

NR UMOWY: WGKIOŚ 732/2016		
INWESTOR		
<p align="center">GMINA MIASTO SZCZECIN pl. Armii Krajowej 1 70-456 Szczecin</p>		
WYKONAWCY		
<p align="center">PROJEKT-INFRA Sp. z o.o. al. Niepodległości 138/6, 02-554 Warszawa</p> <p align="center">ŻAK TOMASZ WPT PROJEKT ul. Marszałka Focha 1/13, 32-500 Chrzanów</p>		
<p align="center"><i>Stadium dokumentacji:</i></p> <p align="center">SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</p>		
<p align="center"><i>Zadanie.:</i></p> <p>Część 3: Przebudowa torowiska wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu Akademickiego do skrzyżowania z ul. Brzozowskiego (wraz z przejazdem)</p>		
<p align="center"><i>Branża:</i></p> <p align="center">E - Elektroenergetyczna</p>		

Warszawa, czerwiec 2017 r.

Egz. nr

SPIS TREŚCI

SIEĆ JEZDNA TRAMWAJOWA

1. WSTĘP.....	9
1.1. Przedmiot ST	9
1.2. Zakres stosowania ST.....	9
1.3. Zakres robót objętych ST	9
1.4. Określenia podstawowe	10
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	12
2. MATERIAŁY.....	12
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	12
2.2. Podstawowe materiały użyte do budowy sieci trakcyjnej.....	13
3. SPRZĘT	13
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	13
3.2. Sprzęt do budowy sieci trakcyjnej	14
4. TRANSPORT	14
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	14
4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu	14
5. WYKONANIE ROBÓT	15
5.1. Ogólne zasady wykonania robót	15
5.2. Wyznaczenie lokalizacji słupów trakcyjnych.....	15
5.3. Wykopy pod fundamenty słupów trakcyjnych	15
5.4. Sposób montażu słupów trakcyjnych	15
5.5. Konstrukcje wsporcze	16
5.6. Sieć łańcuchowa	16
5.7. Prowadzenie przewodu jezdnego	16
5.8. Kompensacja przewodu jezdnego.....	17
5.9. Ochrona przeciw-przepięciowa	17
5.10. Ochrona przeciw-porażeniowa.....	17
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	17
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	17
6.2. Sprawdzenie wykonania	18
6.3. Sprawdzenie materiałów	18
6.4. Kontrola w trakcie robót.	18
6.5. Pomiar i badania pomontażowe.	18
6.6. Dokumentowanie wyników badań i pomiarów.	18
7. OBMIAR ROBÓT	18
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	18
7.2. Jednostka obmiarowa	19
8. ODBIÓR ROBÓT	19
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	19
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	20
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	20
9.2. Płatność	20
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	21

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
Część 3: Przebudowa torowiska wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu
Akademickiego do skrzyżowania z ul. Brzozowskiego (wraz z przejazdem)

10.1. Normy	21
-------------------	----

ZABEZPIECZENIE ENERGETYCZNYCH LINII KABLOWYCH SN I NN

1. WSTĘP.....	23
1.1. Przedmiot SST.....	23
1.2. Zakres stosowania SST	23
1.3. Zakres robót objętych SST.....	23
1.4. Określenia podstawowe	24
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	24
2. MATERIAŁY.....	25
2.1. Ogólne wymagania	25
2.2. Kable	25
2.3. Piasek.....	25
2.4. Folia.....	25
2.5. Przepusty kablowe.....	25
3. SPRZĘT	26
3.1. Ogólne wymagania	26
3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej.....	26
4. TRANSPORT	26
4.1. Ogólne wymagania	26
4.2. Transport sprzętu i materiałów	26
4.3. Środki transportu.....	27
5. WYKONANIE ROBÓT	27
5.1. Ogólne wymagania	27
5.2. Budowa linii kablowych i przyłącza kablowego.....	27
5.3. Rowy pod kable	28
5.4. Układanie przepustów kablowych	28
5.5. Oznaczenie linii kablowych	29
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	29
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	29
6.2. Badania w czasie wykonywania robót	29
7. OBMIAR ROBÓT	30
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	30
7.2. Jednostka obmiarowa	30
8. ODBIÓR ROBÓT	30
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	30
8.2. Dokumenty wymagane przy odbiorze robót	30
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	30
9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności.....	30
9.2. Cena jednostki obmiarowej	31
9.3. Rodzaj robót i materiałów.....	31

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
Część 3: Przebudowa torowiska wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu
Akademickiego do skrzyżowania z ul. Brzozowskiego (wraz z przejazdem)

9.4.	Projektowana liczba jednostek obmiarowych	31
10.	PRZEPISY	31
10.1.	Normy	31
10.2.	Inne dokumenty	32
 ZASILANIE PRZYSTANKÓW I PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA		
1.	WSTĘP	34
1.1.	Przedmiot SST	34
1.2.	Zakres stosowania SST	34
1.3.	Zakres robót objętych SST	34
1.4.	Określenia podstawowe	35
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	35
2.	MATERIAŁY	36
2.1.	Ogólne wymagania	36
2.2.	Szafka elektryczna	36
2.3.	Odbiór materiałów na budowie	36
2.4.	Składowanie materiałów na budowie	37
2.5.	Kable	37
2.6.	Piasek	37
2.7.	Folia	37
2.8.	Przepusty kablowe	37
3.	SPRZĘT	38
3.1.	Ogólne wymagania	38
4.	TRANSPORT	39
4.1.	Ogólne wymagania	39
4.2.	Transport sprzętu i materiałów	39
4.3.	Środki transportu	39
5.	WYKONANIE ROBÓT	39
5.1.	Ogólne wymagania	39
5.2.	Budowa linii kablowych i przyłącza kablowego w powiązaniu z istniejącą linią energetyczną lub oświetleniową	40
5.3.	Rowy pod kable	40
5.4.	Układanie przepustów kablowych	40
5.5.	Oznaczenie linii kablowych	41
5.6.	Montaż złączy	41
5.7.	Montaż zasilania wiaty	42
5.8.	Montaż zasilania biletomatu	42
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	42
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	42
6.2.	Badania w czasie wykonywania robót	43
7.	OBMIAR ROBÓT	43

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Część 3: Przebudowa torowiska wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu

Akademickiego do skrzyżowania z ul. Brzozowskiego (wraz z przejazdem)

7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót	43
7.2.	Jednostka obmiarowa	43
8.	ODBIÓR ROBÓT	44
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót	44
8.2.	Dokumenty wymagane przy odbiorze robót	44
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	44
9.1.	Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności.....	44
9.2.	Cena jednostki obmiarowej	44
9.3.	Rodzaj robót i materiałów.....	44
9.4.	Projektowana liczba jednostek obmiarowych	45
10.	PRZEPISY.....	45
10.1.	Normy	45
10.2.	Inne dokumenty	45

SYGNALIZACJA PRZEJAZDOWA.

1. WSTĘP.....	48
1.1. Przedmiot STWiORB	48
1.2. Zakres stosowania	48
1.3. Zakres robót objętych STWiORB	48
1.4. Określenia podstawowe	49
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	49
2. MATERIAŁY.....	50
2.1. Ogólne wymagania	50
2.2. Maszt sygnalizacyjny	50
2.3. Sygnalizatory	50
2.4. Kable sygnalizacyjne.....	51
2.5. Źródła światła.....	51
2.6. Sterownik sygnalizacji.....	51
2.7. Przetwornica statyczna 600VDC/230V AC.....	54
3. SPRZĘT	55
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	55
3.2. Sprzęt do wykonania sygnalizacji świetlnej	55
4. TRANSPORT	56
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	56
4.2. Transport materiałów i elementów.....	56
5. WYKONANIE ROBÓT	57
5.1. Ogólne zasady wykonania robót	57
5.2. Wykopy pod fundamenty i kanalizację kablową.....	57
5.3. Budowa kanalizacji kablowej.....	58
5.4. Układanie kabli w kanalizacji kablowej.	59
5.5. Montaż fundamentów prefabrykowanych	59
5.6. Montaż masztów typu MS	60
5.7. Montaż konsol.....	60
5.8. Montaż głowic masztowych.....	60
5.9. Montaż osłon głowic.....	60
5.10. Montaż sygnalizatorów.....	61
5.11. Urządzenia detekcji indukcyjnej tramwajów.	61
5.12. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.....	62
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	62
6.1. Wykopy pod fundamenty i kable	62
6.2. Fundamenty i ustoje.....	63
6.3. Maszty z sygnalizatorami	63
6.4. Linia kablowa	63
6.5. Indukcyjna detekcja pojazdów.....	63
6.6. Instalacja przeciwporażeniowa.....	65
6.7. Sprawdzenie działania sygnalizacji	65
6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	65

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
Część 3: Przebudowa torowiska wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu
Akademickiego do skrzyżowania z ul. Brzozowskiego (wraz z przejazdem)

7. OBMIAR ROBÓT	66
7.1. Jednostka obmiarowa	66
8. ODBIÓR ROBÓT	66
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	66
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	66
8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót	66
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	66
9.1. Cena jednostki obmiarowej	66
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	67
10.1. Normy	67
10.2. Inne dokumenty	67

FUNDAMENTY SŁUPÓW TRAKCYJNYCH

1. WSTĘP.....	70
1.1. Przedmiot ST	70
1.2. Zakres stosowania ST.....	70
1.3. Zakres robót objętych ST	70
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.	71
2. MATERIAŁY.....	71
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	71
2.2. Beton	71
2.3. Zbrojenie.....	72
3. SPRZĘT.	72
4. TRANSPORT	72
5. WYKONANIE ROBÓT	73
5.1. Wymagania ogólne	73
5.2. Wyznaczanie osi pali.....	73
5.3. Wykonywanie otworu.	74
5.4. Betonowanie pala.	74
5.5. Wykonanie i montaż zbrojenia.	75
5.6. Tolerancje wykonawcze geometrii pala.	75
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	75
6.1. Zakres kontroli	75
6.2. Sprawdzenie podłoża gruntowego	76
6.3. Kontrola materiałów	76
6.4. Monitorowanie wykonania pali	76
6.5. Metryka pali	77
6.6. Badania ciągłości trzonu pala.....	78
6.7. Badania nośności pali	78
7. OBMIAR ROBÓT	78
8. ODBIÓR ROBÓT	78
8.1. Zasady ogólne	78
8.2. Odbiory częściowe.....	79
8.3. Odbiory końcowe.	79
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	79
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	80

SIEĆ JEZDNA TRAMWAJOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci trakcyjnej tramwajowej.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres robót objętych niniejszą STWiORB obejmuje wszelkie prace niezbędne do wykonania przebudowy i budowy sieci trakcyjnej tj.:

- dostarczenie materiałów
- składowanie materiałów
- wytyczenie lokalizacji słupów trakcyjnych
- tymczasowe zakotwienie sieci istniejącej nie podlegającej przebudowie
- demontaż istniejącej sieci trakcyjnej wraz z osprzętem, konstrukcjami wsporczymi i fundamentami
- wykonanie wykopów pod fundamenty słupów trakcyjnych
- wykonanie fundamentów oraz ustawienie słupów trakcyjnych
- montaż konstrukcji nośnych wraz z osprzętem sieciowym (przewieszki, wysięgniki, kompensacje, kotwienia)
- montaż sieci trakcyjnej płaskiej i łańcuchowej na konstrukcjach nośnych
- montaż izolatorów sekcyjnych i punktów zasilających wraz z osprzętem.
- montaż uszynień słupów trakcyjnych, połączeń wyrównawczych, ochronników przepięć
- pomontażowa regulacja oraz pomiary

UWAGA: Wykonawca przed dokonaniem wyceny powinien dokonać wizji lokalnej w terenie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia użyte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami, a w szczególności z normą BN-64/3086-09 „Nomenklatura i mianownictwo elementów sieci trakcyjnej i tramwajowej”.

Sieć jezdna tramwajowa - część sieci trakcyjnej, stanowiąca zespół przewodów nad torem, służących do bezpośredniego zasilania taboru tramwajowego, w energię elektryczną.

Konstrukcje wsporcze - wszystkie urządzenia, które przejmują siły naciągu i ciężaru sieci jezdnej, oraz osprzętu sieciowego konstrukcji nośnych.

Konstrukcje nośne - wszystkie sztywne, lub elastyczne urządzenia utrzymujące przewody jezdne, nad torem lub jezdnią. Konstrukcje nośne przenoszą siły naciągu i ciężaru sieci, lub tylko ciężaru sieci na konstrukcje wsporcze.

Przewód jezdny (druć jezdny) - przewód zawieszony nad torem linii tramwajowej lub jezdnią, służący do bezpośredniego zasilania taboru w energię elektryczną.

Punkt zawieszenia (zamocowania) przewodu jezdnego - miejsce, w którym przewód jezdny jest bezpośrednio połączony z konstrukcją nośną.

Osprzęt sieci trakcyjnej - zespół wszystkich części, służących do zawieszenia przewodów jezdnych, oraz zamocowaniu drutów, lub linek, stanowiących konstrukcję nośną. Osprzęt sieci trakcyjnej składa się z osprzętu przewodu jezdnego, osprzętu konstrukcji nośnej i osprzętu specjalnego.

Tor sieci górnej tramwajowej - zespół przewodów jezdnych, jednakowej biegunowości, rozpiętych nad jezdnyim torem linii tramwajowej.

Długość odcinka sieci - odległość mierzona wzdłuż osi toru pojedynczego w granicach odcinka.

Rozpiętość międzywieszakowa - odległość między sąsiednimi punktami zawieszenia przewodu jezdnego na linkach, lub drutach wieszakowych.

Przęsło - część sieci jezdnej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

Rozpiętość przęsła - pozioma odległość „a”, między rzutami sąsiednich konstrukcji wsporczych, na oś toru.

Wysokość zawieszenia przewodu jezdnego - odległość mierzona w linii pionowej w punktach zamocowania przewodu jezdnego dla sieci tramwajowej, od powierzchni główki szyny.

Wysokość konstrukcyjna sieci łańcuchowej - odległość mierzona w linii pionowej w punkcie podwieszenia między linką, a drutem jezdnym.

Naciąg przewodu jezdnego - siła (kN), z jaką jest naprężony przewód jezdny.

Promień łuku sieci tramwajowej - promień koła opisanego na punktach załomu przewodu jezdnego.

Odsuw przewodu jezdnego - maksymalne odchylenie konstrukcyjne przewodu jezdnego od osi toru, wywołane przez zygzakowanie.

Złącza przewodu jezdnego - połączenie dwóch odcinków przewodu, wykonane a pomocą specjalnego zacisku, lub spawane w ten sposób, aby możliwe było płynne przejście odbieraka.

Izolacja pionowa sieci jezdnej - izolacja między przewodem jezdnym, a drutami lub linkami poprzecznymi w punktach podwieszenia.

Izolacja pozioma - izolacja między drutami lub linkami poprzecznymi, a konstrukcją wsporczą sieci.

Uszynienie słupa - połączenie metaliczne konstrukcji słupa z szynami, za pomocą przytwierdzenia złączem tulejowych wg technologii CEMBRE do szyny

Sieć jezdna łańcuchowa (wielokrotna) - sieć, której przewody jezdne zamocowane są za pomocą pionowych linek, lub drutów wieszakowych do liny nośnej, rozpiętej wzdłuż toru na konstrukcjach nośnych.

Połączenie wyrównawcze sieci jezdnej- połączenie przewodów jezdnych o tej samej biegunowości, za pomocą izolowanego przewodu w celu zmniejszenia spadku napięcia w sieci jezdnej.

Słup trakcyjny- konstrukcja wsporcza sieci trakcyjnej obsadzona w gruncie bezpośrednio, lub pośrednio, za pomocą fundamentu.

Ramię odciągowe (laska) – element konstrukcji wysięgnika sieci łańcuchowej, służący do nadawania odsuwu (zygzaka) przewodowi jezdnemu.

Linka (lina) nośna sieci łańcuchowej – linka górna prowadzona równolegle do przewodu jezdnego, której zadaniem jest mechaniczne podtrzymywanie przewodu jezdnego, oraz przewodzenie prądu.

Linka wieszakowa – element konstrukcyjny sieci łańcuchowej, przeznaczonej do podwieszenia przewodu jezdnego do linki nośnej.

Osprzęt konstrukcji nośnej – wszystkie części służące do izolowania, łączenia, zamocowania i naprężania konstrukcji nośnej (naprężniki, izolatory, tłumiki, płytki rozgałęźne itp.)

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty należy wykonać zgodnie z przepisami budowy sieci trakcyjnej tramwajowej zawartymi w PN-K-92002.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Po zakończeniu robót Wykonawca powiadomi Użytkownika o możliwości włączenia sieci do eksploatacji.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały do budowy sieci trakcyjnej należy przedłożyć Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia przed zabudowaniem.

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów i urządzeń przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie atesty, aprobaty, dopuszczenia, do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli wykonawcy na użycie tych materiałów do robót innych, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składane 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 Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.2. Podstawowe materiały użyte do budowy sieci trakcyjnej.

- Słupy trakcyjne stalowe rurowe
- Słupy trakcyjno-oświetleniowe stalowe rurowe
- Słupy trakcyjne stalowe rurowe z podstawą

Słupy powinny być zabezpieczone przed korozją powłoką cynkową o grubości nie mniejszej niż 70µm spełniającą wymagania PN-EN-ISO 1461:2000.

Na słupach trakcyjno-oświetleniowych zostaną zamontowane wysięgniki oświetleniowe na podstawie projektu oświetlenia ulicznego.

- Przewód jezdny DjpS – 100 wg. normy PN-E-90090-1996,
- Linka Cu- 120 wg. normy PN- 74/E-90081
- Linka krzemowo-brązowa 35m2 wg normy PN-68/M-80021
- Osprzęt sieciowy
- Rozłączniki napowietrzne trakcyjne 3,6/4000, 3,6kV, 4000A wraz z napędem i konstrukcją mocującą do słupa spełniające normę PN-E-05 155:1986,
- Ograniczniki przepięć na prąd stały spełniające normę PN-EN 50 123-5,
- Urządzenie naprężające spełniające normę PN-K-92020.
- Osprzęt trakcyjny powinien spełniać wymogi normy PN-K 92020.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej w terminie przewidzianym kontraktem.

Roboty ziemne w miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonać

ręcznie. Pozostałe roboty można wykonać sprzętem mechanicznym. Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

3.2. Sprzęt do budowy sieci trakcyjnej

Sprzęt stosowany do wykonania przebudowy sieci trakcyjnej tramwajowej to:

- Samochód wieżowy
- Samochód skrzyniowy
- Samochód z dźwigiem do przewożenia słupów
- Ciągnik kołowy z przyczepą do przewożenia bębnow z przewodem
- Dźwig do 2,5 T
- Samochód wysięgnik hydrauliczny
- Samochód samowyładowczy
- Koparko-ładowarka

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwości transportowanych materiałów

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacją i wskazaniemi Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Zaleca się przewożenie bębnow na specjalnej przyczepie do rozciągania kabli. Dopuszcza się przewożenie bębnow na samochodach skrzyniowych.

Bębny przewożone samochodami skrzyniowymi, muszą być ustawione na krawędzi bębna i przymocowane do dna skrzyni samochodu, aby nie mogły się przetaczać w trakcie transportu.

Umieszczanie i zdejmowanie bębnow z przewodami i linkami należy wykonywać przy pomocy dźwigu.

Swobodne zrzucanie bębnow ze skrzyni jest zabronione.

Przewożenia słupów trakcyjnych powinno odbywać się z udziałem ciągnika i specjalnej dźwigicy.

Stawianie słupa winno odbywać się za pomocą dźwigu do 2,5 T

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Roboty powinny być prowadzone z zachowaniem wszelkich przepisów i zasad bezpieczeństwa, zwłaszcza jeżeli odbywają się w pobliżu ruchu pojazdów samochodowych na drogach publicznych.

5.2. Wyznaczenie lokalizacji słupów trakcyjnych

Wyznaczenie lokalizacji słupów trakcyjnych powinno być zgodne z ich lokalizacją wskazaną na mapie zagospodarowania zamieszczoną w opracowaniu projektowym. Wyznaczenia tego dokona uprawniony Geodeta.

5.3. Wykopy pod fundamenty słupów trakcyjnych

Wykonane zostaną fundamenty żelbetowe w zależności od naciągów działających na słupy trakcyjne i od funkcji jaką słup ma spełniać.

Obudowa wykopów i zabezpieczenie ich przed obsypaniem powinno odpowiadać wymogom normy PN-68/B-06050.

5.4. Sposób montażu słupów trakcyjnych

Słupy trakcyjne należy posadzić w następujący sposób:

- słup trakcyjny posadowiony po stronie zewnętrznej sieci tramwajowej i obciążony jednostronnie zawieszeniem poprzecznym winien posiadać odchylenie od pionu 0,5% -1,5% wysokości słupa w kierunku przeciwnym do działania siły wypadkowej naciągu,
- słupy kotwowe powinny posiadać odchylenie od osi słupa o 5 cm w kierunku przeciwnym do działania sił kotwiących,
- słupy trakcyjne obciążone wielostronnie zawieszzeniami poprzecznymi należy odchylić od pionu 0,5% -1,5% wysokości słupa w kierunku przeciwnym do działania siły wypadkowej naciągu

Kierunek działania sił wypadkowych pokazano na planie sytuacyjnym w projekcie wykonawczym

Powierzchnię zewnętrzną rury fundamentowej na całej długości należy przed umieszczeniem w odwiercie pokryć lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32.

5.5. Konstrukcje wsporcze

Jako konstrukcje wsporcze wzdłuż odcinków prostych wykorzystane zostaną wysięgniki jednotorowe dla sieci łańcuchowej i płaskiej kolejowej bądź na bazie szkła laminatu.

Na pętlach tramwajowych sieć trakcyjna zostanie podwieszona na konstrukcjach poprzecznych z linki stalowej.

Linki zawieszenia poprzecznego konstrukcji nośnej należy prowadzić na odcinkach prostych prostopadle do przewodu jezdnego z dopuszczalną odchyłką 20° . Na łukach i pętlach linki powinny być prowadzone wzdłuż promieni łuków z dopuszczalną odchyłką 12° .

5.6. Sieć łańcuchowa

Sieć łańcuchową (wielokrotną) należy zbudować z przewodu jezdnego DjpS100, liny nośnej L120 (Cu120) oraz wieszaków linkowych rozmieszczonych nie rzadziej niż 8-10m.

Sieć łańcuchowa powinna być pionowa tzn. z równoczesnym jednakowym odsuwem nadanym linie nośnej i przewodowi jezdnemu. Dopuszczalna różnica odsuwu pomiędzy liną a przewodem nie powinna przekraczać 0,1m.

Pełny cykl odsuwów sieci jezdnej powinien się zamykać w dwóch bezpośrednio po sobie następujących przęsłach podwieszenia. Zygzakowanie należy prowadzić symetrycznie.

Połączenia wyrównawcze w sieci wielokrotnej nie sekcjonowanej poprzecznie należy wykonać co 200m.

5.7. Prowadzenie przewodu jezdnego

Na projektowanym odcinku zastosowany zostanie przewód jezdny profilowany miedziany typu DjpS –100. Odsuw przewodu jezdnego powinien zapewnić możliwie równomierne ścieranie płytek ślizgacza odbieraka prądu. Jako odsuw normalny sieci jezdnej należy przyjmować na prostej wartość 0,3 metra, na łuku 0,35 metra od osi toru. Na łuku dopuszcza się maksymalny odsuw do 0,4 metra. Zygzakowanie należy prowadzić symetrycznie, aby odsuwy następowały parami od osi torowiska i następnie do osi torowiska.. Wysokość zawieszenia przewodu jezdnego w punktach jego mocowania, mierzona od poziomu główki szyny wynosi 5,5 m z dopuszczalną odchyłką +0,1m i –0,05m.

Kotwienie sieci jezdnej tramwajowej będzie wykonane pod kątem nie większym niż 30° w stosunku do przewodu kotwionego.

5.8. Kompensacja sieci

Do kompensacji sieci należy stosować sprężynowe urządzenia naprężające. Należy dobrać naciągi przewodów do wymagań sieci trakcyjnej

5.9. Ochrona przeciw-przebieciowa

Do ochrony sieci trakcyjnej od wyładowań atmosferycznych w punktach przyłączy wszelkich linii kablowych zastosować ogranicznik przepięć prądu stałego, o napięciu stałej pracy 1,0kV i prądzie wyładowczym 10kA.

5.10. Ochrona przeciw-porażeniowa

Jako ochronę od porażeń zastosowano potrójną izolację sieci.

Urządzenia trakcyjne czynne zamontowane na słupach trakcyjnych należy uszynić bezpośrednio nie używając słupa jako przewodu ochronnego.

Osprzęt oświetleniowy montowany na słupach trakcyjnych powinien charakteryzować się II klasą ochronności

Uszynienie będzie wykonane przewodem izolowanym LgYd70mm². Przewód uszyniający ułożyć w rurze izolacyjnej DVR ø50mm.

Połączenie przewodu uszyniającego z szyną toru tramwajowego wykonać za pomocą połączenia tulejowego.

Miejsca podłączenia kabli do szyn osłaniać skrzynkami przyszynowymi o obciążalności mechanicznej pozwalającej na przejeżdżanie po nich ciężkich pojazdów

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót powinny odpowiadać przepisom dotyczącym jakości materiałów i sposobu wykonania prac.

Kontroli jakości podlegają wszelkie roboty, zwłaszcza roboty znikające.

6.2. Sprawdzenie wykonania

Sprawdzenie wykonania należy dokonać wizualnie, bez użycia narzędzi i przyrządów.

6.3. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenia materiałów przeprowadza się na podstawie zaświadczeń, aprobat technicznych lub atestów.

6.4. Kontrola w trakcie robót.

Inwentaryzacja geodezyjna przed zakryciem robót zanikających

6.5. Pomiary i badania pomontażowe.

- Pomiar rezystancji izolacji sieci trakcyjnej
- Pomiar pętli zwarcia
- Pomiar wysokości zawieszenia sieci trakcyjnej
- Pomiar odsuwu przewodu jezdniego
- Pomiar docisku i współpracy zestyków odłączników

6.6. Dokumentowanie wyników badań i pomiarów.

Wszystkie badania i pomiary muszą być wykonane przez osoby do tego uprawnione, opracowane na odpowiednich protokołach i podpisane przez wykonującego.

6.7. Przejazd techniczny

Jednym z wymagań Użytkownika podczas dopuszczenia do eksploatacji elementów przebudowywanej bądź remontowanej infrastruktury tramwajowej jest przejazd techniczny. Usługa ta realizowana jest przez Spółkę Tramwaje Szczecińskie i musi być wykonana zgodnie z procedurą techniczną obowiązującą w Tramwajach Szczecińskich.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiaru robót dokonywać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe obmierzone w/g następujących jednostek:

Demontaż:

- km (kilometr pojedynczego toru) dla demontażu przewodów jezdnych, dla demontażu sieci łańcuchowej
- kpl. (komplet) dla demontażu osprzętu sieciowego
- wysięgn. (wysięgnik) dla montażu wysięgników
- szt. (sztuka) dla demontażu słupów i fundamentów
- m³ (metr sześcienny) dla wykonania wykopów, dla rozbiórki elementów konstrukcji betonowych zbrojonych, dla wywieżenia gruzu, dla zasypania wykopów

Konstrukcje wsporcze:

- słup dla montażu/demontażu słupów trakcyjnych
- kpl (komplet) dla budowy fundamentów
- kpl (komplet) dla montażu osprzętu sieciowego jak kompensacje
- szt (sztuka) dla montażu osprzętu sieciowego jak, rozłączników, izolatorów, zawieszenia, liny poprzecznych, ograniczników, uszynień
- km (kilometr pojedynczego toru) dla montażu przewodu jezdnego i sieci łańcuchowej
- m (metr) dla montażu przewodów zasilających, budowy przepustów, wciągania kabli i przewodów do rur i szafek
- odcinek dla regulacji i pomiarów

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania Odbiorów robót częściowych oraz Odbioru Końcowego.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć inwentaryzację geodezyjną powykonawczą lokalizacji słupów trakcyjnych wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną oraz dokumentację projektową powykonawczą.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności, płatności częściowej, terminów płatności reguluje Umowa zawarta z Wykonawcą robót.

9.2. Płatność

Płaci się za całość robót związanych z wykonaniem sieci trakcyjnej zgodnie z pozycjami obmiarowymi podanymi w Przedmiarze Robót.

Płatność za wykonanie robót dla przebudowywanej linii obejmuje:

- uzgodnienia z użytkownikiem,
- nadzór użytkowników sieci, przy których będą prowadzone prace
- wyznaczenie robót,
- uzyskanie warunków bezpiecznego wykonywania prac w pobliżu sieci WN od operatora sieci
- niezbędne wyłączenia zasilania
- demontaż osprzętu i urządzeń, przekazanie zdemontowanego materiału Użytkownika sieci
- wykonanie i zabezpieczenie wykopów, wywóz nadmiaru gruntu poza Teren Budowy,
- dostarczenie materiałów,
- zabezpieczenie istniejącej sieci nie przeznaczonej do demontażu
- ustawienie słupów trakcyjnych w uprzednio przygotowanych fundamentach,
- montaż kompletnego osprzętu sieci trakcyjnej wraz z punktami zasilającymi, izolatorami, kompensacjami.
- montaż uszynień
- regulacja sieci projektowanej i istniejącej
- badania i pomiary pomontażowe,
- uporządkowanie terenu,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1]. PN-K-92001 Komunikacja miejska – Osprzęt sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej - Wymagania i badania
- [2]. PN-K-92002 Komunikacja miejska – Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa – Wymagania
- [3]. PN-K-92008 Komunikacja miejska –Skrajnia kinematyczna wagonów tramwajowych
- [4]. PN-K-92009 Komunikacja miejska –Skrajnia budowli - Wymagania
- [5]. PN-K-92011 Torowisko tramwajowe – Wymagania i badania
- [6]. PN-K-92020 Elementy sieci tramwajowej i trolejbusowej – Terminologia
- [7]. PN-B-03322/1980 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczanie statyczne i projektowanie.
- [8]. PN-B-06 200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru – Wymagania podstawowe.
- [9]. PN 03204:2002 Konstrukcje stalowe. Wieże i maszty. Projektowanie i wykonanie.
- [10]. PN-EN-10025:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1. Ogólne warunki techniczne dostawy.
- [11]. PN-M-80202/1969 Liny stalowe 1x7.
- [12]. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [13]. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- [14]. PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.

ZABEZPIECZENIE ENERGETYCZNYCH LINII KABLOWYCH SN I NN

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową instalacji energetycznych związanych z remontem i przebudową torowiska tramwajowego.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do zasad prowadzenia robót jak w pkt. 1.1.

W zakres robót wchodzi wykonanie:

- a) przebudowa linii kablowych SN i NN ;
- b) zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych rurami RHDPE Ø160mm i Ø110mm;

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

1.4.2. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.3. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

1.4.4. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.5. Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

1.4.6. Skrzyżowanie - takie 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.

1.4.7. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między 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 których nie występuje skrzyżowanie.

1.4.8. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Kable

Przy budowie należy stosować kable uzgodnione z Zakładem Energetycznym, Zamawiającym oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy stosować kable o napięciu znamionowym do 0,6/1kV oraz kable 15/20kV wg PN-76/E-90301. Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.3. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.4. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm.

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.5. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości (RHDPE) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1kV pełne i dwudzielne i średnicy wewnętrznej 150 mm dwudzielne dla kabli od 1 do 30kV.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Sprzęt stosowany przy wykonywaniu prac montażowych powinien być sprawny i odpowiadać wymaganiom odpowiednich przepisów.

3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Sprzęt używany do transportu materiałów powinien być dopuszczony do ruchu po drogach publicznych, sprawny technicznie, oraz zapewniać bezpieczeństwo dla pracowników i obsługi.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

– samochodu skrzyniowego.

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

4.3. Środki transportu

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania związane z przepisami o ruchu drogowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

Przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych należy zachować zasady bezpieczeństwa.

5.2. Budowa linii kablowych i przyłącza kablowego

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy włączeń i wyłączeń napięcia w budowanych liniach kablowych i przyłączy kablowych.

Metoda budowy i przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej.

Kolidujące linie kablowe należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wyłączenie napięcia zasilającego zabezpieczane linie kablowe,
- wykonanie zabezpieczenia,

Kable zasilające podstacje trakcyjne, kable trakcyjne i pozostałe kable układane w ziemi należy układać w jednym odcinku unikając ich mufowania. W przypadku gdy trasy kabli przebiegają przez sąsiadujące zadania, roboty należy potraktować całościowo i kable układać odcinkami bez mufowania.

Prace przy liniach kablowych należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.3. Rowy pod kable

Rowy pod zabezpieczane kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od ilości kabli.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu dla 1 kabla wynosi 50cm.

5.4. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur RHDPE o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1kV i 150 mm dla kabli powyżej 1kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm dla kabli do 1kV i 80 cm dla kabli powyżej 1kV w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Dla przepustu kablowego pod torowiskiem odległość ta powinna wynosić minimum 1,5 m liczone od powierzchni główki szyny.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

5.5. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót powinny odpowiadać przepisom dotyczącym jakości materiałów i sposobu wykonania prac.

Kontroli jakości podlegają wszelkie roboty, zwłaszcza roboty znikające.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5m.

6.2.2. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów.

6.2.3. Układanie kabli

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

- głębokości zakopania kabla,

- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest 1 mb dla rur przepustowych jest 1mb .

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty zanikające podlegają odbiorowi przed zasypaniem. Roboty zanikające należy zinwentaryzować geodezyjnie przed zasypaniem.

8.2. Dokumenty wymagane przy odbiorze robót

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności

Wszelkie wymagania dotyczące płatności precyzuje Umowa z Wykonawcą robót, oraz przepisy prawa krajowego..

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów.

9.3. Rodzaj robót i materiałów

- ułożenie kabli sN 15/20kV
- ułożenie kabli nN 1kV
- ułożenie rur osłonowych dzielonych Ø160
- ułożenie rur osłonowych Ø160
- montaż muf sN15k/20kV
- montaż muf nN 1kV

9.4. Projektowana liczba jednostek obmiarowych

Projektowana liczba jednostek obmiarowych została określona w przedmiarze robót oraz kosztorysie przedmiarowym („ślepy”) zawartych w dokumentacji projektowej.

10. PRZEPISY

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-74/E-06401 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60kV. Ogólne wymagania i badania. |
| 2. | PN-76/E-90300 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30kV. Ogólne wymagania i badania. |
| 3. | PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV. |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
Część 3: Przebudowa torowiska wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu
Akademickiego do skrzyżowania z ul. Brzozowskiego (wraz z przejazdem)

- 4. PN-80/C- Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
89205
- 5. BN-72/8932- Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
01
- 6. BN-68/6353- Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku
03 winylu.
- 7. BN-87/6774- Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
04

10.2. Inne dokumenty

- 1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r. z późniejszymi zmianami
- 2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- 3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
- 4. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- 5. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.

ZASILANIE PRZYSTANKÓW I PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasilaniem przystanków związanych z remontem i przebudową torowiska tramwajowego, oraz przebudową oświetlenia ulicznego na ul. Mickiewicza w Szczecinie.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót budowlanych wyszczególnionych poniżej:

- budowa linii kablowych niskiego napięcia, zasilających przystanki,
- montaż złącz kablowo-pomiarowych.
- montaż wysięgników na słupach trakcyjno – oświetleniowych
- montaż opraw oświetleniowych na słupach trakcyjno - oświetleniowych

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

1.4.2. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.3. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

1.4.4. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.5. Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

1.4.6. Skrzyżowanie - takie 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.

1.4.7. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między 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 których nie występuje skrzyżowanie.

1.4.8. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.9. Wysięgnik oświetleniowy – konstrukcja stalowa montowana na słupie oświetleniowym, bądź trakcyjno – oświetleniowym służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na odpowiedniej wysokości i pod odpowiednim kątem w stosunku do powierzchni oświetlanej.

1.4.10. Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi przepisami i normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz z art. Nr 5,22,23,28 ustawy Prawo Budowlane i „Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót związanych z instalacjami elektrycznymi”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Decyzje dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, Dokumentacji Projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji uwzględnione zostaną wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Szafka elektryczna

Przy budowie należy stosować szafki i urządzenia uzgodnione z Inwestorem oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, certyfikatami CE, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich zabudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

2.4. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów na budowie powinno odbywać się według zasad określonych przez producenta w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu, zniszczeniu bądź pogorszeniu ich właściwości technicznych.

2.5. Kable

Przy budowie należy stosować kable uzgodnione z Zakładem Energetycznym oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

Należy stosować kable o napięciu znamionowym do 1 kV oraz wg PN-76/E-90301. Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.6. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.7. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach powyżej 1kV do 30kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.8. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (AROT) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1kV pełne i dwudzielne i średnicy 150 mm pełne i dwudzielne dla kabli powyżej 1kV do 30kV.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

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 SST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru projektu.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Sprzęt używany do transportu materiałów powinien być dopuszczony do ruchu po drogach publicznych, sprawny technicznie, oraz zapewniać bezpieczeństwo dla pracowników i obsługi.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego.

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

4.3. Środki transportu

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania przepisów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

Przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych należy zachować zasady bezpieczeństwa.

5.2. Budowa linii kablowych i przyłącza kablowego w powiązaniu z istniejącą linią energetyczną lub oświetleniową.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy włączeń i wyłączeń napięcia w budowanych liniach kablowych i przyłączy kablowych z istniejących linii zasilających.

Metoda budowy i przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii zasilających. Warunki te określają ogólne zasady przebudowy i okres, w którym możliwe jest odłączenie napięcia w linii przebudowywanej.

Kolidujące linie kablowe należy przebudowywać zachowując następującą kolejność robót:

- wyłączenie napięcia zasilającego zabezpieczane linie kablowe,
- wykonanie zabezpieczenia.

Prace przy liniach kablowych należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.3. Rowy pod kable

Rowy pod zabezpieczane kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od ilości kabli.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.4 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu dla 1 kabla wynosi 50 cm.

5.4. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1kV i 150 mm dla kabli powyżej 1kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70cm dla kabli do 1kV

i 80cm dla kabli powyżej 1kV w terenie bez nawierzchni i 100cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

5.5. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

5.6. Montaż złączy

Zakres robót obejmuje:

- Wykonanie wykopu pod fundament
- Ustawienie fundamentu prefabrykowanego.
- Ustawienie złącza na fundamencie i przykręcenie go do fundamentu.
- Wprowadzenie kabli do złącza
- Zainstalowanie aparatury zabezpieczającej, łączeniowej i pomiarowej
- Wykonanie połączeń elektrycznych

- Montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów odmontowanych na czas
- mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy).
- Sprawdzenie poprawności wykonania połączeń
- Pomiary

5.7. Montaż zasilania wiaty

Zakres robót obejmuje:

- ułożenie kabla w kanalizacji kablowej od złącza do lokalizacji wiaty
- podłączenie kabla w instalacji odbiorczej wiaty
- podłączenie kabla w złączu ZKP
- kontrolę poprawności montażu
- pomiary kontrolne

5.8. Montaż zasilania biletomatu

Zakres robót obejmuje:

- Ułożenie kabla w kanalizacji kablowej od złącza ZKP do biletomatu
- Podłączenie kabla w instalacji odbiorczej biletomatu
- Podłączenie kabla w złączu ZKP
- Kontrolę poprawności montażu
- Pomiary kontrolne

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót powinny odpowiadać przepisom dotyczącym jakości materiałów i sposobu wykonania prac.

Kontroli jakości podlegają wszelkie roboty, zwłaszcza roboty znikające.

6.2. Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów i wykopów, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5m.

6.2.2. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokół odbioru albo innych dokumentów.

6.2.3. Układanie kabli

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest 1 mb dla rur przepustowych jest 1mb .

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty zanikające podlegają odbiorowi przed zasypaniem. Roboty zanikające należy zinwentaryzować geodezyjnie przed zasypaniem.

8.2. Dokumenty wymagane przy odbiorze robót

Przy przekazywaniu instalacji i urządzeń do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny,
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności

Wszelkie wymagania dotyczące płatności precyzuje Umowa z Wykonawcą robót, oraz przepisy prawa krajowego..

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów.

9.3. Rodzaj robót i materiałów

- ułożenie kabli niskiego napięcia do 1kV
- ułożenie rur osłonowych dzielonych i pełnych

- montaż muf niskiego napięcia do 1kV

9.4. Projektowana liczba jednostek obmiarowych

Projektowana liczba jednostek obmiarowych została określona w przedmiarze robót oraz kosztorysie przedmiarowym („ślepy”) zawartych w dokumentacji projektowej.

10. PRZEPISY

10.1. Normy

1. PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
2. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
3. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
4. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
5. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
6. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.

10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.

3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
4. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
5. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.

SYGNALIZACJA PRZEJAZDOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sygnalizacji ulicznej przejazdowej związanej z remontem i przebudową torowiska tramwajowego, na ul. Mickiewicza w Szczecinie.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Niniejsza specyfikacja obejmuje roboty związane z wykonaniem części elektrycznej sygnalizacji ulicznej przejazdowej na przejazdach przez torowisko tramwajowe w ciągu ulicy Mickiewicza w Szczecinie.

W szczególności zakres prac obejmuje:

- Wykonanie kanalizacji kablowej dla potrzeb rozprowadzenia kabli sygnalizacyjnych
- Montaż sterowników sygnalizacji ulicznej
- Montaż zasilania sterowników sygnalizacji
- Montaż sygnalizatorów kołowych, tramwajowych i pieszych
- Montaż detektorów indukcyjnych w torowisku

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Sterownik sygnalizacji – urządzenie sterujące pracą sygnalizatorów, zgodnie z zadaniem programem, zwanym programem sygnalizacji. Sterownik sygnalizacji stanowi oddzielna szafa z własnym zasilaniem, służąca do podawania sygnałów zezwalających, bądź zabraniających wjazdu na przejazd przez torowisko lub przejście dla pieszych w zależności od aktualnej fazy programu

1.4.2. Program sygnalizacji – określenie poszczególnych czasów dla sygnałów zezwalających i zabraniających wjazdu na przejazd bądź wejścia na przejście dla pieszych. Program sygnalizacji opracowany jest zazwyczaj jako osobne opracowanie

1.4.3. Sygnalizator - Urządzenie służące do wyświetlenia sygnału zezwalającego lub zabraniającego wjazdu/ wejścia na przejazd/przejście dla pieszych. Składa się z komór wyświetlających odpowiednie sygnały. Zazwyczaj mocowany na masztach lub słupach.

1.4.4. Głowica sygnalizatora – listwa kablowa umieszczona w maszcie sygnalizatora umożliwiające rozszycie kabla sygnalizacyjnego i odpowiednie połączenia kabli.

1.4.5. Detektor indukcyjny – pętla wykonana z przewodów miedzianych ułożona w torowisku. Podczas przejazdu pojazdu szynowego lub kołowego nad pętlą następuje zmiana indukcyjności pętli co wykrywane jest przez sterownik jako obecność pojazdu.

1.4.6. Pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera program zapewnienia jakości (PZJ).

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz z art. Nr 5,22,23,28 ustawy Prawo Budowlane i „Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót związanych z instalacjami elektrycznymi”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Decyzje dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, Dokumentacji Projektowej i w SST, a

także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji uwzględnione zostaną wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Maszt sygnalizacyjny

O ile Dokumentacja Projektowa lub SST nie określa inaczej, maszt sygnałowy należy wykonywać ze stali rurowej R 35 według PN-80/H-74219 o średnicy 108 mm i długości 3 m. W części podziemnej maszt powinien mieć dodatkową rurę tej samej średnicy o długości 0,5 m przyspawaną pod kątem 45° dla wprowadzenia kabli.

W górnej części maszt powinien posiadać wywiercone otwory do mocowania konsol i przepuszczenia przewodów oraz śrubę do podłączenia przewodów ochronnych.

Wszystkie krawędzie masztu powinny być sfazowane lub zabezpieczone wkładkami z tworzywa sztucznego aby wyeliminować uszkodzenie izolacji kabla podczas jego wciągania i późniejszej pracy.

Powierzchnia masztu powinna być zabezpieczona przed korozją za pomocą cynkowania ogniowego.

2.3. Sygnalizatory

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

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.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SST nie przewiduje inaczej, to soczewki w komorach sygnałowych przeznaczonych dla pojazdów powinny mieć średnice:

a) 300 mm w przypadku sygnalizatorów:

- kierunkowych, niezależnie od ich lokalizacji i od dopuszczalnej prędkości na drodze,
- ogólnych podwieszonych nad jezdnią – niezależnie od dopuszczalnej prędkości na drodze,
- ogólnych, umieszczonych obok jezdni – przy dopuszczalnej prędkości większej niż 60 km/h, a także zawsze wówczas, gdy sygnalizacja jest jedyną sygnalizacją w danej miejscowości lub pierwszą na danej drodze od granicy tej miejscowości,

b) 200 mm w przypadku sygnalizatorów ogólnych umieszczanych obok jezdni, gdy dopuszczalna prędkość nie przekracza 60 km/h oraz zawsze w przypadku komór jazdy warunkowej,

c) 100 mm w przypadku sygnalizatorów pomocniczych.

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 przeciwoodblaskowych.

2.4. Kable sygnalizacyjne

Kable sygnalizacyjne używane do sygnalizacji świetlnej powinny spełniać wymagania PN-93/E-90403 . Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej.

2.5. Źródła światła

Źródłami światła w sygnalizatorach powinny być wkłady oparte na technologii LED do sygnalizacji świetlnej.

2.6. Sterownik sygnalizacji

Samoczynny sterownik dwuprocesorowy, acykliczny, posiadający wyposażenie umożliwiające: obsługę grup wykonawczych, obsługę pętli indukcyjnych oraz obsługę wejść/wyjść. Sterownik powinien zapewnić pełną realizację zadań przewidywanych w programie sterowania przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa w ruchu drogowym.

Sterownik powinien spełniać wszystkie wymagania określone w Dokumentacji Technicznej obiektu oraz w SST.

Konstrukcja sterownika oraz zastosowane elementy powinny zapewnić niezawodną, bezawaryjną pracę w rzeczywistych warunkach eksploatacji.

2.6.1. Parametry funkcjonalne

Sterownik powinien dawać możliwość sterowania i obsługi łącznie:

- Sterowanie do 16 uniwersalnymi grupami wykonawczymi, tj.: kołowe, piesz, tramwajowe, ostrzegawcze, warunkowe oraz grupy niestandardowe wraz z kontrolą i wizualizacją ich pracy,
 - Obsługę do 16 pętli indukcyjnych detekcji pojazdów wraz z kontrolą i wizualizacją ich pracy,
- Sterownik powinien zapewniać i być wyposażony:
- Sterownik powinien być wyposażony standardowo; w pulpit i klawiaturę, łącze szeregowe dla podłączenia komputera PC,
 - Pulpit sterownika powinien posiadać min. przyciski wymuszające: realizację nominalnego sterowania, realizację trybu pracy „Żółte-pulsujące”, odłączenie napięć zasilających elementów sterujących obwodami sygnałów grup sygnalizacyjnych, realizację stała czasowego programu awaryjnego.

2.6.2. Wymagania konstrukcyjno-środowiskowe

- Obudowa zamknięta z tworzywa sztucznego lub metalowa zabezpieczona antykorozyjnie w sposób gwarantujący eksploatację bez dodatkowych zabiegów przez okres min. 10 lat,
- Obudowa sterownika powinna charakteryzować się szczelnością dla urządzeń montowanych na zewnątrz budynków i spełniać wymagania dla klasy IP54,

2.6.3. Układ zasilania

- Nominalne napięcie zasilania sterownika: ~230V,
- Zakres nominalnego napięcia zasilania: ~230V +10%, -13% - klasa A1 wg normy PN-HD 638 S1:2006,
- Maksymalny dolny próg napięcia zasilania po przekroczeniu, którego wymuszone jest wyłączenie sterownika: ~230V -20% - klasa B1 wg PN-HD 638 S1:2006,
- Reakcja sterownika na obniżenie napięcia zasilania w przedziale pomiędzy: ~230V -13% i ~230V -20% - sterownik pracuje normalnie – klasa C0 wg PN-HD 638 S1:2006,

- Ochrona przepięciowa. Udarowe napięcie wytrzymywane powinno wynosić 1,5kV
- klasa D1 wg PN-HD 638 S1:2006,
- Reakcja sterownika na krótkotrwały zanik napięcia zasilania; przy zaniku napięcia o okresie krótszym niż $< 20\text{ms}$ sterownik powinien kontynuować normalną pracę, przy zaniku napięcia o okresie dłuższym niż $> 100\text{ms}$ sterownik powinien zostać wyłączony - klasa E3 wg PN-HD 638 S1:2006,
- Dopuszczalna częstotliwość napięcia zasilania $50\text{Hz} \pm 2\%$ - klasa F1 wg PN-HD 638 S1:2006,
- W obwodzie zasilania sterownik powinien posiadać wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym prądzie upływu 0,03A - klasa U1 wg PN-HD 638 S1:2006,
- W obwodzie zasilania grup wykonawczych sterownik powinien posiadać wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym prądzie upływu 0,3A oraz włącznik nadmiarowoprądowy o - klasa T1 wg PN-HD 638 S1:2006,
- Wszystkie części przewodzące sterownika powinny być połączone przewodem ochronnym i uziemione - klasa L1 i M1 wg PN-HD 638 S1:2006,

2.6.4. Grupy wykonawcze

- Sterownik powinien obsługiwać dowolnie konfigurowalne grupy wykonawcze tj.: kołowa, piesza, tramwajowa wraz z kontrolą i wizualizacją ich pracy,
- Sterownik powinien być wyposażony w uniwersalne układy wykonawcze dające możliwość obsługi źródeł światła dowolnego typu; żarówki 230V, żarówki halogenowe, diody LED ($\sim 230\text{V}/10\text{W}$), diody LED ($\sim 40\text{V}/10\text{W}$),
- Grupa wykonawcza powinna prawidłowo obsługiwać dla każdego typu źródła światła obciążenie o mocy od 5W (0,02A) do 460W (2,0A),
- Moduły wykonawcze powinny posiadać układy synoptyczne umożliwiające obserwację nadawanych sygnałów i odzwierciedlające odpowiednim kolorem ich stan,
- Moduły wykonawcze powinny posiadać niezależny nadzór sekwencji wyświetlania sygnałów w zależności od typu grupy,
- Powinien być zapewniony nadzór obciążenia we wszystkich sterowanych sygnałach (czerwonych, żółtych i zielonych) z możliwością ustawiania 2 poziomów reakcji na zmianę obciążenia; braku minimalnego obciążenia i ostrzegania o spadku obciążenia o zadeklarowaną wielkość w obwodzie sygnału,
- Powinno być zapewnione wykrywanie braku nadawania sygnału (gdy sygnał jest generowany przez sterownik) lub jego nadmiarowego stanu (gdy sygnał nie jest

generowany przez sterownik),

- Powinno być zapewnione wykrywanie jednoczesnego nadawania lub nieplanowego stanu sygnałów zielonych w grupach kolizyjnych,
- Powinna być zapewniona możliwość określenia trybu nadzoru dowolnego sygnału grupy: przejście do sterowania awaryjnego, generacja ostrzegania lub brak reakcji,
- Powinna być definiowana tabela minimalnych czasów między zielonych dla grup kolizyjnych,
- Powinien być zapewniony nadzór naruszenia minimalnych czasów między zielonych i minimalnych czasów sygnałów: czerwonych, żółtych i zielonych,
- Powinna być zapewniona możliwość zmiany wszystkich parametrów grup wykonawczych poprzez standardowe wyposażenie sterownika,
- Powinna być zapewniona możliwość wywołania procesu testowania sygnałów grup sygnalizacyjnych; podania dowolnego sygnału na dowolną grupę, sekwencyjne wyświetlanie sygnału w grupie, sekwencyjne wyświetlanie sygnałów we wszystkich grupach.

2.7. Przetwornica statyczna 600VDC/230V AC

Przetwornica statyczna służy do zasilania urządzeń sygnalizacji przejazdowej. Mocowana na słupie trakcyjnym. Przekształca napięcie 600 V DC na napięcie 230 V AC.

Podstawowe parametry techniczne:

- Napięcie wejściowe 600 V DC \pm 30%
- Znamionowa moc wyjściowa do 1 kW
- Znamionowe napięcie wyjściowe 230 V AC \pm 5%
- Separacja galwaniczna pomiędzy wejściem a wyjściem, układem elektrycznym a obudową
- Temperatura otoczenia -20 °C ÷ +40 °C
- Stopień ochrony obudowy IP54
- Zabezpieczenia · przed zwarciem zacisków wyjściowych oraz przed długotrwałym przeciążeniem
- Przeciążalność chwilowa 3 kW w ciągu 3s

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne 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 SST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru projektu.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

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

3.2. Sprzęt do wykonania sygnalizacji świetlnej

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

– żurawia samochodowego,

- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ręcznego zestawu świderów do wiercenia poziomego otworów do średnicy 15 cm,
- sprężarki,
- koparki jednonaczyniowej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inspektora Nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Transport materiałów i elementów

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźcowej do samochodu,
- 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

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami Umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji oraz harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane budowa i odbiór sygnalizacji świetlnej.

5.2. 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.

Wykopy pod maszty typu MS 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-68/B-06050.

Wykop rowka pod kanalizację kablową powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową, SST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. 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 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 BN-77/8931-12 . Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

5.3. Budowa kanalizacji kablowej

5.3.1. Układanie rur kanalizacji kablowej

W wykonanych wykopach rury kanalizacji kablowej układać na warstwie piasku o grubości minimum 10cm. Typy rur kanalizacyjnych muszą odpowiadać Dokumentacji Projektowej, lub wymaganiom Inspektora Nadzoru. Rury przysypać 10cm warstwą piasku. Zasypać całość wykopu warstwami gruntu o grubości 20 cm zagęszczając każdą warstwę. Nadmiar ziemi rozplantować lub odwieźć w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

5.3.2. Montaż studni kablowych

Studnie kablowe należy ustawiać w miejscach wyznaczonych w Dokumentacji Projektowej, wytyczonych przez uprawnionego Geodetę. Dno wykopu należy wypoziomować. Ustawić studnię kablówką o wielkości zgodnej z Dokumentacją Projektową na dnie wykopu. Wykonać odpowiednie otwory celem wprowadzenia rur kanalizacji kablowej i wprowadzić rury do studni. Miejsce wprowadzenia rury do studni zabezpieczyć przed przenikaniem wody. Wykop studni zasypywać warstwami gruntu o grubości 20 cm i zagęszczać. Studnię przykryć pokrywą o wytrzymałości odpowiedniej dla miejsca posadowienia. Nadmiar ziemi pozostały z wykopu rozplantować lub odwieźć w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

5.3.3. Wymagania dodatkowe dotyczące kanalizacji kablowej

Wykonana kanalizacja kablówką, podobnie jak wszystkie roboty zanikające i ulegające zakryciu podlega inwentaryzacji powykonawczej wykonanej przed zasypaniem przez uprawnionego geodetę. W Dokumentacji Powykonawczej należy określić wielkość studni

(obrys zewnętrzny) zarówno części nadziemnej (pokrywa) jak i podziemnej, ilość i rodzaj rur oraz rzędne głębokości wierzchołków rur ochronnych i rzędne dna studni kablowych.

5.4. Układanie kabli w kanalizacji kablowej.

Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Nie zaleca się wciąganie do jednego przepustu więcej niż 20 kabli sterowniczych.

Zaleca się przy masztach, szafie zasilająco-pomiarowej i sterowniku; pozostawienie zapasów eksploatacyjnych kabla długości 3,5 m na każdym podejściu.

Kable do kanalizacji należy wciągać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Po ułożeniu należy pomierzyć 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. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.6. Montaż masztów typu MS

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

5.7. Montaż konsol

Konsole należy montować na masztach typu MS, MSW i ewentualnie specjalnych konstrukcjach przy pomocy przynajmniej 4 śrub M 8 zabezpieczonych przed odkręceniem podkładkami sprężystymi.

5.8. Montaż głowic masztowych

W masztach typu MS głowice należy montować w górnej, wewnętrznej jego części w sposób zależny od ich wykonania. Zaleca się stosowanie konstrukcji mocowanej w rurze masztu „na wcisk” bez użycia śrub.

Do zacisków, w które wyposażone są głowice, należy podłączyć wszystkie żyły kabli wchodzących i wychodzących z masztu oraz przewody odchodzące od sygnalizatorów. Zaleca się wykonanie trwałego oznakowania poszczególnych żył przy podejściu do zacisków.

Zestyki powinny być zabezpieczone przed erozją preparatem typu „Elektrosol” lub innym o podobnych właściwościach.

5.9. Montaż osłon głowic

Osłony należy nakładać na górne części masztów typu MS i mocować je w zależności od przyjętego rozwiązania.

Ośłona po zamontowaniu powinna zabezpieczać głowicę przed dostawaniem się kurzu i wilgoci. Zaleca się stosowanie osłon wykonanych z polichlorku winylu.

5.10. Montaż sygnalizatorów

Sygnalizatory należy montować na uprzednio zamocowane do masztów konsole w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Od zacisków głowic do wkładów LED znajdujących się w komorach sygnałowych należy poprowadzić przewody miedziane jednożyłowe z izolacją wzmocnioną o przekroju żyły nie mniejszym niż 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.

5.11. Urządzenia detekcji indukcyjnej tramwajów.

Jako element detekcji pojazdu szynowego wykorzystywane będą pętle indukcyjne umieszczone w torowisku. Lokalizację pętli określa plan sytuacyjny Dokumentacji Projektowej.

5.11.1. Pętla indukcyjna w torowisku zabudowanym

Należy wykonać w torowisku pionowe nacięcia piła do betonu na głębokość około 4 cm tak aby nie naruszyć zbrojenia płyty. Kształt pętli precyzuje Dokumentacja Projektowa. W tak przygotowanym rowku umieścić pętlę indukcyjną składającą się z 4 zwojów przewodu w izolacji silikonowej typu LGs 2,5 mm². Końce przewodu wyprowadzić na zewnątrz płyty poprzez wcześniej zainstalowaną rurkę pcw. Dalej kable LGs prowadzić w rowku w jezdni do najbliższej studni kablowej zlokalizowanej na wysepce. Część bierna pętli (prowadzona w jezdni) wykonana jest poprzez skręcenie przewodów ze sobą (8 skręceń na każdy metr). W studni kablowej należy wykonać trwałe połączenia kabli LGs stanowiących pętlę indukcyjną z kablem typu XZTKMXpw 1x2x0,8. Połączenie należy zabezpieczyć przed dostępem wilgoci

np. poprzez zalania żywicą epoksydową, lub wykorzystanie izolacji pęczniejącej pod wpływem wilgoci.

Przed zalaniem pętli należy bezwzględnie sprawdzić poprawność jej montażu poprzez pomiar rezystancji izolacji. Wymagania dotyczące tego parametru określa Dokumentacja Projektowa.

Wszystkie rowki uprzednio wycięte zarówno w płycie prefabrykowanej jak i w jezdni należy wypełnić środkiem bitumicznym, np. Ikosit-em.

5.11.2. Pętla indukcyjna w torowisku.

Pętla indukcyjna wykonana będzie w takim samym kształcie i takich samych parametrach jak pętla w torowisku zabudowanym. Wykonaną pętlę należy zamknąć w betonowym sarkofagu umieszczonym w miejscu wskazanym w Dokumentacji Projektowej i zgodnie z tą Dokumentacją.

Przed zamknięciem pętli w sarkofagu należy bezwzględnie sprawdzić poprawność jej montażu poprzez pomiar rezystancji izolacji. Wymagania dotyczące tego parametru określa Dokumentacja Projektowa.

Przewód pętli wyprowadzić z sarkofagu i połączyć z kablem XZTKMXpw 1x0,2x0,8 w najbliższej studni kablowej stosując takie samo zabezpieczenie przed wilgocią jak wyżej.

5.12. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji sygnalizacji, stanowi samoczynne szybkie wyłączenie napięcia w układzie TN-S. Urządzenia nadmiarowoprądowe zainstalowane są w szafce zasilającej sterownik.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.2. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 , PN-88/B-30000 . Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3. Maszty z sygnalizatorami

Elementy masztów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

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

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji (zgodnie z p. 5.4 i 5.5),
- prawidłowości ustawienia wysięgnika względem jezdni,
- prawidłowości ustawienia sygnalizatorów,
- jakości połączeń kabli i przewodów na głowicach masztowych i w komorach sygnalizatorów,
- jakości połączeń śrubowych masztów, wysięgników, konsol i sygnalizatorów,
- jakości montażu osłony głowicy,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów metalowych.

6.4. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem (jak w p. 5.2) i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.5. Indukcyjna detekcja pojazdów

Sprawdzeniem należy ująć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- właściwą lokalizację pętli indukcyjnych względem torowiska,

- poprawność przyporządkowania detektorów do zdefiniowanych kanałów wejściowych,
- sposób połączenia kabla pętli detekcyjnej i kabla sterującego pracą pętli oraz sposób zabezpieczenia tego połączenia,
- sposób prowadzenia przewodu pętli na odcinku od pętli do miejsca połączenia z przewodem sterującym, ze zwróceniem uwagi na właściwą ilość skręceń przewodów na tym odcinku,
- ciągłość obwodu sterującego pętlą na całym odcinku,
- rezystancję obwodu pętli i kabla sterującego,
- rezystancję izolacji przewodu pętli i kabla sterującego w stosunku do ziemi,
- indukcyjność własną pętli i obwodu pętli wraz z kablem sterującym,
- zgodność schematu układu detekcji ze stanem faktycznym.

6.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu instalacji przeciwporażeniowej należy sprawdzić jakość połączeń przewodów ochronnych, wykonać pomiary rezystancji uziomów oraz pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

6.7. Sprawdzenie działania sygnalizacji

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

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

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.

6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach OST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest kompletna sygnalizacja świetlna na jednym skrzyżowaniu – 1 szt. Obmiar robót polega na sprawdzeniu wykonania wszystkich elementów sygnalizacji świetlnej, po skontrolowaniu poprawności jego działania na całym skrzyżowaniu drogowym (ulicznym).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie studni i rurociągów kablowych z wykonaniem podsypki nad i pod rurami
- wykonanie uziomów taśmowych.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- metrykę sygnalizacji, zawierającą podstawowe informacje o wykonanej sygnalizacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 sztuki sygnalizacji świetlnej dla jednego skrzyżowania obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- niezbędne roboty rozbiórkowe,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty i kanalizację kablową,
- wykonanie fundamentów lub ustojów i kanalizacji kablowej,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- wykonanie masztów z sygnalizatorami, szafy łączeniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- wprowadzenie kabli do kanalizacji
- podłączenie zasilania,
- przeprowadzenie prób w celu sprawdzenia działania sygnalizacji,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania sygnalizacji Zamawiającemu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-E-90301:1976 – Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- [2] PN-E-90304:1976 – Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- [3] PN-E-05125:1976 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [4] PN-E-900054:1987 – Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

10.2. Inne dokumenty

- [1] Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz warunki ich umieszczania na drogach – załącznik Nr3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. (Dz. U. Nr 220 poz. 2181 z dnia 23.12.2003 r.). wraz z późniejszymi zmianami
- [2] Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Warszawa 1980 r.

[3] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – część V Instalacje elektryczne.

[4] Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Fundamenty słupów trakcyjnych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z palami wierconymi, wykonywanymi w technologii ciśnieniowego betonowania ciągłego, zwanych dalej palami CFA (nazwa polska: pale „FSC” tj. „Formowane Świdrem Ciągłym”).

Technologia ma zastosowanie przy budowie fundamentów dla słupów trakcji tramwajowej w ramach przedmiotowego zadania

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót wymienionych w p. 1.1., związanych z wykonywaniem pali CFA.

Pale CFA (Continous Flight Auger) są wykonywane świdrem ciągłym o długości co najmniej równej długości pala, wkręcanym na zamierzoną głębokość. Następnie przez rurowy przewód świdra, tłoczy się mieszankę betonową, z jednoczesnym podciąganiem świdra, co powoduje wypełnienie przestrzeni pod świdrem mieszanką betonową. Po wyciągnięciu świdra w świeżą mieszankę betonową wciskane jest uzbrojenie w postaci szkieletu z prętów lub profil walcowany.

Pale stosuje się do posadowienia obiektów mostowych, przemysłowych, hydrotechnicznych i innych obiektów budowlanych, gdy warunki gruntowe wykluczają posadowienie bezpośrednie.

Pale wykonuje się pionowe, używając świdrów o średnicy odpowiadającej nominalnej średnicy pala.

ST dotyczą:

- wykonania pali do próbnych obciążeń,
- wykonania zaprojektowanej liczby pali,

- kontroli jakości i wykonania badań kontrolnych,
- sporządzenia dokumentacji powykonawczej.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, S.T. i poleceniami Inżyniera.

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Projektowej zawierającej projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędną nośność pali.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali - w uzgodnieniu z Inżynierem i nadzorem autorskim.

Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, itp.).

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały i wyroby stosowane do wykonywania pali CFA muszą być zgodne z odpowiednimi normami oraz ze specyfikacjami dotyczącymi tych robót. Dostarczane materiały muszą mieć niezbędne atesty, a źródła dostawy tych materiałów muszą być dokumentowane.

2.2. Beton

Właściwy skład mieszanki powinna określać „Receptura mieszanki betonowej”, zaakceptowana przez Inżyniera. Mieszanka betonowa do pali powinna spełniać następujące wymagania:

- być odporna na segregację,
- wykazywać wysoką plastyczność i zdolność do samozagęszczania,
- być dostatecznie urabialna przez czas trwania betonowania i pograżania zbrojenia.

Beton powinien spełniać wymagania podane w dokumentacji projektowej.

Beton z kruszywa żwirowego (okrągłego) frakcji do 16 mm, o konsystencji K5.

Mieszanka betonowa powinna być tak zaprojektowana, aby w trakcie formowania pala nie doszło do oddzielania składników.

Wymagania dla cementów, kruszyw i wody oraz dodatków do betonu powinny spełniać warunki podane w stosownych normach.

2.3. Zbrojenie

Do zbrojenia pali należy używać koszy z prętów zbrojeniowych albo stal profilową. Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie z projektem technicznym i SST.

Stal kształtowa stosowana do zbrojenia pali CFA powinna być wyposażona w prowadnice zapewniające osiowe wciśnięcie pręta w mieszankę betonową trzonu pala.

Zaleca się zbrojenie pala na głębokość uzasadnioną względami wytrzymałościowymi. Nie należy bez uzasadnienia nadmiernie zwiększać długości zbrojenia.

3. SPRZĘT.

Sprzęt używany do wykonywania pali podlega akceptacji Inżyniera.

Palownica, umożliwiająca wkręcenie świdra i podawanie betonu pod ciśnieniem, powinna być wyposażona w urządzenia do kontroli wizualnej ciśnienia betonu i rejestracji parametrów wiercenia (opory wkręcania świdra, prędkość obrotowa i liniowa świdra) i formowania pala (wydatek betonu, prędkość podciągania świdra).

Wymiary świdra muszą umożliwiać wykonanie pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej.

Sprzęt pomocniczy: pompa do betonu, betonowozy w ilości zapewniającej ciągłość betonowania pala bez potrzeby oczekiwania na dowóz mieszanki betonowej.

4. TRANSPORT

Transport palownicy jest wykonywany specjalnymi pojazdami, umożliwiającymi przewóz ładunków ponadnormatywnych. Inny sprzęt i materiały na budowę dostarczone będą transportem samochodowym. Załadunek, przewóz, wyładunek i składowanie materiałów do pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich parametry techniczne.

Zamawiający zapewni makroniwelację terenu i jego utwardzenie w stopniu umożliwiającym bezpieczne wykonawstwo robót specjalistycznych oraz możliwość oczyszczenia pojazdów z błota tak, aby nie zanieczyszczały one dróg publicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Roboty palowe objęte niniejszą Specyfikacją wykonane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonania pali CFA oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót. Wykonawca na życzenie Zlecającego opracuje i przedłoży do zaakceptowania przez Inżyniera projekt technologii i organizacji oraz PZJ dla robót palowych.

Wykonanie pali składa się z następujących czynności:

- wytyczenie geodezyjne osi pala,
- ustawienie świdra palownicy nad wytyczoną osią pala,
- wiercenia otworu na głębokość projektową,
- betonowania pala z równoczesnym podciąganiem świdra,
- odsłonięcie świeżo uformowanego trzonu i oczyszczenie powierzchni betonu,
- wprowadzenie zbrojenia w świeżą mieszankę betonową,
- skucie głowic do rządnej projektowej.

Ukończony pal powinien mieć kształt walca betonowego o średnicy co najmniej równej nominalnej średnicy pala. Proces formowania powinien zapewnić uzyskanie pala betonowego o jednolitej jakości, bez przerw i niejednorodności.

5.2. Wyznaczanie osi pali.

Przed przystąpieniem do robót należy zorganizować plac budowy i wytyczyć osie pali fundamentowych. Osie pali oraz poziomy ich głowic powinny być wyznaczone geodezyjnie i oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

5.3. Wykonywanie otworu.

Wiercenie otworu odbywa się świdrem ślimakowym, w którego centralnej części znajduje się przewód umożliwiający tłoczenie betonu w czasie formowania pala. Przed rozpoczęciem wkręcania świda należy sprawdzić jego pionowość i ustawienie w osi pala. Wiercenie powinno się odbywać w sposób ciągły bez wyciągania świda.

Jeżeli jednak w trakcie wiercenia pala konieczne jest wykręcenie świda i ponowne jego wkręcenie, to wymagana głębokość wkręcenia zostanie zwiększona o co najmniej 0,5 m, a fakt ten należy zarejestrować w dokumentacji pala.

Podczas wiercenia posuw i prędkość obrotową świda należy odpowiednio dostosować do warunków gruntowych, tak aby zminimalizować wynoszenie gruntu na powierzchnię terenu.

Pale należy wykonywać w takiej kolejności i w taki sposób, aby nie powodować uszkodzenia wcześniej wykonanych pali.

5.4. Betonowanie pala.

Mieszkankę betonową należy podawać pod odpowiednim ciśnieniem, centralną rurą rdzeniową świda ślimakowego. Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pompy przystosowane do podawania betonu na wysokość odpowiadającą poziomowi przewodu na górze świda, po jego wyciągnięciu z gruntu. Pompowanie masy betonowej powinno odbywać się wg instrukcji opracowanej dla danego urządzenia. Mieszanka musi być podawany do pala z odpowiednim wydatkiem, do którego dostosowana jest prędkość podciągania świda tak, aby powstał ciągły, monolityczny pal o nominalnym przekroju. Formowanie trzonu należy wykonać z pewnym naddatkiem, który usuwa się wraz z przykrywającym go urobkiem wyniesionym na zwojach świda; zbieg służy przygotowaniu trzonu do wciśnięcia zbrojenia.

Rzeczywista średnica pala nie może być mniejsza od średnicy nominalnej świda.

Próbki do badań betonu pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do pompy. Pobiera się co najmniej 6 szt. próbek z każdego dnia formowania pali, ale nie mniej niż liczba pali wykonanych w tym dniu. W przypadku dostawy mieszanki betonowej z wytwórni o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek o połowę. Próbkę należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003.

W czasie betonowania, na podstawie oceny urobku wynoszonego na zwojach świdra, należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu i porównywać je z warunkami gruntowymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W przypadku istotnych niezgodności należy powiadomić o tym Inżyniera i Projektanta.

5.5. Wykonanie i montaż zbrojenia.

Zbrojenie, wykonane zgodnie z Projektem Technicznym, wprowadza się w świeżą mieszankę betonową przy użyciu wyciągarki zamontowanej na palownicy lub oddzielnego urządzenia dźwigowego. W przypadku długiego zbrojenia, gdy opory są znaczne, stosuje się wspomaganie pogrążania zbrojenia wibratorem. Zbrojenie należy wkładać centrycznie i pionowo. Pogrążanie należy zakończyć na poziomie zgodnym projektem technicznym.

5.6. Tolerancje wykonawcze geometrii pala.

Dopuszczalne odchyłki położenia pala są następujące:

$e \leq 4$ cm, gdy fundament oparty jest na jednym palu

$e \leq 4$ cm, z płaszczyzny rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,

$e \leq 7$ cm, w płaszczyźnie rzędu, gdy fundament oparty jest na jednym rzędzie pali,

$e \leq 7$ cm, gdy fundament oparty jest na wiązce pali lub kilku rzędach pali,

Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala zgodnie z PN – EN 1536:2001.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zakres kontroli

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej Specyfikacji. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

Kontroli podlegają:

- warunki gruntowe,
- materiały użyte do pali CFA,
- zakres robót palowych i ich zgodność z Dokumentacją Projektową,

- zgodność prowadzenia robót z wytycznymi technologicznymi określonymi w Projekcie Technologicznym,
 - tolerancje wymiarów pali,
 - ewentualne badania specjalne – np. próbne obciążenia pala, badania ciągłości pali.
- Wykonawca w czasie robót rejestruje wszystkie niezbędne dane, dotyczące wykonania pali i umieszcza je w metrykach wykonania pali.

6.2. Sprawdzenie podłoża gruntowego

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na ogólnym porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych w miejscu wykonywania pala z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonuje się przez obserwację oporu wiercenia oraz sprawdzeniu zgodności rodzaju i miąższości warstw gruntu wyciąganego na świdrze.

Należy wykonywać makroskopową ocenę rodzaju gruntów zalegających w podłożu gruntowym. Wykonuje się ją na podstawie oceny urobku wynoszonego na zwojach świdra

6.3. Kontrola materiałów

Kontrola jest przeprowadzana wg wymagań Projektu Technicznego i określonych w pkt.2 niniejszej ST.

6.4. Monitorowanie wykonania pali

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca na życzenie Zlecającego sporządza a Inżynier Budowy zatwierdza „Plan zapewnienia jakości”. Monitorowanie wykonuje się wg opracowanej przez Wykonawcę instrukcji technologicznej w zakresie zgodnym z PN- EN 1536:2001 i uzgodnionej z Inżynierem.

Badania, w trakcie formowania pala, polegają na sprawdzaniu zagłębienia świdra w grunt, ilości i ciśnienia mieszanki betonowej wtlaczanej do otworu oraz prędkości podciągania świdra. W czasie wbudowywania zbrojenia sprawdza się głębokość opuszczenia i współosiowość usytuowania w trzonie pala.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją Techniczną. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

6.5. Metryka pali

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia metryk pali, które powinny obejmować:

- datę i czas wykonania pala,
- lokalizację pala, długość pala,
- klasę wbudowanego betonu, rodzaj zbrojenia.

Przykład uproszczonej metryki podano poniżej

METRYKA PALI CFA

Metoda: CFA (Wykonanego w technologii betonowania ciągłego)

Wykonawca:.....

Budowa: Data:

Numer pala

1. Średnica pala (mm)
2. Długość pala (m)
4. Źródło betonu
Klasa betonu
5. Początek betonow. (godz.)
6. Koniec betonow.(godz.)
7. Typ i długość zbrojenia (m)
8. Uwagi m.in. o gruntach
9. Nr wydruku komputerowego
10. Operator sprzętu

Inspektor Nadzoru

Kierownik Budowy

.....

.....

6.6. Badania ciągłości trzonu pala

W celu dokonania kontroli ciągłości trzonu pala należy wykonać specjalistyczne badania polegające na rejestracji i analizie fali naprężeń o niskiej wartości, wywołanej uderzeniem specjalnego młotka w głowicę pala. Pale przeznaczone do wykonania badań wyznacza Inżynier w ilości 20% łącznej liczby pali. Przy palach przeznaczonych do badań nie wolno wykonywać żadnych prac do czasu otrzymania rezultatów badań.

6.7. Badania nośności pali

Liczba próbnych obciążeń, terminy badania, zasady pomiaru ustalane są zgodnie z PN-83/B-02482.

Badania nośności pali powinny być wykonane na podstawie Projektu próbnych obciążeń, który stanowi integralną część projektu palowania. W projekcie określa się pale wybrane do badania nośności. Projekt i badania powinno być realizowane przez uprawnioną jednostkę badawczą działającą na zlecenie Inwestora.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 mb długości pala określonej średnicy. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu. Długość wykonanych pali oblicza się na podstawie Dokumentacji Projektowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady ogólne

Roboty objęte niniejszą ST polegają odbiorom.

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W

przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pali.

W przypadku stwierdzenia negatywnych wyników badań Inżynier w porozumieniu z Projektantem winien stwierdzić:

- czy uzyskanie negatywnych wyników spowodowane jest błędem wykonania na skutek nie spełnienia wymogów niniejszej Specyfikacji lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też wynika z innych powodów np. z innych niż w dokumentacji warunków gruntowych.
- czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych pali.

W przypadku jeśli potrzeba wykonania dodatkowych pali nie wynika z uchybień Wykonawcy, roboty te będą robotami dodatkowymi, za wykonanie których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

8.2. Odbiory częściowe

Odbiory częściowe dokonywane są w oparciu o metryki pali i faktyczne ilości wykonywanych metrów bieżących pali. W miarę możliwości Wykonawca powinien sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały.

8.3. Odbiory końcowe.

Dla odbioru końcowego wymagane są:

- dokumentacja powykonawcza,
- atesty na zastosowane materiały,
- wyniki próbnych obciążeń zgodnie z PN-83/B-02482,
- wyniki innych badań zarządzonych przez Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą dla wystawienia faktury jest podpisany przez Zlecającego protokół wykonanych i odebranych robót. Płaci się za odebraną ilość metrów (m) wykonanych pali wg ceny jednostkowej. Cena jednostkowa obejmuje zapewnienie wszystkich czynników produkcji i uzgodnione w umowie zakresy obowiązków Stron.

Cena jednostkowa 1 m pala obejmuje:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
Część 3: Przebudowa torowiska wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu
Akademickiego do skrzyżowania z ul. Brzozowskiego (wraz z przejazdem)

- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;
- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;
- opracowanie projektu wykonawczego palowania;
- przygotowanie stanowisk do próbnego obciążenia pali (o ile nie wyceniono oddzielnie);
- wykonanie pali wg projektu;
- sporządzanie metryk pali;
- rozkucie głowic pali;
- uporządkowanie terenu robót wraz z wywiezieniem urobku;
- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych.

Wykonanie innych badań zleconych przez Inżyniera (nadzór inwestorski) podlega oddzielnej zapłacie tylko wtedy gdy wyniki tych badań potwierdzają jakość robót zgodną z wymaganiami projektu i Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar

PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentacja geotechniczna. Zasady ogólne

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych

PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania

PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.

PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu

PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki

PN-H-84023-6/A1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (Zmiana A1)

PN-ENV 10080:2004 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal żebrowana B500 Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych

PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
Część 3: Przebudowa torowiska wraz z siecią trakcyjną w ciągu ul. Mickiewicza od mostu
Akademickiego do skrzyżowania z ul. Brzozowskiego (wraz z przejazdem)

PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane

PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu

PN-EN 197-1: 2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 197-2: 2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność; poprawki PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003

PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 12350-1:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek

PN-EN 12350-2:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka

PN-EN 1536:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone