





INWESTOR	<p align="center">Prezydent Wrocławia 50-141 Wrocław, pl. Nowy Targ 1-8 tel. 71 777-70-00 www.wroclaw.pl</p>	
PRZEDSTAWICIEL ZAMAWIAJĄCEGO		<p>Wrocławskie Inwestycje Sp. z o.o. ul. Ofiar Oświęcimskich 36, 50-059 Wrocław T +48 71 77 10 900 lub 901 F +48 71 77 10 904 E biuro@wi.wroc.pl www.wi.wroc.pl</p>
JEDNOSTKA PROJEKTOWA		 Mariusz Mazurkiewicz STOGMA Nadzory i Wykonastwo Budowlane ul. Pionierów 7/23,47-220 Kędzierzyn-Koźle
NAZWA ZADANIA	<p align="center">Budowa drogi dla rowerów i pieszych w ciągu ul. Zabrodzkiej na odcinku od granicy Gminy Wrocław do ul. Kwiatłowskiego</p>	
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	<p align="center">Budowa drogi dla rowerów i pieszych, budowa chodnika i przejści dla pieszych wraz z oświetleniem w ciągu ul. Zabrodzkiej na odcinku od granicy Gminy Wrocław do ul. Kwiatłowskiego. Budowa przejścia dla pieszych z przejazdem rowerowym wraz z oświetleniem polegająca na przebudowie ul. Kwiatkowskiego.</p>	
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	<p>Miasto: Wrocław Ul. Zabrodzka od granic miastado skrzyżowania z ul. E. Kwiatkowskiego. Kategoria obiektu budowlanego: XXV</p>	
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	<p>Nazwa jednostki adresowej: 026401_1 WROCŁAW Nazwa i nr obrębu ewidencyjnego: Klecina 0015 Numery działek ewidencyjnych: 9, 1/10, 1/8, 1/19, 1/18.</p>	

BRANŻA	STADIUM DOKUMENTACJI	UMOWA
elektryczna	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – TOM III	ZP/WU/05300/01/2021

Zespół autorski	Imię i Nazwisko	Specjalność Nr uprawnień budowlanych	Zakres opracowania	Data	Podpis
Projektant	Inż. Wieńczysław Turza	Instalacyjna Sieci i inst. el-en OPL/0177/POOE/05	Branża elektryczna REW 2	12..2023	

SPIS SPECYFIKACJI

TOM I (BRANŻA DROGOWA)

D-00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE.....	STR. 1
D-01.01.01	ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH	STR. 17
D-02.00.01	ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE	STR. 23
D-02.01.01	WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH.....	STR. 31
D-02.03.01	WYKONANIE NASYPÓW.....	STR. 35
D-04.01.01	KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA	STR. 45
D-04.03.01A	POŁĄCZENIE MIĘDZYWARSTWOWE	STR. 51
D-05.03.05A	WARSTWA ŚCIERAŁNA (AC)	STR. 61
D-04.04.00	MIESZANKI NIEZWIĄZANE	STR. 89
D-05.03.23A	NAWIERZCHNIE Z ELEMENTÓW BETONOWYCH.....	STR. 99
D-07.01.01A	OZNAKOWANIE POZIOME.....	STR. 107
D-07.02.01A	OZNAKOWANIE PIONOWE	STR. 125
D-08.01.01	KRAWĘŻNIK I OBRZEŻA BETONOWE	STR. 139

TOM II (BRANŻA DROGOWA)

D-01.02.01	USUNIĘCIE DRZEW I KRZAKÓW	STR. 1
D-01.02.02	ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU	STR. 5
D-01.02.04	ROZBIÓRKI	STR. 9
D-03.05.01e	MULDY CHŁONNE	STR. 13
D-01.02.01a	OCHRONA ISTNIEJĄCYCH DRZEW	STR. 19
D-03.02.01a	REGULACJA PIONOWA STUDZIENEK	STR. 25
D-06.01.01f	UMOCNIENIE POWIERZCHNI PRZY ŚCIEKU	STR. 29
D-08.05.00	ŚCIEKI Z KOSTKI BETONOWEJ	STR. 35
D-09.01.01	ZIELEŃ DROGOWA	STR. 39
D-10.06.02	WIATA PRZYSTANKOWA.....	STR. 45

TOM III (BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA)

OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (OST)	STR. 1
SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA - SST 02	STR. 21
SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA - SST 03	STR. 35

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA

NAZWA ZAMÓWIENIA

***Budowa drogi dla rowerów i pieszych w ciągu ul.
Zabrodzkiej na odcinku od granicy Gminy Wrocław do
ul. Kwiatłowskiego***

NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH:

1. Dział robót: **45000000-7** Roboty budowlane.
2. Grupa robót: **45200000-9** Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
3. Klasa robót: **45230000-8** Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.
4. Kategoria robót:
 - **45231000-5** Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii elektroenergetycznych.
 - **45232000-2** Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli.
 - **45236000-0** Wyrównywanie terenu.

ADRES: ***Nazwa jednostki adresowej: 026401_1 WROCŁAW***
 Nazwa i nr obrębu ewidencyjnego: Klecina 0015
 Numery działek ewidencyjnych: 9, 1/10, 1/8, 1/19, 1/18.

ZAMAWIAJĄCY: **Wrocławskie Inwestycje Sp. z o.o.**
 ul. Ofiar Oświęcimskich 36,
 50-059 Wrocław

AUTOR PROJEKTU: **inż. Wieńczysław Turza nr upr. OPL/0177/POOE/05**

OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (OST)

1.WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OST

1.1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych przy budowie doświetlenia przejść dla ciągu pieszo rowerowego we Wrocławiu skrzyżowanie ulic Kwiatkowskiego i Zawadzkiej.

1.1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót elektrycznych polegających na budowie linii kablowej oświetleniowej elektroenergetycznej n/n, stawianiu słupów doświetlenia przejść dla ciągu pieszo rowerowego i montażu opraw wraz ze źródłami oświetlenia.

Uwaga: w przypadku rozbieżności niniejszych OST z wymaganiami ogólnymi DM - 00.00.00 - jako wiążące należy traktować wymagania DM-00.00.00.

1.1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych ogólnymi specyfikacjami technicznymi, jak również szczegółowymi specyfikacjami technicznymi wydanymi dla poszczególnych asortymentów robót elektrycznych.

- Oświetleniowa linia kablowa n/n 0,6/1kV.
- Montaż słupów oświetleniowych.
- Montaż opraw oświetleniowych.
- Pomiary i badania linii kablowej n/n i instalacji elektrycznej.
- pomiary

1.2. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE

1.2.1. Prace towarzyszące:

- Ręczne i ostrożne kopanie rowu kablowego przy istniejących trasach linii kablowych i innych mediach.
- Nadzory branżowe

1.2.2. Roboty tymczasowe:

- Zajęcie pasa drogowego. Zabezpieczenie placu budowy przed wtargnięciem osób nie uczestniczących w procesie budowlanym wraz z jego późniejszym demontażem,
- Zabezpieczenie placu budowy przed nieumyślnym spowodowaniem szkód podczas robót budowlanych wraz z jego demontażem,
- Wszelkie roboty potrzebne na placu budowy do realizacji i ukończenia robót podstawowych, które nie będą przekazywane Zamawiającemu.
- Ustawienie znaków drogowych i tablic ostrzegających pieszych przed przypadkowym wtargnięciem.
- Zabezpieczenie wykopów poprzez położenie kładek wraz z barierkami dla pieszych.
- Ustawienie kabin sanitarnych TOI-TOI dla pracowników

1.2.3. Informacje o terenie budowy.

Terenem budowy będzie pas drogowy dla drogi: **Numery działek ewidencyjnych: 9, 1/10, 1/8, 1/19, 1/18.**

1.2.3.1. Organizacja robót budowlanych.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi

między innymi: lokalizację, dziennik budowy (jeśli jest wymagany), zgłoszenie o rozpoczęciu robót oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektu wykonawczego.

Dokumentacja projektowa.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się koniecznym uzupełnienie dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki na własny koszt w 3 egz. i przedłoży je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

Zgodność robót z dokumentacją projektową.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a ich wykrycie winien natychmiast zgłosić Zamawiającemu, który dokona odpowiednich zmian. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały winny być zgodne z dokumentacją projektową. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są zgodne z dokumentacją projektową i wpłynęło to na niezadowalającą jakość budowy, to takie materiały zostaną zastąpione innymi a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Zabezpieczenie placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy w okresie realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia projekt zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające powinny być akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru jak i Użytkownikowi budynku harmonogram prac prowadzonych na terenie obiektu. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: ogrodzenia i znaki ostrzegawcze, zapory itp. oraz podejmie wszelkie inne środki ostrożności niezbędne dla ochrony robót i bezpieczeństwa osób trzecich.

Ochrona przeciwpożarowa.

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

1.2.3.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Harmonogram robót powinien być tak dostosowany aby nie zakłócać pracy i wypoczynku osób trzecich w budynku i poza placem budowy. Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej. Zniszczenie własności osób trzecich wynikające z zaniedbania, niewłaściwego prowadzenia robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy spowoduje, że Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu takich jak: przewody i kable el-en, rurociągi, kable teletechniczne itp. oraz uzyska u odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń, bądź ich przełożenia, Wykonawca powinien zawiadomić właścicieli urządzeń i Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany w okresie trwania realizacji kontraktu do właściwego oznaczenia i zabezpieczenia przed uszkodzeniem tych urządzeń. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych jak i nadziemnych Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy wykonaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu wskazanych w dokumentach dostarczonych przez Zamawiającego.

1.2.3.3. Ochrona środowiska.

Wykonawca zobowiązany jest znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na placu budowy i wokół budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczane do użycia. Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót powinny mieć świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacją, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.2.3.4 Warunki bezpieczeństwa pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Prace ziemno kablowe na zajętych pasie drogowym należy wykonywać z użyciem kamizelek drogowych odblaskowych i odpowiedniego oznakowania drogi.

1.2.3.5. Zaplecza dla potrzeby wykonawcy

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, sanitarne („TOI-TOI”) oraz sprzęt i odzież ochronną, odpowiednią dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.2.3.6. Warunki dotyczące organizacji ruchu.

Należy ograniczyć ruch dla osób postronnych na całej długości rowu kablowego. Długość odcinka rowu kablowego nie może być większa niż 100m. W miejscach, gdzie piesi muszą przejść przez rów kablowy, należy położyć kładki z barierkami, które muszą posiadać deklaracje zgodności.

1.2.3.7. Ogródnienia oraz ochrona i utrzymanie robót.

Ogródnienia, bariery lub inne przeszkody stawiane na placu budowy muszą spełniać odpowiednie przepisy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia i odbioru końcowego robót. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.2.3.8. Zabezpieczenia chodników i jezdni.

Nawierzchnia z demontażu musi być składowana w bezpiecznym miejscu dla niej jak i dla pieszych. Wzdłuż rowu kablowego po obu jego stronach należy co pięć metrów umocować stojaki o wysokości min 1,3m. Na te stojaki należy założyć taśmę ostrzegawczą koloru białego.

czerwonego odblaskowego na wysokości 1,2m i wysokości 0,6m. Jeśli rów kablony nie będzie należycie zabezpieczony to Inspektor Nadzoru może przerwać prace budowlane do czasu poprawnego zabezpieczenia rowu kablowego.

1.2.4. Nazwy i kody robót budowlanych:

1. Dział robót: **45000000-7** Roboty budowlane.
2. Grupa robót: **45200000-9** Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
3. Klasa robót: **45230000-8** Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.
4. Kategoria robót:
 - **45231000-5** Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii elektroenergetycznych.
 - **45232000-2** Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli.
 - **45236000-0** Wyrównywanie terenu.

1.2.5. Określenia podstawowe.

- 1.2.5.1. Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru/Inżynierem/Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.
- 1.2.5.2. Kierownik budowy – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.2.5.3. Książka obmiaru - zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu.
- 1.2.5.4. Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru/Inżyniera/Kierownika projektu.
- 1.2.5.5. Oświetlenie S2 – oświetlenie przewidziane dla danego rodzaju klasy S, dla ruchu pieszego.
- 1.2.5.6. Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.2.5.7. Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.2.5.8. Przedsięwzięcie budowlane – kompleksowa realizacja lub całkowita modernizacja/przebudowa obiektu budowlanego.
- 1.2.5.9. Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych.
- 1.2.5.10. Przetargowa dokumentacja projektowa – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.2.5.11. Przedmiar robót – wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.2.5.12. Równomierność oświetlenia – stosunek natężenia oświetlenia najmniejszego do średniego na tej powierzchni.
- 1.2.5.13. Teren budowy – teren robót udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.2.5.14. Uziemienie – część zewnętrznego urządzenia piorunochronnego (LPS), przeznaczona do odprowadzenia do ziemi i rozproszenia w niej prądu piorunowego.
- 1.2.5.15. Uziom – część lub zespół części uziemienia, zapewniająca bezpośrednie połączenie elektryczne z ziemią i rozpraszający w niej prąd piorunowy.
- 1.2.5.16. Zadanie budowlane – część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-

użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli lub jej elementu.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości.

2.1. Materiały.

2.1.1. Źródła uzyskiwania materiałów.

Źródła uzyskiwania materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 3 tygodnie przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru szczegółowe informacje dotyczące wymaganych świadectw, atestów, badań laboratoryjnych itp. w języku polskim do zatwierdzenia. W przypadku nie zaakceptowania tych materiałów przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru materiał z innego źródła.

2.1.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem.

2.1.3. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru, co najmniej na 3 tygodnie przed użyciem tego materiału w formie pisemnej wraz katalogami materiałów projektowanych i zamiennych, które nie mogą mieć gorszych parametrów technicznych, estetycznych i wyglądu od projektowanych. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

2.2. Transport.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do placu budowy. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

2.3. Warunki dostawy.

Przyjęcie materiałów, urządzeń i maszyn do magazynu na budowie powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów. Odbioru i przyjęcia można dokonać w zakładzie produkcyjnym dostawcy lub hurtowni, w magazynie budowy lub bezpośrednio na budowie. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności, karty gwarancyjne, protokoły wewnętrznego odbioru technicznego itp. dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem, a po wydaniu materiału z magazynu u kierownika robót/budowy. Dostarczone na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wyrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym spowodowanych korozją. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały i elementy urządzeń należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez kierownictwo robót.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru/Inżyniera/Kierownika projektu. Wytwórcie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/Kierownika projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami.

2.4. Składowanie i kontrola jakości.

2.4.1. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały zachowały swoją jakość i przydatność do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót zgodnie z założoną jakością.

3.1. Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywania robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót i zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym, gotowości do pracy oraz odpowiadać wymaganiom ochrony środowiska i przepisom dotyczącym jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu 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 Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne.

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, wykonywane na placu budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualne ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

4. Wymagania dotyczące środków transportu.

4.1. Środki 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 ma zapewnić prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora/Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót, zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

5.2. Współpraca Inspektora Nadzoru/Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy.

Inspektor Nadzoru będzie podejmował decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją dokumentacji projektowej oraz dotyczących akceptacji wypełniania warunków kontraktu przez Wykonawcę. Inspektor Nadzoru jest upoważniony do kontroli wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych. Inspektor Nadzoru powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w dokumentacji projektowej. Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

5.3. Roboty elektryczne.

Prace demontażowe i montażowe można rozpocząć dopiero po przekazaniu placu budowy. Wszystkie prace wykonać zgodnie wg przyjętej techniki montażu rozdzielnic i instalacji elektrycznych przestrzegając obowiązujące przepisy budowy i norm elektrycznych a w szczególności:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12-04-2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002r, poz.690),
- Prawo Energetyczne,
- Prawo Budowlane,
- Obowiązujące przepisy i normy.

6. Kontrola jakości robót, badania oraz odbiory wyrobów i robót budowlanych.

6.1. Program zapewnienia jakości.

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać część ogólną opisującą:

- Organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- Organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- Sposób zapewnienia bhp,
- Wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne, ukończone kursy doskonalenia zawodowego,
- Wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- System proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- Wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- Sposób oraz formę gromadzenia wyników badań, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- Wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy sterujące i urządzenia pomiarowo-kontrolne,

- Rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, urządzeń itp.,
- Sposób zabezpieczenia i ochronę ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- Sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- Sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. **Zasady kontroli jakości robót.**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów, robót oraz urządzeń w taki sposób aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor Nadzoru będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu badawczego, pracy personelu lub metod badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań ponosi Wykonawca.

6.3. **Pobieranie próbek.**

Nie dotyczy.

6.4. **Badania i pomiary.**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i za pomocą odpowiednio dobranych przyrządów pomiarowych. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować należy wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru/Kierownika projektu. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru/Kierownika projektu o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektorowi Nadzoru/Kierownikowi projektu. Osoby wykonujące pomiary (co najmniej 2 osoby) muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje odpowiadające wymaganiom Prawa Energetycznego do wykonywania pomiarów elektrycznych i muszą je przedstawić przed pomiarami lub badaniami Inspektorowi Nadzoru/Kierownikowi projektu.

OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA BADAŃ I POMIARÓW

Na podstawie obowiązujących przepisów wprowadzonych przez Ustawy "Prawo Energetyczne" i "Prawo Budowlane" oraz normę PN-IEC 60364-6-61:2000 można sformułować następujące wymagania ogólne dotyczące badań instalacji i zasilanych z nich urządzeń elektrycznych:

- 1) każda instalacja, urządzenie lub układ urządzeń elektrycznych powiązanych funkcjonalnie podczas montażu i/lub po ich zainstalowaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji oraz okresowo w czasie użytkowania powinny być poddane badaniom, czyli oględzinom i próbom w celu sprawdzenia czy spełniają stawiane im wymagania;
- 2) oględziny i próby należy również przeprowadzać po każdej rozbudowie, modernizacji i zmianie istniejącej instalacji (urządzenia) w celu sprawdzenia czy rozbudowa lub zmiana są zgodne z wymaganiami norm i czy nie powoduje pogorszenia stanu bezpieczeństwa;
- 3) w czasie przeprowadzania sprawdzania i wykonywania prób należy zastosować środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i uniknięcia uszkodzeń mienia oraz zainstalowanego wyposażenia;
- 4) badania odbiorcze i okresowe powinny być przeprowadzone przez osoby posiadające ważne uprawnienia kwalifikacyjne do wykonywania prac kontrolno pomiarowych w zakresie eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych;
- 5) do wykonywania pomiarów instalacji i urządzeń elektrycznych należy używać przyrządów pomiarowych spełniających wymagania dotyczące kontroli metrologicznej;

6) prace kontrolno-pomiarowe powinny być zakończone protokołem zawierającym m.in. wyniki pomiarów, jak też ocenę zgodności otrzymanych wyników z wymaganiami norm i przepisów oraz wnioski.

Ustanowiona norma PN-EN 50110-1:2001 "Eksploatacja urządzeń elektrycznych" będąca tłumaczeniem Euronormy EN 50110-1 z 1996 r. określa wymagania dotyczące prób eksploatacyjnych, obejmujących pomiary i badania. Norma ta podaje w odniesieniu do tych czynności szersze wymagania niż obowiązujące Rozporządzenie MG z 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U. z 1999 r., Nr 80, poz. 912.; m.in. norma PN-EN 50110-1:2001 "Eksploatacja urządzeń elektrycznych" w p.5.3.1.1. podaje, że "pomiary powinny być wykonywane przez osoby wykwalifikowane (z odpowiednim wykształceniem i doświadczeniem), poinstruowane (pouczone przez osoby wykwalifikowane) lub osoby niewykwalifikowane, pracujące wyłącznie pod nadzorem osoby wykwalifikowanej".

6.5. Protokoły z badań.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru/Kierownikowi projektu protokoły z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie jakości. Wyniki badań będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru/Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych lub według wzorów odpowiednich norm i przepisów. Przed podaniem napięcia na jakąkolwiek instalację elektryczną należy bezwzględnie przedstawić Inspektorowi Nadzoru protokół z badań rezystancji izolacji i ciągłości żył oraz protokół z badań rezystancji uziemienia.

6.6. Certyfikaty, Atesty i deklaracje zgodności.

Inspektor Nadzoru/Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

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

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.7. Dokumenty budowy.

6.7.1. Dziennik Budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Kierowniku budowy. Zapisy w Dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu z podaniem jej imienia i nazwiska oraz pełnionej funkcji w budownictwie. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- Datę przekazania Wykonawcy placu budowy,
- Datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,

- Datę uzgodnienia przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- Terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- Przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- Uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- Daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem powodu,
- Zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- Wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- Stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- Zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- Dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- Dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- Dane dotyczące jakości materiałów, wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadził,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęcia stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie uprawnien do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Dziennik Budowy ma znajdować się na budowie w miejscu, gdzie będzie dobrze zabezpieczony.

6.7.2 Książka obmiarów

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

6.7.3 Dokumenty laboratoryjne

Wyniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót częściowych i końcowych oraz winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

6.7.4 Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach od 6.7.1. do 6.7.3. następujące dokumenty:

- Pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- Protokoły przekazania placu budowy,
- Umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- Protokoły odbioru robót,
- Protokoły z narad i ustaleń,
- Korespondencję na budowie.

6.7.5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy

będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenia Zamawiającego.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

7.1. Ogólne zasady przedmiaru robót.

7.1.1. Przedmiar robót powinien zawierać zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z ich szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis oraz wskazaniem właściwych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

7.1.2. Opracowanie przedmiaru robót składa się z:

- Karty tytułowej;
- Spisu działów przedmiaru robót;
- Tabeli przedmiaru robót.

7.1.3. Karta tytułowa przedmiaru zawiera następujące informacje:

7.1.3.1. Nazwę nadaną zamówieniu przez zamawiającego;

7.1.3.2. W zależności od zakresu robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia nazwy i kody:

- Grup robót,
- Klas robót,
- Kategorii robót;

7.1.3.3. Adres obiektu budowlanego;

7.1.3.4. Nazwę i adres zamawiającego;

7.1.3.5. Datę opracowania przedmiaru robót.

7.1.4. Spis działów przedmiaru robót.

7.1.4.1. Spis działów przedmiaru robót powinien przedstawiać podział wszystkich robót budowlanych w danym obiekcie na grupy robót wg Wspólnego Słownika Zamówień.

7.1.4.2. Dalszy podział przedmiaru robót należy opracować według systematyki ustalonej indywidualnie lub na podstawie systematyki stosowanej w publikacjach zawierających kosztorysowe normy nakładów rzeczowych.

7.1.4.3. Grupa robót dotycząca przygotowania terenu powinna stanowić odrębny dział przedmiaru dla wszystkich obiektów.

7.1.5. Tabele przedmiaru robót.

7.1.5.1. Tabele przedmiaru robót powinny zawierać pozycje przedmiarowe odpowiadające robotom podstawowym.

7.1.5.2. W tabelach przedmiaru nie uwzględnia się robót tymczasowych – robót, które są projektowane i wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, z wyłączeniem przypadków, gdy istnieją uzasadnione podstawy do ich odrębnego rozliczania.

7.2. Obmiar robót.

7.2.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

7.2.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

7.2.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

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

7.2.4. Czas przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych.

8.1. Rodzaje odbiorów robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Odbiorowi częściowemu,
- Odbiorowi końcowemu,
- Odbiorowi przed upływem gwarancji lub rękojmi.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Jakość i ilość

robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami. Jeśli gotowość danej części robót nie będzie wpisana do dziennika budowy, to inspektor nadzoru ma prawo wstrzymać roboty na danym odcinku do czasu ponownego wpisania do dziennika budowy i ponownym powiadomieniu inspektora nadzoru.

8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru po wcześniejszym przedstawieniu mu wszelkich badań, protokołów pomiarów, atestów, certyfikatów i deklaracji zgodności na użyte materiały.

8.4. Odbiór końcowy.

8.4.1. Zasady odbioru końcowego robót.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru/Inżyniera/Kierownika projektu. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2 Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru/Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów odbiorowych, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności odbiorowe i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo osób w nim przebywających, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru końcowego.

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

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne SST (podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamiennie),
- ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z SST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności zabudowanych materiałów zgodnie z SST,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów odbiorowych załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie linii telefonicznej, el-en N/N i W/N oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń, geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,

- Mapę zasadniczą powstałą w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej z wpisem przyjęcia do zasobów.
- Dokumenty odbiorowe muszą zawierać:
 - stronę tytułową,
 - spis zawartych i ponumerowanych dokumentów,

Dokumenty te należy dostarczyć Inspektorowi Nadzoru, Zamawiającemu lub komisji, w 3 egzemplarzach, 14 dni przed odbiorem końcowym.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór przed upływem gwarancji lub rękojmi.

Odbiór przed upływem gwarancji lub rękojmi polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym lub rękojmi. Odbiór ten będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4.

9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.

9.1. Ustalenia ogólne.

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót tymczasowych i prac towarzyszących będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- Wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- Podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy doliczać podatku VAT.

Kwoty za roboty tymczasowe mogą być podane jako wynik końcowy skalkulowany przez inne przedsiębiorstwo, które uczestniczy w pracach towarzyszących (np. Zakład Energetyczny, Rejon Energetyczny, Konserwator Zabytków, MWiK, TP S.A., zaplecze socjalne, sanitariaty „TOI_TOI”).

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólnej specyfikacji technicznej (OST).

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

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- Opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,

- Opłaty/dzierżawy terenu,
- Przygotowanie terenu,
- Konstrukcje tymczasowych ramp, chodników, barier i oznakowań,
- Tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- Utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/ przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. Dokumenty odniesienia.

10.1. Przepisy techniczno-budowlane.

Instalacje elektryczne i teletechniczne w obiektach budowlanych powinny spełniać wymagania techniczno-budowlane określone w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych ustaw oraz w normach wprowadzonych do obowiązkowego stosowania. Poniżej wymieniono najważniejsze dokumenty prawne określające te wymagania.

10.1.1. USTAWY I ROZPORZĄDZENIA

Podstawowe wymagania formalne dotyczące instalacji stanowiących wyposażenie obiektów budowlanych zawarte są w ustawach:

- 1) Ustawa „Prawo budowlane” z 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity - Dz.U. z 2000 r., Nr 106, poz. 1126),
- 2) Ustawa z 27 marca 2003 r. o zmianie ustawy Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. z 2003 r., Nr 80, poz. 718),
- 3) Ustawa z 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity - Dz.U. z 2002 r., Nr 147, poz. 1229),
- 4) Ustawa z 27 lutego 2003 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej. (Dz.U. z 2003 r., Nr 52, poz. 452).

Ponadto wymagania odnośnie do instalacji częściowo określają:

1. Ustawa z 3 kwietnia 1993 r. o badaniach i certyfikacji (Dz.U. Nr 55, poz. 250 z późn. zm.),
2. Ustawa z 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. Nr 169, poz. 1386),
3. Ustawa „Prawo Energetyczne” z 10 kwietnia 1997 r. (tekst jednolity: Dz.U. z 2003 r. Nr 153, poz. 1504).

Ustawa „Prawo Energetyczne” obowiązująca od 5 grudnia 1997 r. postanawia, że eksploatacja urządzeń i instalacji elektrycznych powinna zapewniać racjonalne i oszczędne zużycie energii przy zachowaniu:

1. niezawodności współdziałania z siecią elektroenergetyczną,
2. bezpieczeństwa obsługi i otoczenia po spełnieniu wymagań ochrony środowiska,
3. zgodności z wymaganiami odrębnych przepisów, a zwłaszcza przepisów prawa budowlanego, o ochronie przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej, o dozorze technicznym, o ochronie dóbr kultury, o muzeach oraz Polskich Norm wprowadzonych do obowiązkowego stosowania.

Szczegółowe wymagania techniczne dotyczące instalacji elektrycznych zawarte są przede wszystkim w rozporządzeniach, początkowo Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a po zmianach administracji centralnej -Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Ministra Infrastruktury.

Do najważniejszych przepisów z tej grupy należą:

- 1) Rozporządzenie MGPIB z 14 grudnia 1994 r.w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity -Dz.U. z 1999 r., Nr 15, poz. 140; Dz.U. z 1999 r. nr 44, poz. 434; Dz.U. z 2000 r., Nr 16, poz. 214).

- 2) Rozporządzenie MGPIB z 19 grudnia 1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. z 1995 r., Nr 10, poz. 48).
- 3) Rozporządzenie MGPIB z 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995 r., Nr 8, poz. 38).
- 4) Rozporządzenie MI z 19 września 2003 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 175, poz. 1504).
- 5) Rozporządzenie MSWiA z 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzone do obrotu i stosowania wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności (Dz.U. Nr 55, poz. 362).
- 6) Rozporządzenie MSWiA z sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107, poz. 679).
- 7) Rozporządzenie MSWiA z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgodnienia projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. Nr 121, poz. 1137).
- 8) Rozporządzenie MSWiA z 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. Nr 74, poz. 836).
- 9) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690).
- 10) Rozporządzenie MI z 3 marca 2003 r., w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz.U. Nr 120, poz. 1134).

Ponadto niektóre wymagania techniczne odnośnie do instalacji elektrycznych określają:

- 11) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 121, poz. 1138).
- 12) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 marca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120, poz. 1133).
- 13) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 25 września 2000 r. (Dz.U. Nr 85, poz. 957) określające m.in. warunki przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych oraz standardy jakościowe obsługi odbiorców.
- 14) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 maja 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków zakupu energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii oraz energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła (Dz.U. Nr 104, poz. 971).
- 15) Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 13 lipca 2001 r. w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych (Dz.U. Nr 80, poz. 867).
- 16) Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 lipca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochrony przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (Dz.U. Nr 143, poz. 1393).

10.1.2. NORMY

Najważniejszą normą określającą wymagania techniczne dotyczące instalacji elektrycznych jest norma wieloarkuszowa:

- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, składająca się z ustanowionych dotychczas następujących arkuszy:
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym..
- PN-HD 60364-4-42:2011 – wersja polska – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego opisuje metody ochrony ludzi, obiektów i zainstalowanych urządzeń i materiałów przed szkodliwym działaniem cieplnym urządzeń elektrycznych.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

- PN-HD 60364-4-442:2012 - wersja polska Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-4-444:2012 - wersja polska. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektrycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-534:2016-04 - wersja polska. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2010 - wersja polska. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-5-56:2019-01 - wersja polska. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-E-05009-61:1993 - wersja polska. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-HD 60364-7-704:2018-08 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-HD 60364-7-714:2012 - wersja angielska. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.

Oprócz normy PN-IEC i PN-HD 60364 wymagania techniczno-budowlane w zakresie instalacji elektrycznych określają również niżej wymienione normy:

- N SEP-E-004 z 2004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
- Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA - SST 02

2.1. WSTĘP

02-1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES SST

Przedmiotem ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych przy budowie doświetlenia przejść dla ciągu pieszo-rowerowego we Wrocławiu skrzyżowanie ulic Kwiatkowskiego i Zawadzkiej.

02-1.1.1. Zakres stosowania SST

Ogólna specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót polegających na budowie linii kablowej oświetleniowej elektroenergetycznej n/n, stawianiu słupów oświetlenia ulicznego i montażu opraw.

02-1.1.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania szczegółowe, wspólne dla robót objętych ogólnymi specyfikacjami technicznymi, jak również szczegółowymi specyfikacjami technicznymi wydanymi dla poszczególnych asortymentów robót elektrycznych.

- Oświetleniowa linia kablowa n/n 0,6/1kV.
- Montaż słupów oświetleniowych.
- Montaż fundamentów.
- Montaż opraw oświetleniowych.

02-1.2. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE

02-1.2.1. Prace towarzyszące:

- Ręczne i ostrożne kopanie rowu kablowego przy istniejących trasach linii kablowych.
- Nadzory branżowe

02-1.2.2. Roboty tymczasowe:

- Zajęcie pasa drogowego. Zabezpieczenie placu budowy przed wtargnięciem osób nie uczestniczących w procesie budowlanym wraz z jego późniejszym demontażem,
- Zabezpieczenie placu budowy przed nieumyślnym spowodowaniem szkód podczas robót budowlanych wraz z jego demontażem,
- Wszelkie roboty potrzebne na placu budowy do realizacji i ukończenia robót podstawowych, które nie będą przekazywane Zamawiającemu.
- Ustawienie znaków drogowych i tablic ostrzegających pieszych przed przypadkowym wtargnięciem.
- Zabezpieczenie wykopów poprzez położenie kładek wraz z barierkami dla pieszych.
- Ustawienie kabin sanitarnych TOI-TOI dla pracowników

02-1.2.3. Informacje o terenie budowy.

Terenem budowy będzie pas drogowy dla drogi: **Numery działek ewidencyjnych: 9, 1/10, 1/8, 1/19, 1/18.**

02-1.2.3.1. Organizacja robót budowlanych.

Organizacja robót budowlanych jest podana w OST w punkcie 1.2.3.1.

Zabezpieczenie placu budowy.

Zabezpieczenie placu budowy jest podane w OST w punkcie 1.2.3.1.

Ochrona przeciwpożarowa.

Ochrona przeciwpożarowa jest podana w OST w punkcie 1.2.3.1.

02-1.2.3.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Zabezpieczenie osób trzecich jest podane w OST w punkcie 1.2.3.2.

02-1.2.3.3. Ochrona środowiska.

Ochrona środowiska jest podana w OST w punkcie 1.2.3.3.

02-2.2.3.4. Warunki bezpieczeństwa pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Prace ziemno kablowe na zajętych pasie drogowym należy wykonywać z użyciem kamizelek drogowych odblaskowych i odpowiedniego oznakowania drogi.

02-2.2.3.5. Zaplecza dla potrzeby wykonawcy.

Według OST punkt 1.2.3.5.

02-1.2.3.6. Warunki dotyczące organizacji ruchu.

Należy ograniczyć ruch dla osób postronnych na całej długości rowu kablowego. Długość odcinka rowu kablowego nie może być większa niż 100m. W miejscach, gdzie piesi muszą przejść przez rów kablów, należy położyć kładki z barierkami, które muszą mieć odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty na znak bezpieczeństwa.

02-1.2.3.7. Ogrodzenia oraz ochrona i utrzymanie robót.

Według OST punkt 1.2.3.7.

02-2.2.3.8. Zabezpieczenia chodników i jezdni.

Nawierzchnia z demontażu musi być składowana w bezpiecznym miejscu dla niej jak i dla pieszych. Wzdłuż rowu kablowego po obu jego stronach (jeśli zachodzi taka potrzeba) należy co pięć metrów umocować stojaki o wysokości min 1,3m. Na te stojaki należy założyć taśmę ostrzegawczą koloru białe czerwone odblaskowe na wysokości 1,2m i wysokości 0,6m. Jeśli rów kablów nie będzie należycie zabezpieczony to Inspektor Nadzoru może przerwać prace budowlane do czasu poprawnego zabezpieczenia rowu kablowego.

02-2.2.4. Nazwy i kody robót budowlanych:

- 10 Dział robót: **45000000-7** Roboty budowlane.
- 10 Grupa robót: **45200000-9** Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
- 10 Klasa robót: **45230000-8** Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.
- 10 Kategoria robót:
 - **45231000-5** Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii elektroenergetycznych.
 - **45232000-2** Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli.
 - **45236000-0** Wyrównywanie terenu.

02-2.2.5. Określenia podstawowe.

Według OST punkt 1.2.5.

02-2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości.

02-2.1. Materiały.

02-2.1.1. Źródła uzyskiwania materiałów.

Źródła uzyskiwania materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Nie później niż 3 tygodnie przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru szczegółowe informacje dotyczące wymaganych świadectw, atestów, badań laboratoryjnych itp. w języku polskim do zatwierdzenia. W przypadku nie zaakceptowania tych materiałów przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru materiał z innego źródła.

02-2.1. 2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem.

02-2.1. 3. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru, co najmniej na 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, który nie może mieć gorszych parametrów technicznych, estetycznych i wyglądu od projektowanych. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

02-2.1.4. Wymagane materiały.

Słupy oświetlenia ulicznego należy zamówić takie jakie są podane w dokumentacji projektowej, sterowniki w oprawach do regulacji strumienia świetlnego, słup na fundamencie B-60. Fundamenty muszą być powlekane dwukrotnie warstwą abizolu lub innego środka przeciw wilgoci. Linia kablowa n/n typu NA2XY 4x35mm². Przewody wciągane w słupy to YKSY 3x2,5mm².

Bednarka musi być typu Fe-Zn 30x4mm. Rury ochronne typu DVK Ø 50 mm oraz SRS Ø 110 mm. Piasek do zabezpieczenia kabla przesiany.

Dławnice czopowe do rur 75 mm i 110 mm do zabezpieczania rur ochronnych z kablami.

02-2.2. Transport.

Według OST punkt 2.2.

02-2.3. Warunki dostawy.

Według OST punkt 2.3.

02-2.4. Składowanie i kontrola jakości.

Według OST punkt 2.4.

02-3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót zgodnie z założoną jakością.

02-3.1. Sprzęt.

Według OST punkt 3.1.

02-3.2. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne.

Według OST punkt 3.2.

02-4. Wymagania dotyczące środków transportu.

Według OST punkt 4.1.

02-5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych.

02-5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Według OST punkt 5.1.

02-5.2. Współpraca Inspektora Nadzoru / Inżyniera / Kierownika projektu i Wykonawcy.

Według OST punkt 5.2.

02-5.3. Roboty elektryczne.

02-5.3.1. Wymagania ogólne.

Prace montażowe można rozpocząć dopiero po przekazaniu placu budowy.

Wszystkie prace montażowe wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i wg przyjętej techniki montażu rozdzielnic i instalacji elektrycznych przestrzegając obowiązujące przepisy i normy elektryczne, a w szczególności:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12-04-2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002r, poz.690),
- Prawo Energetyczne,
- Prawo Budowlane,
- Obowiązujące przepisy i normy.
- Norma N SEP-E-004

Przed montażem aparatów elektrycznych, kabli el-en i przewodów el-en należy się upewnić, czy obwody instalacji elektrycznej są bez napięcia. Po stwierdzeniu, że nie ma napięcia i podanie napięcia jest niemożliwe, można przystąpić do montażu instalacji elektrycznej z danego

nieczynnego napięciowo obwodu elektrycznego. Zasilanie linii oświetleniowej projektowanej drogi ciągu pieszego należy wykonać zgodnie z dokumentacją.

02-5.3.2. Wymagania szczegółowe linii kablowej oświetleniowej i montażu kompletnych słupów oświetleniowych i opraw oświetleniowych.

Zasilanie projektowanych słupów oświetleniowych odbywać się będzie z istniejącego słupa oświetleniowego. Prace ziemno kablowe i montażowe słupów oświetleniowych należy wykonać wg dokumentacji projektowej. Roboty ziemno kablowe i montażowe słupów należy wykonać wykorzystując rys.

02-5.3.3. Wymagania szczegółowe układu pomiarowego.

Układ pomiarowy zgodnie z wytycznymi projektu wykonawczego.

02-5.3.4.1. Zasady układania kabli.

Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska. Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwiać:

- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu;
- przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu.

Temperatura kabli przy układaniu.

Temperatura kabli przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta kabli.

Zginanie kabli.

Przy zaginaniu kabel można *zagiąć* tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli.

Jeżeli brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż:

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli olejowych i kabli o izolacji polietylenowej o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV,
- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,
- 10-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

Układanie kabli.

Kable należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływały niepożądanych zjawisk w innych liniach kablowych. Kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać. Dopuszcza się jednak stykanie ze sobą na całej długości kabli:

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

Dopuszcza się stykanie kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie.

Kable jednożyłowe o powłokach metalowych, kable jednożyłowe opancerzone lub kable jednożyłowe z żyłą powrotną obciążone prądem przemiennym należy tak układać, aby nagrzewanie kabli przez indukowane prądy było jak najmniejsze.

Oslony otaczające kable jednożyłowe oraz ich zamocowania powinny być wykonane z materiału niemagnetycznego oraz powinny być dostosowane do sił dynamicznych występujących przy zwarciah w danej linii.

Dopuszcza się stosowanie osłon otaczających i zamocowań wykonanych z materiału magnetycznego. jeżeli nie tworzą zamkniętych obwodów magnetycznych.

W osłonie otaczającej z materiału magnetycznego dopuszcza się ułożenie kabli jednożyłowych tworzących układ trójfazowy.

Pionowe lub pochyle układanie kabli.

Kable ułożone pionowo lub pochyło powinny być tak zamocowane, aby siła naciągu nie wywoływała nad miernych naprężeń w kablu, nie powodowała osiowego przesunięcia kabla i aby miejsca połączeń, tj. mufy i głowice nie były narażone na naprężenia wzdłużne.

Jeżeli nie można uniknąć siły naciągu w miejscu łączenia kabli opancerzonych drutami, to do łączenia tych kabli należy stosować mufy przystosowane do przenoszenia naciągu, umożliwiające połączenie pancerzy obu odcinków kabli. W przypadku łączenia innych kabli należy przy mufie zostawić zapas wystarczający do skompensowania możliwych przesunięć kabla.

Zakończenia i łączenia kabli.

Zakończenia kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, tzn. $U_N < 1 \text{ kV}$

Kable o napięciu znamionowym do 1 kV należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza.

Zakończenia kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, tzn. $U_N > 1 \text{ kV}$

Zakończenia kabli należy wykonywać głowicami kablowymi.

Połączenia żył roboczych, żył powrotnych, powłok metalowych i pancerzy kabli.

Własności elektryczne połączeń.

Własności elektryczne połączeń żył wg PN-90/E-06401.

Obciążalność zwarciova połączeń metalowych powłok kabli, żył powrotnych i pancerzy powinna być nie mniejsza niż obciążalność zwarciova łączonych powłok, żył powrotnych i pancerzy.

Wykonanie połączeń.

Metalowe powłoki, żyły powrotne oraz pancerze łączonych odcinków kabli powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf. głowic oraz uziemieniem. Układ połączeń powłok metalowych i żył powrotnych kabli jednożyłowych powinien uwzględniać ograniczenie prądów w nich indukowanych.

Ochrona przeciwporażeniowa.

Uziemienie metalowych korpusów / podstaw głowic powinno być wykonane w sposób widoczny.

Dopuszcza się niewykonanie połączeń metalowych głowic oraz metalowych powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z uziemieniem jednego końca kabla, jeżeli ma to zapobiec wynoszeniu w warunkach zakłóceńowych potencjału elektrycznego poza teren stacji przez metalowe powłoki, żyły powrotne i pancerze kabli lub ograniczyć prąd w żyłach powrotnych, pod warunkiem zastosowania specjalnych środków do ochrony obsługi przed porażeniem.

W przypadku stosowania głowic z materiału izolacyjnego lub bezgłowicowego zakończenia kabla, należy metalowe powłoki, żyły powrotne i pancerze kabli połączyć z uziemieniem.

Jeżeli zostaną zastosowane specjalne środki ochronne, zapobiegające porażeniu przy dotknięciu zewnętrznych metalowych części linii kablowej, to jest dopuszczalne przerwanie elektrycznej ciągłości tych części wówczas, gdy:

- a) stosuje się mufy izolacyjne w celu zapobieżenia przepływowi prądów obcych przez metalowe części kabla,
- b) ma ono zapobiec połączeniu odizolowanych systemów przez metalowe części kabla.

Montaż.

Słupy oświetlenia ulicznego należy ustawić za pomocą dźwigu i przymocować do fundamentu. Dopuszcza się inny sposób montażu po uprzednim uzgodnieniu z inspektorem. Należy przed zamontowaniem sprawdzić czy oprawy są sprawne. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Podłączenie istniejącego kabla do istniejącego słupa za wiedzą i zgodą oraz zgodnie z procedurami właściciela istniejącego oświetlenia.

Zasypywanie wykopów kablowych.

Wykopy należy zasypywać warstwami o grubości warstwy maksymalnie 0,3 m materiałem niewysadzinowym. Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $Is=1,00$. Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzić co najmniej 1 raz na 50 m zasypki.

02-5.3.4.2. Oznaczanie linii kablowych.

Oznaczenie kabli.

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

skrzyżowaniu, wejściach do kanałów i osłon otaczających.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach i odbiomnikach oraz w takich miejscach i odstępach, aby identyfikacja kabla było jednoznaczna.

Oznaczniki kabli ułożonych w kanałach i tunelach należy umieszczać w odstępach nie większych niż 20 m.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- a) numer ewidencyjny linii,
- b) typ kabla,
- c) znak użytkownika kabla,
- d) rok ułożenia kabla.
- e) długość linii kablowej w metrach.

02-5.3.4.3. Oznaczenie trasy.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią kalandrowaną o trwałym kolorze:

niebieskim - kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV, tzn. $U_N \leq 1 \text{ kV}$;

czerwonym - kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, tzn. $U_N > 1 \text{ kV}$.

Grubość powinna wynosić co najmniej 0,3 mm.

Folie i powinny być wykonane z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 20 °C ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200%.

Krawędzie folii lub powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli. Trasa kabli ułożonych w ziemi na terenach niezabudowanych powinna być oznaczona trwałymi i widocznymi oznacznikami. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 100 m. Ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku ułożenia kabla oraz w miejscach skrzyżowań i zbliżeń.

02-5.3.4.4. Układanie kabli w ziemi.

Układanie kabli bezpośrednio w ziemi. Wymagania ogólne.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu, jak również oznaczyć wg 02-5.3.4.3.

Folia lub siatka powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm.

W przypadku skrzyżowań oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości.

Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 cm.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi.

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

100 cm - kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV;

90 cm - kabli o napięciu znamionowym do 30 kV, ułożonych na użytkach rolnych;

80 cm - kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV lecz nie wyższym niż 30 kV, ułożonych poza użytkami rolnymi;

70 cm - kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych poza użytkami rolnymi;

50 cm - kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych pod chodnikami, drogą rowerową, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam itp.

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

Głębokość ułożenia kabla w miejscu skrzyżowania z drogami kołowymi, torami szynowymi, rzekami i innymi szlakami wodnymi powinna spełniać wymagania wg 3.1.6.4, 3.1.6.5, 3.1.6.6. N SEP-E-004

Układanie warstwowe kabli.

Dopuszcza się układanie kabli o napięciu znamionowym do 30 kV bezpośrednio w ziemi, w dwóch lub

więcej warstwach. Głębokość ułożenia górnej warstwy kabli wg 3.1.2. N SEP-E-004.

Pionowa odległość między warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 15 cm.

Nie dopuszcza się warstwowego układania kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV.

Układanie kabli w rurze ochronnej z wykorzystaniem przewiertu

Jeżeli rura kablowa prowadzona jest w rurze ochronnej ułożonej z wykorzystaniem przewiertu sterowanego to bednarka zostanie ułożona w rurze ochronnej razem z kablem aby zachować ciągłość uziemienia.

02-5.3.4.5. Układanie kabli wzdłuż ulic i dróg.

Kable należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi do ruchu kołowego, w odległości co najmniej 50 cm od jezdni i od fundamentów budynków.

Odległości kabli od pni istniejących drzew lub projektowanego zadrzewienia należy uzgodnić z odpowiednimi władzami terenowymi.

Dopuszcza się układanie w częściach ulic i dróg przeznaczonych do ruchu kołowego kabli w osłonach otaczających na głębokości co najmniej:

80 cm - kabli o napięciu znamionowym do 30 kV,

100 cm - kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV.

Długość i kształt osłon otaczających kabli ułożonych pod drogami i ulicami musi umożliwić wymianę osłoniętego kabla.

02-5.3.4.6. Odległości.

Odległości między kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej.

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe na skrzyżowaniu i poziome przy zbliżeniu kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi podano w tablicy 1.

Tablica 1 - Odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej.

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5

7 Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50
* za wyjątkiem p. 2.5.4 wg N SEP-E-004		

Tablica 2 - Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kable o napięciu znamionowym $U_N < 30 \text{ kV}$		kable o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N \leq 110 \text{ kV}$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100 - między osłoną kabla i stopą szyny; 50 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 - między osłoną kabla i stopą szyny; 80 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

*Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów

02-5.3.4.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i z innymi obiektami lub przeszkodami naturalnymi.

Wymagania ogólne

Skrzyżowania kabli z drogami, ulicami, torami szynowymi, rzekami, kanałami i szlakami wodnymi oraz urządzeniami podziemnymi i innymi kablami, zaleca się wykonać pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwyższym miejscu krzyżowanego urządzenia.

Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne ułożone bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania, za pomocą osłony.

Wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli między sobą.

Odległości między kablami na skrzyżowaniu i przy zbliżeniu wg tablicy 1.

W przypadku, gdy z uzasadnionych powodów odległości te nie mogą być zachowane, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem, że każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w ziemi będzie chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 50 cm w obie strony od skrzyżowania osłoną otaczającą, a przy zbliżeniu przegrodą.

Wykonanie skrzyżowań i zbliżeń z rurociągami.

Odległości kabli na skrzyżowaniu z rurociągami powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2. Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 lp. I pod warunkiem:

- wykonania osłony otaczającej kabel, jeżeli kabel jest ułożony nad rurociągiem,
- zastosowania osłony otwartej nad kablem, jeżeli kabel jest ułożony pod rurociągiem.

Wykonanie skrzyżowań z drogami kołowymi.

Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi należy wykonać wg 2.4.1. N SEP-E-004.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony otaczającej lub kablem a górną powierzchnią drogi powinna być nie mniejsza niż 80 cm przy układaniu kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30$ kV, natomiast nie mniejsza niż 100 cm przy układaniu kabli o napięciu znamionowym $U_N > 30$ kV. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30$ kV oraz co najmniej 80 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym $U_N > 30$ kV.

Osłony otaczające powinny wystawać poza:

- krawężnik lub krawędź jezdni na długość co najmniej 50 cm z każdej strony w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30 kV oraz co najmniej 100 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV;
- rów odwadniający lub nasyp drogi co najmniej 100 cm z każdej strony bez względu na wartość napięcia.

Zbliżenie kabli z urządzeniami do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych.

W przypadku konieczności ułożenia kabla w ziemi lub kanale w pobliżu urządzeń do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych należy zastosować środki ochronne wg PN-IEC 61024-1:2001.

02-5.3.4.8. Układanie kabli w osłonach otaczających umieszczonych w ziemi.

Postanowienia ogólne.

Osłony otaczające ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone tak, aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i aby nie były zamulane.

W jednej osłonie otaczającej powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy, kabli sygnalizacyjnych oraz kabla elektroenergetycznego i kabli sygnalizacyjnych przyłączonych do tego samego urządzenia - mogą one być umieszczone w jednej osłonie otaczającej. Kable jednożyłowe o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV powinny być ułożone w oddzielnych osłonach otaczających.

Średnica wewnętrzna osłony otaczającej powinna być równa co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla, jednak nie mniejsza niż 50 mm. W przypadku ułożenia kilku kabli w jednej osłonie

otaczającej powierzchnia otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów ułożonych kabli.

Miejsca wprowadzenia kabli do osłon otaczających powinny być uszczelnione, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Głębokość umieszczenia osłon otaczających w ziemi.

Głębokość umieszczenia osłon otaczających w ziemi, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni osłony linii kablowej o napięciu znamionowym nie wyższym niż 30 kV, powinna wynosić co najmniej:

40 cm - przy układaniu kabli pod chodnikami,

100 cm - przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego. Dopuszcza się zmniejszenie podanych głębokości, jeżeli wymusza to:

- konstrukcja istniejących budowli na trasie kabla,
- przeszkoda, której nie można usunąć lub obejść z zachowaniem powyżej podanych odległości. Głębokość umieszczenia osłon otaczających w ziemi, mierzona od powierzchni terenu do górnej Powierzchni osłony linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV, powinna wynosić co najmniej 100 cm.

02-5.3.4.9. Układanie kabli w kanałach i tunelach.

Wymagania ogólne.

W kanałach i tunelach należy stosować kable wg 2.3.6. N SEP-E-004. Kable można układać na konstrukcjach wsporczych, na ścianach i na dnie kanału lub tunelu. Dopuszcza się układanie kabli na konstrukcjach lub uchwytych podwieszonych do stropu tunelu.

Odległość kabla od ściany powinna wynosić co najmniej 1 cm.

Nie należy układać kabli w miejscach przeznaczonych do poruszania się obsługi. Dopuszcza się układanie kabli na dnie tunelu w przejściach przeznaczonych do poruszanie się obsługi pod warunkiem założenia podestu nad kablami.

Przejścia kabli przez przegrody w tunelach powinny być uszczelnione materiałem niepalnym.

Dopuszcza się zasypywanie kanałów kablowych piaskiem, szczególnie w przypadkach zagrożenia wybuchem lub pożarem.

Rozmieszczenie kabli.

Kable o różnych napięciach znamionowych do 30 kV lub kable sygnalizacyjne powinny być ułożone na oddzielnych półkach w następującej kolejności od dołu:

- 1) kable sygnalizacyjne,
- 2) kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 3) kable elektroenergetyczne o najwyższym napięciu znamionowym,
- 4) kable elektroenergetyczne o kolejnym niższym napięciu znamionowym. Dopuszcza się ułożenie obok siebie na wspólnej półce kabli:
 - a) elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV i sygnalizacyjnych, jeżeli kable te należą do tego samego urządzenia;
 - b) elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV i sygnalizacyjnych, jeżeli kable te nie należą do tego samego urządzenia, pod warunkiem umieszczenia pomiędzy nimi przegrody metalowej;
 - c) elektroenergetycznych o napięciu wyższym niż 1 kV i kabli sygnalizacyjnych należących do tego samego urządzenia, pod warunkiem umieszczenia pomiędzy nimi przegrody metalowej. Kable o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV powinny być ułożone odrębnymi trasami. Dopuszcza się ułożenie kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV pod warunkiem oddzielenia ich od innych kabli przegrodą ognioodporną o wytrzymałości ogniowej 60°.

Odległości między kablami.

Odległość między kablami elektroenergetycznymi o tym samym napięciu znamionowym do 30 kV powinna być nie mniejsza niż:

- a) średnica zewnętrzna ułożonego obok kabla o większej średnicy,

b) dwukrotna średnica kabla jednożyłowego ułożonego w wiązce kabli tworzących układ wielofazowy. Dopuszcza się zmniejszenie tych odległości wg 2.5.4. N SEP-E-004.

Odległości między kablami elektroenergetycznymi o różnych napięciach znamionowych do 30 kV oraz pomiędzy warstwami kabli elektroenergetycznych o tych samych lub różnych napięciach znamionowych powinny być nie mniejsze niż 15 cm. Dotyczy to również odległości między warstwami kabli elektroenergetycznych i warstwami kabli sygnalizacyjnych.

Mocowanie kabli.

Kable mogą być układane na konstrukcjach wsporczych mocowanych do ścian, stropów lub posadzek. Uchwyty lub wieszaki nie powinny powodować uszkodzeń ani deformacji kabli. Kable układane na ścianach i pod stropami powinny być mocowane za pomocą uchwytów lub wieszaków. Na konstrukcjach wsporczych poziomych kable mogą być ułożone swobodnie, a na konstrukcjach wsporczych pionowych lub pochyłych powinny być mocowane w sposób uniemożliwiający ich swobodne przemieszczanie.

Odległości między miejscami zamocowania lub zawieszenia kabla.

Odległość między miejscami zamocowania lub zawieszenia kabla powinna być tak dobrana, aby kabel nie załamywał się i nie był nadmiernie naprężony pod własnym ciężarem.

Zaleca się, aby odległość pomiędzy miejscami zamocowania, zawieszenia lub podparcia kabla nie przekraczała:

80 cm - przy układaniu poziomym lub pochyłym pod kątem nie większym niż 30°, 120 cm - przy układaniu pionowym lub pochyłym pod kątem większym niż 30°. Zaleca się mocować kable po obu stronach mufy i pod głowicą kablową.

Skrzyżowania.

Należy unikać wzajemnego krzyżowania się kabli w kanałach i tunelach.

Przy skrzyżowaniach w tunelach i kanałach kabli różnych użytkowników, zaleca się układanie ich na różnych poziomach. W przypadku konieczności skrzyżowania grup kabli ułożonych na przeciwnych ścianach tunelu na jednym poziomie, odległość między warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 15 cm.

W miejscu skrzyżowania tuneli lub kanałów położonych na jednym poziomie, kable obu tuneli (kanałów) powinny być oddzielone od siebie osłonami na całej długości skrzyżowania.

02-6. Kontrola jakości robót, badania oraz odbiory wyrobów i robót budowlanych.

02-6.1 Program zapewnienia jakości.

Według OST punkt 6.1.

02-6.2. Zasady kontroli jakości robót.

Według OST punkt 6.2.

02-6.3. Certyfikaty, Atesty i deklaracje zgodności.

Przed zamontowaniem tablic rozdzielczych, aparatów elektrycznych i przewodów należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru certyfikaty i deklaracje zgodności lub atesty. Wszelkie instrukcje od aparatów i urządzeń elektrycznych muszą być w języku polskim również podczas prac montażowych.

02-6.4. Dokumenty budowy.

02-6.4.1. Dziennik Budowy

Nie jest wymagane pozwolenie na budowę, lecz zgłoszenie. Będzie wydany wewnętrzny Dziennik Budowy.

02-6.4.2. Książka obmiarów

Według OST punkt 6.4.1.2.

02-6.4.3. Pozostałe dokumenty budowy

Według OST punkt 6.4.1.3.

02-6.4.4. Przechowywanie dokumentów budowy

Według OST punkt 6.4.1.4.

02-7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

02-7.1. Ogólne zasady przedmiaru robót.

Według OST punkt 7.1.

02-7.2. Obmiar robót.**02-7.2.1. Ogólne zasady obmiaru robót.**

Według OST punkt 7.2.1.

02-7.2.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową przy robotach montażowych jest **m (metr)** wykonanych przewiertów z osadzeniem przepustów, zamontowanych kabli el-en n/n, nasypanego piasku do rowu kablowego, ułożonych rur osłonowych wraz z uchwytyami, bednarka Fe-Zn 25x4mm ułożenie folii ostrzegawczej wraz z obsługą geodezyjną,...

Jednostką obmiarową przy robotach montażowych jest **m² (metr kwadratowy)** pomalowanych słupów

Jednostką obmiarową przy robotach ziemnych jest **m³ (metr sześcienny)** wykopanych i zasypanych rowów kablowych wraz z utylizacją ziemi i obsługą geodezyjną.

Jednostką obmiarową przy robotach montażowych jest ilość **szt. (sztuk)** zamontowanych aparatów elektrycznych, obrobionych kabli, słupów z fundamentami i tabliczkami bezpiecznikowymi, zamontowanych opraw na słupach, badania i pomiary instalacji uziemiającej wraz z obsługą geodezyjną,.

Jednostką obmiarową przy robotach montażowych jest ilość **kpl. (komplet)** zamontowanych słupów oświetleniowych, opraw oświetleniowych wraz ze źródłem i przewodów wciąganych w słupy oraz obsługa geodezyjna..

Jednostką obmiarową przy robotach montażowych jest ilość **odc. (odcinek)** badania linii kablowej nn.

Jednostką obmiarową przy robotach montażowych jest ilość **kpl. przew. (komplet przew.)** montaż przewodów do opraw.

Jednostką obmiarową przy robotach montażowych jest ilość **pomiar (pomiar)** sprawdzenie i poniar obwodu el. nn.

Jednostką obmiarową przy robotach montażowych jest ilość **kpl. pom. (komplet pom.)** pomiar luminacji

02-8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych.**02-8.1. Rodzaje odbiorów robót.**

- Według OST 8.1.

02-8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Przed zasypaniem rowu kablowego należy powiadomić Inspektora Nadzoru, aby mógł odebrać linię kablową. Musi być widoczny kabel na całej długości, rury osłonowe zapiankowane, oznaczniki kablowe. Po nasypaniu 10cm warstwy piasku i bednarkę i zgłosić Inspektorowi Nadzoru do odbioru, a po jego zgodzie uzupełnić ziemią rodzimą o 20cm. Następnie położyć folię kablową i zgłosić Inspektorowi Nadzoru do odbioru, a po jego zgodzie uzupełnić ziemią rodzimą, a co 20cm (głębokość zasypiania) należy użyć wibromłota. Po przywróceniu terenu do stanu pierwotnego powiadomić Inspektora Nadzoru.

02-8.3. Odbiór częściowy.

Przed posadowieniem fundamentów B-51 należy powiadomić Inspektora Nadzoru, aby mógł stwierdzić, że fundamenty te są zabezpieczone przed wilgocią. Przed posadowieniem słupów oświetleniowych i opraw należy powiadomić Inspektora Nadzoru, aby mógł stwierdzić, że słupy i oprawy te są zgodne z dokumentacją. Przed montażem w/w urządzeń należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru atesty i certyfikaty lub deklaracje zgodności.

02-8.4. Odbiór końcowy.

Wszystkie słupy oświetleniowe i kable przed tabliczką bezpiecznikową muszą być opisane czytelnie, a na żyłach kabli lub złączach kablowych typu IZK nakleić opisy L1; L2 i L3. Przedstawić protokoły z pomiarów ochrony przeciwporażeniowej. Wzory protokołów muszą być wcześniej zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Do odbioru końcowego należy przedłożyć oświadczenie Kierownika robót elektrycznych, atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności, protokoły z pomiarów elektrycznych.

Dokumenty odbiorowe tak jak jest opisane OST 8.4.2.

02-9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.

02-9.1. Ustalenia ogólne.

Według OST punkt 9.1.

02-9.2. Warunki umowy i wymagania ogólnej specyfikacji technicznej (OST).

Według OST punkt 9.2.

02-9.3. Cena jednostki obmiarowej.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje kompleksowe wykonanie robót, w tym wszelkie czynności podstawowe, tymczasowe, towarzyszące oraz materiały, wynikające z dokumentacji projektowej, przedmiaru robót, niniejszej ST oraz warunków i uzgodnień uzyskanych na etapie wykonania prac projektowych lub/i budowy.

02-10. Dokumenty odniesienia.**02-10.1. Przepisy techniczno-budowlane.**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych powinny spełniać wymagania techniczno-budowlane określone w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych ustaw oraz w normach wprowadzonych do obowiązkowego stosowania. Poniżej wymieniono najważniejsze dokumenty prawne określające te wymagania.

02-10.2. USTAWY I ROZPORZĄDZENIA

Podstawowe wymagania formalne dotyczące instalacji stanowiących wyposażenie obiektów budowlanych zawarte są w ustawach wyszczególnionych w OST.

02-10.2. NORMY

Podstawowe normy dotyczące ochrony przeciwporażeniowej zawarte są w OST oraz normy typu:

- N SEP-E-004 z 2004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- EN 13201 Oświetlenie dróg publicznych.
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN-90/E-93002 Wyłączniki nadprądowe do instalacji domowych i podobnych.
- PN-91/E-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
- PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA - SST 03

3.1. WSTĘP

03-1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES SST

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z pomiarami elektrycznymi doświetlenia przejść dla ciągu pieszo rowerowego we Wrocławiu skrzyżowanie ulic Kwiatkowskiego i Zarodzkiej.

03-1.1.1. Zakres stosowania SST

Ogólna specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót instalacji elektrycznych związanych z budową linii kablowej oświetleniowej elektroenergetycznej n/n, stawianiu słupów oświetlenia ulicznego i montażu opraw.

03-1.1.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z badaniami i pomiarami ochrony przeciwporażeniowej i natężenia oświetlenia, luminancji.

03-1.2. PRACE TOWARZYSZĄCE I ROBOTY TYMCZASOWE

03-1.2.1. Prace towarzyszące:

- Pomiary natężenia i (lub) luminancji oświetlenia po zmierzchu i wykonanie protokołu szt. 2.

03-1.2.2. Roboty tymczasowe:

- Nie występują.

03-1.2.3. Informacje o terenie budowy.

Terenem budowy będzie pas drogowy dla drogi: **Numery działek ewidencyjnych: 9, 1/10, 1/8, 1/19, 1/18.**

03-1.2.3.1. Organizacja robót budowlanych.

Organizacja robót budowlanych jest podana w OST w punkcie 1.2.3.1.

Zabezpieczenie placu budowy.

Zabezpieczenie placu budowy jest podane w OST w punkcie 1.2.3.1.

Ochrona przeciwpożarowa.

Ochrona przeciwpożarowa jest podana w OST w punkcie 1.2.3.1.

03-1.2.3.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Zabezpieczenie osób trzecich jest podane w OST w punkcie 1.2.3.2.

03-1.2.3.3. Ochrona środowiska.

Ochrona środowiska jest podana w OST w punkcie 1.2.3.3.

03-1.2.3.4. Warunki bezpieczeństwa pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Prace remontowe, montażowe instalacji elektrycznej należy wykonywać tylko z użyciem kamizelek drogowych odblaskowych.

03-1.2.3.5. Zaplecza dla potrzeby wykonawcy.

Według OST punkt 1.2.3.5.

03-1.2.3.6. Warunki dotyczące organizacji ruchu.

Należy zabezpieczyć ruch dla osób postronnych w miejscu dokonywania pomiarów elektrycznych.

03-1.2.3.7. Ogrodzenia oraz ochrona i utrzymanie robót.

Według OST punkt 1.2.3.7.

03-1.2.3.8. Zabezpieczenia chodników i jezdni.

Nie dotyczy tego zakresu robót budowlanych.

03-1.2.4. Nazwy i kody robót budowlanych:

1. Dział robót: **45000000-7** Roboty budowlane.
2. Grupa robót: **45300000-0** Roboty w zakresie instalacji budowlanych..
3. Klasa robót: **45310000-3** Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.
4. Kategoria robót:
 - **45317000-2** Inne instalacje elektryczne.

03-1.2.5. Określenia podstawowe.

Według OST punkt 1.2.5.

03-2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości.**03-2.1. Materiały.**

Nie występują

3.2.2. Transport.

Według OST punkt 2.2.

03-2.3. Warunki dostawy.

Według OST punkt 2.3.

03-2.4. Składowanie i kontrola jakości.

Według OST punkt 2.4.

3.3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót zgodnie z założoną jakością.**3.3.1. Sprzęt.**

Według OST punkt 3.1.

3.3.2. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne.

Według OST punkt 3.2.

3.4. Wymagania dotyczące środków transportu.

Według OST punkt 4.1.

3.5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych.**3.5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

Według OST punkt 5.1.

3.5.2. Współpraca Inspektora Nadzoru / Inżyniera / Kierownika projektu i Wykonawcy.

Według OST punkt 5.2.

3.5.3. Roboty elektryczne.

3.3.1.1. Wymagania ogólne zasad wykonywania badań i pomiarów.

Na podstawie obowiązujących przepisów wprowadzonych przez Ustawy "Prawo Energetyczne" i "Prawo Budowlane" oraz normę PN-IEC 60364-6-61:2000 można sformułować następujące wymagania ogólne dotyczące badań instalacji i zasilanych z nich urządzeń elektrycznych:

- 1) każda instalacja, urządzenie lub układ urządzeń elektrycznych powiązanych funkcjonalnie podczas montażu i/lub po ich zainstalowaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji oraz okresowo w czasie użytkowania powinny być poddane badaniom, czyli oględzinom i próbom w celu sprawdzenia czy spełniają stawiane im wymagania;
- 2) oględziny i próby należy również przeprowadzać po każdej rozbudowie, modernizacji i zmianie istniejącej instalacji (urządzenia) w celu sprawdzenia czy rozbudowa lub zmiana są zgodne z wymaganiami norm i czy nie powoduje pogorszenia stanu bezpieczeństwa;
- 3) w czasie przeprowadzania sprawdzania i wykonywania prób należy zastosować środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i uniknięcia uszkodzeń mienia oraz zainstalowanego wyposażenia;
- 4) badania odbiorcze i okresowe powinny być przeprowadzone przez osoby posiadające ważne uprawnienia kwalifikacyjne do wykonywania prac kontrolno-pomiarowych w zakresie eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych;
- 5) do wykonywania pomiarów instalacji i urządzeń elektrycznych należy używać przyrządów pomiarowych spełniających wymagania dotyczące kontroli metrologicznej;
- 6) prace kontrolno-pomiarowe powinny być zakończone protokołem zawierającym m.in. wyniki pomiarów, jak też ocenę zgodności otrzymanych wyników z wymaganiami norm i przepisów oraz wnioski.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz.U. z 1999 r., Nr 80, poz. 912;

zalicza prace przy wykonywaniu prób i pomiarów do prac wykonywanych w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego.

Podczas wykonywania prac kontrolno-pomiarowych, zwłaszcza przeprowadzanych przy urządzeniach pod napięciem występuje szczególnie duże zagrożenie związane z możliwością porażenia prądem elektrycznym. Z tego względu przy pracach kontrolno-pomiarowych należy stosować szczególne zasady organizacji pracy i dodatkowe zabezpieczenia techniczne.

Ustanowiona norma PN-EN 50110-1:2001 "Eksploatacja urządzeń elektrycznych" będąca tłumaczeniem Euronormy EN 50110-1 z 1996 r. określa wymagania dotyczące prób eksploatacyjnych, obejmujących pomiary i badania. Norma ta podaje w odniesieniu do tych czynności szersze wymagania niż obowiązujące Rozporządzenie MG z 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych

Dz.U. z 1999 r., Nr 80, poz. 912.; m.in. norma PN-EN 50110-1:2001 "Eksploatacja urządzeń elektrycznych" w p.5.3.1.1. podaje, że "pomiary powinny być wykonywane przez osoby wykwalifikowane (z odpowiednim wykształceniem i doświadczeniem), poinstruowane (pouczone przez osoby wykwalifikowane) lub osoby niewykwalifikowane, pracujące wyłącznie pod nadzorem osoby wykwalifikowanej".

DOKUMENTOWANIE PRAC POMIAROWO-KONTROLNYCH

Każda praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów.

Protokół z prac pomiarowo-kontrolnych powinien zawierać:

- 1) dane ogólne o obiekcie badań;
- 2) informacje o wykonujących pomiary;
- 3) dane o rodzaju badań;
- 4) dane o metodzie pomiarów i charakterystykę użytych przyrządów pomiarowych;
- 5) dane o warunkach przeprowadzania badań (szczególnie ważne przy pomiarach uziemień);
- 6) tabelaryczne zestawienie wyników badań i ich ocenę;
- 7) szkice rozmieszczenia badanych urządzeń, uziomów i obwodów instalacji;
- 8) datę wykonania badań;
- 9) wnioski i zalecenia wynikające z pomiarów.

Protokoły z wszystkich kontroli są ważnym elementem dokumentacji eksploatacyjnej. Każde badanie instalacji elektrycznych zarówno z wyłącznikami różnicowoprądowymi, jak i bez tych wyłączników, powinno być udokumentowane protokołem z tych badań. Protokoły należy sporządzać zgodnie z przyjętymi wzorami. Prace pomiarowo-kontrolne mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające aktualne świadectwa kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej świadectwa kwalifikacyjnego, lecz musi ona być przeszkolona w zakresie bhp dla prac przy urządzeniach elektrycznych. Odbiór instalacji elektrycznej powinien odbywać się komisyjnie i być zakończony protokołem badań odbiorczych. Protokoły z wszystkich kontroli i badań powinny być załącznikiem do wpisu w książce obiektu budowlanego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 19.10.1998 w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz.U. z 1998 r., Nr 135, poz. 882).

03-3.1.2. WYMAGANIA ODNOŚNIE KONTROLI METROLOGICZNEJ PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH

Całokształt spraw związanych z metrologią i wymaganiami dotyczącymi przyrządów pomiarowych regulowała Ustawa „Prawo o miarach” z 1993 r., która uległa zmianie w 2001r. (Ustawa z dnia 11.05.2001 r. Prawo o miarach. Dz.U. z 2001 r. Nr 63, poz. 636.). W rozumieniu ustawy przyrządami pomiarowymi są urządzenia techniczne przeznaczone do wykonywania pomiarów lub do odtwarzania wartości danej wielkości fizycznej. Ustawa Prawo o miarach wprowadzała trzy formy kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych:

- 1) legalizację,
- 2) uwierzytelnienie,
- 3) zatwierdzenie typu.

Wykaz ten, sukcesywnie aktualizowany, stanowi załącznik do Zarządzeń ww. Prezesa w sprawie określenia przyrządów pomiarowych podlegających legalizacji, warunków i trybu zgłaszania tych przyrządów oraz wzorów cech legalizacyjnych. Zarządzenia te zamieszczane są w Dzienniku Urzędowym Miar i Probiernictwa.

W Załączniku do Zarządzenia nr 77 z 1995 r. „Wykonywanie pomiarów odbiorczych i okresowych w instalacjach elektrycznych o napięciu znamionowym do 1 kV”, wymieniono 57 przyrządów pomiarowych podlegających legalizacji, w tym dwa przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych:

- 1) liczniki energii elektrycznej i prądu przemiennego,
- 2) przekładniki prądowe i napięciowe prądu przemiennego do współpracy z licznikami.

Aktualny wykaz przyrządów pomiarowych podlegających obowiązkowi zatwierdzania typu zawarty w Załączniku do Zarządzenia Prezesa GUM ogłoszonym w Dz. Urz. Miar i Probiernictwa nr 4 z 1999 r., poz. 31 (PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych), zawiera 119 pozycji, w tym następujące pięć przyrządów do pomiarów wielkości elektrycznych i magnetycznych:

- 1) mierniki napięcia, prądu, mocy, oporu i przesunięcia fazowego,
- 2) mierniki uniwersalne i multimetry,
- 3) użytkowe liczniki energii elektrycznej prądu przemiennego,
- 4) przekładniki prądowe i napięciowe do współpracy z licznikami,
- 5) mierniki natężenia pola elektrycznego i magnetycznego w zakresie częstotliwości radiowych.

Prezes GUM wydał dwa zarządzenia:

- 1) Zarządzenie nr 12 z 30.03.1999 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o miernikach oporu pętli zwarcia (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa nr 3 z 1999 r., poz. 14),
- 2) Zarządzenie nr 13 z 30.03.1999 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania mierników oporu pętli zwarcia (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa nr 3 z 1999 r., poz. 15).

Podobnie w odniesieniu do mierników oporu izolacji ukazały się dwa zarządzenia Prezesa GUM:

- 1) Zarządzenie nr 18 z 11.07.2000 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o miernikach oporu izolacji (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa nr 4 z 2000 r., poz. 20),
- 2) Zarządzenie nr 29 z 11.07.2000 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania mierników oporu izolacji (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa nr 4 z 2000 r., poz. 21).

Artykuł 15 Ustawy „Prawo o miarach” .

03-4.1. Wymagania szczegółowe zakresu badań i pomiarów odbiorczych.

Badania i pomiary odbiorcze obejmują:

1) oględziny mające dać odpowiedź na pytanie czy zainstalowane urządzenia elektryczne spełniają wymagania bezpieczeństwa, podane w odpowiednich normach przedmiotowych, oraz

2) próby i pomiary mające dać odpowiedź na pytanie czy zachowane są wymagane parametry techniczne.

Norma PN-HD 60364-6 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.” zawiera zakres prób odbiorczych. Norma wymaga, aby każda instalacja przed przekazaniem do eksploatacji była poddana oględzinom i próbom, celem sprawdzenia czy zostały spełnione wymagania normy. Przed przystąpieniem do prób należy udostępnić wykonującemu sprawdzenie instalacji dokumentację techniczną wraz z protokołami oględzin i prób cząstkowych wykonanych podczas montażu.

Oględziny to pierwszy etap pomiarów, który należy wykonać przed przystąpieniem do prób przy odłączonym zasilaniu, z zachowaniem ostrożności celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Oględziny mają potwierdzić, że zainstalowane urządzenia:

- 1) spełniają wymagania bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach;
- 2) zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane zgodnie z wymaganiami ww. normy i nie mają uszkodzeń pogarszających bezpieczeństwo;
- 3) mają właściwy sposób ochrony przed porażeniami i pożarami;
- 4) mają właściwie oznaczone przewody neutralne, ochronne i fazowe oraz zabezpieczenia i aparaturę;
- 5) mają zapewniony dostęp do urządzeń dla wygodnej obsługi, konserwacji i napraw.

W trakcie oględzin należy dokonać sprawdzenia:

- 1) sposobu ochrony przed porażeniami oraz wielkości odstępów (gdy zastosowano bariery, umieszczenie poza zasięgiem ręki, ogrodzenia albo izolowanie stanowiska);
- 2) obecności przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu pożaru i ochronie przed skutkami cieplnymi. Urządzenia elektryczne nie mogą stwarzać zagrożenia pożarowego dla materiałów znajdujących się w pobliżu. Urządzenia, które mogą powodować łuk lub iskrzenie, mają być:
 - a) osłonięte materiałami odpornymi na działanie łuku,
 - b) odgródzone materiałami odpornymi na działanie łuku od elementów, w stosunku do których łuk może powodować szkody,
 - c) tak montowane, aby łuk łatwo zgaś.

Gdy urządzenia elektryczne zawierają dużą ilość cieczy palnej należy przewidzieć środki uniemożliwiające jej rozprzestrzenianie (studzienki w komorach transformatorów).

- 3) doboru przekrojów przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia;
- 4) wyboru i nastawienia urządzeń ochronnych i sygnalizacyjnych;
- 5) doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych;
- 6) umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych i innych podobnych informacji;
- 7) poprawności połączeń przewodów.

Norma PN-HD 60364-6 określa zakres prób odbiorczych, które w zależności od potrzeb obejmują:

- 1) próbę ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych;
- 2) pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej;
- 3) sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów;
- 4) pomiar rezystancji podłogi i ścian;
- 5) sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania;
- 6) pomiar rezystancji uziemienia uziomu;
- 7) sprawdzenie biegunowości;
- 8) próbę wytrzymałości elektrycznej izolacji;
- 9) próbę działania;
- 10) sprawdzenie skutków cieplnych;
- 11) pomiar spadku napięcia.

03-5.1. Wymagane uprawnienia osób wykonujących prace kontrolno-pomiarowe.

Wykonujący pomiary ponosi pełną odpowiedzialność za poprawność przygotowania,

przeprowadzenia i oceny wyników pomiarów. Jest on również odpowiedzialny za zapewnienie w czasie pomiarów bezpieczeństwa wykonawców tych prac oraz osób postronnych. Z tego względu Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 16.03.1998 r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych zezwala na wykonywanie prac kontrolno-pomiarowych w instalacjach, urządzeniach i sieciach elektrycznych wyłącznie przez osoby posiadające świadectwo kwalifikacyjne uprawniające do zajmowania się eksploatacją na stanowisku E (Eksploatacja), które posiadają potwierdzenie spełnienia wymagań kwalifikacyjnych do wykonywania prac kontrolno-pomiarowych.

03-6. Kontrola jakości robót, badania oraz odbiory wyrobów i robót budowlanych.

03-6.1. Program zapewnienia jakości.

Według OST punkt 6.1.

03-6.2. Zasady kontroli jakości robót.

Według OST punkt 6.2.

ZASADY WYBORU METODY BADAŃ I WYMAGANIA ODNOŚNIE DO DOKŁADNOŚCI POMIARÓW
Bardzo ważne znaczenie w zakresie przeprowadzania badań odgrywa wybór właściwej metody pomiarów i dobór wykorzystujących tę metodę przyrządów pomiarowych. Zwykle przy wyborze metody wykonania pomiarów dąży się do tego, aby była to metoda możliwie najprostsza, jednak zapewniająca osiągnięcie wymaganej dokładności pomiarów.

Wybór właściwej metody pomiarowej wymaga:

- 1) zapoznania się z dokumentacją techniczną obiektu,
- 2) zapoznania się ze specyfiką obiektu mierzonego,
- 3) analizy występujących uwarunkowań.

Można sformułować następujące ogólne zasady stąd wynikające:

- 1) przy pomiarach w instalacjach, dla których stosunek $R/X > 3$, czyli w obwodach odbiorczych o małych przekrojach, zlokalizowanych daleko od źródła zasilania, możemy stosować mierniki, które mierzą tylko rezystancję pętli zwarcia;
- 2) przy pomiarach w instalacjach, dla których stosunek R/X wynosi 1 do 3, przy korzystaniu z mierników, które mierzą rezystancję pętli zwarcia, należy stosować współczynnik korekcyjny k lub korzystać z mierników, które mierzą impedancję pętli zwarcia;
- 3) przy pomiarach w instalacjach, dla których stosunek $R/X < 1$, czyli w sieciach rozdzielczych, na podstawach, w pobliżu transformatorów, należy korzystać z mierników, które mierzą impedancję pętli zwarcia i wymuszają w miarę duży prąd pomiarowy zwarcia.

03-6.3. Przy pomiarach impedancji pętli zwarciovych problem praktyczny stwarza potrzeba pomiaru impedancji w granicach od 10 do 100 m., charakterystycznych dla obwodów sieci rozdzielczych, zwłaszcza przemysłowych. Wymaga to stosowania specjalnych rozwiązań układowych mierników, a więc stosowania metod różnicowych o wielu cyklach pomiarowych pozwalających na dokonywanie pomiarów tak małych oporności z błędem nie przekraczającym 20%.

Z kolei błąd wynikający z wahań napięcia sieci jest błędem przypadkowym, spowodowanym zmianami napięcia ze względu na zmiany obciążenia w sieci. Wartość wahań napięcia jest trudna do oszacowania. Jednocześnie może być zbliżona do różnicy napięcia z i bez obciążenia pomiarowego. Stąd, wykonując pomiary z długim czasem odczytu (np. metodą techniczną), należy się liczyć z wystąpieniem tego rodzaju niedokładności, która może znacznie wypaczyć wynik pomiaru. Ograniczenie błędu wynikającego z wahań napięcia może być osiągnięte poprzez skrócenie czasu pomiaru do 10 – 20 μ s. Skrócenie czasu pomiaru zmniejsza możliwość wystąpienia błędu od wahań napięcia, ale jednocześnie zwiększa możliwość błędu od stanów przejściowych.

Przy pomiarach oporności w praktyce eksploatacyjnej stosowane są trzy metody pomiarów:

- 1) metoda techniczna,
- 2) metoda kompensacyjna,
- 3) metoda mostkowa.

Pomiary rezystancji izolacji wykonuje się prądem stałym (aby wyeliminować wpływ pojemności na wynik pomiaru) stosując mierniki izolacji o różnych napięciach znamionowych (50, 100, 250, 500, 1000, 2500 V).

Napięcie pomiarowe użytego miernika zależy od napięcia znamionowego sprawdzanego obwodu lub urządzenia, i tak:

- 1) w obwodach do 50 V (SELV, PELV) stosujemy napięcie pomiarowe 250 V,
- 2) w obwodach 50 V do 500 V stosujemy napięcie pomiarowe 500 V,
- 3) w obwodach 500 V do 1000 V stosujemy napięcie pomiarowe 1000 V.

Napięcie pomiarowe 2500 V stosowane jest przy badaniach kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym 1000 V oraz przewodów, kabli i urządzeń elektroenergetycznych o napięciu znamionowym powyżej 1000 V. Pomiar powinien być przeprowadzony w warunkach zbliżonych do warunków normalnych podczas pracy, tj. w temperaturze 15-25 °C i przy wilgotności 40-75% przez około 60s. Przy porównywaniu zmierzonych wartości rezystancji izolacji należy pamiętać o jej zależności od temperatury. Ze wzrostem temperatury o 10 °C wartość rezystancji izolacji zmniejsza się w przybliżeniu dwukrotnie, przy obniżaniu temperatury – przeciwnie.

Dokładność wykonywanych pomiarów zależy w głównej mierze od:

- 1) klasy dokładności i zakresu zastosowanych przyrządów pomiarowych,
- 2) dokładności odczytu wyników pomiarów,
- 3) wyboru właściwej metody wykonywania pomiarów,
- 4) dokładności odwzorowania elementów układu pomiarowego,
- 5) umiejętności uwzględniania uwarunkowań wynikających ze specyfiki badanego obiektu i zmian jego parametrów w czasie.

Ze względu na brak krajowych uregulowań prawnych kwestii dokładności pomiarów przy badaniach instalacji elektrycznych do czasu opracowania odpowiednich wymagań, niektórzy zalecają korzystanie w tym zakresie z wymagań normy niemieckiej DIN VDE 0413 określających błędy graniczne pomiarów, podane w tabeli 1.

Tabela 1. Graniczne błędy pomiarów przy badaniach instalacji elektrycznych według DIN VDE 0413

Rodzaj pomiarów

Błąd graniczny

Pomiar rezystancji izolacji $\pm 30\%$

Kontrola stanu izolacji sieci $\pm 15\%$

Pomiar oporu pętli zwarciowej $\pm 30\%$

Pomiar oporu przewodów ochronnych i

połączeń wyrównawczych $\pm 30\%$

Pomiar rezystancji uziemienia $\pm 30\%$

Badania ochrony przeciwporażeniowej z

wyłącznikami różnicowoprądowymi: a) $\pm 20\%$

pomiar napięcia dotykowego b) pomiar $\pm 10\%$

prądu różnicowego

Należy zwrócić uwagę na fakt, że znacznie ostrzejsze wymagania odnośnie do dokładności pomiarów stawia norma PN-E-04700:1998, podająca wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych urządzeń i układów elektrycznych, która w p. 3.2.6. mówi, że błąd pomiaru nie powinien być większy niż 5%.

03-6.4. Dokumenty budowy.

Dziennik Budowy

Nie jest wymagane pozwolenie na budowę, lecz zgłoszenie. Będzie wydany wewnętrzny Dziennik Budowy.

03-6.4.2. Książka obmiarów

Według OST punkt 6.4.1.2.

Pozostałe dokumenty budowy

Według OST punkt 6.4.1.3.

Przechowywanie dokumentów budowy

Według OST punkt 6.4.1.4.

03-7.1. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

Ogólne zasady przedmiaru robót.

Według OST punkt 7.1.

03-7.2.1. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót.

Według OST punkt 7.2.1.

Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową przy robotach pomiarowych jest **pomiar** obwodów elektrycznych.

Jednostką obmiarową przy robotach pomiarowych jest **pomiar** rezystancji uziemienia.

Jednostką obmiarową przy robotach pomiarowych jest ilość **szt. (sztuk)** zbadanej instalacji uziemiającej, impedancji pętli zwarcia oraz luminancji oświetlenia.

Jednostką obmiarową przy robotach pomiarowych jest **odcinek** badanych obwodów elektrycznych.

Opis sposobu odbioru robót budowlanych.

Rodzaje odbiorów robót.

Według OST 8.1.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Takie roboty nie występują

Odbiór częściowy.

Wykonawca dopiero po wykonaniu pomiarów rezystancji izolacji będzie mógł podać napięcie na zmierzone obwody dopiero, po wcześniejszym uzyskaniu zgody od Inspektora Nadzoru i przedstawieniu mu tych badań w formie protokołu.

Odbiór końcowy.

Do odbioru końcowego należy przedłożyć protokół odbioru z Rejonu Energetycznego w zakresie układu pomiarowego. protokoły z pomiarów elektrycznych.

Dokumenty odbiorowe tak jak jest opisane OST 8.4.2.

Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.

Ustalenia ogólne.

Według OST punkt 9.1.

Warunki umowy i wymagania ogólnej specyfikacji technicznej (OST).

Według OST punkt 9.2.

Cena jednostki obmiarowej.

Cena pomiarów obejmuje:

Przywiezienie, rozłożenie sprzętu pomiarowego, wykonanie pomiarów elektrycznych, złożenie sprzętu i wywiezienie.

Cena pomiaru natężenia/luminancji oświetlenia obejmuje:

Umówienie się z Użytkownikiem na pomiary w takich godzinach, aby było 1h po zmierzchu.

Rozłożenie przyrządu pomiarowego i odczekanie pięciu minut do czasu poprawnej pracy sondy i oprav oświetleniowych.

Dokumenty odniesienia.

Przepisy techniczno-budowlane.

Instalacje elektryczne i teletechniczne w obiektach budowlanych powinny spełniać wymagania techniczno-budowlane określone w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych ustaw oraz w

normach wprowadzonych do obowiązkowego stosowania. Poniżej wymieniono najważniejsze dokumenty prawne określające te wymagania.

USTAWY I ROZPORZĄDZENIA

Podstawowe wymagania formalne dotyczące instalacji stanowiących wyposażenie obiektów budowlanych zawarte są w ustawach wyszczególnionych w OST.