

STADIUM:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ZADANIE

**WYMIANA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ
WEWNĘTRZNEJ W BUDYNKU WIELORODZINNYM
KOMUNALNYM ZLOKALIZOWANYM W
ŁOMIANKACH PRZY UL FABRYCZNEJ 2
DZIAŁKA NR EW 512/7; OBREB ŁOMIANKI DOLNE**

OBIEKT:

BUDYNEK KOMUNALNY WIELORODZINNY

ADRES OBIEKTU:

**UL. FABRYCZNA 2
05-092 ŁOMIANKI**

Nazwa i kody robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień:

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

Spis treści

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1.	Nazwa zamówienia	3
1.2.	Zakres robót objętych SST	3
1.3.	Określenia podstawowe	3
1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	5
1.5.	Nazwy i kody robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień	7
2.	MATERIAŁY	7
2.1.	Ogólne wymagania	7
2.2.	Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych	7
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN PRZEWIDZIANYCH DO WYKONANIA ROBÓT	10
3.1.	Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych	10
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	10
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu	10
4.2.	Środki transport	10
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	10
5.1.	ROZDZIELNICE O NAPIĘCIU DO 1 KV	11
5.2.	Trasowanie, kucie bruzd i przebić	11
5.3.	Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów	12
5.4.	Układanie rur, listew i osadzanie puszek	12
5.5.	Układanie przewodów	13
5.6.	Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników	14
5.7.	Montaż osprzętu elektrycznego	14
5.8.	Uziomy i przewody uziemiające	15
5.9.	Połączenia wyrównawcze	15
5.10.	Przewody ochronne	16
6.	KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR ROBÓT	17
6.1.	Tablice elektryczne	17
6.2.	Trasowanie, kucie bruzd i przebić	17
6.3.	Konstrukcje wsporcze i uchwyty	17
6.4.	Układanie rur i osadzanie puszek	17
6.5.	Oprzewodowanie	17
6.6.	Łączenie przewodów	18
6.7.	Podejścia do odbiorników	18
6.8.	Osprzęt elektryczny	18
6.9.	Uziomy i przewody uziemiające	18
6.10.	Połączenie wyrównawcze	18
6.11.	Przewody ochronne	18
6.12.	Instalacja odgromowa	18
6.13.	Ochrona przeciwprzepięciowa	19
6.14.	Próby montażowe i rozruchowe	19
7.	ROBOTY MALARSKIE	19
7.1.	WSTĘP	19
7.2.	MATERIAŁY	20
7.3.	SPRZĘT	20
7.4.	TRANSPORT I SKŁADOWANIE ELEMENTÓW	20
7.5.	WYKONANIE ROBÓT	20
7.6.	KONTROLA JAKOŚCI	21
7.7.	ODBIÓR ROBÓT	21
7.8.	PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE Z PRZEDMIOTEM SPECYFIKACJI	21
7.9.	TRANSPORT	22
7.10.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	22
7.11.	SPOSÓB ODBIORU ROBÓT	23
7.12.	PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT	23
7.13.	PRZEPISY ZWIĄZANE	23
7.14.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	23

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zamówienia

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych dla wymiany instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku komunalnym wielorodzinnym w Łomiankach przy ulicy Fabrycznej 2.

1.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenie zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do zasad prowadzenia robót budowy w obiekcie:

- Tablice rozdzielcze elektryczne i wlv
- Elektryczne oświetlenia ogólnego;
- Elektryczne oświetlenia ewakuacyjnego, awaryjnego, oświetlenia zewnętrznego
- Instalacja gniazd wtykowych ogólnych 230V
- Instalacja gniazd wtykowych dla instalacji ogrzewania 230 V
- Instalacji siły 400 V
- Instalacji odgromowej
- Instalacja połączeń wyrównawczych;
- Ochrona od porażen – samoczynne wyłączenie zasilania

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejszy dokument, jako element składowy całej dokumentacji nie może funkcjonować samodzielnie, a musi być rozpatrywany łącznie z dokumentacją techniczną

1.3. Określenia podstawowe

Określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – montażowych wydanymi przez COB-R Instalacji i Urządzeń Elektrycznych.

Roboty zaprojektowane powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązującymi przepisów, norm i instrukcji. Niewyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania. Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Definicje pojęć:

- roboty budowlane** - wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową
- wykonawca** - osoba wykonująca roboty budowlane
- wykonanie** - wszystkie działania przeprowadzane w celu wykonania robót
- dokumentacja budowy** - należy przez to rozumieć: pozwolenie na budowę (jeśli jest wymagane) wraz z załączonym projektem wykonawczym, protokół odbioru końcowego, rysunki i opisy służące realizacji obiektu
- dokumentacja powykonawcza** - należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót
- materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie

- z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną, zaakceptowane przez inspektora nadzoru. Materiały użyte do wykonania robót powinny być nowe i pełnowartościowe, za wyjątkiem materiałów w pozycjach przedmiaru robót, które są przewidziane do ponownego montażu.
- aprobata techniczna -** dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych, spis jednostek aprobowanych zestawiony jest w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994r. w sprawach aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. nr 10 z dnia 8 lutego 1995 r., poz.48, roz.2)
- certyfikat na znak bezpieczeństwa -** dokument wykazujący, że wyrób spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ustalone w PN, wprowadzonych do obowiązkowego stosowania i/lub właściwych przepisów prawnych, w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane z późn. zm.), wymagania są szersze i certyfikat wykazuje, że zapewniono zgodność danego wyrobu z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie PN, aprobat technicznych i właściwych przepisów i dokumentów technicznych, w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 (Dz. U. nr 10 z dnia 8 lutego 1995r poz.48 rozdz.6) podano zakres, zasady i tryb opracowania i zatwierdzania kryteriów technicznych
- certyfikat zgodności -** dokument wydany zgodnie z zasadami system certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowano wyrób; jest zgodny z określoną normą lub innymi dokumentami, normatywami odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (zgodnie z Ustawa z dnia 7 lipca 1004r Prawo budowlane, art.10); certyfikat zgodności wykazuje, że zapewniono zgodność wyrobu z PN lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustalono PN)
- dziennik budowy -** należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót
- inspektor nadzoru -** osoba powołana przez Zamawiającego do działania jako inspektor nadzoru inwestorskiego przy realizacji robót
- kierownik budowy -** osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji robót, posiadająca uprawnienia budowlane w zakresie niezbędnym do kierowania robotami, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzenie budowy
- projektant -** należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej

polecenie inspektora nadzoru - należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez inspektora nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie przyjętego harmonogramu (terminu) robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i prawidłowość wykonywanych robót.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty ich rozpoczęcia do daty odbioru końcowego.

1.4.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w umowie zawartej z Wykonawcą przekaże teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi: uzgodnieniami prawnymi i decyzjami administracyjnymi, księga obmiaru robót, uzgodnioną w umowie ilość egzemplarzy dokumentacji projektowej oraz komplet Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót. Informacje te winny być odnotowane w „Protokole wprowadzenia na plac budowy”.

1.4.2. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę terenu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. W szczególności utrzyma warunki bezpieczeństwa pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

W trakcie realizacji robót za zgodą Zamawiającego Wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, tablice informacyjne, taśmy biało-czerwone oddzielające obszar niebezpieczny w celu zapewnienia bezpieczeństwa całego ruchu pieszego. Koszty zabezpieczenia terenu budowy nie podlegają zapłacie i przyjmuje się, że włączone są w cenę umowną realizacji przedmiotu zamówienia.

1.4.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

Stosując się do tych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wpływ na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów i składowisk,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiornikowi cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeń powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

1.4.4. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca przestrzegając przepisów przeciwpożarowych będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy, pomieszczeniach biurowych i magazynach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót lub przez personel Wykonawcy.

1.4.5. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca ponosi odpowiedzialność wobec Zamawiającego i osób trzecich za szkody powstałe w trakcie realizacji umowy. Wskazane jest posiadanie przez Wykonawcę polisy odpowiedzialności cywilnej OC na prowadzoną działalnością gospodarczą, celem możliwości pokrycia ewentualnych szkód wynikłych wskutek prowadzonej budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji wewnątrz budynkowych i urządzeń należących do użytkownika, znajdujących się w obrębie placu budowy. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca potwierdzi u odpowiednich służb, które są właścicielami instalacji i urządzeń, informacje podane na planach budynków dostarczonych przez Zamawiającego. Wykonawca spowoduje, żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

W przypadku, gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń w granicach placu budowy, Wykonawca ma obowiązek poinformować zarządzającego realizacją umowy o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy.

Wykonawca natychmiast poinformuje użytkownika obiektu o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach i urządzeniach pokazanych na planach budynków.

1.4.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów i norm dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

1.4.7. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, norm, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań

prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając stosowne dokumenty.

1.5. Nazwy i kody robót budowlanych wg Wspólnego Słownika Zamówień

Oznaczenie CPV:

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

2. MATERIAŁY

Należy zwrócić szczególną uwagę na zastosowanie materiałów zgodnych ze wskazaniami projektanta zawartymi w projekcie wykonawczym. Wszystkie materiały montażowe i urządzenia przewidziane w dokumentacji, jeśli zawierają typ, nr katalogowy lub producenta należy traktować jako wyznacznik standardu i jakości danego materiału lub urządzenia.

2.1. Ogólne wymagania

Wyroby stosowane do zabudowy powinny być nowe (nieużywane).

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie o identycznych parametrach jak w projekcie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą projektanta i Inwestora. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwa jakości np. aparaty, kable, przewody, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości i kosztami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

2.2. Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych.

2.2.1. Wymagania ogólne

1. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane i zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.
2. Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża. Dopuszczalne obciążenia (podłoża, półki itp.) powinny być podane w każdym pomieszczeniu za pomocą widocznego czytelnego napisu umieszczonego na tablicy.
3. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.
4. Gospodarkę magazynową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno – montażowe. Wytyczne gospodarki magazynowej powinno opracować przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy.

2.2.2. Transport materiałów

1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót teletechnicznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
2. Załadowanie i wyładowanie urządzeń o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem – pochylnią.
3. Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.
4. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:
 - a. transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni.
 - b. aparaturę i urządzenia ostrożnie załadować i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, zamków itp.
 - c. prace ładunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń powinny być wykonywane przez przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwignów, podnośników hydraulicznych lub innych urządzeń dźwignicowych,
5. Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego i magazynu budowy.
6. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie na oczyszczoną powłocę kapturek termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturek z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy izolacyjnej.

2.2.3. Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń – kontrola jakości

1. Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów.
2. Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe (nieużywane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą Inwestora.
3. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów.
4. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości np. aparaty, kable, przewody urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.
5. Urządzenia dostarczane przez zleceniodawcę powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości.
6. Dostarczane na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych i kompletnych urządzeń. Należy

również wyrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń (w tym spowodowanych korozją) itp.

2.2.4. Składowanie materiałów

1. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.
2. Materiały, aparaty i urządzenia elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych przewietrzanych i dobrze oświetlonych.
3. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:
 - a. kanały, listwy i rury instalacyjne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temp. nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż $+25^{\circ}\text{C}$ w pozycji pionowej w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wyboczenia), a z dala od urządzeń grzewczych,
 - b. rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w p.b.), lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach, kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim,
 - c. przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
 - d. urządzenia elektryczne itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach.
 - e. wyroby metalowe i drobne stalowe wyroby hutnicze należy składować w pomieszczeniach suchych z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji.
 - f. narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych, należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji.
 - g. sprzęt ochrony osobistej oraz odzież ochronną i roboczą należy przechowywać w pomieszczeniach jak w p.g.), składa się ją na oddzielnych półkach wg gatunków, wymiarów i przeznaczenia, z tym, że odzież roboczą używaną, zatłuszczoną, należy przechowywać oddzielnie rozwieszoną; odzież należy zabezpieczyć przed gryzoniami i molami.
 - h. farby płynne, rozpuszczalniki, olej itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego i BHP, pomieszczenie powinno być przewietrzane (wlot powietrza z dołu), półki i regały powinny być odporne na ogień, drzwi magazynu powinny otwierać się na zewnątrz, na zewnętrznej stronie drzwi należy umocować odpowiednie tablice ostrzegawcze, a w pobliżu wywiesić instrukcję przeciwpożarową,
 - i. cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią, należy zwrócić uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu, szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN PRZEWIDZIANYCH DO WYKONANIA ROBÓT

3.1. Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót elektrycznych

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny mieć aktualne ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.
4. Należy umożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję.
5. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
6. Przekraczanie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym i innych związanych jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom dróg oraz pracownikom na budowie. Ponadto muszą zapewnić dostarczenie materiałów gwarantujących utrzymanie wymaganej jakości.

4.2. Środki transport

- samochód dostawczy do 0,9 t.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych na napięcie do 1 kV w budownictwie ogólnym, tj. mieszkaniowym i użyteczności publicznej, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.
2. Warunki dotyczą instalacji wewnętrznych wykonywanych:
 - a. przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych na uchwytach odstępowych,
 - b. przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych pod tynkiem,
 - c. przewodami kablukowymi i sterowniczymi pod tynkiem.
3. Warunki dotyczą również montażu opraw oświetleniowych, zabezpieczeń, instalacji ochrony od porażeń.

5.1. ROZDZIELNICE O NAPIĘCIU DO 1 KV

5.1.1. Tablice elektryczne wewnętrzne

1. Tablice z aparaturą należy stosować w taki sposób, aby zapewnić:
 - a. łatwy dostęp,
 - b. zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób,
2. Tablice montować na podłożu wyprawionym (otynkowanym) w sposób trwały przez przykręcenie do kotew lub dybli odpowiednich do masy tablicy.
3. Tablice montowane na kotwach osadzonych w betonie, montować po stwardnieniu betonu.
4. Po zainstalowaniu tablic:
 - a. w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych połączyć szyny zbiorcze,
 - b. zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu,
 - c. dokręcić wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
 - d. założyć osłony zdjęte w czasie montażu.
 - e. sprawdzić zgodność opisu szyldzików z montowaną instalacją.

5.2. Trasowanie, kucie bruzd i przebić

5.2.1. Trasowanie

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.2.2. Kucie bruzd

1. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury i ilości przewodów instalacyjnych z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
2. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp między rurami wynosił nie mniej niż 5 mm,
3. Rury zaleca się układać jednowarstwowo.
4. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
5. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno - budowlanych,
6. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.
7. Przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnym łukiem, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p.5.4.1.
8. Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiające w warstwie podłogi.

5.2.3. Wykonanie przebić

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez przepusty.

Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno – budowlanych.

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich korytek dla instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj tych instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

5.4. Układanie rur, listew i osadzanie puszek

5.4.1. Układanie rur

1. Na przygotowanej wg p. 5.2.1. trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osadzonych w podłożu wg p. 5.3. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.
2. Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem, i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur.
3. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1 % w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np., za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).
4. Na łuki należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku w mm	190	190	250	250	350	450

5. Koniec rury powinien wchodzić do puszek na głębokość do 5 mm
6. zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

5.4.2. Instalowanie puszek

1. Puszki dla instalacji natynkowej należy osadzić w sposób trwały przez przykręcenie. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych rur. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.
2. Puszki do instalacji podtynkowej należy osadzić w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały przez przykręcenie lub na zaprawie cementowo - piaskowej bądź gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami.
3. Puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
4. Puszki o IP 20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.
5. Do osprzętu w jednej ramce kilkukrotnej stosować puszki wielokrotne,
6. W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszki i IP 44.

5.5. Układanie przewodów

5.5.1. Dane ogólne

1. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych.
3. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę.
4. Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów:
 - a. izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski,
 - b. izolacje żył przewodów ochronno – neutralnych powinny mieć kolor niebieski z naniesionymi na końcach oznaczeniami kolorem żółto – zielonym lub kolor żółto – zielony z naniesionymi na końcach oznaczeniami kolorem niebieskim,
 - c. izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej, czyli niebieskiego i żółto - zielonego.
5. Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750 V.

5.5.2. Układanie przewodów w rurach

1. Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania osprzętu i jego skręcenia z rurami oraz przelotowość.
2. Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej zakończonej z jednej strony kulką a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

5.5.3. Układanie przewodów na uchwytach

Przy układaniu przewodów na uchwytach:

1. na przygotowanej wg p. 5.2.1. trasie należy zamocować uchwyty, odległości między uchwytami nie powinny być większe od:
 - a. 0,5 m – dla przewodów kablkowych,
 - b. 1,0 m dla kabli,
2. rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między nimi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne.

5.5.4. Układanie przewodów w tynku

1. Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi.
2. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
3. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.
4. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
5. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerki.
6. Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.
7. Do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

8. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp.

5.5.5. Łączenie przewodów

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.
2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
3. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
4. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
5. Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie mogą powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
6. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

5.6. Podejścia do odbiorników i przyłączenie odbiorników

1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny,
2. Do odbiorników mocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać na tych podłożach: pod tynkiem, w rurach instalacyjnych lub w korytkach - w zależności od miejsca montażu odbioru.
3. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

5.7. Montaż osprzętu elektrycznego

5.7.1. Montaż gniazd wtyczkowych i łączników

1. Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
2. Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych:
 - a. łączniki instalacyjne 10 (16)A podtynkowe IP20 w pomieszczeniach suchych,
 - b. łączniki instalacyjne 10 (16)A natynkowe IP44 w sanitariatach i innych pomieszczeniach wilgotnych,
 - c. gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP20 w pomieszczeniach suchych,
 - d. gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP44 w pomieszczeniach wilgotnych,
3. Gniazda w pomieszczeniach sanitarnych wyposażonych w prysznic instalować poza 1-ą strefą.

5.7.2. Montaż opraw oświetleniowych

1. Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:
 - wyznaczenie miejsca przykręcenia,
 - przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,
 - czyszczenie oprawy,
 - otwarcie i zamknięcie oprawy,
 - obcięcie i zarobienie końców przewodów,
 - wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłoniki i sprawdzenie przed zamontowaniem,
 - zamontowanie oprawy,
 - podłączenie przewodów,
 - uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze.
2. Uchwyty (haki) do opraw zawieszanych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy. Mocowanie powinno wytrzymać siłę 500 N (dla opraw o masie do 10 kg). Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Metalowe części oprawy powinny być trwale odizolowane od haka, jeżeli hak ma połączenie ze stalowymi uziemionymi elementami budynku.
3. Zawieszanie opraw zwieszakowych powinno umożliwić ruch wahadłowy oprawy.
4. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wpustów za pomocą złączek – 3 biegunowych.

5.8. Uziomy i przewody uziemiające

5.8.1. Dane ogólne

Uziemienia mogą być wspólne lub indywidualne, w zależności od przeznaczenia instalacji, funkcji jakie mają spełniać i wymagań bezpieczeństwa. Wykonanie instalacji uziemiających i dobór wyposażenia, powinien być taki, aby:

- wartość rezystancji uziemień była stała i odpowiadała wymaganiom wynikającym z zasad bezpieczeństwa i funkcjonalnych,
- prądy zwarciovowe i prądy upływowe nie powodowały zagrożeń wynikających z ich oddziaływania cieplnego i dynamicznego.
- o ile istnieje zagrożenie korozji elektrolitycznej, powinny być zastosowane środki zabezpieczające.

5.9. Połączenia wyrównawcze

5.9.1. Połączenia wyrównawcze lokalne

1. Połączeniami wyrównawczymi miejscowymi należy objąć:
 - wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych,
 - części przewodzące obce.
2. System połączeń wyrównawczych połączyć z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń przez połączenie z szyną PE rozdzielniczy zasilającej przedmiotowe pomieszczenie.
3. Przewody połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych) łączące ze sobą dwie części przewodzące dostępne powinny mieć przekrój nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części. Przewód połączeń wyrównawczych dodatkowych, łączący część przewodzącą dostępną z częściami przewodzącymi obcymi, powinien mieć przekrój nie mniejszy niż połowa przekroju przewodu ochronnego przyłączonego do części przewodzącej dostępnej. Należy jednak przestrzegać zasadę, że przekrój

- przewodu wyrównawczego nie będącego żyłą przewodu lub kabla nie może mieć przekroju mniejszego niż 2,5 mm² o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi i 4 mm² o ile nie jest zabezpieczony przed takimi uszkodzeniami.
4. Jako połączenia wyrównawcze dodatkowe mogą być wykorzystane części przewodzące obce stałego charakteru jak np. stalowe konstrukcje budowlane.
 5. Przewody połączeń wyrównawczych w pomieszczeniach wyłożonych glazurą układać w rurkach ochronnych (dla zapewnienia możliwości wymiany).

5.10. Przewody ochronne

5.10.1. Przekroje przewodów ochronnych

Minimalne przekroje przewodów ochronny wg tablicy:

Przekrój przewodów fazowych instalacji S (mm ²)	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego S (mm ²)
S < lub = 16	S
S < S < lub = 35	16
S > 35	S/2

1. W przypadku, gdy dobrany przewód jest z innego materiału niż przewód fazowy, dobrany przewód musi mieć konduktancję (przewodność) nie mniejszą niż wynika z doboru według tablicy.
2. O ile przewód chroniony nie jest żyłą przewodu lub kabla, jego przekrój nie powinien być mniejszy niż:
 - 2,5 mm² o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
 - 4,0 mm² o ile nie zastosowano zabezpieczeń przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5.10.2. Rodzaje przewodów ochronnych

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,
- metalowe powłoki, ekrany, pancerze niektórych rodzajów przewodów i kabli, o ile mają odpowiedni przekrój i dopuszcza ich wykorzystanie producent,
- metalowe konstrukcje wsporcze, fabryczne obudowy i osłony elementów prawidłowych połączeń, odpowiednie konstrukcje i mają możliwość prawidłowych połączeń z innymi elementami i przewodami,
- metalowe części przewodzące obce (konstrukcje itp.) mogą być również wykorzystane o ile zapewniają odpowiednią trwałość i niezawodność połączeń, mają odpowiednią konduktancję, są zapewnione środki uniemożliwiające ich usunięciu, są do tego celu przystosowane i ich eksploatacyjni wyrazili zgodę na ich wykorzystanie.

5.10.3. Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych

Dla zapewnienia prawidłowej funkcji przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

- przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
- połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań. Wymóg nie dotyczy połączeń spawanych i w obudowie nierozbieralnej.

- w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej a kontrolne połączenia rozbieralne powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,
- w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych,
- o ile do celów ochrony używane są urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, to przewody ochronne powinny być prowadzone razem z przewodami roboczymi lub w ich najbliższym sąsiedztwie.

6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR ROBÓT

6.1. Tablice elektryczne

1. Tablice elektryczne powinny mieć klasę izolacji i stopień ochrony IP zgodny z warunkami lokalizacji,
2. Aparatura łączeniowa i sterownicza zainstalowana w tablicach powinna być dobrana i zainstalowana zgodnie z projektem
3. Aparaty do odłączenia izolacyjnego powinny spełniać wymagania PN-ICE 60634-4-46, oraz PN-IEC 60634-5-537
4. Poszczególne obwody powinny być opisane w sposób trwały (szyldziki) i czytelny.

6.2. Trasowanie, kucie bruzd i przebić

1. Trasowanie powinno zapewnić bezkolizyjność z innymi instalacjami i powinno przebiegać w liniach poziomych i pionowych oraz powinno być zgodne z pkt. 5.2.1
2. Przebicie nie powinno narażać elementów konstrukcyjno - budowlanych na osłabienia.

6.3. Konstrukcje wsporcze i uchwyty

Konstrukcje wsporcze powinny być o wytrzymałości odpowiedniej do mocowanych na nich elementach.

6.4. Układanie rur i osadzanie puszek

Trasa ułożonych rur powinna być zgodna z pkt. 5.4.1. i 5.4.2

6.5. Oprzewodowanie

Linie zasilające powinny mieć właściwy przekrój spełniający wymogi:

- obciążalności długotrwałej
- ochrony przed prądem przetężeniowym
- wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- wyżej wymienieni przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych,
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych.
- przewody powinny mieć kolor izolacji zgodny z przepisami
- ułożenie przewodów powinno umożliwić ich wymienialność.

6.6. Łączenie przewodów

W połączeniach przewodów nie powinno być połączeń skręcanych.

6.7. Podejścia do odbiorników

Zasilanie odbiorników powinno być zgodne z pkt. 5.7

6.8. Osprzęt elektryczny

Zainstalowany osprzęt powinien być odpowiedni do warunków środowiskowych.

6.9. Uziomy i przewody uziemiające

Uziomy i przewody uziemiające powinny mieć wymiary zgodne z pkt 5.9.

6.10. Połączenie wyrównawcze

1. Połączenia wyrównawcze powinny być wykonane zgodnie z pkt. 5.10.1.
2. Przekroje przewodów wyrównawczych powinny być zgodne z pkt 5.10.1.
3. Oznakowanie przewodów powinno być zgodne z pkt 5.10.1.

6.11. Przewody ochronne

1. Przekroje przewodów ochronnych powinny być zgodne z tabelą pkt 5.11.1
2. Oznakowanie przewodów powinno być zgodne z pkt. 5.11.1.

6.12. Instalacja odgromowa

Na dachu budynku zaprojektowano wykonanie zwodu poziomego drutem stalowym ocynkowanym dFeZn \varnothing 8 mm na wspornikach dachowych.

Od zwodu poziomego na dachu do uziomu otokowego zaprojektowano wykonanie przewodów odprowadzających drutem stalowym dFeZn \varnothing 8 mm na uchwytych. W wariantcie, gdzie budynek będzie docieplany przez warstwę styropianu przewody odprowadzające należy układać w rurze ochronnej grubościennej pod wykonywaną nową elewacją budynku.

Dla budynku zaprojektowanie wykonanie nowego uziomu otokowego z bednarki FeZn 30 x 4 mm ułożonej na głębokości 0,5 m od poziomu terenu.

W elewacji budynku w zaprojektowano wykonanie łącz kontrolnych ZK we wnękach elewacji budynku osłonięte systemową puszką z tworzywa sztucznego.

Na dachu budynku wykonaną obróbkę z blachy należy połączyć metalicznie projektowaną instalacją odgromową.

Po wykonaniu prac związanych z wykonywaniem uziomu otokowego należy teren uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego.

Wszystkie elementy metalowe obudów urządzeń jak np. wentylacyjnych znajdujących się na dachu budynku winne być w odległości od instalacji odgromowej na dachu co najmniej 0,75 cm. Zwód poziomy na dachu prowadzony od elementów obudów urządzeń wentylacji w odległości mniejszej niż 0,75 cm lub pod ich elementami należy wykonać w rurze ochronnej wysoko napięciowej.

UWAGI

1. Przy łączeniach przewodów zwodu na dachu dodatkowo należy zastosować elementy łukowe poprawiające przepływ prądu piorunowego przez instalację odgromową.
2. Wszelkie łączenia przewodów zwodów poziomych na dachu zaciskami należy zabezpieczyć towotem technicznym lub wazeliną bezkwasową.
3. Zgięcia przewodów instalacji odgromowej należy wykonywać po łagodnych łukach. Nie należy wykonywać zgięć pod kątem prostym.
4. Ze względu na dobraną IV klasę LPS-a przyjęto poziom ochrony LPL-a kl IV. Instalację odbiorczą wewnętrzną należy chronić przed przepięciami ochronnikami przepięć spełniającymi wymogi dobranej klasy ochrony LPL.
5. Całość prac wykonać zgodnie z wymaganiami aktualnej normy PN-EN 62305

6.13. Ochrona przeciwprzebieciowa

Zainstalowane aparaty ochrony przepięciowej powinny zapewniać odpowiedni stopień ochrony

6.14. Próby montażowe i rozruchowe

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i dostarczenia protokołów potwierdzających właściwą jakość instalacji .
2. Wymogi dla pomiarów
 - rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500 V prądu stałego powinna być większa od 0,5 oma.
 - pomiar wyłączenia Id (prąd zadziałania wył. róż. – prąd.) powinien być mniejszy od znamionowego I_{dn}).
 - pomiar rezystancji uziemienia (sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania)

7. ROBOTY MALARSKIE

7.1.WSTĘP

7.1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem tej części specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich.

7.1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako część dokumentacji przetargowej oraz przy zlecaniu i realizacji robót określonych w Przedmiocie specyfikacji.

7.1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót malarskich.

7.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w części dotyczącej założeń ogólnych specyfikacji.

7.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami NA i NI. Ogólne wymaganie dotyczące robót podano w części ogólnej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami Nadzoru Inwestorskiego i Autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

Wykonawca musi przedstawić próbki kolorów w formie wymalowanych fragmentów ścian o powierzchni ok. 4 m².

Pisemna aprobata nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za parametry techniczne i właściwość rozwiązań. Aprobata architekta dotyczy tylko kolorystyki i zasady malowania powierzchni.

7.2. MATERIAŁY

Wszelkie materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych i świadectwach ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

7.3. SPRZĘT

Roboty można wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będą gwarantować przeprowadzenie robót w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być: utrzymanym w dobrym stanie technicznym, gotowości do pracy, zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania

7.4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE ELEMENTÓW

Farby odpowiednio zapakowane i zabezpieczone przed wylaniem lub wyciekami należy transportować zgodnie z PN-85/0-79252 i przepisami obowiązującymi w transporcie kolejowym lub drogowym.

7.5. WYKONANIE ROBÓT

7.5.1. Zasady ogólne

Przy malowaniu powierzchni wewnętrznych temperatura nie powinna być niższa niż +8°C. W okresie zimowym pomieszczenia należy ogrzewać.

W ciągu 2 dni pomieszczenia powinny być ogrzane do temperatury co najmniej +8°C. Po zakończeniu malowania można dopuścić do stopniowego obniżania temperatury, jednak przez 3 dni nie może spaść poniżej +1°C.

W czasie malowania niedopuszczalne jest nawietrzanie malowanych powierzchni ciepłym powietrzem od przewodów wentylacyjnych i urządzeń grzewczych.

Gruntowanie i dwukrotne malowanie ścian i sufitów można wykonać po całkowitym ukończeniu robót elektrycznych,

7.6. KONTROLA JAKOŚCI

7.6.1. Powierzchnia do malowania

Kontrola stanu technicznego powierzchni przygotowanej do malowania powinna obejmować:

- sprawdzenie wyglądu powierzchni
- sprawdzenie wsiąkliwości,
- sprawdzenie wyschnięcia podłoża,
- sprawdzenie czystości
- sprawdzenie wyglądu powierzchni pod malowanie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne.
- sprawdzenie wsiąkliwości należy wykonać przez spryskiwanie powierzchni przewidzianej pod malowanie kilku kroplami wody. Ciemniejsza plama zwilżonej powierzchni powinna nastąpić nie wcześniej niż po 3 s.

7.6.2. Roboty malarskie

Badania powłok przy ich odbiorach należy przeprowadzić po zakończeniu ich wykonania: dla farb lateksowo-akrylowych nie wcześniej niż po 7 dniach, dla pozostałych nie wcześniej niż po 14 dniach.

Badania przeprowadza się przy temperaturze powietrza nie niższej od +5°C przy wilgotności powietrza mniejszej od 65%.

Badania powinny obejmować:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego;
- sprawdzenie zgodności barwy ze wzorcem i próbnym wymalowaniem fragmentu powierzchni;
- sprawdzenie powłoki na zarysowanie i uderzenia, sprawdzenie elastyczności i twardości oraz przyczepności zgodnie z odpowiednimi normami państwowymi.

Jeśli badania dadzą wynik pozytywny, to roboty malarskie należy uznać za wykonane prawidłowo. Gdy którekolwiek z badań dało wynik ujemny, należy usunąć wykonane powłoki częściowo lub całkowicie i wykonać powtórnie.

7.7. ODBIÓR ROBÓT

Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Odbiór powinien obejmować:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego; badanie należy wykonać przez ocenę wzrokową.
- stanu i wyglądu elementów pod względem równości i prawidłowości ukształtowania powierzchni

7.8. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE Z PRZEDMIOTEM SPECYFIKACJI

PN-75/C-04630. Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania.

PN-69/B-10280. Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorocieńczalnymi farbami emulsyjnymi.

PN-62/C-81502. Szpachlówki i kity szpachlowe. Metody badań.

PN-86/B-30020. Wapno

BN-70/6113-32. Farby epoksydopoliamidowe do gruntowania.

BN-75/6115-41. Emalie epoksydowe chemoodporne.

7.9. TRANSPORT

7.9.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowanie jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

7.9.2. Środki transportu

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

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowładowczego,

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

7.10. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.10.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez inspektora nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji inspektora. Wykonawca powiadamia pisemnie inspektora nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru.

7.10.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie inspektora należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić inspektorowi nadzoru świadectwa cechowania.

7.10.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

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

7.10.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonywanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, inspektor nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7.11. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

7.11.1. Ogólne zasady odbioru robót

W zależności od ustaleń Specyfikacji Technicznej i warunków zawartej umowy, roboty podlegają następującym odbiorom:

- odbiorowi bieżącemu prac zanikowych,
- odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

7.11.2. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy. Komisja oceni pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

7.11.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

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

- dokumentację powykonawczą wraz z wynikami pomiarów tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku wykonywania robót,
- dziennik budowy (jeżeli jest wymagany)
- aprobaty techniczne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty

7.12. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

7.12.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Zasady płatności za wykonanie robót powinna określać umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą inwestycji.

7.13. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie obowiązujące przepisy wydane przez władze państwowe i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł podczas prowadzenia robót.

Najważniejsze akty normatywne do stosowania wymieniono w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

7.14. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie obowiązujące przepisy wydane przez władze państwowe i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są pomocne w trakcie procesu odbiorowego robót, w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł podczas prowadzenia robót.

Najważniejsze z nich to:

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. t.j. Dz.U. 2020 poz. 1333 z późn. zm.
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t. j. Dz.U. 2019 poz. 1065).

Normy:

PN-76/E05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
PN-EN1838	Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
PN-EN50172	Systemy awaryjne. Oświetlenia ewakuacyjne
NSEP-E-0002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PKN-CEN/TS54-14:2006	Systemy sygnalizacji pożarowej.