

ST-5.

Instalacje elektryczne wewnętrzne

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Nazwa inwestycji:	Przebudowa budynków nr 71, 72, 75 i 35 wraz ze zmianą sposobu użytkowania z mieszkalnego na szkoleniowy wraz z towarzyszącą infrastrukturą, zlokalizowaną na działce nr ew. 6/2 , obręb 63 powiat Legionowski, woj. Mazowieckie. Budynek nr 71, instalacje elektryczne wewnętrzne
Adres inwestycji:	Legionowo dz. nr ew. 6/2 obręb 63 pow. Legionowski
Roboty:	Roboty instalacyjne – branża elektryczna
Inwestor:	Centrum Szkolenia Policji ul. Zegrzyńska 121, 05-119 Legionowo
Kod CPV:	45310000-3, 45311100-1, 45312000-7, 45312200-9, 5314000-1, 45314120-8, 45314200-3, 45314300-4, 45314310-7, 45315100-9, 45315600-4

Wykonał:
inż. Krzysztof Chłopek

Spis treści:

ST-5. Instalacje elektryczne wewnętrzne	1
1. Wstęp	5
1.1 Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej (SST).....	5
1.2 Zakres stosowania SST	5
1.3 Zakres robót objętych SST	5
2. Materiały	5
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	5
2.1.1. Źródła uzyskania materiałów	6
2.1.2. Atesty i certyfikaty	6
2.1.3. Wariantowe zastosowania rodzaju materiału	6
2.1.4. Zabezpieczanie materiału na terenie budowy	6
2.1.5. Warunki dopuszczenia materiałów do zabudowania	7
2.2 Wymagania techniczne dotyczące materiałów	7
3. Sprzęt	7
3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	7
3.2 Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych	7
4. Transport	7
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.	7
4.2 Transport materiałów instalacyjnych	7
5. Wymagania dotyczące wykonania robót.....	7
5.1 Ogólne zasady wykonania robót	7
5.2 Zasady wykonywanie robót elektrycznych	8
5.2.1. Montaż tablic rozdzielczych	8
5.2.2. Układanie przewodów	8
5.2.3. Instalacja odgromowa	9
5.2.4. Wymagania dodatkowe dotyczące wykonania robót	9
5.2.5. Tablice rozdzielcze i linie zasilające	9
5.2.6. Instalacje odbiorcze.	9
5.2.7. Instalacja gniazd dedykowanych.	10
5.2.8. Oświetlenie ewakuacyjne.	10
5.2.9. Instalacja siły i sterowania.	10
5.2.10. Instalacja ochrony od porażeń.	10

5.2.11.	Trasowanie	10
5.2.12.	Instalacje w korytkach	11
5.2.13.	Instalacje w kanałach (listwach) naściennych	11
5.2.14.	Instalacje w rurach, przejścia przez ściany i stropy	11
5.2.15.	Przejścia przez ściany i stropy	12
5.2.16.	Kucie bruzd	12
5.2.17.	Przewody	12
6.	Obmiar robót	12
6.1	Jednostka obmiarowa	12
7.	Kontrola jakości robót.....	13
7.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	13
7.2	Program zapewnienia jakości robót	13
7.3	Badania i pomiary instalacji elektrycznej.....	13
7.4	Uprawnienia do wykonywania prac pomiarowo-kontrolnych	14
7.5	Certyfikaty, deklaracje i atesty.....	14
7.6	Dokumenty budowy	14
7.6.1.	Dziennik budowy	14
7.6.2.	Książka obmiarów	15
7.6.3.	Certyfikaty, atesty i aprobaty techniczne	15
8.	Pozostałe dokumenty budowy	15
9.	Odbiór robót	15
9.1	Ogólne zasady odbioru robót	15
9.2	Etapy odbiorów robót	15
9.3	Specyfika odbioru robót.....	15
9.4	Odbiór robót zanikających.....	16
9.5	Odbiór ostateczny	16
9.6	Odbiór pogwarancyjny.....	16
9.6.1.	Dokument odbioru robót	17
10.	Rozliczenie robót.....	17
10.1	Ogólne zasady rozliczenia robót	17
11.	Dokumenty odniesienia	17
11.1	Ogólne zasady	17
11.2	Normy	17
11.3	Ustawy i rozporządzenia	18

11.4	Nazwy i kody robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).....	18
------	--	----

1. Wstęp.

1.1 Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku nr 71.

1.2 Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

Specyfikacja techniczna została sporządzona zgodnie z obowiązującymi standardami, normami obligatoryjnymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, a także przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

1.3 Zakres robót objętych SST

W zakres prac wchodzi dostawa materiałów, instalacja, uruchomienie i pomiary, gwarantujące prawidłowe funkcjonowanie obiektu. Prace obejmują wszystkie czynności montażowe, kompletację materiałów, narzędzia, itp., jakie są niezbędne do prawidłowego wykonania kompletnej i prawidłowej w działaniu instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku. Zakres opracowania obejmuje określenie wymagań odnośnie własności urządzeń, materiałów, wykonania montażu rur i ich uzbrojenia oraz ich odbiory. Prace elektryczne obejmują wszystkie czynności montażowe, kompletację materiałów, narzędzia, itp., jakie są niezbędne do prawidłowego wykonania kompletnej i prawidłowej w działaniu instalacji elektrycznej wewnętrznej i telekomunikacyjnej.

Obejmuje następujące roboty wewnętrzne:

- a) Kompletacja wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonania powyższych instalacji,
- b) Wykonanie wszystkich prac i robót pomocniczych dla zadania,
- c) Montaż instalacji i urządzeń na podstawie dokumentacji,
- d) Przeprowadzenie prób, badań i uruchomienie systemów,
- e) Szkolenie pracowników Inwestora w zakresie obsługi systemów.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich wykonanie oraz zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami zamawiającego.

2. Materiały

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) „Warunki ogólne”.

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w polskich normach lub aprobaty technicznych, jako materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie.

2.1.1. Źródła uzyskania materiałów

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych. Przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inwestorowi próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość.

2.1.2. Atesty i certyfikaty

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi stosownych dokumentów (certyfikaty, atesty, aprobaty techniczne itp.), potwierdzających jakości materiałów użytych do wykonania instalacji oraz dopuszczających do stosowania w budownictwie. Od 01.05.2004 r za dopuszczenie do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności;
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC),
- normy krajowe opublikowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE),
- aprobaty techniczne
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

2.1.3. Wariantowe zastosowania rodzaju materiału

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje wariantowe zastosowanie rodzaju materiału w wykonywanych robotach. Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inwestorowi do akceptacji karty katalogowe lub próbki tych materiałów.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora. Standard jakościowy materiałów definiuje dokumentacja projektowa. Materiały zastosowane jako zamienne nie mogą być niższej jakości niż zaproponowane w dokumentacji projektowej.

2.1.4. Zabezpieczanie materiału na terenie budowy

Tymczasowo składowane przez Wykonawcę na terenie budowy materiały typu oprawy elektryczne, słupy, fundamenty prefabrykowane, osprzęt elektryczny winny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zniszczeniem oraz dostępne do kontroli przez Inwestora.

2.1.5. Warunki dopuszczenia materiałów do zabudowania

Warunkiem dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania jest spełnienie następujących wymagań:

- oznaczenie zgodności z wymaganiami PN,
- znak jakości wyrobu Q,
- znak CE,
- znak bezpieczeństwa B,
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione laboratorium.

2.2 Wymagania techniczne dotyczące materiałów

3. Sprzęt

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu, podano w STWiORB ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2 Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi i elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonywania.

4. Transport

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu, podano w STWiORB STWiORB ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2 Transport materiałów instalacyjnych

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2 Zasady wykonywanie robót elektrycznych

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia robót zgodnie z warunkami umowy, dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami oraz Polskimi Normami.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót elektrycznych, zgodność wykonanych instalacji z dokumentacją projektową i uzgodnieniami ze stroną Inwestora, ochronę instalacji przed uszkodzeniem w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Prace instalacyjne mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające aktualne świadectwa kwalifikacji w zakresie eksploatacji, pod nadzorem brygadzysty, posiadającego aktualne świadectwo kwalifikacji w zakresie dozoru i odpowiednie uprawnienia budowlane w zakresie wykonawczym instalacji elektrycznych.

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-C-S o napięciu znamionowym 400/230 V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N). Jako środek uzupełniającej dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe. Parametry tych wyłączników (czas wyłączenia i wielkość znamionowego prądu wyłączającego) określają rysunki dokumentacji projektowej i specyfikacje.

Stosować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów. Kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku. Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania. Wartość rezystancji izolacji kabla określić w temperaturze 20°C i wyrazić w $M\Omega/km$, winna wynosić dla kabli do 1 kV:

izolacji polietylenowej - 100 $M\Omega/km$.

5.2.1. Montaż tablic rozdzielczych

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- osadzenie konstrukcji tablicy,
- montaż wyposażenia,
- wykonanie połączeń wewnętrznych,
- podłączenie przewodów zewnętrznych z zainstalowaniem końcówek
- oznaczenie przewodów i obwodów,
- malowanie poprawkowe i opisanie (schemat ideowy zafoliowany i naklejony na wewnętrznej stronie drzwi).

5.2.2. Układanie przewodów

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- trasowanie,
- kucie bruzd,

- osadzanie rur i puszek,
- rozwinięcie, odmierzenie i sprawdzenie przewodów,
- układanie przewodów w bruzdach,
- wciąganie przewodów do rur,
- otwieranie puszek i odgałęźników,
- oznaczenie przewodów i obwodów,
- podłączenie przewodów,
- zamykanie puszek i rozgałęźników.

5.2.3. Instalacja odgromowa

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- montaż wsporników i zwodów
- montaż przewodów odprowadzających
- montaż złącz kontrolnych
- pomiary instalacji odgromowej,
- uzupełnienie i kontrola połączeń,

5.2.4. Wymagania dodatkowe dotyczące wykonania robót

Każde przejście kabli przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane.

Wszystkie przewody muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj.:

- przewód neutralny N - kolor niebieski,
- przewód ochronny PE - kolor żółto-zielony,
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, brązowy, czarny
- napięcie znamionowe izolacji przewodów 450/750 V.

5.2.5. Tablice rozdzielcze i linie zasilające

Na tablicach przewiduje się umieszczenie wyłączników instalacyjnych, ochronnych, elementów sterowania dla obwodów odbiorczych. Obwody gniazd wtyczkowych będą zabezpieczone wyłącznikami przeciwporażeniowymi, różnicowymi o prądzie znamionowym różnicowym 30 mA,.

5.2.6. Instalacje odbiorcze.

Instalacja oświetlenia ogólnego i gniazdek wtyczkowych.

Instalację oświetlenia ogólnego wykonać przewodem YDY 3(4,5)×1,5 mm² układanym pod tynkiem oraz w pomieszczeniach z sufitami podwieszonymi, w przestrzeni ponad sufitem podwieszonym w korytkach instalacyjnych lub na uchwytach. Łączniki na wysokości 1,15 m. Przewody zasilające oprawy po suficie prowadzić w listwach instalacyjnych. Zasilacze dla paneli LED montować w puszkach montowanych do płyty gipsowokartonowych sufitu. Puszki o odporności EI30.

Instalację gniazd wtyczkowych wykonać przewodem YDyp 3×2,5 mm² układanym pod tynkiem oraz

w pomieszczeniach z sufitami podwieszonymi, w przestrzeni ponad sufitem podwieszonym w korytkach instalacyjnych lub na uchwytych. Gniazda wtyczkowe na wysokości 1,7m.

5.2.7. Instalacja gniazd dedykowanych.

W obiekcie przewidziano wykonanie instalacji gniazd dedykowanych. Przewody prowadzić w kanałach instalacyjnych dwukomorowych ujętych w projekcie instalacji telekomunikacyjnych. Gniazda instalacji dedykowanej kodowane w kolorze czerwonym instalować w zestawach z gniazdami instalacji strukturalnej.

5.2.8. Oświetlenie ewakuacyjne.

Na drogach ewakuacyjnych przewidziano zainstalowanie opraw kierunkowych z akumulatorem zapewniającym pracę lampy przez 1 h po zaniku napięcia. Obwody oświetlenia ewakuacyjnego wykonać przewodami YDY 3x1,5 mm². Elementy oświetlenia ewakuacyjnego powinny być oznaczone odpowiednią barwą wg PN.

5.2.9. Instalacja siły i sterowania.

Instalacja obejmuje zasilanie urządzeń wentylacji mechanicznej i węzła cieplnego. Wszystkie urządzenia takie jak pompy, kotły, zawory, czujniki, detektory, zasilacze zgodnie z dokumentacją techniczną poszczególnych urządzeń. Szafy zasilające sterujące oraz pulpity sterownicze stanowią dostawę pakietową firm technologicznych.

5.2.10. Instalacja ochrony od porażeń.

Zastosowanym systemem ochrony od porażeń prądem elektrycznym przez dotyk pośredni jest szybkie wyłączenie napięcia wg PN-91/E-05009 i PN-IEC60364. Ochrona jest realizowana przez wyłączniki instalacyjne zwarciovowe, wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. W celu poprawy skuteczności ochrony od porażeń należy wykonać dodatkowy uziom roboczy przewodu PEN w złączu i w rozdzielnicach głównych. Oporność uziomu nie powinna być większa od 10 Ω. Skuteczność i kompletność ochrony od porażeń należy potwierdzić pomiarem.

5.2.11. Trasowanie

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględniać konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami. Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych i prostopadłych do ścian i stropów, zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (łuki i rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).

Trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje niefektryczne, takie jak technologiczne, gazowe, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.

Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.

Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia). Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje

wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).

5.2.12. Instalacje w korytkach

Przy mocowaniu do podłoża konstrukcji wsporczych, na których będą zamocowane korytka lub drabinki, należy uwzględnić nośność tych konstrukcji, aby spełnione były wymagania wytrzymałości mechanicznej ciągów instalacyjnych. Przy montażu konstrukcji wsporczych dla każdego ciągu instalacyjnego korzystać z danych podawanych przez konstruktorów i producentów systemu. Łączenie z sobą odcinków prostych powinno wykonywać się za pomocą łącznika przykręcanego śrubami M6 z łbem półkolistym (łeb wewnątrz korytka) lub w inny sposób podany przez producenta. Przy występowaniu w ciągu instalacyjnym elementów rozgałęźnych i odgałęźnych (w miejscach zmiany kierunku trasy) należy pod tymi elementami instalować dodatkowe podpory. Miejsca przecięć korytek trzeba zabezpieczyć przed korozją.

Przewody w ciągach poziomych trzeba układać luźno na dnie korytek (bez mocowania). Grupy przewodów można łączyć w wiązki opaskami. Liczba układanych przewodów jest zależna od szerokości korytka i wytrzymałości mechanicznej. Korytkowe i drabinkowe ciągi instalacyjne muszą zapewniać ciągłość obwodu elektrycznego, aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie. Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

5.2.13. Instalacje w kanałach (listwach) naściennych

Instalacje w listwach naściennych należy wykonać tylko w niezbędnej ilości. Przed przystąpieniem do wykonania instalacji w kanałach naściennych należy dokonać:

- wyboru typu kanału naściennego,
- wyboru trasy instalacji oraz miejsc instalowania kanału,
- doboru elementów kanału,
- wyboru sposobu mocowania.

Ponadto należy dokonać koordynacji z instalacjami elektroenergetycznymi i innymi instalacjami. Za najbardziej dogodne miejsca instalowania kanałów naściennych przeznaczonych do mocowania pionowego zaleca się przyjmowanie naroża ścian i miejsca wzdłuż ościeżnic drzwiowych.

Ze względów estetycznych kanały należy montować tak, aby ciągi przebiegały po liniach równoległych lub prostopadłych do podłogi. Kanały należy montować w odległości minimum 100 mm od źródeł ciepła o temperaturze 90°C. Zgodnie z planem trasy instalacji należy oznaczyć miejsca mocowania poszczególnych odcinków.

5.2.14. Instalacje w rurach, przejścia przez ściany i stropy

Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny

zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).

5.2.15. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych (rurach osłonowych). Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

5.2.16. Kucie bruzd

Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruździe, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp w świetle między rurami wynosił nie mniej niż 5 mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabronione jest kucie bruzd, przebieg i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych. Zabronione jest wykonywanie bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Przy przejściu z jednej strony ściany na drugą (lub ze ściany na strop) cała rura powinna być pokryta tynkiem. Przejścia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami. Rury mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi lub zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi, tak aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne.

5.2.17. Przewody

Wymiar i materiał przewodu oraz jego izolacja powinny być takie, aby napięcie dowolnego urządzenia lub elementu nie było większe niż jego minimalna określona wartość robocza, przy pomiarze w warunkach maksymalnego prądu

Parametry izolacji przewodów muszą zapewniać ich ułożenie w tynku, listwach instalacyjnych i rurach winidurowych.

6. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót, podano w STWiORB ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

6.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kpl, 1 szt. oraz 1m.

Długość rur korytek i przewodów mierzy się w metrach wzdłuż osi.

7. Kontrola jakości robót

7.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót, podano w STWiORB ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Program zapewnienia jakości robót

Wykonawca zobowiązany jest opracować , przygotować i przedstawić do akceptacji Inwestorowi program zapewnienia jakości robót. Projekt zapewnienia jakości robót powinien zawierać:

- sposób wykonywania i organizację robót z uwzględnieniem możliwości technicznych i kadrowych,
- wykaz pracowników z aktualnymi uprawnieniami (kopie świadectw kwalifikacji E),
- sposób zapewnienia BHP,
- system kontroli robót (badania i pomiary instalacji elektrycznej,
- kontrola zabudowanych materiałów, sprawdzenia atestów i certyfikatów użytych materiałów).

7.3 Badania i pomiary instalacji elektrycznej

Pomiary elektryczne należy przeprowadzić w oparciu o normy:

- PN-IEC 60364-6-61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze”

Pomiary elektryczne powinny obejmować:

- pomiar rezystancji izolacji elektrycznej kabli i przewodów,
- pomiar samoczynnego wyłączania zasilania,
- pomiar rezystancji pętli zwarcia - ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych,
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych.

Każda praca pomiarowo-kontrolna winna być zakończona wystawieniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół z prac pomiarowo-kontrolnych powinien zawierać:

- nazwę badanego parametru instalacji i rodzaj pomiaru,
- miejsce wykonywania pomiarów,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary z informacją o stosownych uprawnieniach do wykonywania pomiarów,
- data wykonywania pomiarów,
- spis użytych przyrządów i ich numery,
- szkice rozmieszczenia pkt. pomiarowych z zaznaczonym adresem pomiaru,
- liczbowe wyniki pomiarów zestawione w tabelach,

- uwagi,
- wnioski.

7.4 Uprawnienia do wykonywania prac pomiarowo-kontrolnych

Prace pomiarowo-kontrolne mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające aktualne świadectwa kwalifikacji w zakresie pomiarowo-kontrolnym. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, lecz musi ona być przeszkolona w zakresie bhp dla prac przy urządzeniach elektrycznych.

7.5 Certyfikaty, deklaracje i atesty

Do wykonania instalacji elektrycznych dopuszcza się tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej
- normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. I.

7.6 Dokumenty budowy

7.6.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie prowadzenia inwestycji. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót. Każdy zapis w dzienniku budowy należy opatrzyć datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu z podaniem imienia i nazwiska, stanowiska służbowego oraz nr stosownych uprawnień budowlanych. Zapisy prowadzone w dzienniku muszą być chronologiczne, bezpośrednio jeden pod drugim. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem.

W części dotyczącej instalacji elektrycznej do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych etapów robót,
- uwagi ze strony Inspektora Nadzoru budowlanego (Inwestor),
- wyjaśnienia, uwagi, propozycje ze strony Wykonawcy,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach elektrycznych,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem powodu.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inwestorowi (Inspektorowi nadzoru budowlanego) do ustosunkowania się. Decyzję Inwestora (Inspektora nadzoru budowlanego), wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

7.6.2. Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu robót elektrycznych. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie, stanowiącym integralny załącznik do niniejszej specyfikacji i wpisuje do książki obmiarów.

7.6.3. Certyfikaty, atesty i aprobaty techniczne

Certyfikaty, atesty lub aprobaty techniczne są dołączane do każdego obmiaru robót i gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości robót.

8. Pozostałe dokumenty budowy

Do pozostałych dokumentów budowy zalicza się :

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego
- protokoły przekazania terenu budowy,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń
- korespondencję na budowie.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym, dostępne dla Inwestora (Inspektora nadzoru budowlanego).

9. Odbiór robót

9.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w podano w STWiORB ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2 Etapy odbiorów robót

Instalacje elektryczne i teletechniczne podlegają następującym etapom odbiorów:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór końcowy instalacji,
- odbiór pogwarancyjny.

9.3 Specyfika odbioru robót.

Odbiory robót zostaną dokonane komisyjnie i zakończone protokołami 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 dnia 19.10.1998 w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. z 1998r. nr 135, poz.882).

9.4 Odbiór robót zanikających

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie ulegną zakryciu (kable, fundamenty). Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor (Inspektor nadzoru) w obecności kierownika budowy i wykonawcy. W trakcie dokonywanego odbioru zostanie sporządzony protokół odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu i sporządzony odpowiedni wpis do dziennika budowy. Gotowość do odbioru danej części instalacji zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem pisemnym Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika i powiadomienia Inwestora.

9.5 Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie wykonania robót w oparciu o dokumenty – przedstawione komisji.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z powiadomieniem Inwestora. Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia zgłoszenia. Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Inspektora nadzoru budowlanego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej i funkcjonalnej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności z dokumentacją projektową. Do odbioru ostatecznego Wykonawca przygotuje następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami, które wystąpiły w trakcie realizacji inwestycji (Instalacje elektryczne wewnętrzne. Instalacje słaboprądowe),
- karty gwarancyjne urządzeń,
- dokumentację pomiarową zawierającą protokoły pomiarów elektrycznych (niniejszej specyfikacji),
- atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności,
- protokoły odbiorów robót zanikających lub ulegających zakryciu.

9.6 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych w czasie eksploatacji instalacji w okresie gwarancyjnym, wynikających z umowy gwarancyjnej.

9.6.1. Dokument odbioru robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego jest protokół odbioru ostatecznego robót elektrycznych sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości prac.

10. Rozliczenie robót

10.1 Ogólne zasady rozliczenia robót

Ogólne zasady rozliczenia robót podano w STWiORB ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

11. Dokumenty odniesienia

11.1 Ogólne zasady

Dokumenty odniesienia podano w STWiORB ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

11.2 Normy

Wykaz norm i zagadnień związanych tematycznie z zakresem projektowym wykonywanych instalacji elektrycznych:

1. PN-IEC 60364-4-41 „Ochrona przeciwporażeniowa”
2. PN-91/E-05009 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
3. PN-IEC 60364-4-43 „Ochrona przed prądem przetężeniowym”
4. PN-IEC 60364-4-443 „Ochrona przeciwprzepięciowa”
5. PN-IEC 60364-5-54 „Uziemienia i przewody ochronne”
6. PN-IEC 60364-5-523 „Obciążalność długotrwała przewodów”
7. PN-EN 50131-1:2009/IS2:2011 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 1: Wymagania systemowe
8. PN-EN 50131-2-2:2009 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-2: Czujki sygnalizacji włamania - Pasywne czujki podczerwieni
9. PN-EN 50131-2-6:2009 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-6: Czujki stykowe (magnetyczne) (oryg.)
10. PN-EN 50131-4:2010 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 4: Sygnalizatory (oryg.)
11. PN-EN 50131-6:2009 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 6: Zasilanie
12. PN-EN 50173-1:2009 - Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne

13. PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 - Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne
14. PN-EN 50173-2:2008 - Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe
15. PN-EN 50174-2:2010 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
16. PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków (oryg.)
17. PN-EN 50346:2004/A1:2009 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania

11.3 Ustawy i rozporządzenia

Ustawy i rozporządzenia podano w STWiORB ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

11.4 Nazwy i kody robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

- 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej
- 45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten
- 45312200-9 Instalowanie alarmów włamaniowych
- 45314000-1 Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego
- 45314120-8 Instalowanie linii telefonicznych
- 45314200-3 Instalowanie infrastruktury kablowej
- 45314300-4 Kładzenie kabli
- 45314310-7 Instalowanie okablowania komputerowego
- 45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne
- 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia