

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
INSTALACJE ELEKTRYCZNE.**

Nazwa zamierzenia budowlanego:

Rozbudowa z przebudową budynku szkoły podstawowej w Tomicach o pomieszczenia oddziałów przedszkolnych. Instalacje elektryczne.

Inwestor:

Urząd Gminy Gizałki

Adres Inwestora:

63-308 Gizałki, ul. Kaliska 28

Adres Obiektu, nr działki ewidencyjnej:

Tomice, ul. Wrzesińska 2, dz. nr 471/8

Branża projektu:

elektryczna

PROJEKTANT -IMIĘ I NAZWISKO -NR UPRAWNIENÍ -DATA -PODPIS	inż. Roman Kubiak	WKP/0282/POOE/06 Specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	08.2023r	
--	-------------------	---	----------	--

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z budową instalacji elektrycznych.

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.

Przedmiotem są wymagania ogólne dotyczące zasad prowadzenia robót związanych ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu realizację robót dotyczących instalacji elektrycznych. Szczegółowy przedmiot i zakres określa przedmiar robót.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych.

a) Prace towarzyszące: zabezpieczenie terenu budowy, oraz wykonanie innych niezbędnych zabezpieczeń od rozpoczęcia, do zakończenia robót i ich odbioru końcowego. Koszt zabezpieczeń nie podlega odrębnej kalkulacji i przyjmuje się, że jest on włączony w cenę umowną.

b) Roboty tymczasowe w rozumieniu Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego nie występują.

1.4. Informacje o terenie budowy.

Teren budowy stanowi działka budowlana na której będą wykonywane prace instalacyjne. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji przedmiotu zamówienia, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym :

- ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

a) Organizacja robót budowlanych: Planowane roboty należy zorganizować i przeprowadzić z uwzględnieniem harmonogramu następujących po sobie prac budowlanych. Wykonawca jest zobowiązany aby wszelkie instalacje podlegające zakryciu zostały poddane odbiorowi częściowemu.

b) Zabezpieczenie interesów osób trzecich: Przeprowadzenie robót wymaga od wykonawcy zapewnienia bezpieczeństwa oraz zabezpieczenia interesów osób postronnych w tym przechodniów i użytkowników terenów przyległych przez dostosowanie organizacji robót. W przypadku wystąpienia szkód Wykonawca ponosić będzie całkowitą odpowiedzialność prawną i finansową wobec Zamawiającego i osób trzecich. Wykonawca wykona wszystkie prace gwarantujące bezpieczeństwo osób trzecich i ich mienia. Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za wszelkie szkody wynikłe z zaniechania i realizacji umowy, niedbalstwa lub działania niezgodnego z umową, ze sztuką budowlaną, przepisami p.poż. Przy wykonywaniu robót powodujących zapylenie należy odpowiednio zraszać teren prowadzenia robót.

c) Ochrona środowiska: Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie :

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

- podejmować wszelkie uzasadnione 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 społecznych i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na :

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych.
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed :
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

d) Warunki bezpieczeństwa pracy: Podczas realizacji robót Wykonawca będzie ponosić pełną odpowiedzialność za przestrzeganie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca w szczególności winien:

- zadbać aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia, oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych,
- wszystkie osoby dopuszczone do pracy na budowie były wyposażone w odzież roboczą ochronną i posiadały odpowiednie przeszkolenie bhp,
- osoby wykonujące roboty stwarzające zagrożenie muszą być ponadto wyposażone stosownie do potrzeb w środki ochrony osobistej tj. okulary lub tarcze ochronne, maski przeciwpyłowe itp.,
- wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie,
- wykonawca zabezpieczy teren budowy i wszelkie urządzenia przed dostępem osób postronnych,
- uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

Wykonawca ponadto będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. 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.

e) Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy: Zaplecze zostanie wykonane na koszt Wykonawcy na terenie działki na której będą prowadzone prace budowlane lub terenie innym wyznaczonym przez Inspektora Nadzoru lub Inwestora.

f) Warunki dotyczące organizacji ruchu: Wykonawca dostosuje się do istniejącej organizacji ruchu drogowego w miejscu prowadzenia robót.

g) Ogrodzenia: Wykonawca zobowiązany jest do odpowiedniego zabezpieczenia terenu prowadzonych prac po przez użycie odpowiednich ogrodzeń.

h) Zabezpieczenie chodników i jezdni: Wykonawca powinien zapewnić możliwość utrzymania ciągłego ruchu pieszych stąd przy prowadzeniu prac na drodze drogowej powinien przygotować odpowiednie kładki dla pieszych oraz właściwie oznaczyć teren.

1.5. Określenia podstawowe.

1. Instalacja elektryczna - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami i aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej.
2. Aparaty elektryczne - urządzenia elektryczne jak np. łączniki, przełączniki, przyciski alarmowe, skrzynki sterownicze, szafki przełącznikowe itp.

3. Oprawa oświetleniowa - Urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcania światła emitowanego przez jedną lampę lub kilka lamp, zawierające wszystkie elementy niezbędne do podtrzymania, mocowania i zabezpieczenia lamp oraz zawierające, w razie potrzeby, obwody pomocnicze wraz z elementami potrzebnymi do ich podłączenia do sieci zasilającej.
5. Uziemienie — zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.
6. Uziom — przewód umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.
7. Zwód — górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna.
8. Zwody sztuczne - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanymi. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe.
9. Przygotowanie podłoża — zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:
 - wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
 - osadzanie kołków w podłożu
 - montaż uchwyty i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.
10. Ochrona wewnętrzna — zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotentjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.
11. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości 6m
12. Oprawa oświetleniowa (LED) - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
13. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWALNYCH.

Materiały stosowane do montażu instalacji elektrycznych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych zawarte są w publikacji „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. D: Roboty instalacyjne, zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych.”

2.1 Kable i przewody

1. Budowa i właściwości układanych przewodów powinny być zgodne z postanowieniami norm względnie warunkami technicznymi producentów kabli i przewodów.
2. W instalacji zastosować kable i przewody polskich producentów z żyłami miedzianymi w izolacji polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, czerwona, brązowa i niebieska, na napięcie znamionowe 0,6/1kV dobrane zgodnie PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów. Ponadto kable i przewody winny spełniać wymagania normy numer PN-IEC 60364-5-52:2002 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
3. Bębny z przewodami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych na utwardzonym podłożu.
4. Przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i w powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono – żółtą na napięcie znamionowe 750V do układania na stałe w dodatkowych osłonach w ścianach szczelinowych.
5. Przewody jednożyłowe wykonane w izolacji polwinitowej do układania na stałe na napięcie 750, układane w dodatkowych osłonach. Żyły miedziane wielodrutowe giętkie wg PN-HD 383 S2. Izolacja: polwinit typu TI1. Kolor izolacji: zielono-żółta, czarna, niebieska, brązowa, szara. Przewody ochronne, ochronno – neutralne, połączeń wyrównawczych powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej, przy zachowaniu następujących postanowień:
 - barwa żółto zielona może służyć tylko do oznaczenia i identyfikacji przewodów mających udział w ochronie przeciwporażeniowej,
 - zaleca się, aby oznaczenie stosować na całej długości przewodu; dopuszcza stosowanie oznaczeń nie na całej długości z tym, że powinny one znajdować się we wszystkich dostępnych i widocznych miejscach,
 - przewód ochronno – neutralny PEN powinien być oznaczony barwą żółto – zieloną, a na końcach barwą jasnoniebieską; dopuszcza się, aby wyżej wymieniony przewód był oznaczony barwą jasnoniebieską, a na końcach barwą żółto – zieloną.
6. Przewód neutralny powinien być oznaczony barwą jasnoniebieską w sposób taki jak opisany dla przewodów ochronnych.

2.1.2 Trasy przewodów

2.1.2.1 Rury instalacyjne

1. W ramach ochrony rur i osprzętu przed uszkodzeniem oraz ujemnym działaniem promieniowania powinny być one osłonięte od bezpośredniego działania promieni słonecznych podczas składowania transportu. Rury należy transportować i przechowywać na równym podłożu w temperaturze od +100C do +400C. W czasie transportu oraz przechowywania nie należy nagrzania rur powyżej +400C.
2. Wszystkie rury elektroinstalacyjne z tworzywa nierozprzestrzeniającego ognia, samogasnącego o odporności na ściskanie do 320N, a także uchwytach montażowych nierozprzestrzeniających płomienia, samogasnących.
3. Rury elektroinstalacyjne giętkie karbowane, muszą być zgodne z PN-EN 50086-1/2001, PN-EN 50086-2/2/

2.2 Rozdzielnice

2.2.1 Wymagania ogólne.

1. Rozdzielnice powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 60439-1, posiadać atest Instytutu Energetyki oraz odpowiadać wymaganemu stopniowi ochrony IP zgodnie z PN-60529:2003.
2. Obudowy winny spełniać wymogi normy PN-EN 62208:2006 – Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych - Wymagania ogólne.
3. Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Wewnątrz rozdzielnic powinien być umieszczony schemat elektryczny.
4. Wszystkie urządzenia wraz z przewodami powinny być tak zainstalowane, aby ułatwić ich działanie, przeglądy, konserwacje i dostęp do połączeń.
5. Przewody powinny być oznakowane aby przy sprawdzaniu, badaniu, naprawach lub przy zmianach instalacji była możliwa identyfikacja jego elementów.
6. Należy przewidzieć tabliczki lub inne środki identyfikacyjne określające przeznaczenie aparatów łączeniowych i sterowniczych. Na rozdzielnicach należy umieścić oznakowanie ostrzegawcze.

2.2.2 Obudowy

1. Rozdzielnice z blachy stalowej oraz z tworzywa sztucznego, do montażu w ścianie.
2. W rozdzielnicy metalowej, drzwi stalowe pełne wyposażone w zamek, natomiast w rozdzielnicach z tworzywa drzwi transparentne.

2.2.3 Instalowana aparatura

1. Instalowana aparatura musi spełniać wymagania odpowiednich norm określających szczegółowe wymagania w zakresie badań, cechowania, budowy, prób trwałości i prób termicznych oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego.
2. W szczególności stosowana aparatura niskiego napięcia powinny posiadać świadectwo zgodności z n/w normami:

- rozłączniki bezpiecznikowe: PN-EN 60947-3
- ograniczniki przepięć: PN-IEC 61643-1
- wyłączniki nadprądowe: PN-EN 60898
- rozłączniki izolacyjne z bezpiecznikami: PN-EN 60947-3
- wyłączniki różnicowo - prądowe: PN-EN 61008
- bezpieczniki topikowe miniaturowe: PN-EN 60127
- wsporniki montażowe TH: PN-EN 60715
- lampki kontrolne: PN-EN 60669
- listwy (złączki) zaciskowe: PN-EN 60947-7-1, PN-EN 60947-7-2

3. Aparatura ochrony przed przepięciami.

Zgodnie z § 183 ust 1 pkt 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przy uwzględnieniu norm i zaleceń dotyczących:

- ochrony odgromowej obiektów budowlanych,
- ograniczników przepięć przeznaczonych do montażu w instalacji elektrycznej,
- koordynacji izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia,
- poziomów odporności udarowej chronionych urządzeń elektrycznych i elektronicznych,

Do ochrony instalacji przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zastosowano ograniczniki przepięć klasy 1 i 2 w oparciu o następujące normy:

- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Zasady, wymagania i badania.
- PN-IEC 60364-5-534:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. – Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

2.2.3.1 Zasady konstrukcji

1. Należy zapewnić swobodny dostęp do rozdzielnic, bezpieczeństwo osób obsługujących i swobodną wymianę zużytych lub uszkodzonych elementów.
2. Stosować obudowy przystosowane do zabudowy aparatury modułowej.
3. Części z tworzywa sztucznego muszą być wolne od halogenów i samogasnące. Po otwarciu drzwi wszystkie części czynne muszą być całkowicie chronione osłonami.

2.2.3.2 Zaciski i listwy montażowe

1. Należy przewidzieć oddzielne szyny (zaciski) PE i N. Szyny zbiorcze, odgałęźne, PE i N wykonane miedzi.
2. Należy również przewidzieć szyny (zaciski) rozdzielcze dla późniejszej rozbudowy rozdzielnic.

2.2.3.3 Przyłączenia przewodów

1. Wszystkie przewody zasilające i odpływowe muszą być podłączane do zacisków i zaopatrzone w oznaczniki dla umożliwienia sprawdzenia obwodów. Rozdzielnice muszą zawierać przestrzeń na szeregowe uchwyty dla przewodów umożliwiające szeregowe i przejrzyste ułożenie przewodów.
2. Wszystkie podłączenia przewodów muszą być zabezpieczone przed dotykiem.

2.2.3.4 Elementy pomiarowe, sygnalizacyjne i obsługowe

1. W rozdzielnic dla każdej fazy przewidzieć należy sygnalizując obecności napięcia.

2.2.3.5 Oznakowanie

1. Wszystkie przewody zasilające i odbiorcze oraz aparaty za płytami czołowymi trwale oznaczyć

2.3 Osprzęt elektroinstalacyjny

2.3.1 Osprzęt ogólny

1. Zastosowany osprzęt instalacyjny musi posiadać niezawodne i wytrzymałe elementy stykowe, charakteryzować się łatwym, szybkim i bezpiecznym montażem, spełniać wymagania polskich norm posiadać znak CE.
UWAGA: Obowiązek oznakowania znakiem CE nie dotyczy gniazd wtyczkowych i wtyczek.
2. Osprzęt musi być dostępny w szerokim asortymencie wzorniczym i kolorystycznym oraz zawierać gamę gniazd wtyczkowych i łączników do stopnia ochrony IP44 włącznie wymaganych do zainstalowania w budynku.
3. Osprzęt przystosowany do montażu w puszkach fi 60mm.
4. Gniazda wtyczkowe 230V powinny być wykonane zgodnie z norm PN-IEC 884-1, powinny mieć możliwość przelotowego podłączenia przewodu.
5. Łączniki instalacyjne powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 60669-1:2002
6. Wysokość montażu gniazd wtyczkowych oraz łączników oświetleniowych podano na planie instalacji elektrycznych w projekcie technicznym.

2.3.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli na terenie.

1. Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być, co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.
2. Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.
3. Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji poliwinylowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciorowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.
4. Źródła światła i oprawy. Dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305. Oprawy oświetleniowe typu LED. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 54 i klasą ochronności I i II. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż – 50°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.
5. Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E – 05100. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.
6. Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN - 66/6774 - 01.

2.3.3 Linia zasilająca oświetleniowa

Linie zasilające zaprojektowano kablami ziemnymi typu YKY 3x6mm² układanymi w ziemi. Kable zasilające prowadzić od istniejącej rozdzielnicy RG. W wykopach kablowych, należy ułożyć płaskownik FeZn 30x4mm – uziom. Kable w wykopie układać w rurze DVK50. Należy zwrócić uwagę na zachowanie odpowiednich odległości zgodnie z SEP-E-004 przy skrzyżowaniu z innymi ewentualnymi urządzeniami podziemnymi.

2.3.4_Montaż słupów oświetleniowych.

Do oświetlenia terenu zastosować oprawy oświetleniowe ze źródłami typu LED o mocy 54W na słupach h=6m, 9200lm, 4000K, np. LINE I LED

2.3.5 Montaż uziemienia ochronnego.

Wzdłuż trasy kabla, we wspólnym wykopie ułożyć uziom ochronny. Uziom wykonać płaskownikiem FeZn 30x4mm na głębokości 0,9 tj 0,2m poniżej ułożonego kabla oświetleniowego. Rezystancja uziomu nie może przekraczać 10 Ω - sprawdzić pomiarem.

2.3.6 Instalacje oświetlenia podstawowego.

1. Instalację zaprojektowano w systemie TN-S, przewodami YDYp 2/3x1,5mm², układanymi pod tynkiem, oraz w rurkach karbowanych nad sufitem podwieszonym.
2. Łączniki oświetleniowe montować, na wysokości 1,4m od poziomu posadzki.
3. Typy opraw oświetleniowych przedstawiono w oznaczeniach na planie instalacji oświetleniowej.

2.3.7 Oprawy oświetleniowe

1. Stosowane w obiekcie oprawy oświetleniowe muszą spełniać wymagania normy PN-EN 60598-1:2001 oraz

wymagania szczegółowe określone dla typów opraw w odpowiednich arkuszach normy PN-EN 60598-2.

2. Wszystkie oprawy ze znakiem aprobaty CE i F, wyposażone w źródła światła.
3. Typy i rodzaj opraw dostosowane do wymagań wynikających z polskich norm oświetleniowych, wymagań architektonicznych oraz warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach.
4. W pomieszczeniach dla zapewnienia wysokiego natężenia oświetlenia zastosowano energooszczędne oprawy LED. Oprawy mocowane do sufitu

2.3.8 Oświetlenie awaryjne – ewakuacyjne.

1. W obiekcie zastosowane zostaną oprawy oświetlenia awaryjnego – ewakuacyjnego z wewnętrznym źródłem zasilania.
2. Stosowane w obiekcie oprawy do oświetlenia awaryjnego muszą spełniać wymagania normy PN-EN 60598-2-22:2002.
3. System oświetlenia awaryjnego powinien posiadać, co najmniej 2-godzinną autonomię zasilania i zapewniać wytworzenie na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego oświetlenia natężenia w ciągu 5s i pełnego poziomu natężenia oświetlenia w ciągu 60s.
4. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego powinny być wyposażone w certyfikat Centrum Naukowo – Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej.

2.3.9 Instalacja zasilania gniazd wtyczkowych 1-fazowych.

1. Instalację gniazd wtyczkowych 1-faz. wykonać w systemie TN-S, przewodami YDYp 3x2,5mm² układanymi pod tynkiem.
2. Parametry obwodów przedstawiono na załączonych schematach i na planach instalacji elektrycznych.
3. Wysokość montażu gniazd wtyczkowych podano na planie instalacji.
4. Instalację gniazd wtyczkowych projektuje się osprzętem zwykłym podtynkowym, hermetycznym podtynkowym IP44.

2.3.10 Instalacja zasilania gniazd wtyczkowych 3-fazowych, urządzeń technologicznych w kuchni.

1. Instalację wykonać w systemie TN-S, przewodami: YDY 5x2,5mm², YDY 5x4mm², YDY 5x6mm², YDY 5x10mm², układanymi pod tynkiem.
2. Parametry obwodów przedstawiono na załączonym schemacie i na planie instalacji elektrycznych.
3. Obwody zakończyć natynkowymi zestawami instalacyjnymi gniazdo – wyłącznik.
4. Podłączenie urządzeń wykonać zgodnie z DTR-kami urządzeń.

2.3.11 Instalacje zasilania pomp obiegowych.

1. Instalację zaprojektowano się w systemie TN-C, przewodami YDY 3x1,5mm², układanymi pod tynkiem.
2. Przewiduje się starowanie dwoma zestawami pomp: dla przedszkola oraz dla kuchni zamontowanymi w szachcie instalacyjnym – zgodnie z projektem instalacji sanitarnych.
3. W kotłowni przewiduje się dodatkowo zasilanie 2-ch pomp obiegowych. Pompy zasilić przewodami YDY 5x1,5mm² układanymi w rurkach RB20 nt.
Obwody zasilić z istniejącej rozdzielnicy w kotłowni i zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo prądowymi 3P C4. Przy każdej z pomp zamontować dodatkowo wyłączniki 3-fazowe IP65, 10A z lampką sygnalizacyjną.

2.3.12 Instalacje zasilania central wentylacyjnych

1. Instalację wykonać się w systemie TN-S, przewodami YDY 5x2,5mm², YDY 3x2,5mm² układanymi pod tynkiem
2. Podłączenie central wentylacyjnych wykonać zgodnie z DTR-kami.

2.3.13 Instalacje zasilania podgrzewania wypustów dachowych

1. Instalacje zaprojektowano się w systemie TN-S, przewodami YDY 3x1,5mm², układanymi pod tynkiem
2. Podłączenie wypustów na dachu wykonać poprzez rozgałęźniki hermetyczne zamontowane na murkach ogniowych.

2.3.14 Układanie przewodów instalacji elektrycznych.

1. Zastosowane w obiekcie przewody układane będą pod tynkiem.

2.3.15 Wewnątrz linia zasilająca

1. Dla zasilania istniejącej rozdzielnic RG projektuje się, budowę wewnętrznej linii zasilającej, kablem YKY 5x95mm², układanym w rurze osłonowej DVK 110.
2. Kabel prowadzić od kablowej rozdzielnic szafowej naziemnej typu KRSN-PP poprzez rozdzielnicę p.poż. zaprojektowaną przy elewacji budynku istniejącego. Wstępną lokalizację rozdzielnic szafowej podano na rys. 1/14. Rozdzielnic KRSN-PP stanowić będzie odrębne opracowanie projektowe.
3. Przejście przez ścianę zewnętrzną budynku szkoły wykonać z przepustów wodno i gazoszczelnych.
4. Wewnątrz budynku kabel prowadzić pod posadzką w rurze osłonowej.

2.3.16 Linie zasilające

1. Dla zasilania rozdzielnic R1 projektuje się, budowę linii zasilającej, kablem YKY 5x70mm², układanym pt. Obwód zabezpieczyć w rozdzielnic RG wkładkami topikowymi o wielkości 00 3x100A gG
2. Dla zasilania rozdzielnic R2 projektuje się, budowę linii zasilającej, przewodem YDY 5x10mm², układanym pt. Obwód zabezpieczyć w rozdzielnic RG wkładkami topikowymi o wielkości D02 3x25A gG
3. Dla zasilania rozdzielnic RP1 i RP2 projektuje się, budowę linii zasilających, przewodami YDY 5x2,5mm², układanymi pt. Obwody zabezpieczyć w rozdzielnicach R1 i R2 wkładkami topikowymi o wielkości D01 3x16A gG.

2.3.17 Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

1. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu typu CX2004.

a) urządzenie wykonawcze.

Aparat wykonawczy PWP, którym zazwyczaj jest rozłącznik lub wyłącznik stanowiący element mechanicznego odłączenia dopływu energii elektrycznej do budynku, umieszczony w oddzielnej obudowie.

b) urządzenie uruchamiające,

Przycisk sterowania zdalnego PWP pozwala na podanie sygnału łącznikiem mono lub bistabilnym do automatyki PWP lub bezpośrednio na cewkę urządzenia wykonawczego PWP.

c) urządzenie sygnalizujące,

Sygnalizator optyczny wskazujący jednoznacznie o wyłączeniu zasilania na budynku poprzez świecenie ciągłe, sterowany za pośrednictwem automatyki PWP lub bezpośrednio ze styków krańcowych urządzenia wykonawczego PWP.

2. Zestaw przeciwpowarowego wyłącznika prądu CX2004 składa się z urządzenia sygnalizującego oraz urządzenia wykonawczego w myśl w/w rozporządzenia, przeznaczonych do współpracy z urządzeniami uruchamiającymi innych producentów, które to dostępne są na rynku i posiadają stosowne certyfikaty.
3. Urządzenia uruchamiające połączone są równolegle co powoduje że naciśnięcie dowolnego z nich spowoduje wyłączenie urządzenia wykonawczego i w rezultacie wyłączenie napięcia zasilającego budynek. Natomiast urządzenie sygnalizacyjne w postaci sygnalizatora LED sterowane jest z wyjść modułu lub bezpośrednio ze styków krańcowych urządzenia wyłączającego odzwierciedlając stan samego urządzenia wyłączającego.

System przeciwpożarowego wyłącznika prądu może składać się z wielu urządzeń uruchamiających, których użycie spowoduje natychmiastowe wyłączenie wszystkich modułów wykonawczo-sygnalizacyjnych lub w zależności od rozwiązania projektowego np. wyłączenie UPS nastąpi po wciśnięciu wydzielonego urządzenia uruchamiającego po odliczeniu konfigurowalnego czasu zwłoki lub po otrzymaniu sygnału zwrotnego z systemów teleinformatycznych o gotowości wyłączenia UPS.

4. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu CX2004 produkowany jest w dwóch wariantach:

- CX2004 – bez kontroli ciągłości przewodów do urządzenia uruchamiającego.
- CX2004 – z kontroli ciągłości przewodów do urządzenia uruchamiającego.

5. Urządzenie wykonawczo-sygnalizacyjne CX2004 – bez kontroli ciągłości przewodu do urządzenia uruchamiającego.

Jest to rozwiązanie najprostsze nie posiadające kontroli nad instalacją sterującą rozprowadzoną po budynku pomiędzy urządzeniem uruchamiającym oraz urządzeniem wykonawczym, co powoduje konieczność wzmożonych prac konserwacyjno-serwisowych. Rozwiązanie zalecane dla obiektów ze stałą obsługą techniczną oraz możliwością czasowego wyłączenia zasilania budynku w celu testowania instalacji. Niniejsze rozwiązanie jako element główny wykorzystuje wyłącznik lub rozłącznik zamontowany w dedykowanej obudowie wyposażony w wyzwalacz wzrostowy/zanikowy, natomiast styki pomocnicze służą do sygnalizacji stanu na urządzeniu sygnalizacyjnym oraz urządzeniu uruchamiającym.

6. Wyzwalacz wzrostowy - powoduje otwarcie styków urządzenia wykonawczego PWP w przypadku podania napięcia zasilającego na cewkę wyzwalacza. Słabym punktem tego rozwiązania jest, to że w przypadku zaniku napięcia zasilającego w sieci wyłącznik/rozłącznik nie zostanie wyłączony oraz w przypadku uszkodzenia przewodu pomiędzy urządzeniem uruchamiającym a urządzeniem wykonawczym również nie nastąpi wyłączenie.

Zasilanie niezbędne do zadziałania wyłącznika pobierane jest za pośrednictwem przełącznika przerzutnika faz, mającego na celu zapewnienie energii do zadziałania wyzwalacza nawet po zaniku napięcia na jednej lub dwóch fazach. Dopuszcza się wykorzystanie wyzwalaczy 230VAC lub 24V (zwiększony poziom bezpieczeństwa obsługi 24V stanowi napięcie bezpieczne) .

Przy wykorzystaniu wyzwalaczy 230V do urządzenia uruchamiającego doprowadzone jest napięcie 230V, dlatego też styk urządzenia uruchamiającego musi być dostosowany do pracy z takim napięciem.

7. Lampki sygnalizacyjne urządzenia uruchamiającego również muszą być dostosowane do napięcia 230VAC, gdyż w wersji z wyzwalaczem 230V napięcia fazowe 230V, poprzez styki pomocnicze wyłącznika zapalą odpowiednie diody. W wersji 24V, lampki również powinny pracować z napięciem 24V.

2.3.18 Rozdzielnice nn

1. Obudowy rozdzielnic wykonać w systemie ochrony TN-C.
2. Rozdzielnicę R1 wykonać jako obudowę podtynkową, 324 modułową, IP44, wykonaną z metalu o wymiarach 1400x800x215mm. Rozdzielnicę zamontować we wnęcie ściany w korytarzu przy kuchni.
3. Rozdzielnicę R2 wykonać jako obudowę podtynkową, 96 modułową, IP31, wykonaną z metalu o wymiarach 834x560x120mm. Rozdzielnicę zamontować we wnęcie ściany w przedsionku w części przedszkolnej.
4. Rozdzielnice RP1 i RP2 wykonać jako obudowy podtynkowe, 36 modułowe, IP65, wykonane z tworzywa o wymiarach 435x430x155mm. Rozdzielnice zamontować w ścianie w pomieszczeniu technicznym.
5. Rozdzielnice wyposażać w aparaty - zgodnie z załączonymi schematami elektrycznymi.
6. Obwody w rozdzielnicach należy czytelnie opisać

2.4. Instalacja teleinformatyczna.

2.4.1 Okablowanie strukturalne.

1. Projekt okablowania strukturalnego przewiduje strukturę sieci w układzie gwiazdy, pomiędzy gniazdem użytkownika a istniejącym punktem dystrybucyjnym.
2. Do połączeń poziomych przewiduje się zastosowanie kabla instalacyjnego - skrętki kategorii 6. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika nie powinna przekraczać 90m.

2.4.2 Wymagania.

1. Instalacja okablowania strukturalnego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania.

2.4.3 Okablowanie pionowe.

1. Jako okablowanie poziome zaprojektowano okablowanie kategorii 6.
2. Zaprojektowano gniazda podtynkowe. Do każdego złącza RJ45 należy doprowadzić jeden kabel kat. 6
3. Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45.

2.4.4 Opis szczegółowy

1. Wszystkie elementy torów transmisyjnych muszą być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. na kategorię 6
2. Wydajność komponentów kat. 6 (złącze-wtyk)
3. System musi zapewniać możliwość montażu na tym samym złączu kablowym co gniazdo RJ45 wtyku RJ45 oraz łącznika/box-u RJ45-RJ45 bez względu na zastosowany typ kabla (druć bądź linka);
4. Miedziane okablowanie poziome punktów logicznych służących do transmisji danych ma być prowadzone ekranowanym kablem typu U/FTP kat.6 4x2x0,5.
5. Do paneli i gniazd należy zastosować te same złącza kablowe oraz moduły umożliwiające zarabianie dedykowanym narzędziem.
6. Każdy punkt przyłączeniowy składa się z modułów gniazd RJ45. Punkt końcowy (miedziany) PL oparty został na gniazdach RJ45 kat.6.

2.4.5 Punkty logiczne

1. Punkty Logiczne należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego. Na kostce kablowej przeznaczonej do kabli typu drut należy zamontować ekranowy moduł kategorii 6 typu RJ45. Do każdego punktu logicznego należy doprowadzić odpowiednią ilość kabli
2. Projektuje się Punkty Logiczne: 2 x RJ45 kat. 6 oraz 1 x RJ45 kat. 6

2.4.6 Dokumentacja powykonawcza:

1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania
2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
3. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi
4. Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych

2.5 Instalacja wideodomofonowa.

1. Instalację, zaprojektowano przewodami typu skrętka UTP 4x2x0,5 kat.5e, układanymi w rurkach RVS pod tynkiem.
2. W skład instalacji wchodzi:

- zasilacz systemowy
- stacja bramowa 4-abonamentowa. Obudowa wandaloodporna do montażu podtynkowego z osłoną . Kamera o kącie obiektywu 55/68 z doświetlaniem nocnym .
- wideomonitor. Panoramiczny ekran LCD TFT o przekątnej 7", 16:9
- elektrozaczep

2.6. Instalacja połączeń wyrównawczych.

1. Główną szynę połączeń wyrównawczych – przewód LgY 16mm², z części projektowanej podłączyć do zacisku PE w istniejącej rozdzielnicy RG
2. Instalacja połączeń wyrównawczych zapobiega pojawieniu się różnych potencjałów oraz niebezpiecznego napięcia dotykowego na częściach metalowych, które mogłyby się pojawić w przypadku uszkodzenia instalacji elektrycznej (zwarcie L-PE lub L-PEN, przerwanie przewodu PEN, zwarcie L-PE i przerwanie przewodu PE), uszkodzenia w poprzedzającej sieci zasilającej i „przywleczenia” niebezpiecznego napięcia względem ziemi na przewodzie PEN (zamiana przewodów L i PEN, przerwanie przewodu PEN i/lub zwarcie L-PEN).
3. Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LgY2,5mm², 4mm², 6mm².
4. Połączeniami wyrównawczymi objąć wszystkie metalowe części obcych instalacji w tym c.o., wod-kan, kanały wentylacyjne, metalowe blaty kuchenne

2.7. Ochrona od przepięć.

1. W celu ochrony instalacji elektrycznej przed przepięciami atmosferycznymi i sieciowymi, projektuje się w projektowanych rozdzielnicach montaż ograniczników przepięć klasy 2.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.

1. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.
2. Liczba i wydajność sprzętu będą gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej oraz w terminie przewidzianym kontraktem.
3. Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, będzie utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.
4. Maszyny i inne urządzenia techniczne należy eksploatować, konserwować i naprawiać zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający ich sprawne działanie.
5. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny być ustawione i użytkowane zgodnie z wymaganiami Producenta i ich przeznaczeniem.
6. Maszyny i inne urządzenia techniczne powinny być:
 - utrzymywane w stanie zapewniającym ich sprawność;
 - stosowane wyłącznie do prac, do jakich zostały przeznaczone;
 - obsługiwane przez wyznaczone osoby.
7. Na stanowiskach pracy przy stacjonarnych maszynach i innych urządzeniach technicznych powinny być dostępne instrukcje bezpiecznej obsługi i konserwacji.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.

4.1. Wymagania ogólne

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

2. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej oraz w terminie przewidzianym kontraktem.
4. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót.

4.2. Środki transportu

1. Wykonawca przystępujący do wykonania robót winien wykazać się możliwością korzystania środków Transportu.
2. Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.
3. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiem i wstrząsami oraz przesuwaniem się. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

5.1. Jakość świadczeń

1. Zasadniczo jakość świadczeń i wykonania musi odpowiadać obowiązującym normom i przepisom polskim, względnie europejskim. W oparciu o zawarte w wykazie świadczeń dane dotyczące typu, części i materiałów konstrukcyjnych oraz wymiarów za opisany uważa się również przebieg procesu produkcyjnego, aż do wykonania kompletnego świadczenia z uwzględnieniem zasad techniki i przepisów wykonawczych.
2. W sytuacji, gdy nie został określony standard wykonania robót powinny być one zrealizowane zgodnie z najlepszą praktyką.
3. Wykonawca zadba, aby zastosowane elementy spełniały wszystkie wymogi funkcjonalne i były wkomponowane w otaczającą je przestrzeń.
4. Jeżeli w instalacji współpracują urządzenia różnych producentów, dostawcy tych urządzeń powinni dostarczyć deklaracje producentów o kompatybilności urządzeń lub informacja taka powinna być zawarta w certyfikacie jednostki certyfikującej.
5. Należy zwrócić uwagę na specjalne wytyczne w dokumentacji Producenta.
7. Całość instalacji powinna być tak dobrana i zamontowana, aby:
 - przy najwyższej temperaturze otoczenia w warunkach normalnej eksploatacji nie została przekroczona temperatura graniczna;
 - w wyniku dostępu wody nie mogły wystąpić żadne uszkodzenia;
 - skutki wynikające z przedostawania się obcych ciał stałych, w tym pyłów, były zminimalizowane;
 - części podatne na niszczące działanie substancji powodujących korozję i zanieczyszczenie były odpowiednio zabezpieczone;
 - elementy wykonane z materiałów mogących powodować wzajemne niszczenie nie stykały się, o ile nie zastosowano odpowiednich środków zapobiegających skutkom takiego zetknięcia;
 - wszelkie uszkodzenia powodowane przez narażenia mechaniczne były zminimalizowane;
 - nie była poddawana nadmiernym naprężeniom mechanicznym w przypadku, gdy istnieje zagrożenie związane z możliwością ruchów konstrukcji budynku;
 - zminimalizować ryzyko rozprzestrzeniania się ognia;
 - nie umniejszało wytrzymałości konstrukcji budynku i jego bezpieczeństwa pożarowego.

8. Wielkość tras powinna umożliwiać łatwe wciąganie i wyciąganie odpowiednich przewodów.

5.2. Przewody i kable budynku

5.2.1. Trasy przewodów

5.2.1.2. Rury elektroinstalacyjne

5.2.1.2.1. Wyszczególnienie robót

1. Świadczenie obejmuje dostarczenie rur wraz z akcesoriami łączeniowymi, sprawdzenie drożności, połączenie rur, wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacyjnych.

5.2.2. Wiercenie otworów w konstrukcjach drewnianych.

1. Świadczenie obejmuje wyznaczenie otworu, mechaniczne wiercenia otworów oraz sprawdzenie wymiarów.

5.2.3. Układanie przewodów i kabli

5.2.3.1. Wyszczególnienie robót

1. Świadczenie obejmuje dostarczenie przewodów i kabli, ułożenie ich pod tynkiem, w gotowych korytkach i rurach instalacyjnych, z otwieraniem i zamykaniem puszek rozgałęźnych.
2. Wprowadzeniem przewodów do puszek, podłączaniem pod zaciski i bolce, ucięciem przewodu, zdjęciem izolacji, oczyszczeniem żyły, podłączeniem przewodu wraz z montażem końcówek kablowych, umocowaniem przewodów za pomocą zapinek.
3. Montażem, demontażem i przestawianiem rusztowań oraz wykonanie wszystkich koniecznych prób i pomiarów oraz sporządzenie protokołu z pomiaru i badań zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną.

5.2.4. Złącza i odgałęzienia

1. Wszystkie złącza i odgałęzienia zostaną wykonane w zamkniętych puszkach rozgałęźnych oznaczonych w sposób trwały i niezniszczalny. Należy zadbać o to, aby puszki były łatwo dostępne w celu sprawdzenia połączeń.
2. Szczególnie należy zwrócić uwagę na ewentualną obecność w pobliżu innych przewodów i instalacji, które mogłyby utrudnić dostęp do puszek. Nie wolno umieszczać puszek rozgałęźnych powyżej poziomu nierozbieralnych podwieszanych sufitów oraz w wolnych przestrzeniach niedostępnych konstrukcji.

5.2.5. Obróbka kabli i przewodów

- obróbka przewodów na napięcie do 1kV
- podłączanie przewodów pod zaciski lub bolce
- świadczenie obejmuje ucięcie przewodu, zdjęcie izolacji, oczyszczenie żyły i podłączenie przewodów.
- zarobienie i włączenie kabli

5.2.6. Oznakowanie

1. Dla umożliwienia ich łatwej identyfikacji, cały sprzęt i aparatura, puszki rozgałęźne i przewody itd. powinny być jasno i trwale oznakowane.
2. Oznaczenie powinno umożliwić identyfikację.

5.3. Osprzęt instalacyjny

1. Świadczenie obejmuje dostarczenie osprzętu, przygotowanie podłoża, trasowanie, wycięcie otworów, montaż osprzętu, podłączenie i przedzwonienie przewodów, sprawdzenie działania.
2. Osprzęt w puszkach mocowany za pomocą śrub, niedopuszczalne są mocowania pazurkowe.

3. Połączenia żył przewodów nie należy skręcać ze sobą, gdyż powoduje to zwiększoną rezystancję przepływu i wzrost ich temperatury. Zamiast tego zaleca się łączenie za pomocą złączy, najlepiej żelowanych.
4. Prowadzone przewody i rurki osłonowe muszą być luźne i trzeba zostawić zapas długości.
5. Osprzęt elektryczny montować w puszkach z tworzywa bezhalogenowego.
6. W przypadku układu kilku łączników lub gniazd obok siebie należy przewidzieć ramki wielokrotne.
7. Gniazda wtyczkowe mocować tak, aby styk ochronny znajdował się u góry gniazda.

5.4. Rozdzielnice i przewody instalacyjne

5.4.1 Rozdzielnice nn

1. Przy montażu rozdzielnic należy zachować odpowiednie odstępy między rozdzielnicą, a innymi elementami pomieszczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami.
2. Rozdzielnice należy instalować w ścianie na wysokości zapewniającej jej łatwą i pewną obsługę.
3. Wprowadzenia kabli i przewodów do rozdzielnic wykonać w taki sposób, aby zachować wymagany stopień ochrony IP.

5.4.2 Oprzewodowanie

1. Oprzewodowanie powinno być tak dobrane i zamontowane, aby podczas montażu, użytkowania i konserwacji uszkodzenie powłok i izolacji przewodów oraz ich końcówek było utrudnione.
2. Kable wielożyłowe powinny posiadać 20 % zapasu.

5.4.2.1. Przekrój i ilość żył

1. Minimalne przekroje pojedynczych żył kabli i przewodów:
 - 2,5 mm² Cu dla obwodów gniazd wtyczkowych,
 - 1,5 mm² Cu dla obwodów oświetleniowych,

5.4.2.2. Przewody neutralne

1. Ogólnie przekroje przewodów neutralnych będą zawsze równe przekrojowi przewodów fazowych danego obwodu.

5.4.2.3. Przewody ochronne PE lub PEN

1. Cała instalacja powinna być wykonana z oddzielnym przewodem ochronnym.
2. Wszystkie przewody o przekroju żył do 6mm² włącznie muszą zawierać żyłę z przewodem ochronnym.
3. Wszystkie układy rozdzielcze muszą zawierać osobną szynę i zaciski ochronne PE (niepołączone z szyną i zaciskami przewodu neutralnego N).
4. Wszystkie obwody posiadały będą własny przewód ochronny o takim samym przekroju, co przewody fazowe.

5.5 Oświetlenie

1. Świadczenie obejmuje dostawę opraw oświetleniowych ze źródłami światła i wszystkimi niezbędnymi elementami mocującymi, wyznaczenie miejsca zawieszenia oprawy, przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy, rozpakowanie i oczyszczenie oprawy, obcięcie i zarobienie końców przewodów. Sprawdzenie przed zamontowaniem, zamontowanie oprawy.
2. Oprawy instalować zgodnie z instrukcjami producenta.

5.6 Montaż aparatów elektrycznych

1. Świadczenie obejmuje dostawę i montaż aparatów elektrycznych, wyznaczenie miejsca ich wbudowania, osadzenie kołków lub śrub rozporowych, częściowe rozebranie i złożenie aparatu, zamocowanie aparatu oraz podłączenie i oznaczenie przewodów.
2. Aparaty należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w projekcie lub instrukcji montażowej Wytwórcy.
3. Sposób mocowania aparatu należy dostosować do jego masy, rodzaju podłoża oraz występujących w czasie pracy wstrząsów i dodatkowych obciążeń mechanicznych.

5.7 Instalacja wyrównania potencjałów i przeciwprzepięciowa

5.7.1. Połączenia wyrównawcze.

5.7.1.1. Główne połączenia wyrównawcze

1. Świadczenie obejmuje wyznaczenie trasy przewodu wyrównawczego, odmierzenie, ucięcie i wyprostowanie przewodu, montaż przewodu wyrównawczego w rurkach osłonowych oraz wykonanie instalacji uziemiającej i sporządzenie protokołu z pomiaru i badań zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną.

5.7.1.2. Uziemienie mas przewodzących

1. Do szyny uziemień wyrównawczych należy przyłączyć, miejscowe szyny połączeń wyrównawczych, elementy metalowe instalacji, wod-kan., wentylacji, instalację hydrantową, elementy wyposażenia kuchni.
2. Należy wykonać połączenia ekwipotencjalne między masami metalowymi swoich instalacji, które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem.
3. Wszystkie przewody potencjałowe należy jednoznacznie oznakować (cel, przekrój) za pomocą oznaczników kablowych.

5.8.2. Ochrona przeciwprzepięciowa

1. Podstawowy system ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi – stanowią ochronniki przepięciowe zainstalowane w rozdzielnicach oraz zastosowana w obiekcie ekwipotencjalizacja.

5.9. Próby, pomiary i badania odbiorcze

5.9.1 Instalacja na napięcie 0,6/1kV

1. Opis świadczeń: jak w wyszczególnieniu robót.

5.9.2. Badania instalacji

5.9.2.1. Sprawdzenie i pomiar obwodu elektrycznego niskiego napięcia.

1. Świadczenie obejmuje określenie obwodu, oględziny instalacji, sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach, odłączenie odbiorników, pomiar rezystancji izolacji i ciągłości obwodu oraz podłączenie odbiorników.

5.9.2.2. Pomiar rezystancji izolacji

1. Świadczenie obejmuje odłączenie zasilania i odbiorników, wykonanie pomiaru rezystancji izolacji pomiędzy przewodami roboczymi a ziemią oraz sporządzenie protokołu wraz z oceną.

5.9.2.3. Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania

5.9.2.3.1. Pomiar skuteczności zabezpieczeń nadmiarowych

1. Świadczenie obejmuje wykonanie pomiarów skuteczności ochrony od porażeń i sporządzenie protokołu wraz z oceną.

5.9.1.3.2. Pomiar skuteczności zabezpieczeń różnicowoprądowych

1. Świadczenie obejmuje wykonanie próby zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego testerem instalacji oraz sporządzenie protokołu ze sprawdzenia wraz z oceną.

5.9.4. Pomiar końcowy prądem stałym

1. Świadczenie obejmuje odpowiednie połączenie żył na odległym końcu, podłączenie przewodów pomiarowych, przedzwonienie żył kabla, pomiar oporności izolacji, pomiar oporności pętli.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

1. Wykonawca będzie w pełni odpowiadał za wykonanie wszystkich testów wymaganych przez normy i przepisy budowlane, oraz z tzw. „dobrą praktyką budowlaną”.
2. Prace rozruchowe, próby techniczne urządzeń i instalacji powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, odrębnych przepisów, instrukcji eksploatacji.
3. Przy robotach elektrycznych należy przed zasadniczymi odbiorami stosować również odbiory dodatkowe, i częściowe, których głównym celem jest osiągnięcie wysokiej jakości robót.
4. Wykonawca powinien przedstawić Inwestorowi harmonogram planowanych odbiorów oraz uzyskać jego akceptację. W harmonogramie należy zaznaczyć wszystkie testy i odbiory, przy których przeprowadzeniu wymagana jest obecność Inwestora. Dodatkowo powinien on powiadomić pisemnie Inwestora z 5 dniowym wyprzedzeniem o planowanym terminie wykonania testów.
5. Wszystkie testy i sprawdzenia powinny być wykonane przez osoby posiadające stosowną wiedzę i ważne uprawnienia techniczne.
6. Wszystkie testy oraz odbiory zostaną przeprowadzone w obecności Wykonawcy i przez niego poświadczane.
7. Obowiązkiem Wykonawcy będzie pokrycie wszelkich kosztów spowodowanych negatywnymi wynikami testów, w tym kosztów poniesionych przez Inwestora.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBIARU ROBÓT.

7.1. Przedmiar robót

1. Oferenci powinni dokładnie przeanalizować całość dokumentacji przetargowej, aby wykonać swoje oferty będąc w pełni świadomym całej odpowiedzialności.
2. Informacje ilościowe zawarte w zestawieniach materiałowych w przedmiarze robót i opisie technicznym nie zwalniają Wykonawcy od obowiązku wykonania własnych zestawień ilościowych, które posłużą do wyceny ofertowej.

7.2. Ogólne zasady obmiaru robót

1. Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, w jednostkach określonych w wycenionym przedmiarze robót.
2. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Zamawiającego o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru. Zamawiający będzie powiadomiony co najmniej 3 dni przed zamierzonym terminem dokonania obmiaru.

7.3. Zasady określania ilości robót i materiałów

1. Obmiaru robót dokonuje się z natury w jednostkach określonych w poszczególnych pozycjach przedmiaru robót.

7.4. Czas przeprowadzania obmiarów

1. Obmiar wykonywanych robót będzie przeprowadzany z częstotliwością wynikającą z harmonogramu robót i płatności lub w innym czasie uzgodnionym przez Wykonawcę i Zamawiającego.

7.5. Jednostki obmiaru

Jednostkami obmiaru wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej pomiaru w terenie są:

- m – z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych robót
- m² – z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych robót
- m³ – z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych robót
- szt. – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót
- kpl – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót
- t – z dokładnością do 0,001 jednostki wykonanych robót
- kg – z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych robót
- otw. – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót
- pomiar – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót
- odcinek – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.

8.1. Odbiór końcowy

1. Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w zakresie ich ilości, jakości i wartości.
2. Odbiór końcowy ma na celu ostateczne przekazanie Zamawiającemu przedmiotu ustalonego w umowie, po sprawdzeniu jej należytego wykonania. Oddający i odbierający są obowiązani dołożyć należytej staranności przy odbiorze przedmiotu umowy. Przedmiotem odbioru jest przedmiot umowy lub jego część określona w umowie, która może być przekazana do użytku, a po odbiorze nadaje się do eksploatacji.
3. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.
4. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy oraz osoby biorące udział w czynnościach odbioru.

8.2. Przekazanie do eksploatacji

1. Obiekt (instalacja) może być przejęta do eksploatacji (w posiadanie) po przekazaniu całości robót wykonanych na obiekcie po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.
2. Z chwilę przekazania instalacji Zamawiającemu (Użytkownikowi), odpowiedzialność za poprawną jej pracę będzie spoczywała na Użytkowniku instalacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Rozliczenie robót montażowych instalacji może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub

- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót. Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji c.o. uwzględniają:
 - przygotowanie stanowiska roboczego,
 - dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
 - obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
 - przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
 - wykonanie robót pomocniczych
 - usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.
- Szczegółowe zasady rozliczania i płatności za wykonane roboty zostaną określone w Umowie.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Skład dokumentacji przetargowej

Dokumentacja przetargowa w zakresie instalacji elektrycznych zawiera następujące dokumenty:

- przedmiary robót;
- niniejsza specyfikacja techniczna;
- opis techniczny
- komplet, rysunków i schematów

10.2. Normy i przepisy

1. Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie ustawy i rozporządzenia władz centralnych, zarządzenia władz lokalnych, inne przepisy, instrukcje oraz wytyczne, które w jakikolwiek sposób są związane z realizacją robót lub mogą wpływać na sposób prowadzenia robót.

2. Przywołane normy (stosowa w aktualnie obowiązującej wersji):

- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 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 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-E-05125: 1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-HD 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-HD 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-HD 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-HD 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach. - -
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2003r. nr 207, poz. 2016 oraz z 2004r.nr. 6, poz. 41, nr 92, poz. 881, nr 93, poz. 888, nr. 96, poz. 959 oraz z 2005r. nr. 163, poz. 1364),
- ISO/IEC 11801-1:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 1: Wymagania ogólne;
- ISO/IEC 11801-2:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 2: Środowisko biurowe;
- ISO/IEC 11801-3:2017 Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem zastosowania - Część 3: Środowisko przemysłowe;
- EN 50173-1: 2018 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne;
- EN 50173-2: 2018 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe;
- EN 50173-3:2018 Technika informatyczna - Kable telekomunikacyjne neutralne pod względem aplikacji – Część 3: Budynki przemysłowe;
- EN 50174-1:2018 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- EN 50174-2:2009/A2:2014 Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- EN 50174-3:2013 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- EN 50346:2007/A1:2007/A2:2009+2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Badani zainstalowanego okablowania;
- ISO/IEC 14763-3:2014 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego;
- EN 50310:2016 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym;
- N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.
- SEP-E-004 2022-08 Norma SEP-E „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” Projektowanie i budowa,

3. Rozporządzenia.

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (DZ.U. Nr 130 poz. 1389)

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r (Dz. U. Nr 202 poz. 2072) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji technicznej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego z późniejszymi zmianami Dz. U. 2005 nr 75 poz.664
3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r (Dz. U. 2000 nr5 poz.53)w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności. z późniejszymi zmianami Dz.U.2004 nr 204 poz. 2087
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami Dz.U.2004 nr 109 poz. 1156
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r (Dz. U. 2002 nr 108 poz. 953) w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia z późniejszymi zmianami Dz.U.2004 nr 198 poz. 2042.
6. Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. (Dz. U. nr 129 poz.884) w sprawie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, tekst jednolity Dz. U. 1997 nr 129 poz.884.

OPRACOWAŁ:

inż. Roman Kubiak