwuramienny lub wieloramienny.
- 3.6. Zasięg wysięgnika** – pozioma odległość pomiędzy osią podłużną słupa a końcem wysięgnika.
- 3.7. Mocowanie wysięgnika** – element na szczycie słupa służący do zamocowania wysięgnika, może mieć ten sam przekrój poprzeczny co słup.
- 3.8. Mocowanie oprawy** – element łączący (końcówka) na końcu słupa, wysięgnika służący do zamocowania oprawy. Może być na stałe połączony ze słupem lub wysięgnikiem.
- 3.9. Kąt mocowania oprawy** – kąt między osią podłużną oprawy a poziomem.
- 3.10. Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- 3.11. Oprawa oświetleniowa wykonana w klasie ochrony I** – oprawa oświetleniowa, dla której ochronę przed porażeniem wykonuje się poprzez połączenie przewodu ochronnego PE z zaciskiem ochronnym umieszczonym w oprawie.
- 3.12. Oprawa oświetleniowa wykonana w klasie ochrony II** – oprawa oświetleniowa, dla której wymagania ochrony przeciwporażeniowej są zapewnione przez zastosowanie podwójnej lub wzmocnionej izolacji części czynnych. Oprawa nie wymaga doprowadzenia przewodu ochronnego PE.
- 3.13. Drzwiczki słupowe** – pokrywa zamykająca otwór w dolnej części słupa, zapewniająca dostęp do wnęki słupowej w której może być wyposażenie elektryczne słupa.
- 3.14. Fundament** – konstrukcja żelbetowa zagłębianą w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 3.15. Płyta fundamentowa** – wykorzystywana jest przy słupach zakopywanych bezpośrednio (bez fundamentu) w gruncie.
- 3.16. Stopa słupa** – płyta z otworem na wejście kabli, przyspawana do słupa, zapewniająca montaż słupa do fundamentu lub innej konstrukcji.

- 3.17. Płyta ustojowa** – płyta poniżej poziomu gruntu do stabilizacji słupa przed zapadaniem lub wyrwaniem słupa.
- 3.18. Głębokość posadowienia** – długość fundamentu (lub słupa) poniżej przewidywanego poziomu gruntu.
- 3.19. Otwór wejściowy kabla** – otwór w fundamencie słupa (lub w słupie) służący do doprowadzenia kabla do wnętrza słupowej.
- 3.20. Kabel elektroenergetyczny** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 3.21. Szafka złącza kablowego (kablowo-pomiarowego)** - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1 kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej, pełniąca jednocześnie funkcję rozdzielnicy zasilającej jak i zasilająco-pomiarowej wyposażona w konstrukcję, urządzenia rozdzielcze, przekładniki, aparaturę pomiarową i urządzenia sterownicze i pomocnicze.
- 3.22. Szafka oświetlenia ulicznego** - urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1 kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej, pełniąca jednocześnie funkcję rozdzielnicy zasilającej instalacji oświetlenia ulicznego wyposażona w konstrukcję, urządzenia rozdzielcze, aparaturę pomiarową i urządzenia sterownicze i pomocnicze.
- 3.23. Instalacja elektryczna** – zespół urządzeń elektrycznych o skoordynowanych parametrach służący do doprowadzania energii elektrycznej z sieci rozdzielczej do odbiorników. Instalacja elektryczna obejmuje przewody, przyrządy łączeniowe, zabezpieczające, ochronne i sterownicze wraz z obudowami i konstrukcjami wsporczymi, odbiorniki, a także miejscowe źródła energii, jak baterie akumulatorowe i zespoły prądotwórcze.
- 3.24. Ochrona przeciwporażeniowa** – zespół środków technicznych zapobiegających porażeniom prądem elektrycznym w normalnych i zakłóceńowych warunkach pracy urządzeń elektrycznych.
- 3.25. Stopień ochrony obudowy IP** – umowna miara ochrony, zapewnianej przez obudowę, przed dotknięciem części czynnych i poruszających się mechanizmów, przedostawaniem się ciał stałych i wnikaniem wody, ustalona zgodnie z PN-EN 60529: 2003.
- 3.26. Uziom** – przedmiot metalowy zagłębiony w ziemi w sposób zapewniający z nią styczność elektryczną bezpośrednio lub poprzez beton.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów (o ile jest to konieczne) na zmianę wyposażenia jak podano w projekcie lub kosztorysie pod warunkiem:

- spełnienia tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania i uzyskanie akceptacji Projektanta oraz Inwestora lub ustanowionego Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wszelkie roboty z wykorzystaniem nie zaakceptowanych materiałów, wyrobów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie zaplaceniem po ich zabudowaniu na budowie.

4.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania.

- a)** zgodnie z Prawem Budowlanym wykonania i montażu słupów, opraw i instalacji, urządzeń elektrycznych odbiorników energii elektrycznej, szafek oświetlania ulicznego należy stosować, konstrukcję, materiały, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz muszą być zgodne z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi w STT/E-02.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem

przepisów bezpieczeństwa międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,

- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględniania ich w zatwierdzonym projekcie

dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

- b) parametry techniczne materiałów, wyrobów i urządzeń powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie budowlanym.
- c) jeśli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany został numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu.
- d) za prawidłowe składowanie materiałów, wyrobów i urządzeń odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Materiały lub wyroby powinny być składowane, zgodnie z instrukcjami wytwórców oraz powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zanieczyszczeniem.

4.2. Wymogi stosowane materiałom budowlanym i elektrycznym.

4.2.1. Oprawy oświetleniowe – oprawy oświetleniowe powinny odpowiadać wymaganiom normy zgodnie z PN-79/E-06305/14. Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne zgodnie z PN-EN 60598-1:2001. Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania zgodnie z PN-EN 60598-2:2003U. Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe.

Obudowa/rama: Z aluminium odlanego ciśnieniowo.

Odbłyśnik: Układ optyczny przeciwbieżący światłu. Z aluminium 99.85 wylęczonego, utlenionego anodowo grub. 6/8 µm i wyblęszczanego z systemem odzwyskiwania przypływu.

Przykrycie: Otwierany zawiasowo z aluminium odlanego ciśnieniowo w jednoczęściowe. Z hakami zamknięcia ze stali nierdzewnej z urządzeniem bezpieczeństwa zabezpieczającą przypadkowe otwarcie.

Szko. hartowane grub. 5 mm wytrzymałe na szok termiczny i uderzenia (próby UNI EN 12150-1 2001).

Powłoka: pyłkowa epoksydowopolisterowa, koloru szarego RAL7030/7016, wytrzymała na korozję i oddziaływanie środowiska o dużym zasoleniu.

Oprawka: Z ceramiki i ze stykami posrebrzany.

Okablowanie: Zasilanie 230V/50Hz. Przewód giętki zakończony zaciskami z mosiądzu pobielanego z podwójną izolacją silikonową, osłona z włókna szklanego o przekroju 1 mm². Skrzynka zaciskowa 2P z nylonu z maksymalną średnicą przewodów 2.5mm².

Wyposażenie: Podczas konserwacji przykrycie zostaje zahaczone przy pomocy urządzenia zapobiegającego przypadkowe zamknięcie. Uszczelka z gumy silikonowej. Trzon obrotowy ze skałą goniometryczną rególacji obudowy i wyłącznik sekcjiny seryjny.

Przepisy: Produkty zgodne z obowiązującymi normami EN60598-1 CEI 34-21. Są protegowane stopniem IP667 jeśli chodzi o wnęke lampy i IP43IK08 jeśli chodzi o wnęke osprzętu według EN60529. Druga klasa izolacji

Powierzchnia ekspozycji na wiatr: 2250cmq.

Układ optyczny przeciwbieżący światłu oświetleniem, idealne do instalacji w obszarze 1 (UNI10819) z odpowiednim nachyleniem.

4.2.2. Słupy oświetleniowe stalowe - stalowe powinny być przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych lub bezpośrednio w ziemi. Króćce oraz śruby mocujące słup należy pokryć powłoką cynkową. Po umocowaniu słupa króćcie z nakręconą nakrętką należy zabezpieczyć tuleją termokurczliwą.

Pokrycie powłoką bitumiczną części słupa osadzonego w gruncie do wysokości min. 0,25 m powyżej poziomu gruntu wykonać zgodnie z wymaganiami PN EN40-5.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników zgodnie normą z PN-75/E-05100 oraz wpływu warunków atmosferycznych:

- a) parcia wiatru - zgodnie z PN-77/B-02011, PN-EN 40-3-1,

b) śniegu - zgodnie z PN-80/B-02010.

Projektowanie fundamentów wykonywać wg PN-80/B-03322.

4.2.3. Złącza słupowe –przeznaczone do zabezpieczania elektrycznego opraw montowanych na słupach ulicznych powinny spełniać wymagania PN-EN 60439-1: 2002 oraz PN-HD 630.3.1: 2002.

4.2.4. Przewody elektroenergetyczne - do podłączenia opraw oświetleniowych ze złączem słupowym powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody na napięcie znamionowe 450/750V, wielożyłowe (trójżyłowe) o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm².

4.2.5. Źródła światła i oprawy - do oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 i podanych w dokumentacji projektowej.

4.2.6. Wysięgniki – powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Wysięgniki należy wykonywać z rur stalowych bez szwu o znaku R35 i średnicy zewnętrznej 60,3-76,1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm. Ramię wysięgnika powinno być nachylone do poziomu pod kątem zgodnym z dokumentacją projektową i mieć długość w niej określoną. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

4.2.7. Piasek – do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

4.2.8. Cement – do wykonania fundamentów indywidualnych np. studniowych lub ustojów betonowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 25 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-88/B-3000.

4.2.9. Żwir – do wykonania prefabrykowanych fundamentów betonowych należy stosować żwir odpowiadający BN-66/6774-01.

4.2.10. Woda – powinna być „odmiany 1” zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej, woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

4.2.11. Kit uszczelniający – do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/3112-28.

4.2.12. Szafki złącza kablowego i oświetlenia ulicznego - powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i spełniać wymagania norm PN-71/E-05160, PN-EN 50274:2004, BN-91/78870-08, BN-82/8872-01.

4.3. Składowanie materiałów na budowie

4.3.1. Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, złącza kablowe słupowe itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach zamkniętych i suchych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -15°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/0-79100.

4.3.2. Rury instalacyjne stalowe oraz przeznaczone na przepusty kablowe, słupy oświetleniowe, wysięgniki, bednarka ocynkowana, fundamenty, ustoje, mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne przy odpowiednim sposobie i przy ich odpowiednim zabezpieczeniu np. w pozycji poziomej lub na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego.

4.3.3. Rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych w temp. -15°C do +20°C, z dala od urządzeń grzewczych.

4.3.4. Kable i przewody powinny być składowane na bębnoch. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli lub przewodów w kręgach. Zaleca się przechowywanie kabli i przewodów w pomieszczeniach zamkniętych i suchych.

4.3.5. Materiały budowlane jak cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach. Cement może być również dostarczany luzem i przechowywany w silosach.

4.3.6. Piasek składować w przyzmacach na placu budowy.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.

5.1. Wymagania ogólne

Sprzęt do montażu musi odpowiadać wymaganiom przepisom eksploatacyjnym w zakresie:

- a) wymagań użytkowych,
- b) utrzymania odpowiedniego ich stanu technicznego,

c) przestrzegania warunków BHP i ochrony ppoż. w czasie użytkowania sprzętu.

5.2. Wykaz sprzętu.

Wykonawca przystępujący do wykonania zabudowy słupów, opraw, szafek oświetlenia ulicznego i urządzeń oświetlenia pasa drogowego ul. Kruczej i Sowiej w Lubinie dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- a) żurawia samochodowego,
- b) koparki,
- c) samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- d) wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem średnicy 70cm,
- e) spawarki do 500A,
- f) wiertarki,
- g) narzędzi monterskich,
- h) elektrycznych przyrządów pomiarowych.

6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.

6.1. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Specyfikacji i wskazaniach w terminie przewidzianym umową.

6.2. Wykonawca przystępujący do zabudowy słupów, opraw, szafek oświetlenia ulicznego i urządzeń oświetlenia pasa drogowego ul. Kruczej i Sowiej w Lubinie. powinien się wykazać możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- a) samochodu skrzyniowego,
- b) przyczepy dłuźycowej,
- c) samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- d) samochodu dostawczego,
- e) samochodu samowyladowczego.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

7. WYKONYWANIE ROBÓT PRZY SŁUPÓW, OPRAW, SZAF I URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA.

7.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową słupów, opraw, szaf oświetlenia ulicznego oraz urządzeń oświetlenia *pasa drogowego ul. Kruczej i Sowiej w Lubinie*.

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z projektami budowlanym, instrukcjami producentów urządzeń materiałów i sprzętu, sztuką budowlaną oraz obowiązującymi przepisami i normami. Za jakość, dokładność i organizację wykonywanych robót odpowiada Wykonawca. Ewentualne zmiany proponowane przez Wykonawcę w trakcie realizacji inwestycji, muszą być uzgodnione z Inwestorem, Projektantem, a w uzasadnionych przypadkach może być konieczna ekspertyza lub ocena specjalistów. W żadnym wypadku uzgodnione zmiany nie mogą powodować obniżenia wartości użytkowych urządzeń i aparatury, jak również wpływać ujemnie na ich trwałość.

Zestawienia robót przy zabudowie słupów, opraw, szafek oświetlenia ulicznego i urządzeń obejmują:

- wytyczanie stanowisk pod słupy oświetleniowe i szafę oświetlenia ulicznego,
- roboty ziemne - wykonywanie wykopów pod szafkę oświetleniową, słupy oświetleniowe,
- montaż fundamentów pod szafę oświetlenia ulicznego i słupy,
- montaż szafki i słupów,
- montaż wysięgników,
- zabudowa opraw oświetleniowych,
- montaż podłączenia elektrycznego opraw wewnątrz słupów,
- montaż i podłączenie szafy oświetlenia ulicznego.

7.2. Wytyczanie stanowisk pod szafę oświetlenia ulicznego i słupy.

Wytyczanie stanowisk pod szafę oświetlenia ulicznego oraz pod słupy oświetleniowe i banery reklamowe powinien dokonywać uprawniony geodeta, lub za zgodą Inwestora – Wykonawca robót na podstawie projektu budowlanego oraz map geodezyjnych. Miejsca wytyczonych stanowisk wyznaczają wbijane w grunt paliki drewniane lub pręty metalowe. Podczas wytyczania stanowisk pod wykopy jamiste należy zachować odpowiednie odległości od innych elementów znajdujących się w ziemi.

7.3. Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod zabudowę słupów oświetleniowych Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia (jeśli jest to konieczne) zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych, w tym jego dopuszczalne obciążenia w sposób określony w normach PN-74/B-02480 i PN-74/B-03020 oraz skontrolować dobór fundamentu.

Kwalifikacja gruntu polega na przyporządkowaniu jego cech do tzw. własności uogólnionych. W razie stwierdzenia rozbieżności Wykonawca powinien dokonać odpowiednich uzgodnień i ustaleń z Inwestorem lub projektantem.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy pod słupy oświetleniowe i banery reklamowe zaleca się wykonywać jako wykopy wąskoprzestrzenne ręcznie lub mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. W obu wypadkach wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i wykonywać zgodnie

z PN-68/B-06050. Obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

7.4. Montaż fundamentów.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, podanymi przez producenta. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego i ubitego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm.

Ustawienie fundamentu w pianie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. W fazie montażu należy zabezpieczyć elementy mocujące słupy przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz korozją. Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0,95 wg BN-72/8932-01.

Po wykonaniu fundamentu dla wybranych i wskazanych w dokumentacji słupów oświetleniowych należy w jego pobliżu wykonać uziomy pionowe długości 2,7 m pograżane w gruncie w górnej jego części na głębokości 0,7 m.

7.5. Montaż i ustawianie słupów oświetleniowych

7.5.1. Roboty przygotowawcze

Przed zabudową słupów na stanowiskach należy sprawdzić ich stan techniczny, czy nie są uszkodzone, skrzywione, skorodowane czy nie jest naruszona ich warstwa ochronna.

Należy sprawdzić także kompletność osłon wnek złączy kablowych. W przypadku odrębnej dostawy osłon nie należącej do dostawy słupów należy je zabezpieczyć przed korozją przez co najmniej dwukrotnie pomalowanie farbą antykorozyjną w kolorze słupa i zbudować po zabudowaniu słupa na stanowisku.

Złącze słupowe wyposażać w tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową odpowiedniego typu zgodnie z projektem.

7.5.2. Montaż i ustawianie słupów.

1. Słup oświetleniowy należy montować przy użyciu dźwigu lub żurawia samochodowego. Spód słupa powinien opierać się na całej powierzchni fundamentu. Następnie przykręcić słup do podstawy i zabezpieczyć go przed korozją.
2. Głębokość posadowienia fundamentu słupa należy wykonać zgodnie z rysunkami producenta, przy czym głębokość fundamentu słupa powinna spełniać warunek:

$$h[m] \geq \frac{H_s(m)}{10} + 0,5 \quad \text{gdzie: } H_s - \text{całkowita wysokość słupa lub masztu.}$$

3. Słupy powinny stać pionowo z tym, że dopuszczalne odchylenie (r) wierzchołka słupa w każdym kierunku od osi pionowej przechodzącej przez środek ciężkości najniższego przekroju nadziemnego słupa wynosi:

$$r \leq \frac{H}{300} \quad \text{gdzie: } H - \text{nadziemna wysokość słupa/masztu}$$

Maksymalna odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

4. Przy ustawianiu słupów należy zwrócić uwagę na prawidłowe usytuowanie wneki złącza słupowego w stosunku do jezdni i kierunku ruchu. Jeżeli w dokumentacji nie przewidziano innego usytuowania

wnęk, za prawidłowe usytuowanie wnęki uważa się takie, aby oś wnęki tworzyła kąt 45° z linią równoległą do kierunku ruchu, przy czym wnęka powinna być usytuowana od strony przeciwnej do kierunku najazdu na zewnątrz ulicy. Dostęp do wnęki złącza nie może być utrudniony.

7.5.3. Montaż wysięgników.

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Wysięgniki należy montować na słupach w sposób trwały, uniemożliwiający obrót wysięgnika wokół osi słupa.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawienie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90° z dokładnością $\pm 2^{\circ}$ do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetleniowej jezdni.

7.5.4. Montaż opraw oświetleniowych.

1. Przed zamontowaniem opraw na słupach należy sprawdzić jej kompletność, prawidłowość połączeń wewnątrz opraw oraz ich działanie poprzez podłączenie każdej indywidualnie do sieci i zaświecenie lampy.
2. Oprawy na wysięgnikach należy mocować w sposób trwały. Przez umocowanie trwale rozumie się skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi lub w podobny równorzędny sposób pod względem mechanicznym. Mocowanie powinno być na tyle pewne aby nie zmieniały swojego położenia po wpływie warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.
3. Oprawy na słupach lub wysięgnikach należy montować po ustawieniu słupów oraz po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm². Ilość przewodów zależy od ilości opraw, o ile szczegółowa instrukcja montażu nie dopuszcza wcześniejszego montowania opraw. Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem.
4. Oprawki lampowe należy przyłączyć w taki sposób, aby przewód zerowy dołączony był do gwintu oprawki a przewód fazowy przez bezpiecznik do styku środkowego.
5. Zakładanie źródeł światła do opraw należy wykonać po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na słupach.
6. Należy zwracać uwagę, aby instalowane oprawy były czyste.

7.5.5. Podłączenia elektryczne słupów.

1. Każdy słup oświetleniowy będzie wyposażony w kablówce złącze słupowe. Każda oprawa na słupie powinna posiadać osobne zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe lub bezpiecznik.
2. Zacisk PE tabliczki kablówce złącza słupowego należy przyłączyć do przewodu ochronnego PE (jedna z żył kabla) lub do instalacji uziemiającej (uziom poziomy lub pionowy) lokalizowanych przy fundamencie słupach a przedstawionych dokumentacji projektowej.
3. Kable zasilające w/w słupy oświetleniowe należy wprowadzać do słupa przez otwór technologiczny w fundamencie.
4. Na słupie należy umieścić nr ewidencyjny zgodny ze schematem projektowym.

7.5.6. Rozdzielnica zasilająco- sterująca oświetleniem.

Rozdzielnicę należy zaprojektować w oparciu o obudowę wykonaną z poliestru wzmocnionego włóknem szklanym i wyposażoną w fundament. Standardowe wyposażenie wnętrza rozdzielnic zawiera m.in.:

- rozłącznik izolacyjny lub wyłącznik taryfowy,
- lampki optycznej sygnalizacji obecności napięcia,
- ochronniki przeciwprzepięciowe kl. B+C,
- rozłączniki bezpiecznikowe 3- biegunowe z wkładkami bezpiecznikowymi typu DO1 w torach prądowych obwodów odbiorczych instalacji oświetleniowej,
- stycznik 3 –biegunowe w obwodach odbiorczych linii oświetleniowych,
- przełączniki izolacyjne w obwodach odbiorczych linii oświetleniowych stosowane w układzie wyboru rodzajem sterowania oświetleniem ulicy,
- wyłączniki instalacyjne 1 – biegunowe zabezpieczające wewnętrzne obwody wyposażenia szafki,
- zegar astronomiczny – do automatycznego sterowania oświetleniem ulicy.

7.5.7 Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano – **samoczynne wyłączenie zasilania**

7.5.8 Uziemienie słupów oświetleniowych.

Każdą konstrukcję słupa należy połączyć z bednarką uziemiającą lub indywidualnym uziomem pionowym słupa.

8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

8.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Jakość robót jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego. Sposób badań przeprowadzanych dla poszczególnych robót lub ich fragmentów musi dokładnie odpowiadać wymaganiom podanym w SST.

Dokumenty powstałe w wyniku przeprowadzonych badań i pomiarów należy traktować jako część składową protokołów odbioru i dołączyć do Dziennika Budowy - dotyczy to m.in. powykonawczych operatów geodezyjnych, protokołów z pomiarów geodezyjnych oraz rzeczywistych odchyłek montażowych.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności wykonanych robót z projektem budowlanym i wykonawczym z normami, przepisami budowy, zasadami bhp oraz przepisami budowy urządzeń elektrycznych
- w przypadku dokonania zmian zgodności wykonanych robót z dokumentacją powykonawczą,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia mocowań i połączeń śrubowych związane z zabudową słupów, opraw i urządzeń oświetlenia drogowego potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu.

8.2. Zasady wykonania kontroli Robót.

8.2.1. Wykopy pod fundamenty.

Sprawdzeniu podlega lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścianek wykopu. Po ustawieniu słupów sprawdzeniu podlega stopień zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi.

8.2.2. Słupy oświetleniowe i.

Badania powinny obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego i wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami

PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia na planie i rzędne posadowienia.

Słupy oświetleniowe po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- a) dokładności ustawienia pionowego słupów,
- b) prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- c) jakości połączeń kabli i przewodów w tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- d) jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- e) stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

8.2.3. Instalacja przeciwporażeniowa.

Badania obejmują pomiary rezystancji kabli i przewodów. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony.

8.2.4. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.).

Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN- 76/E-02032.

8.2.5. Sprawdzenie i pomiary pomontażowe szafki oświetlenia ulicznego

Sprawdzenie i pomiary szafki oświetlenia ulicznego obejmują:

- a) sprawdzenie zgodności zabudowanej szafki z projektem budowlanym,
- b) sprawdzenie wyposażenia szafki ze schematami ideowym i montażowym projektu budowlanego,
- c) sprawdzenie właściwego oznakowania szafki w tabliczki producenta, tabliczki ostrzegawcze wg PN

- i ewidencyjne numery ruchowe
- d) wykonanie pomiarów rezystancji izolacji aparatury zabudowanej w szafce oświetlenia ulicznego,
- e) wykonanie pełnych prób funkcjonalnych obejmujących m.in. załączenie oświetlenia w układzie automatycznym i ręcznym dla wszystkich obwodów itp.
- f) sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej zabudowanych urządzeń w szafce oświetlenia ulicznego.

9. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru dla budowy przewodów wewnątrz słupa jest 1m, 1km.

Jednostką obmiaru dla budowy fundamentów, szaf oświetlenia ulicznego, słupów i opraw jest szt., kpl.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót i ilości wbudowanych materiałów.

9.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z kosztorysem. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca który pisemnie powiadomi Inspektora o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w specyfikacji nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora.

9.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach.

9.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

9.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem etapu robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

10. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI

10.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Odbiór robót w każdym zakresie należy przeprowadzić zgodnie z:

- 1) obowiązującymi normami i przepisami,
- 2) „Warunkami technicznymi Wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”. Tom V

Niezbędnymi dokumentami wymaganymi przy czynnościach odbiorowych są:

- a) protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) wymagane dokumentacje projektowe i powykonawcze,
- c) karty gwarancyjne,
- d) wymagane deklaracje zgodności, certyfikaty techniczne i aprobaty techniczne.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Ponadto przy przekazywaniu słupów, szaf, opraw i urządzeń oświetlenia ulicznego do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu poniższe dokumenty:

- a) aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- b) geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- c) protokoły z dokonanych pomiarów stanu izolacji aparatury i przewodów,
- d) protokoły z dokonanych pomiarów uziomów.
- e) protokoły z dokonanych pomiarów parametrów oświetlenia.
- f) protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

11. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

Rozliczenie robót montażowych budowy szaf oświetlenia ulicznego, słupów i instalacji wewnętrznej słupów oświetleniowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawą rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót montażowych szaf oświetlenia ulicznego, słupów, opraw i urządzeń oświetlenia lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty uwzględniają m.in.:

- a) koszt materiałów,
- b) przygotowanie stanowiska roboczego,
- c) dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- d) obsługę sprzętu nie posiadającej etatowej obsługi,
- e) geodezyjne wytyczenie trasy i lokalizacji stanowisk szaf i słupów oświetleniowych,
- f) wykonanie wykopów punktowych (jamistych),
- g) zabudowa uziomów pionowych ekwipotencjalnych,
- h) montaż szaf oświetlenia ulicznego,
- i) montaż słupów i wysięgników,
- j) montaż opraw,
- k) wprowadzanie kabli do słupowych złączy kablowych, szafy oświetlenia ulicznego oraz ich podłączenie,
- k) wykonanie badań pomontażowych, przeprowadzenie prób funkcjonalnych i dostarczenie protokołów pomiarowych,
- l) wykonanie inwentaryzacji lokalizacji słupów i szafy oświetlenia ulicznego,
- ł) opracowanie dokumentacji powykonawczej w przypadku wprowadzenia istotnych zmian w projekcie budowlanym
- m) uporządkowanie miejsca wykonywanych robót,
- n) likwidację stanowiska roboczego.

12. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

- 12.1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, cz. V,
- 12.2. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUe wyd. 1980 r.
- 12.3. PN -76/E-05125. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- 12.4. Norma SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- 12.5. PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej,
- 12.6. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV,
- 12.7. PN – CEN/TR 13201-1: 2005 (U) Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia
- 12.8. PN – EN 13201-2: 2005 (U) Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe
- 12.9. PN – EN 13201-3: 2005 (U) Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia oświetleniowe.
- 12.10. PN – EN 13201-4: 2005 (U) Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
- 12.11. PN -76/E-02032. „Oświetlenie dróg publicznych”
- 12.12. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- 12.13. PN-EN 60598-1:2001 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania
- 12.14. PN-EN 60598-2:2003U Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe
- 12.15. BN-85/3061-29 Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.
- 12.16. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
- 12.17. PN-E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- 12.18. Norma SEP N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- 12.19. PN-84/B-03154 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- 12.20. PN-B-03205:1996 Podpory linii elektroenergetycznych. Projektowanie i wykonanie.

-
- 12.21. PN-80/B-03321 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Konstrukcje wsporcze z betonu sprężonego. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - 12.22. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne.
 - 12.23. PN-B-03265:1987 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - 12.24. PN-75/E- 05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
 - 12.25. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych napowietrznych
 - 12.26. PN-71/E—05160 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.
 - 12.27. PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych
 - 12.28. BN-91/78870-08 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
 - 12.29. BN-82/8872-01 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe w skrzynkach z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
 - 12.30. PN-EN 50001:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia. Wymiary, zasady ogólne.
 - 12.31. PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
 - 12.32. PN-IEC 61024-1-1:2001. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
 - 12.33. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
 - 12.34. PN-80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
 - 12.35. PN-88/B-30000 Cement portlandzki,
 - 12.36. PN-88/B-06250. Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
 - 12.37. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
 - 12.38. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania i badania.
 - 12.39. PN –IEC 60364-6-61:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
 - 12.40. PN –E/04700:98+AZ1 – Wytyczne prowadzenia badań pomontażowych.
 - 12.41. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
 - 12.42. BN-83/8836-02 Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
 - 12.43. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
 - 12.44. PN-EN 24180-1:2002U Opakowania transportowe z zawartością. Postanowienia ogólne dotyczące