

CYBEROS

CYBEROS Sp. z o.o. ul. Spokojna 10A, 64-140 Włoszakowice,

nazwa elementu projektu budowlanego:	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
branża:	INSTALACYJNA - ELEKTRYCZNA
nazwa zamierzenia budowlanego:	PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI NA TERENIE ZS NR 3 W SŁAWIĘCICACH NA MAGAZYN OBRONY CYWILNEJ ORAZ BUDOWA OGRODZENIA WZDŁUŻ GRANICY DZIAŁKI 371/11
adres inwestycji:	Działka nr 371/11 obręb Sławięcice ul.Sławięcicka 79,47-230 Kędzierzyn-Koźle
inwestor:	Powiat Kędzierzyńsko-Kozielski Plac Wolności 13, 47-220 Kędzierzyn-Koźle
	ZESPÓŁ PROJEKTOWY
instalacje elektryczne projektant	MGR INŻ. ALINA FRANCISZKA KRÓL UPR. NR WKP/0205/POOE/16 SPEC. INSTALACYJNA W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH

Data opracowania: kwiecień 2026 rok

EGZEMPLARZ NR 1

OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

OST IE.0.0
WYMAGANIA OGÓLNE

Kod CPV 45300000-0
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

kwiecień 2026

Spis treści

I. WSTĘP.....	8
I.1. NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU.....	8
I.2. PRZEDMIOT ST.....	8
II. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT -OBOWIĄZKI WYKONAWCY ROBÓT INSTALACYJNYCH.....	15
II.1. ZAKRES ODPOWIEDZIALNOŚCI.....	15
II.2. ZASADY WPROWADZANIA ZMIAN.....	15
II.3. WYMAGANIA TECHNICZNE I PRAWNE.....	15
II.4. WYMAGANIA WOBEC WYKONAWCY.....	15
II.5. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ.....	15
II.5.1. Wykonawca zobowiązany jest do:.....	15
II.5.2. Dopuszczalne odchylenia:.....	16
II.5.3. Konsekwencje niezgodności:.....	16
II.6. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA.....	16
II.6.1. Zakres dokumentacji.....	16
II.6.2. Obowiązki Wykonawcy.....	16
II.6.3. Wymagania jakościowe.....	16
II.6.4. Termin dostarczenia.....	16
II.7. TEREN BUDOWY.....	16
II.8. POWIĄZANIA PRAWNE I ODPOWIEDZIALNOŚĆ PRAWNA.....	17
III. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW.....	19
III.1. ZASADY STOSOWANIA ZAMIENNIKÓW.....	19
III.2. WYMAGANA DOKUMENTACJA DLA ZAMIENNIKÓW.....	19
III.3. PROCEDURA AKCEPTACJI ZAMIENNIKÓW.....	19
III.4. SANKCJE ZA NIEZGODNOŚCI.....	19
III.5. MATERIAŁY - WYMAGANIA OGÓLNE.....	19
III.6. MATERIAŁY POTRZEBNE DO WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.....	22
IV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI.....	24
IV.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	24
IV.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.....	24
IV.3. WYKAZ SPRZĘTU DO INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH.....	24
V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	25
V.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	25
V.1.1. Wykonawca jest zobowiązany do:.....	25
V.1.2. Wszystkie środki transportu muszą być:.....	25
V.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU PO DROGACH PUBLICZNYCH.....	25

V.2.1. Wymagania podstawowe:.....	25
V.2.2. Wyjątki:.....	25
V.2.3. Obowiązki dodatkowe:.....	25
V.2.4. Kontrola:.....	25
VI. WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH.....	26
VI.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	26
VI.2. DECYZJA I POLECENIE INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO.....	26
VI.3. POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE PRZEWODÓW:.....	26
VI.4. POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE KABLI.....	26
VI.5. ŚRUBY I WKRETY W POŁĄCZENIACH:.....	26
VI.6. MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH I SPRZĘTU INSTALACYJNEGO, URZĄDZEŃ I ODBIORNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	27
VI.6.1. Ogólne zasady montażu.....	27
VI.6.2. Wymagania dla gniazd i wyłączników.....	27
VI.6.3. Instalacje w sanitariatach.....	27
VI.7. INSTALACJE ODGROMOWE.....	27
VI.7.1. Ogólne wymagania.....	27
VI.7.2. Elementy instalacji odgromowej.....	27
VI.7.3. Przewody odprowadzające.....	28
VI.7.4. Złącza kontrolno-pomiarowe.....	28
VI.7.5. Uziom.....	28
VI.7.6. Wymagania wykonawcze.....	28
VI.8. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....	28
VI.8.1. Cel i zakres instalacji.....	28
VI.8.2. Główna szyna wyrównawcza (GSW).....	28
VI.8.3. Połączenia wyrównawcze.....	28
VI.8.4. Włączenie do układu uziemiającego.....	28
VI.8.5. Wymagania wykonawcze i odbiór.....	28
VI.9. DOBÓR PRZEWODÓW.....	29
VI.9.1. Zasady doboru przewodów.....	29
VI.9.2. Dobór zabezpieczeń.....	29
VI.9.3. Weryfikacja instalacji.....	29
VI.10. OZNACZENIA PRZEWODÓW NEUTRALNYCH I OCHRONNYCH.....	30
VI.11. PROWADZENIE I MONTAŻ INSTALACJI:.....	30
VI.11.1. Instalacje podtynkowe:.....	30

VI.11.2. Instalacje w kanałach PCV:.....	30
VI.12. PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I STROPY.....	30
VI.12.1. Wymagania ogólne:.....	31
VI.12.2. Specjalne przypadki:.....	31
VI.12.3. Ochrona mechaniczna:.....	31
VI.13. WYKUCIE OTWORÓW I BRUZZD.....	31
VI.13.1. Procedura wykonania:.....	31
VI.13.2. Wymagania BHP:.....	31
VI.13.3. Tolerancje wykonawcze:.....	31
VI.14. UKŁADANIE PRZEWODÓW I KABLI W RURKACH.....	31
VI.14.1. Zasady układania rur.....	31
VI.14.2. Podejścia do odbiorników.....	31
VI.14.3. Techniki przyłączania odbiorników.....	32
VI.14.4. Procedura wciągania przewodów.....	32
VI.15. MONTAŻ URZĄDZEŃ ROZDZIELCZYCH, OSZYNOWANIA I OSPRZĘTU:.....	32
VI.15.1. Zasady montażu rozdzielnic.....	32
VI.15.2. Techniki łączeniowe.....	32
VI.15.3. Organizacja prowadzenia kabli.....	32
VI.16. INSTALACJE TELETECHNICZNE (CCTV).....	33
VII. WYKONANIE KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT, BADAŃ ORAZ ODBIORÓW WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.....	34
VII.1. PROGRAM ZAPEWNIANIA JAKOŚCI.....	34
VII.1.1. Struktura dokumentacji:.....	34
VII.1.2. Wymagane załączniki:.....	34
VII.2. SYSEM KONTROLI JAKOŚCI I ROBÓT.....	34
VII.2.1. Struktura kontroli:.....	34
VII.2.2. Minimalny zakres badań:.....	34
VII.3. <i>PROCEDURA OGLĘDZIN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH</i>	34
VII.3.1. Etapy kontroli wizualnej:.....	34
VII.3.2. Narzędzia kontrolne:.....	35
VII.3.3. Protokół oględzin.....	35
VII.4. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.....	35
VII.4.1. Środki ochrony podstawowej (przed dotykiem bezpośrednim).....	35
VII.4.2. Środki ochrony dodatkowej (przed dotykiem pośrednim).....	35
VII.4.3. Ochrona przez bardzo niskie napięcie (SELV/PELV).....	35

VII.5. OCHRONA PRZED SKUTKAMI CIEPLNYMI I PORAŻENIEM.....	35
VII.5.1. Zabezpieczenia przeciwprzegrzewaniu.....	35
VII.5.2. Ochrona przed łukiem elektrycznym.....	35
VII.5.3. Minimalne odstępki od materiałów palnych.....	35
VII.5.4. Wymagania dla instalacji w strefach zagrożonych wybuchem (ATEX).....	35
VII.6. POBIERANIE PRÓBEK.....	36
VII.6.1. Zasady pobierania próbek.....	36
VII.6.2. Koszty dodatkowych badań.....	36
VII.6.3. Pojemniki do próbek.....	36
VII.7. BADANIA I POMIARY.....	36
VII.7.1. Procedura badań.....	36
VII.7.2. Dokumentacja.....	36
VII.8. RAPORTY Z BADAŃ.....	36
VII.8.1. Wymagania formalne.....	36
VII.8.2. Akceptacja.....	36
VII.9. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INSPEKTORA NADZORU.....	36
VII.9.1. Uprawnienia Inspektora.....	36
VII.9.2. Procedura w przypadku niezgodności.....	37
VII.9.3. Sankcje.....	37
VII.10. CERTYFIKATY I DEKLARACJE.....	37
VII.10.1. Dopuszczalne dokumenty potwierdzające jakość.....	37
VII.10.2. Warunki akceptacji materiałów.....	37
VII.10.3. Procedura weryfikacji.....	37
VII.10.4. Sankcje za niezgodności.....	37
VII.11. DOKUMENTY BUDOWY.....	37
VII.11.1. Dziennik Budowy.....	37
VII.11.2. Księga Obmiarów.....	38
VII.11.3. Dokumentacja Laboratoryjna.....	38
VII.11.4. Pozostałe Dokumenty.....	38
VII.11.5. Przechowywanie i Archiwizacja.....	38
VII.12. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ROBOTAMI I MATERIAŁAMI.....	38
VII.12.1. Identyfikacja niezgodności.....	38
VII.12.2. Działania naprawcze.....	38
VII.12.3. Zasady potrąceń za wady.....	39
VII.12.4. Proces odwoławczy.....	39

VII.12.5. Sankcje dodatkowe.....	39
VIII. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....	40
VIII.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	40
VIII.2. URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY.....	40
VIII.3. CZAS PRZEPROWADZANIA OBMIARU.....	40
VIII.4. WYKONYWANIE OBMIARU ROBÓT.....	40
IX. ODBIÓR ROBÓT.....	42
IX.1. RODZAJE ODBIORÓW.....	42
IX.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.....	42
IX.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY.....	42
IX.4. ODBIÓR OSTATECZNY (KOŃCOWY).....	42
IX.5. ODBIÓR POGWARANCYJNY.....	42
IX.6. DOKUMENTY ODBIORU OSTATECZNEGO.....	42
X. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBOT.....	44
X.1. USTALENIA OGÓLNE.....	44
X.2. WARUNKI UMOWY I WYMAGANIA OGÓLNE OST.....	44
XI. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	45
XI.1. NORMY.....	45
XI.2. USTAWY.....	47
XI.3. ROZPORZĄDZENIA.....	47
XI.4. INNE DOKUMENTY I INSTRUKCJE.....	47

I. WSTĘP

I.1. NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU.

PRZEBUDOWA BUDYNKU KOTŁOWNI NA TERENIE ZS NR 3 W SŁAWIĘCICACH NA MAGAZYN OBRONY CYWILNEJ ORAZ BUDOWA OGRODZENIA WZDŁUŻ GRANICY DZIAŁKI 371/11

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział robót: 45000000 – 7: Roboty budowlane

Grupa robót budowlanych: 45300000 – 0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasa robót budowlanych: 45310000 – 3 Roboty instalacyjne elektryczne

Kategoria robót budowlanych: 45310000 – 3 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

Kategoria robót budowlanych: 45317300 – 5 Elektrycznych urządzeń rozdzielczych

Kategoria robót budowlanych: 45312310 – 3 Ochrona odgromowa

I.2. PRZEDMIOT ST.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) określa wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych w ramach przebudowy budynku kotłowni na terenie ZS nr 3 w Sławięcicach na magazyn obrony cywilnej oraz budowa ogrodzenia wzdłuż granicy działki 371/11. Dokument stanowi podstawę przetargową i kontraktową przy zleceniu oraz realizacji robót.

I.3. ZAKRES STOSOWANIA ST.

Specyfikacja techniczna stanowi podstawę udzielenia zamówienia oraz zawarcia umowy na wykonanie robót związanych z przebudową budynku kotłowni na terenie ZS nr 3 w Sławięcicach na magazyn obrony cywilnej. Odstępstwa od wymagań określonych w niniejszym dokumencie dopuszcza się wyłącznie w odniesieniu do drobnych, prostych robót oraz konstrukcji drugorzędnych o ograniczonym znaczeniu, jeżeli przy zastosowaniu sprawdzonych metod wykonawczych i ścisłym przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej zapewnione zostanie spełnienie podstawowych wymagań.

Inwestor Powiat Kędzierzyński-Kozielski
Plac Wolności 13, 47-220 Kędzierzyn-Koźle

I.4. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Wymagania ogólne zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczą wszystkich robót budowlanych związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych. Należy je stosować łącznie ze szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi (SST) wymienionymi poniżej, zgodnie z klasyfikacją Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

- Kod CPV 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach
 - SST IE.5.00 – Instalacje elektryczne
 - SST IE.5.1 – Instalacje elektryczne

I.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE, DEFINICJE.

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej OST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

Użyte w OST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- **Aprobata techniczna** - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.
- **Budowa** - wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.
- **Budynek** – taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

- **Budowla** - obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, estakady, tunele, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.
- **Certyfikat zgodności** - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.
- **Część czynna** - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).
- **Część dostępna** - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupopółów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).
- **Część obiektu lub etap wykonania** – część obiektu budowlanego zdolna do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji.
- **Data Rozpoczęcia** - oznacza datę rozpoczęcia Robót i datę przekazania Wykonawcy placu budowy.
- **Deklaracja zgodności** - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.
- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- **Dokumentacja budowy** – należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, Dziennik Budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, dokumenty laboratoryjne, protokoły przekazania terenu budowy, umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi, protokoły z porad i ustaleń, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu.
- **Dokumentacja powykonawcza** – dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- **Dokumentacja projektowa** - dokumentacja będącą załącznikiem do szczegółowych warunkach umowy. Komplet dokumentacji zgodny z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.
- **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- **Dziennik budowy** - 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 Inwestorskiego** – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której Inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy Inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.
- **Istotne wymagania** – oznaczają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełniać roboty budowlane.
- **Instrukcja technicznej obsługi (eksploatacji)** – opracowana przez projektanta lub dostawcę urządzeń technicznych i maszyn, określająca rodzaje i kolejność lub współzależność czynności obsługi, przeglądów i zabiegów konserwacyjnych, warunkujących ich efektywne i bezpieczne użytkowanie. Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji) jest również składnikiem dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

- **Inżynier** - oznacza osobę wyznaczoną przez Zamawiającego do działania jako Inżynier wymienioną w Akcie Umowy lub inną osobę wyznaczoną w razie potrzeby przez Zamawiającego z powiadomieniem Wykonawcy.
- **Kable i przewody** - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.
- **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót posiadająca uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie według prawa kraju, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.
- **Klasa ochrony** - umowne oznaczenie, określające możliwości ochrony urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.
- **Księga obmiarów, rejestr obmiarów** – akceptowana przez Inspektora Nadzoru książka z ponumerowanymi stronami, służąca do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wycień, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru budowlanego.
- **Laboratorium** – laboratorium jednostki naukowej, zamawiającego, wykonawcy lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzania niezbędnych badań i prób związanych z oceną jakości stosowanych wyrobów budowlanych oraz rodzajów prowadzonych robót.
- **Materiały** – wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- **Miejsce wydzielone** - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.
- **Napięcie dotykowe Ud (źródłowe przy dotyku)** - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.
- **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń odruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- **Napięcie znamionowe instalacji** - napięcie międzyprzewodowe, na które instalacja została zbudowana.
- **Normy europejskie** – normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji elektrotechnicznej (CENELEC) jako „standardy europejskie (EN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (HD)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji.
- **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
- **Ochrona zewnętrzna** - zespół środków do ochrony obiektu budowlanego przed bezpośrednim uderzeniem pioruna.
- **Obiekt budowlany** - jest to budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi lub budowla stanowiąca całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami lub obiekt małej architektury.
- **Obwód** - przewód (kabel) wielożyłowy lub wiązka przewodów (kable) jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka przewodów (kable) jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- **Oferta** - oznacza dokument zatytułowany oferta, który został wypełniony przez Wykonawcę i zawiera podpisaną ofertę na Roboty, skierowaną do Zamawiającego.
- **Organy samorządu zawodowego** – organy określone w ustawie z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.).
- **Obszarze oddziaływania obiektu** – teren wyznaczony w otoczeniu budowlanym na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu tego terenu.
- **Obwód instalacji elektrycznej** - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

- **Odbiorniki energii elektrycznej** - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).
- **Opłata** – kwota należności wnoszona przez zobowiązanego za określone ustawą obowiązkowe kontrole dokonywane przez właściwy organ.
- **Oprawa oświetleniowa (elektryczna)** - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.
- **Osłona izolacyjna** - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.
- **Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów** - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.
Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:
 - przepusty kablowe i osłony krawędzi,
 - drabinki instalacyjne,
 - koryta i korytka instalacyjne,
 - kanały i listwy instalacyjne,
 - rury instalacyjne,
 - kanały podłogowe,
 - systemy mocujące,
 - puszki elektroinstalacyjne,
 - końcówki kablowe, zaciski i konektory,
 - pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).
- **Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- **Piasek** - kruszywo naturalne o wielkości ziarna do 2 mm; Plac budowy - oznacza miejsca gdzie mają być realizowane Roboty Stałe i do których mają być dostarczone Urządzenia i Materiały oraz wszelkie inne miejsca wyraźnie w Umowie wyszczególnione jako stanowiące części Placu Budowy.
- **Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- **Podwykonawca** - oznacza każdą osobę wymienioną w Umowie jako podwykonawca, lub jakąkolwiek osobę wyznaczoną jako podwykonawca, dla części Robót; oraz prawnych następców każdej z tych osób.
- **Polecenia Inspektora Nadzoru** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- **Połączenia wyrównawcze** - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.
- **Pozwolenie na budowę** – decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.
- **Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane** – tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.
- **Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- **Przedmiar robót** – to zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, z wyczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.
- **Przedstawiciel Wykonawcy** - oznacza osobę, wymienioną przez Wykonawcę w Umowie lub wyznaczoną w razie potrzeby przez Wykonawcę, która działa w imieniu Wykonawcy.
- **Przepust instalacyjny** - konstrukcja o przekroju okrągłym lub prostokątnym przeznaczona do ochrony przewodu przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego lub ognia.
- **Przewód odprowadzający naturalny** - stalowy lub żelbetowy element obiektu budowlanego łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uziomem fundamentowym.

- **Przewód odprowadzający sztuczny** - zainstalowany przewód łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uziomem fundamentowym.
- **Przewód uziemiający** - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
- **Przygotowanie podłoża** - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.
Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:
 - wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
 - kucie bruzd i wnęk,
 - osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
 - montaż uchwytów do rur i przewodów,
 - montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
 - montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
 - oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.
- **Rekultywacji** – należy przez to rozumieć roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w czasie realizacji budowy lub robót budowlanych.
- **Rezystancja udarowa** - rezystancji między uziomem a ziemią odniesienia mierzona przy prądzie udarowym o kształcie odwzorującym prąd pioruna,
- **Rezystancja uziemienia** - rezystancja statyczna między uziomem a ziemią odniesienia zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości technicznej.
- **Robota podstawowa** – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.
- **Roboty budowlane** – budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.
- **Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie instalacji elektrycznej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego instalacji przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej instalacji elektrycznej lub dowolnej instalacji.
- **Specyfikacja** - oznacza dokument zatytułowany Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia w postępowaniu przetargowym, w ramach którego zawarta została Umowa pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.
- **Specyfikacja techniczna** - oznacza dokument zatytułowany Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, będący załącznikiem do SIWZ.
- **Sprzęt Wykonawcy** - oznacza wszystkie aparaty, maszyny, pojazdy i inne rzeczy, potrzebne do realizacji i ukończenia Robót oraz usunięcia wszelkich wad. Jednakże Sprzęt Wykonawcy nie obejmuje Robót Tymczasowych, Sprzętu Zamawiającego (jeżeli występuje), Urządzeń, Materiałów, lub innych rzeczy, mających stanowić lub stanowiących część Robót Stałych.
- **Sprzęt Zamawiającego** - oznacza aparaty, maszyny, pojazdy (jeśli są) udostępnione przez Zamawiającego do użytku Wykonawcy przy realizacji Robót jak podano w Specyfikacji; ale nie obejmuje Urządzeń, jeszcze nie przyjętych przez Zamawiającego.
- **Stopień ochrony IP** - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.
- **Strona** - oznacza Zamawiającego lub Wykonawcę, w zależności jak tego wymaga kontekst.
- **Teren budowy** – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy. Teren zamknięty – teren zamknięty, o którym mowa w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego: a) obronności lub bezpieczeństwa państwa, będący w dyspozycji jednostek organizacyjnych podległych Ministrowi Obrony Narodowej, Ministrowi Spraw Wewnętrznych i Administracji oraz Ministrowi Spraw Zagranicznych, b) bezpośredniego wydobywania kopaliny ze złoża, będący w dyspozycji zakładu górniczego.
- **Trasa instalacji** - pas na ścianie, suficie, podłodze lub konstrukcji budynku, w którym ułożony jest jeden lub więcej obwodów.
- **Tymczasowy obiekt budowlany** – obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany nie połączony trwale z gruntem, jak: strzelnice, kioski uliczne, pawilony sprzedaży ulicznej i wystawowe, przekrycia namiotowe i powłoki pneumatyczne, urządzenia rozrywkowe, barakowozy, obiekty kontenerowe

- **Umowa** - oznacza Akt Umowny, Warunki Szczególne Umowy, Warunki Ogólne Umowy, Ofertę Wykonawcy wraz z załącznikami, Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, Dokumentację projektową, Rysunki, Wykazy, i inne dokumenty (jeśli są) wskazane w Akcie Umowy.
- **Urządzenia budowlane** – urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.
- **Urządzenia elektryczne** - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.
- **Ustalenia techniczne** – ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.
- **Uziemienie** - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.
- **Uziom** - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.
Może występować jako:
 - naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
 - sztuczny (wykonany w celu uziemienia),
 Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.
Materiały stosowane na uziomy sztuczne:
 - Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana
 - Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana
- **Właściwy organ** – organ nadzoru architektoniczno-budowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości określonych w Specyfikacji Technicznej rozdziale 8 – Odbiór Robót.
- **Wykazy** - oznaczają dokumenty tak zatytułowane, wypełnione przez Wykonawcę i dostarczone wraz z Ofertą i włączone do Umowy. Dokumenty te mogą zawierać Przedmiar Robót, dane, spisy oraz wykazy stawek i/lub cen.
- **Wykonawca** - oznacza osobę(y) wymienioną(e) jako Wykonawca w Akcie Umowy oraz prawnych następców tej osoby(ów).
- **Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- **Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- **Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.
- **Wykop szerokoprzestrzenny** - wykop, o szerokości dna większej od 1,5 m;
- **Wykop wąskoprzestrzenny** - wykop, o szerokości dna mniejszej lub równej od 1,5 m;
- **Wykop jamisty** - wykop, o pow. dna równej lub mniejszej od 2,25 m², o ścianach pionowych bądź nachyleniu 1:0,25;
- **Wyrób budowlany** – wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.
- **Zarządzający realizacją umowy** – to osoba prawna lub fizyczna określona w istotnych postanowieniach umowy, zwana dalej zarządzającym, wyznaczona przez zamawiającego, upoważniona do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym pełnomocnictwie (zarządzający realizacją nie jest obecnie prawnie określony w przepisach).
- **Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową.
- **Zacisk probierczy** - rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziomu lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej.
- **Załącznik do oferty** - oznacza wypełnione strony zatytułowane „Załącznik do oferty”, które są załączone do Oferty i stanowią jej część.
- **Zamawiający** - oznacza osobę, wymienioną jako Zamawiający w Akcie Umowy oraz prawnych następców tej osoby.
- **Zbliżenie** - takie miejsce na trasie, w którym odległość między instalacją elektryczną, a urządzeniem itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

- **Ziemia odniesienia** - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.
- **Zwody** - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna. Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach).

Rodzaje zwodów:

- **Zwody naturalne** - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej). Wykorzystanie elementów dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki:
 - grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium
 - krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku,
- **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 izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę odgromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego dobrania wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kąt ochronny).
- **Grupa, klasa, kategoria robót** – grupy, klasy, kategorie określone w Rozporządzeniu Komisji (WE) 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 zmieniające Rozporządzenie (WE) numer 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) oraz dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące procedur udzielania zamówień publicznych w zakresie zmian CPV.
- **Wspólny Słownik Zamówień (CPV)** - jest to jednolity system klasyfikacji mający zastosowanie do zamówień publicznych, w celu ujednoczenia odniesień stosowanych przez instytucje oraz podmioty zamawiające do opisu przedmiotu zamówienia – patrz Rozporządzenie Komisji (WE) 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 zmieniające Rozporządzenie (WE) numer 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) oraz dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące procedur udzielania zamówień publicznych w zakresie zmian CPV.

II. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT -OBOWIĄZKI WYKONAWCY ROBÓT INSTALACYJNYCH

II.1. ZAKRES ODPOWIEDZIALNOŚCI

Wykonawca jest odpowiedzialny za:

- jakość wykonania robót,
- zgodność realizacji z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną (ST),
- stosowanie się do poleceń nadzoru autorskiego i inwestorskiego,
- przestrzeganie przepisów ustawy Prawo Budowlane (art. 5, 22, 23, 28) oraz
- spełnienie wymogów Warunków Technicznych wykonania i odbioru instalacji elektrycznych.

II.2. ZASADY WPROWADZANIA ZMIAN

Wszelkie odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej muszą spełniać następujące warunki:

- nie mogą obniżać parametrów funkcjonalnych i użytkowych instalacji,
- w przypadku zmiany materiałów lub komponentów – nie mogą zmniejszać trwałości eksploatacyjnej w stosunku do założeń projektowych.

II.3. WYMAGANIA TECHNICZNE I PRAWNE

Roboty należy wykonywać w oparciu o:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych w zakresie instalacji elektrycznych,
- obowiązujące Polskie Normy (PN),
- inne przepisy szczegółowe dotyczące instalacji elektrycznych.

II.4. WYMAGANIA WOBEC WYKONAWCY

Wykonawca musi:

- posiadać aktualne uprawnienia do prowadzenia robót instalacyjnych (potwierdzone dokumentami),
- zapewnić pełną zgodność wykonania z projektem, specyfikacją oraz poleceniami inspektora nadzoru,
- udokumentować przebieg prac (np. dziennik budowy, protokoły pomiarów).

Uwaga: W przypadku wątpliwości co do interpretacji wymagań, wykonawca jest zobowiązany uzgodnić je z projektantem lub nadzorem przed rozpoczęciem prac.

II.5. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

Dokumentacja projektowa, Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz inne dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią integralną część umowy. Wszystkie wymagania zawarte w tych dokumentach są wiążące dla Wykonawcy, nawet jeśli wskazane są tylko w jednym z nich. W szczególności należy stosować rozwiązania przedstawione na rysunkach IE i IN. Dodatkowo zasilanie obiektu realizowane jest z istniejącego złącza kablowego. Parametry przyłącza, w tym moc przyłączeniowa, zabezpieczenia oraz przekroje kabli, nie zostały zweryfikowane na etapie opracowania dokumentacji i należy je bezwzględnie potwierdzić przed realizacją robót. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy stanem istniejącym a założeniami projektowymi, należy uzgodnić sposób realizacji z projektantem oraz inwestorem przed przystąpieniem do prac.

II.5.1. *Wykonawca zobowiązany jest do:*

- Natychmiastowego zgłaszania Inżynierowi wszelkich wykrytych błędów lub nieścisłości w dokumentacji. Wprowadzenie zmian możliwe jest wyłącznie po zatwierdzeniu przez Inwestora (Zamawiającego).
- Stosowania się do opisów wymiarowych – w przypadku rozbieżności między rysunkiem a opisem, priorytet mają wymiary podane numerycznie.
- Zapewnienia zgodności wykonanych robót i dostarczonych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej (ST).

- W przypadku niejasności, braków lub sprzeczności w dokumentacji projektowej wykonawca zobowiązany jest do ich wyjaśnienia z projektantem przed przystąpieniem do realizacji robót.

II.5.2. *Dopuszczalne odchylenia:*

Parametry określone w dokumentacji uznaje się za wartości docelowe, dopuszczając odchylenia jedynie w ramach ustalonych tolerancji. Materiały i elementy konstrukcyjne muszą charakteryzować się jednorodnością, a ich właściwości nie mogą wykraczać poza dopuszczalne granice.

II.5.3. *Konsekwencje niezgodności:*

Jeżeli materiały lub roboty nie spełnią wymagań Dokumentacji Projektowej lub ST, co wpłynie na jakość obiektu, Wykonawca zobowiązany jest na własny koszt:

- Wymienić niezgodne materiały na odpowiadające specyfikacji.
- Rozebrać i poprawić wadliwe roboty.

Powtórna kontrola jakości zostanie przeprowadzona po usunięciu nieprawidłowości.

II.6. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA.

II.6.1. *Zakres dokumentacji*

Przekazana Wykonawcy dokumentacja projektowa obejmuje:

- Opis techniczny – szczegółowe określenie wymagań, parametrów i założeń projektowych,
- Część graficzną – rysunki, schematy i detale wykonawcze,
- Wszystkie załączniki wymienione w szczegółowych warunkach umowy (SWU).

II.6.2. *Obowiązki Wykonawcy*

Wykonawca jest odpowiedzialny za przygotowanie i dostarczenie:

- Dokumentacji powykonawczej – odzwierciedlającej faktyczny stan wykonanych robót, zgodnie z wymaganiami prawa budowlanego,
- Dokumentacji wykonawczej technologicznej – dla elementów podlegających odbiorom (np. windy, instalacje), obejmującej:

- protokoły pomiarów,
- protokoły odbiorów,
- wyniki prób (np. próby szczelności, obciążeniowe).

II.6.3. *Wymagania jakościowe*

- Dokumentacja musi być kompletna, czytelna i zgodna z obowiązującymi przepisami.
- Wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie realizacji muszą być odnotowane i zatwierdzone przez Zamawiającego.
- Brakujące lub niejasne elementy dokumentacji projektowej wymagają niezwłocznego zgłoszenia Inżynierowi Kontraktu w celu wyjaśnienia.

II.6.4. *Termin dostarczenia*

Dokumentacja powykonawcza i wykonawcza musi zostać przekazana Zamawiającemu w terminie określonym w umowie, przed ostatecznym odbiorem robót.

II.7. TEREN BUDOWY.

- **PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY** - Wykonawca dostarczy Inwestorowi, w ciągu 14 dni, przed ustalonym w umowie terminem przekazania terenu budowy następujące dokumenty:
 - oświadczenia osób funkcyjnych o przyjęciu obowiązków na budowie (kierownik, budowy, kierownicy robót).
- **ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY** - Fakt przystąpienia i prowadzenie robót Wykonawca obwieści publicznie w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora nadzoru, tablic informacyjnych i ostrzegawczych - w miarę potrzeb podświetlanych. Inspektor nadzoru określi niezbędny sposób ogrodzenia terenu budowy. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.
- **OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT** - Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót i przekazanie obiektu Inwestorowi. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekt lub jego elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia, pod rygorem wstrzymania robót z winy Wykonawcy.

II.8. POWIĄZANIA PRAWNE I ODPOWIEDZIALNOŚĆ PRAWNA.

• **STOSOWANIE SIĘ DO USTALEŃ PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW** - Wykonawca zobowiązany jest znać i stosować wszystkie przepisy powszechnie obowiązujące oraz przepisy (wydane przez odpowiednie władze miejscowe), które są w jakikolwiek sposób związane z robotami oraz musi być w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia budowy. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych lub innych praw własności i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszystkich wymagań prawnych dotyczących wykorzystania opatentowanych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów lub metod. W sposób ciągły powinien informować Inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Jeśli nie dotrzymanie w/w wymagań spowoduje następstwa finansowe lub prawne to w całości obciążą one Wykonawcę.

• **OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ** - Realizacja robót będzie się odbywać w nowym obiekcie medycznym, w związku z czym za wszelkie uszkodzenia lub zniszczenia będzie odpowiadać Wykonawca. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej to Wykonawca, na swój koszt, naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej, a naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia. Wykonawca odpowiada za ochronę istniejących instalacji wewnątrz budynku. Wykonawca zapewni w czasie trwania robót właściwe oznakowanie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

• **OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT** - Wykonawca ma obowiązek znać i stosować, w czasie prowadzenia robót, wszelkie przepisy ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów 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.

Opłaty i kary za przekroczenia w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają wykonawcę. Utylizacja ewentualnych materiałów szkodliwych należy do Wykonawcy i nie podlega dodatkowej opłacie.

• **OCHRONA PRZECIWOPOŻAROWA** - Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, Wykonawca rozmieści na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych i magazynowych oraz przy maszynach i w pojazdach mechanicznych. Materiały łatwopalne będą składane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Prace pożarowo niebezpieczne wykonywane będą na zasadach uzgodnionych z przedstawicielami użytkownika nieruchomości. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty powodowane pożarem wywołanym jego działalnością przy realizacji robót przez personel Wykonawcy. Wykonawca odpowiadać będzie za straty spowodowane przez pożar wywołany przez osoby trzecie powstały w wyniku zaniedbań w zabezpieczeniu budowy i materiałów niebezpiecznych.

• **BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY (BHP)** - Podczas realizacji robót Wykonawca przestrzegać będzie przepisów dotyczących bhp. 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 zdrowie osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kosztorysowej.

• **OGRANICZENIE OBCIĄŻEŃ OSI POJAZDÓW** - Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie

będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

III. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

III.1. ZASADY STOSOWANIA ZAMIENNIKÓW

- Dopuszczalne tylko, gdy zamiennik:
- Spełnia identyczne parametry techniczne jak produkt referencyjny
- Posiada wymagane certyfikaty i atesty (np. CE, Deklaracja Zgodności)
- Został zaakceptowany na piśmie przez projektanta i Inspektora Nadzoru
- Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót muszą być fabrycznie nowe, posiadać aktualne deklaracje zgodności, certyfikaty oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- W przypadku zastosowania materiałów równoważnych wykonawca zobowiązany jest do wykazania ich równoważności pod względem parametrów technicznych oraz uzyskania akceptacji projektanta i inspektora nadzoru.

III.2. WYMAGANA DOKUMENTACJA DLA ZAMIENNIKÓW

Dokument	Wymagany dla
Karta techniczna produktu	Porównanie parametrów (np. obciążalność, klasa reakcji na ogień)
Certyfikat zgodności z normą	PN-EN, CPR, lub aprobaty techniczna
Protokół z badań laboratoryjnych	Dotyczy materiałów krytycznych (np. kable, rozdzielnice)
Opinię techniczną projektanta	Potwierdzenie równorzędności rozwiązania

III.3. PROCEDURA AKCEPTACJI ZAMIENNIKÓW

- Wniosek Wykonawcy – złożenie dokumentacji zamiennika (min. 14 dni przed zastosowaniem).
- Weryfikacja przez projektanta – max 7 dni roboczych.
- Decyzja Inspektora Nadzoru – zatwierdzenie lub odrzucenie z uzasadnieniem.

III.4. SANKCJE ZA NIEZGODNOŚCI

- Niezatwierdzony zamiennik → obowiązek wymiany na koszt Wykonawcy.
- Brak dokumentacji → wstrzymanie płatności za daną partię robót.

Przykłady dopuszczalnych zamian:

Produkt referencyjny	Dopuszczalny zamiennik
Kabel YDYp 3x2.5 mm ²	Oznaczenie OMYDY 3x2.5 mm ² o tej samej obciążalności
Wyłącznik S803C-C16	Inny wyłącznik o charakterystyce C i I _{cn} ≥ 6 kA

UWAGA: W przypadku materiałów objętych specyfikacją techniczną (ST) wymagana jest konsultacja z Zamawiającym przed składaniem wniosku o zamianę.

(Podstawa: §12 ust. 3 Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru – WTWIOR)

III.5. MATERIAŁY - WYMAGANIA OGÓLNE

- **AKCEPTOWANIE UŻYTYCH MATERIAŁÓW** - Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania oraz odpowiednie świadectwa badania jakości w celu zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły

spełniają wymagania ST w czasie prowadzenia robót. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Materiały wykończeniowe stosowane na płaszczyznach widocznych z jednego miejsca powinny być z tej samej partii materiału w celu zachowania tych samych właściwości kolorystycznych w czasie całego procesu eksploatacji.

- **POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH** - Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Inwestora i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach Umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Umowy lub wskazań Inspektora Nadzoru. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

- **MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM** - Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z tym, że roboty nie zostaną przyjęte i nie będą zapłacone.

- **PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW** - Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

- **WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW** - Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora Nadzoru. Proponowane materiały zamiennie muszą charakteryzować się parametrami technicznoużytkowymi nie gorszymi od materiałów wskazanych w projekcie, a Wykonawca zobowiązany jest na życzenie Inspektora Nadzoru przedstawić specyfikację techniczną materiałów zamiennych popartą wynikami badań niezależnych certyfikowanych laboratoriów technologicznych. Wszystkie materiały o nazwach własnych wskazane w dokumentacji projektowej i SST należy traktować jako standardy określające wymagania jakościowe i techniczne zdefiniowane przez projektanta.

- **ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE** - Materiały takie jak rozdzielnice, oprawy oświetleniowe, przewody, kable, sprzęt elektryczny itp. należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami lub aprobatami technicznymi; dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

- **KABLE I PRZEWODY** - Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną. Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, liczba żył: 1,3,4, 5. Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego przewodu. Napięcie znamionowe izolacji 750V. Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, przy czym dla przekroju żył do 10 mm² należy stosować obowiązkowo przewody miedziane.

- **PRZEPUSTY KABLOWE I OSŁONY KRAWĘDZI** - Kable i przewody układane bezpośrednio na podłożu należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

- **RURY INSTALACYJNE WRAZ Z OSPRZĘTEM (ROZGAŁĘZIENIA, TULEJE, ŁĄCZNIKI, UCHWYTY) WYKONANE Z TWORZYW SZTUCZNYCH ALBO METALOWE, GŁÓWNIIE STALOWE** - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich.

- **UCHWYTY DO MOCOWANIA KABLI I PRZEWODÓW** - klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablone przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).
- **UCHWYTY DO RUR INSTALACYJNYCH** - wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).
- **PUSZKI ELEKTROINSTALACYJNE** - mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszek uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu - występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo - wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości:
 - puszka sprzętowa fi 60 mm, sufitowa lub końcowa fi 60 mm lub 60x60 mm,
 - rozgałęźna lub przelotowa fi 70 mm lub 75 x 75 mm - dwu-trzy- lub czterowieściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm².

Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.
- **SPRZĘT INSTALACYJNY :**
 - łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych
 - łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach ϕ 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
 - łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów lub przyklejane.
 - Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1,0÷2,5 mm².
 - Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
 - Podstawowe dane techniczne:
 - napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
 - prąd znamionowy: do 10 A,
 - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
 - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.
- **GNIAZDA WTYKOWE OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA** - Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:
 - Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach ϕ 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
 - Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane.

Gniazda natynkowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego.

Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1,5÷6,0 mm² w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

 - napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
 - prąd znamionowy: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych,
 - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
 - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.
- **OŚWIETLENIE OGÓLNE** - Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia pomieszczeń stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania norm i przepisów. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie lamp świetłkowych. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP (w zależności od rodzaju pomieszczenia) i klasą ochronności I. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż - 5oC i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z normami i przepisami.
- **MATERIAŁY DO OCHRONY ZEWNĘTRZNEJ** - Części składowe urządzenia piorunochronnego powinny być wykonane przy użyciu materiałów zgodnych z normami i przepisami.
 - stali ocynkowanej na gorąco,

- stali nierdzewnej,
- aluminium
- ołowiu,
- miedzi.

Najmniejsze wymiary elementów stosowanych w ochronie odgromowej podano w normach i przepisach. Części nadziemne urządzenia piorunochronnego należy wykonać z wyrobów stalowych zabezpieczonych przed korozją przez ocynkowanie. W przypadku występowania zwiększonej korozji (np. działania gazów, cieczy i par żrących) dopuszcza się stosowanie materiałów z miedzi lub aluminium. Przewody odprowadzające stykające się z ziemią należy wykonywać ze stali lub miedzi. W przypadku dużej agresywności gruntu zaleca się wykonywanie uziomów sztucznych z zastosowaniem dodatkowych przewodzących powłok ochronnych (np. ocynkowanie) lub wykorzystaniem materiałów antykorozyjnych.

- **ŹRÓDŁA ŚWIATŁA I OPRAWY** - Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia zewnętrznego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania norm i przepisów. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie, oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych, rtęciowych, metalohalogenkowych oraz świetlówkowych. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopnia zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 54 i klasą ochronności I. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż – 5oC, wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z normami i przepisami.

Szczegółowy wykaz materiałów dla instalacji elektroenergetycznych oraz teletechnicznych (CCTV) przedstawiono w pkt III.6 niniejszej specyfikacji.

III.6. MATERIAŁY POTRZEBNE DO WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.

Materiały należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, rysunkami branżowymi IE oraz IN, obowiązującymi normami oraz wymaganiami producentów.

W szczególności przewiduje się zastosowanie następujących grup materiałowych:

- Kable i przewody:
 - przewody instalacyjne YDYżo 3x1,5 mm², 3x2,5 mm²,
 - kable zasilające Cu 5x10 mm² (WLZ REM), Cu 5x4 mm² (zasilanie RES),
 - przewody HDGs 5x1,5 mm² PH90 dla instalacji przeciwpożarowych (PWP),
 - przewody instalacyjne do odbiorników (grzejniki, podgrzewacze wody),
 - przewody teletechniczne F/FTP kat. 6a do instalacji CCTV,
 - przewody zasilające urządzenia CCTV (np. Cu 3x1,5 mm²).
- Osprzęt instalacyjny:
 - gniazda wtyczkowe 230 V IP20 oraz IP44,
 - zestawy gniazdowe (2x230 V + 400 V 16A),
 - łączniki instalacyjne natynkowe i podtynkowe,
 - puszkę instalacyjną i rozgałęźną,
 - osprzęt montażowy (uchwyty, wsporniki, listwy).
- Rozdzielnice i aparatura:
 - rozdzielnice REM i RES zgodnie ze schematami,
 - wyłączniki nadprądowe,
 - wyłączniki różnicowoprądowe,
 - rozłączniki izolacyjne,
 - ograniczniki przepięć Typ 1+2 oraz Typ 2,
 - aparatura sterująca i sygnalizacyjna,
 - elementy systemu PWP (przycisk, urządzenie wykonawcze, okablowanie PH90).
- Trasy kablów:
 - korytka kablów K50 H42 montowane do ścian,
 - elementy nośne i mocujące do konstrukcji budynku,
 - rury instalacyjne ochronne natynkowe i podtynkowe,
 - elementy przejść przez przegrody budowlane.
- Instalacja odgromowa i uziemiająca:
 - bednarka stalowa oraz stalowa pomiedziowana (np. 25x4 mm),

- drut odgromowy $\varnothing 8$ mm,
- złącza kontrolno-pomiarowe,
- zaciski i połączenia systemowe,
- główna szyna wyrównawcza (GSW),
- przewody połączeń wyrównawczych (np. LGY 1x16 mm²).
- Oświetlenie:
 - oprawy oświetlenia podstawowego LED,
 - oprawy awaryjne i ewakuacyjne,
 - oprawy zewnętrzne,
 - elementy sterowania oświetleniem (czujki, łączniki).
- Instalacja CCTV:
 - kamery zewnętrzne typu mini Bullet (IP67, PoE),
 - puszki montażowe do kamer,
 - switch PoE (24-portowy),
 - rejestrator CCTV (NVR),
 - szafa rack 19" (GPDS),
 - zasilacz UPS do systemu CCTV,
 - okablowanie strukturalne kat. 6a,
 - elementy montażowe i organizacji kabli.

Wszystkie materiały muszą posiadać wymagane atesty, deklaracje zgodności oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Dopuszcza się stosowanie materiałów równoważnych pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i uzyskania akceptacji projektanta.

IV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

IV.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania wyłącznie sprzętu, który:
 - zapewnia właściwą jakość robót zgodną z dokumentacją projektową,
 - nie wpływa negatywnie na proces technologiczny,
 - spełnia wymagania bezpieczeństwa i norm obowiązujących.
- W przypadku braku szczegółowych wytycznych w dokumentacji, sposób użytkowania sprzętu musi zostać uzgodniony i zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- Wszystkie maszyny, urządzenia i narzędzia (własne lub wynajęte) muszą być:
 - utrzymane w pełnej sprawności technicznej,
 - gotowe do natychmiastowego użycia,
 - posiadać wymagane prawem dokumenty dopuszczające do eksploatacji (przedstawiane na żądanie Inspektora).
- Zmiana sprzętu po akceptacji wymaga zgody Inspektora Nadzoru.
- Sprzęt niespełniający wymogów technologicznych nie zostanie dopuszczony do robót.
- Koszty:
 - Jednorazowe koszty sprzętu muszą być uwzględnione w cenie jednostkowej robót.
 - Koszty transportu nie podlegają oddzielnemu rozliczeniu.

IV.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

Wykonawca robót elektrycznych musi zapewnić:

- Sprzęt, narzędzia i elektronarzędzia odpowiadające rodzajowi wykonywanych prac,
- Zgodność z obowiązującymi normami bezpieczeństwa,
- Zgodność z ofertą wykonawcy i dokumentacją projektową,
- Sprawność techniczną i gotowość do pracy.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac musi dysponować kompletem narzędzi gwarantujących prawidłową realizację zadań.

IV.3. WYKAZ SPRZĘTU DO INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH

- agregat prądowórczy do 2.5 kVA
- betoniarka wolnosp.elek.150dm3
- koparka łańcuchowa do rowów kablowych 37 kM
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0.15 m3
- młot udarowy elektryczny
- przyrząd pomiarowy okablowania strukturalnego
- Spawarka elektr.prostown.250A
- środek łączności bezprzewodowej
- środek transportowy
- wyciąg jednomaszt. elektr.0.5t

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych należy zastosować m.in.:

- Narzędzia pomiarowe (mierniki napięcia, rezystancji izolacji, ciągłości połączeń),
- Sprzęt do trasowania i montażu (przecinaki, giętarki do rur, wiertarki udarowe),
- Urządzenia do układania kabli (ciągarki, wózki kablowe),
- Sprzęt spawalniczy (do łączenia szyn zbiorczych),
- Osprzęt BHP (izolowane drabiny, rękawice dielektryczne).

Każdy sprzęt musi posiadać aktualne przeglądy i atesty.

Inspektor Nadzoru ma prawo weryfikacji sprzętu na każdym etapie realizacji robót.

V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

V.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.

V.1.1. Wykonawca jest zobowiązany do:

- stosowania wyłącznie środków transportu zapewniających:
 - ochronę jakości przewożonych materiałów,
 - brak negatywnego wpływu na proces budowlany,
- zapewnienia odpowiedniej liczby pojazdów umożliwiającej terminową realizację robót zgodnie z:
 - dokumentacją projektową,
 - Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru (STWiOR),
 - wytycznymi Inspektora Nadzoru.

V.1.2. Wszystkie środki transportu muszą być:

- w pełni sprawne technicznie,
- dostosowane do charakteru przewożonych materiałów,
- gotowe do natychmiastowego użycia.

V.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEWOZU PO DROGACH PUBLICZNYCH.

V.2.1. Wymagania podstawowe:

Pojazdy muszą spełniać wszystkie przepisy ruchu drogowego, w tym dotyczące:

- dopuszczalnych obciążeń na osie,
- wymiarów (gabarytów),
- innych parametrów technicznych.

V.2.2. Wyjątki:

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych norm, Wykonawca może ubiegać się o specjalne zezwolenie od zarządcy drogi, pod warunkiem:

- pokrycia kosztów ewentualnych napraw nawierzchni,
- przywrócenia drogi do stanu pierwotnego.

V.2.3. Obowiązki dodatkowe:

Usuwanie zanieczyszczeń – Wykonawca jest zobowiązany do natychmiastowego usuwania na własny koszt:

- zabrudzeń (np. ziemi, pyłu, resztek materiałów),
- wycieków,
- innych śladów pozostawionych przez pojazdy na:
 - drogach publicznych,
 - dojazdach do terenu budowy.

V.2.4. Kontrola:

Inspektor Nadzoru ma prawo weryfikacji środków transportu w dowolnym momencie.

Uwaga: Niedostosowanie się do powyższych wymagań może skutkować wstrzymaniem robót lub nałożeniem kar umownych.

VI. WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH

VI.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.

Wykonawca obowiązany jest przed rozpoczęciem prac przedstawić Inspektorowi Nadzoru:

- Projekt organizacji robót uwzględniający specyfikę instalacji elektrycznych wewnętrznych i oświetlenia terenowego
 - Szczegółowy harmonogram realizacji uwzględniający:
 - Terminy wyłączeń napięcia w istniejących sieciach
 - Uzgodnienia z Operatorami Sieci Dystrybucyjnych
 - Plan zabezpieczeń przeciwporażeniowych podczas prac
- Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją rysunkową oraz opisem technicznym branży elektrycznej i teletechnicznej.

VI.2. DECYZJA I POLECENIE INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO.

- Decyzje Inspektora Nadzoru są wiążące i opierają się na:
 - Wymaganiach umownych
 - Dokumentacji projektowej
 - Specyfikacji Technicznej (STWiOR)
 - Obowiązujących normach (PN, IEC)
- Wykonawca zobowiązany jest do:
 - Niezwłocznego wykonania poleceń Inspektora (maks. w wyznaczonym terminie)
 - Pokrycia kosztów wstrzymania robót w przypadku opóźnień
 - Akceptacji ewentualnego wprowadzenia podwykonawcy na swój koszt w sytuacji zagrożenia terminów.

VI.3. POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE PRZEWODÓW:

Wymóg	Szczegóły techniczne
Przygotowanie styków	Dokładne oczyszczenie i wygładzenie powierzchni stykowych
Czyszczenie	Styków galwanizowanych - tylko chemiczne + pasta polerska
Metody łączenia	Spawanie (szyny >120mm), śrubowanie lub metoda projektowa
Zabezpieczenia	Śruby i nakrętki - powłoka galwaniczna
Połączenia podziemne	Wymagane spawanie + zabezpieczenie bitumiczne

VI.4. POŁĄCZENIA ELEKTRYCZNE KABLI.

Dopuszczalne metody zakończeń żył:

- Końcówki proste/oczka (tylko gdy konstrukcja zacisków wyklucza standardowe rozwiązania)
 - Wymagane: dokładne oczyszczenie + cynowanie
- Końcówki kablowe:
 - Montaż przez prasowanie/lutowanie/spawanie
 - Wymagana certyfikowana praska hydrauliczna
- Tulejki rurkowe:
 - Zaprasowywane z kontrolą siły dokręcenia

VI.5. ŚRUBY I WKRĘTY W POŁĄCZENIACH:

Parametr	Wymaganie
Wystająca część gwintu	2-6 zwojów (standardowo)
Wyjątki	2-3 mm dla śrub fabrycznych w aparaturze
Siła dokręcenia	Według normy PN-EN 60998-2-1
Kontrola	Wymagany momentomierz z certyfikatem

UWAGA: Wszystkie połączenia podlegają kontroli rezystancji przejścia przed odbiorem. Protokół pomiarów stanowi załącznik do dokumentacji powykonawczej.

VI.6. MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH I SPRZĘTU INSTALACYJNEGO, URZĄDZEŃ I ODBIORNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ.

VI.6.1. Ogólne zasady montażu

- Montaż należy wykonać w końcowej fazie robót budowlanych, aby uniknąć uszkodzeń i zabrudzeń.
- Oprawy oświetleniowe mocuje się na:
 - Stropach – przy użyciu kołków rozporowych z tworzywa i wkrętów zabezpieczonych antykorozyjnie.
 - Ścianach – zgodnie z instrukcją producenta, z zachowaniem wymagań nośności.
- Przed montażem należy sprawdzić:
 - Poprawność połączeń elektrycznych,
 - Działanie opraw (próba funkcjonalna).
- Źródła światła (żarówki, świetlówki, LED) i zapłoniki montuje się po zamocowaniu opraw.

VI.6.2. Wymagania dla gniazd i wyłączników

Element	Wymaganie
Gniazda wtykowe	- Styk ochronny (PE) u góry - Przewód fazowy (L) – lewy biegun - Przewód neutralny (N) – prawy biegun - Izolacja przewodu PE: żółto-zielona
Wyłączniki	- Jednolite położenie w całym pomieszczeniu - Montaż w sposób niekolidujący z wyposażeniem
Puszki instalacyjne	- Mocowanie zapewniające odporność na wrywanie wtyczki

VI.6.3. Instalacje w sanitariatach

- Należy zachować odstępów ochronne od:
 - Wanien, brodzików, umywalk (min. 60 cm w strefach 1 i 2).
- Zabronione jest montowanie gniazd w strefach zagrożonych zalaniem (np. bezpośrednio nad wanną).

Lokalizacja urządzeń i osprzętu przedstawiona w dokumentacji projektowej ma charakter orientacyjny i powinna zostać zweryfikowana na etapie realizacji.

Dopuszcza się korektę lokalizacji wynikającą z warunków rzeczywistych, pod warunkiem zachowania funkcjonalności instalacji oraz uzgodnienia z projektantem.

VI.7. INSTALACJE ODGROMOWE

VI.7.1. Ogólne wymagania

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową (rysunki branży elektrycznej IE), w szczególności rysunkiem instalacji odgromowej, oraz zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 62305.

W obiekcie wykorzystuje się pokrycie dachowe jako zwody naturalne, pod warunkiem spełnienia wymagań normowych w zakresie minimalnej grubości i ciągłości elektrycznej. Klasa LPS IV.

VI.7.2. Elementy instalacji odgromowej

Instalacja odgromowa obejmuje:

- zwody naturalne (pokrycie dachu),
- przewody odprowadzające,
- złącza kontrolno-pomiarowe,
- uziom otokowy oraz uziom fundamentowy.

VI.7.3. Przewody odprowadzające

Przewody odprowadzające należy wykonać jako drut stalowy ocynkowany FeZn $\varnothing 8$ mm, prowadzony natynkowo na elewacji budynku.

Montaż przewodów należy wykonać przy użyciu systemowych uchwytów i wsporników przeznaczonych do instalacji odgromowych.

Przewody odprowadzające należy łączyć:

- ze zwodami naturalnymi za pomocą zacisków systemowych,
- z uziomem poprzez złącza kontrolno-pomiarowe.

VI.7.4. Złącza kontrolno-pomiarowe

Złącza kontrolno-pomiarowe należy montować na elewacji budynku, w miejscach dostępnych do kontroli i pomiarów.

Złącza powinny umożliwiać rozłączenie instalacji odgromowej od uziomu w celu wykonania pomiarów rezystancji uziemienia.

VI.7.5. Uziom

Uziom instalacji odgromowej stanowi uziom fundamentowy oraz uziom otokowy wykonany z bednarki stalowej pomiedziowanej.

Uziom należy wykonać zgodnie z dokumentacją jako:

- uziom fundamentowy,
- uziom otokowy układany w gruncie wokół budynku.

Przekroje zgodnie z PN-HD 60364-5-54

Połączenia należy wykonać jako trwałe (spawane lub systemowe do stosowania w gruncie) oraz zabezpieczyć antykorozyjnie.

VI.7.6. Wymagania wykonawcze

Wszystkie elementy instalacji odgromowej muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Instalację należy wykonać z zachowaniem ciągłości elektrycznej oraz zgodnie z zasadami sztuki instalacyjnej.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiary rezystancji uziemienia oraz sprawdzić ciągłość połączeń.

VI.8. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

VI.8.1. Cel i zakres instalacji

Instalacja połączeń wyrównawczych ma na celu wyrównanie potencjałów wszystkich dostępnych części przewodzących oraz zapewnienie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

System połączeń wyrównawczych stanowi integralną część wspólnego układu uziemiającego obiektu.

VI.8.2. Główna szyna wyrównawcza (GSW)

W obiekcie należy wykonać główną szynę wyrównawczą (GSW), zlokalizowaną w miejscu wprowadzenia instalacji do budynku.

Do GSW należy przyłączyć:

- przewód uziemiający (połączenie z uziomem fundamentowym),
- przewody ochronne PE,
- metalowe instalacje wchodzące do budynku (wodociągowe, gazowe, technologiczne – jeśli występują),
- konstrukcje metalowe budynku,
- instalację odgromową.

VI.8.3. Połączenia wyrównawcze

Połączenia wyrównawcze należy wykonać jako przewodowe, z zastosowaniem przewodów miedzianych o odpowiednich przekrojach (np. LGY 1x16 mm² lub zgodnie z projektem).

Połączenia należy wykonywać jako trwałe, przy użyciu zacisków śrubowych lub połączeń systemowych zapewniających odpowiednią przewodność i odporność na korozję.

VI.8.4. Włączenie do układu uziemiającego

Instalację połączeń wyrównawczych należy bezwzględnie połączyć z:

- uziomem fundamentowym,
- instalacją odgromową,
- uziomem oświetlenia zewnętrznego,
- uziomem lokalnym agregatu prądowórczego.

Wszystkie elementy powinny tworzyć jeden wspólny układ uziemiający obiektu.

W miejscach połączenia elementów wykonanych z różnych materiałów (np. stal – stal pomiedziowana) należy stosować połączenia bimetaliczne lub systemowe rozwiązania producenta zabezpieczające przed korozją elektrochemiczną.

VI.8.5. Wymagania wykonawcze i odbiór

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić:

- kontrolę ciągłości połączeń wyrównawczych,
 - pomiary rezystancji uziemienia,
 - sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- Wszystkie wyniki pomiarów należy udokumentować protokołami odbiorczymi.

VI.9. DOBÓR PRZEWODÓW.

VI.9.1. Zasady doboru przewodów

- Kryteria projektowe
 - Obciążalność prądowa (wg PN-IEC 60364-5-523): Uwzględnienie:
 - Metody układania (A1, A2, B1, B2, C, D, E, F)
 - Temperatury otoczenia (korekta dla >30°C)
 - Grupowania przewodów (współczynniki korekcyjne)
 - Spadek napięcia (max 3% dla obwodów zasilających, 5% dla końcowych)
 - Ochrona przeciwpożarowa (klasa reakcji na ogień wg N SEP-E-007:2017):
 - Wymagane minimum: B2ca-s1,d0,a1 (dla przestrzeni ewakuacyjnych)
 - Badania ogniowe: EN 60332-3-24 kat. C (wiązka kablowa)
- Wymagane dokumenty prawne

Dokument	Zakres
Rozporządzenie MSWiA z 7.06.2010	Wymagania przeciwpożarowe
Rozporządzenie UE 305/2011 (CPR)	Klasyfikacja wyrobów budowlanych
PN-IEC 60364 (seria)	Zasady projektowania instalacji

VI.9.2. Dobór zabezpieczeń

- Typy zabezpieczeń

Rodzaj ochrony	Norma	Parametry
Przeciążeniowe	PN-IEC 60364-4-43	$I_n \geq I_B \leq I_z$
Zwarciovowe	PN-IEC 60364-4-43	$I_{k\ min} \leq I_a \leq I_{k\ max}$
Różnicowoprądowe	PN-EN 61008	$I_{\Delta n} \leq 30\ mA$ (pomieszczenia mokre)
Przebieciowe	PN-HD 60364-5-534	Typ 1+2 (ochrona LPS)

- Wymagania selektywności

Hierarchia zabezpieczeń:

- Wyłącznik główny: $t_r \geq 3 \times t_{\text{podrzednego}}$
- Współczynnik selektywności: $k \geq 1.6$

Dobór zabezpieczeń należy zweryfikować na etapie realizacji w odniesieniu do rzeczywistych parametrów zasilania oraz zastosowanej aparatury.

W przypadku zastosowania urządzeń równoważnych lub zmian konfiguracji instalacji należy ponownie sprawdzić warunki ochrony przeciwporażeniowej oraz selektywność zabezpieczeń.

VI.9.3. Weryfikacja instalacji

- Procedura kontrolna
 - Sprawdzenie dokumentacji:
 - Certyfikaty kabli (CPR, deklaracja właściwości użytkowych)
 - Karty katalogowe zabezpieczeń
 - Pomiary terenowe:
 - Rezystancja izolacji ($\geq 1\ M\Omega$)
 - Impedancja pętli zwarciovowej
 - Działanie zabezpieczeń RCD
 - Ogłędziny:
 - Oznakowanie przewodów (L1, L2, L3, N, PE)
 - Poprawność prowadzenia tras kablowych
- Wpływy zewnętrzne (wg PN-IEC 60364-5-51)

Czynnik	Środki ochronne
Wilgotność (AK3)	Obudowy IP54
Pył (AE4)	Uszczelnienia IP6X
Temperatura >40°C	Przewody XLPE
Agresja chemiczna	Powłoki HFFR

UWAGA: W przypadku rozległych instalacji wymagane jest stosowanie przekładników prądowych do monitorowania obciążeń (wg PN-EN 61869-1).

(Dla pełnej zgodności należy uwzględnić aktualne Załączniki do Rozporządzenia Ministra Klimatu z 2023 r. w sprawie warunków technicznych dla budynków).

VI.10. OZNACZENIA PRZEWODÓW NEUTRALNYCH I OCHRONNYCH

- Wymagania kolorystyczne:
 - Przewód neutralny (N): niebieski (wyłącznie)
 - Przewód ochronny (PE): żółto-zielony (wyłącznie)
 - Zabronione jest stosowanie tych kolorów do oznaczania przewodów fazowych
- Kontrola poprawności:
 - Weryfikacja oznaczeń na całej długości przewodów
 - Sprawdzenie spójności oznaczeń w rozdzielnicach i puszkach łączeniowych
 - Kontrola poprawności oznaczeń w punktach końcowych (gniazda, wyłączniki)

VI.11. PROWADZENIE I MONTAŻ INSTALACJI:

VI.11.1. Instalacje podtynkowe:

Sekwencja montażu:

- Wytyczenie tras z uwzględnieniem:
 - Odległości od krawędzi ścian (min. 10 cm)
 - Odstępów od innych instalacji (min. 5 cm)
- Wykonanie bruzd:
 - Głębokość: średnica przewodu + 10 mm
 - Szerokość: odpowiednia do liczby przewodów
- Mocowanie przewodów:
 - Co 50 cm (poziomo)
 - Co 30 cm (pionowo)
- Montaż puszek:
 - Głębokość osadzenia równa z przyszłą warstwą tynku
 - Zabezpieczenie przed zaprawą

VI.11.2. Instalacje w kanałach PCV:

Wymagania techniczne:

- Odstępy między uchwytami:
 - 50 cm dla kanałów ≤40 mm
 - 30 cm dla kanałów >40 mm
- Promień gięcia: ≥5×średnicy kanału
- Zachowanie ciągłości połączeń ochronnych

Instalacje prowadzić na korytkach kablowych typu K50 H42 oraz w rurach instalacyjnych, zgodnie z dokumentacją rysunkową. Przebieg tras instalacyjnych przedstawiony w dokumentacji projektowej ma charakter orientacyjny i może ulec korekcie na etapie realizacji w związku z warunkami rzeczywistymi oraz koordynacją międzybranżową.

Ostateczne prowadzenie tras należy uzgodnić na budowie z uwzględnieniem istniejących instalacji, konstrukcji obiektu oraz technologii wykonania.

VI.12. PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I STROPY.

VI.12.1. Wymagania ogólne:

- Minimalna średnica przepustu: 1,5×średnica wiązki przewodów
- Wypełnienie szczelin: masa uszczelniająca nieutwardzająca

VI.12.2. Specjalne przypadki:

Typ przejścia	Wymagania
Przegrody przeciwpożarowe	Przepusty klasy EI 60-120
Pomieszczenia wilgotne	Uszczelnienie IP54
Strefy zagrożone wybuchem	Certyfikowane systemy Ex

VI.12.3. Ochrona mechaniczna:

- Wysokość osłony: 2,0 m od poziomu podłogi
- Materiały: rury stalowe ocynkowane lub PVC-U

VI.13. WYKUCIE OTWORÓW I BRUZZ

VI.13.1. Procedura wykonania:

- Skaniny ścian (detektor instalacji)
- Oznaczenie tras (laserowe/liniowe)
- Dobór narzędzi:
 - Młoty udarowe: max 5 J (dla żelbetu)
 - Przecinarki diamentowe: do bruzd ciągłych

VI.13.2. Wymagania BHP:

- Ochrona przeciwpyłowa (PE ≥30 dB)
- Zabezpieczenie sąsiednich powierzchni:
 - Folia ochronna 200 μm (pomieszczenia wykończone)
 - Osłony piankowe (elementy wrażliwe)

VI.13.3. Tolerancje wykonawcze:

- Głębokość bruzdy: ±3 mm
- Odchylenie od osi: ≤2 mm/m
- Chropowatość powierzchni: Rz ≤50 μm

UWAGA: W przypadku napotkania zbrojenia nośnego wymagana jest konsultacja z projektantem konstrukcji przed modyfikacją elementu.

VI.14. UKŁADANIE PRZEWODÓW I KABLI W RURKACH.

VI.14.1. Zasady układania rur

- Techniki montażu:
 - Połączenia kielichowe z uszczelkami (dla PVC)
 - Łączenia gwintowane (dla rur stalowych)
 - Zgrzewanie termiczne (dla PE-HD)
- Parametry techniczne:
 - Maksymalne spłaszczenie rury na łukach: ≤15% średnicy wewnętrznej
 - Minimalne promienie gięcia:
 - PVC: 6×średnicy rury
 - Stal: 4×średnicy rury
- System mocowań:

Typ podłoża	Rodzaj uchwytu	Rozstaw mocowań
Beton	Kołki rozporowe	80 cm
Cegła	Kotwy chemiczne	100 cm
Blacha	Magnesy neodymowe	50 cm

VI.14.2. Podejścia do odbiorników

- Rodzaje podejść:

- Podłogowe:
 - Rury stalowe ocynkowane (w pomieszczeniach mokrych)
 - PVC-U (w pomieszczeniach suchych)
- Sufitowe:
 - Szttywne: rury EMT z łącznikami śrubowymi
 - Elastyczne: przewody H07RN-F w rurach PP
- Wymagania specjalne:
 - Zachowanie promienia gięcia $\geq 8 \times$ średnicy kabla
 - Stosowanie osłon przeciwprzebiegowych w strefach ATEX

VI.14.3. Techniki przyłączania odbiorników

- Tabela 1. Rodzaje przyłączeń

Typ przyłączenia	Zastosowanie	Materiały
Szttywne	Maszyny stałe (np. wentylatory)	Rury EMT, przewody NYY
Elastyczne	Urządzenia ruchome (np. dźwigi)	Przewody H07RN-F, rury PP

- Wymagania dodatkowe:
 - Stosowanie pasty kontaktowej dla połączeń Al-Cu
 - Kontrola momentu dokręcania (wg PN-EN 60998-2-1)

VI.14.4. Procedura wciągania przewodów

- Przygotowanie tras:
 - Przetarcie przewodów ciągłych
 - Stosowanie środków poślizgowych (proszek talkowy)
- Techniki:
 - Wciągarka elektryczna (dla tras >30 m)
 - Systemy pneumatyczne (dla kabli światłowodowych)
- Zakazy:
 - Stosowanie siły >50 N/mm²
 - Wykonywanie połączeń w rurach

VI.15. MONTAŻ URZĄDZEŃ ROZDZIELCZYCH, OSZYNOWANIA I OSPRZĘTU:

VI.15.1. Zasady montażu rozdzielnic

- Wymagania podstawowe:
 - Zachowanie stref IP wg PN-EN 61439-1
 - Minimalne odstępstwa izolacyjne:
 - 10 mm dla napięć ≤ 400 V
 - 25 mm dla napięć >400 V
- Systemy szynoprzewodów:
 - Szyny Cu ≥ 50 mm² (dla $I_n \geq 250$ A)
 - Kompensatory co 10 m (dla $\Delta T > 30$ K)

VI.15.2. Techniki łączeniowe

- Tabela 2. Parametry połączeń

Element	Wymagania	Norma
Śruby	Kl. 8.8, M10-M16	PN-EN ISO 898-1
Zaciski	Moment dokręcania $\pm 15\%$	PN-IEC 60364-5-52
Szyny	Chropowatość $R_a \leq 3,2 \mu m$	PN-EN 13600

VI.15.3. Organizacja prowadzenia kabli

- Zasady układania:
 - Separacja obwodów zasilających i sygnałowych
 - Zachowanie promienia gięcia:
 - Kable energetyczne: $12 \times$ średnicy
 - Kable sterownicze: $8 \times$ średnicy
- System identyfikacji:

- Etykiety samolaminujące (wg IEC 60227)
- Oznaczenia kolorystyczne:
 - 400 V: czerwony
 - 230 V: brązowy
 - DC: niebieski

UWAGA: Wszystkie prace montażowe wymagają protokołów pomiarowych rezystancji izolacji i ciągłości połączeń ochronnych.

VI.16. INSTALACJE TELETECHNICZNE (CCTV)

Instalację CCTV należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową branży niskoprądowej (rys. IN-01, IN-02).

System obejmuje:

- kamery IP zasilane PoE,
- okablowanie strukturalne kat. 6a,
- switch PoE,
- rejestrator CCTV,
- szafę dystrybucyjną GPDS.

Przewody należy prowadzić w trasach kablowych wspólnych z instalacją elektryczną, z zachowaniem separacji.

Instalację należy zakończyć pomiarami oraz konfiguracją systemu.

VII. WYKONANIE KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT, BADAŃ ORAZ ODBIORÓW WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.

VII.1. PROGRAM ZAPEWNIANIA JAKOŚCI.

VII.1.1. Struktura dokumentacji:

- Część organizacyjna:
 - Harmonogram prac z podziałem na etapy
 - Schemat komunikacji między uczestnikami procesu
 - Plan zagospodarowania terenu budowy
- Zasoby techniczne:
 - Wykaz maszyn i urządzeń kontrolno-pomiarowych
 - Certyfikaty kalibracji przyrządów
- Kadra:
 - Tabela kwalifikacji personelu (wzór według załącznika 1)
 - Szkolenia BHP i specjalistyczne

VII.1.2. Wymagane załączniki:

- Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (PBOW)
- Karty charakterystyki substancji niebezpiecznych
- Rejestr dostawców zatwierdzonych

VII.2. SYSEM KONTROLI JAKOŚCI I ROBÓT.

VII.2.1. Struktura kontroli:

Poziom kontroli	Częstotliwość	Dokumentacja
Samokontrola wykonawcy	Ciągła	Dziennik budowy
Kontrola Inspektora Nadzoru	Dziennie	Protokoły K-1
Badania laboratoryjne	Według harmonogramu	Certyfikaty badań

VII.2.2. Minimalny zakres badań:

- Przewody:
 - Rezystancja izolacji (PN-EN 60204-1)
 - Ciągłość żył (PN-HD 60364-6)
- Ochrona przeciwporażeniowa:
 - Pomiar impedancji pętli zwarciowej
 - Sprawdzenie wyłączników RCD

VII.3. PROCEDURA OGLĘDZIN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.

VII.3.1. Etapy kontroli wizualnej:

- Przygotowanie:
 - Odłączenie napięcia (potwierdzenie wg PN-EN 50110-1)
 - Sprawdzenie blokad i oznaczeń
- Elementy podlegające ocenie:

Tabela 1. Kryteria oceny

| Element | Norma | Metoda weryfikacji |

|-----|-----|-----|

| Oznakowanie przewodów | PN-HD 308 S2 | Kontrola wizualna |

| Mocowanie rozdzielnic | PN-EN 61439-1 | Poziomica laserowa |

| Zabezpieczenia | PN-IEC 60364-4-43 | Sprawdzenie nastaw |

VII.3.2. Narzędzia kontrolne:

- Kamera termowizyjna (wzór protokołu w załączniku 2)
- Miernik uniwersalny klasy 1
- Próbник napięcia

VII.3.3. Protokół oględzin

Należy sporządzić protokół oględzin prac na budowie.

UWAGA: W przypadku stwierdzenia niezgodności wymagane jest wstrzymanie prac do czasu usunięcia uchybień (wg §15 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 2023 r.).

VII.4. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.

VII.4.1. Środki ochrony podstawowej (przed dotykiem bezpośrednim)

Metoda ochrony	Wymagania techniczne	Norma
Izolacja podstawowa	Izolacja musi wytrzymać napięcie probiercze $2 \cdot U_n + 1000$ V	PN-EN 61140
Ostony i obudowy	Stopień ochrony IP2X (dostępne części) lub IP4X (narzędziami)	PN-EN 60529
Bariery i przegrody	Odległość ≥ 1.25 m od strefy dostępnej (HD 60364-4-41)	PN-HD 60364-4-41
Wyłączniki różnicowoprądowe (RCD)	$I_{\Delta n} \leq 30$ mA (pomieszczenia mokre)	PN-EN 61008

VII.4.2. Środki ochrony dodatkowej (przed dotykiem pośrednim)

System zasilania	Metoda ochrony	Warunki skuteczności
TN-S/TN-C-S	Samoczynne wyłączenie zasilania (SWS)	$Z_s \cdot I_a \leq U_0$
TT	Wyłączniki RCD	$I_{\Delta n} \leq 50$ mA, $t_a \leq 0.4$ s
IT	Monitorowanie izolacji	$R_{iso} > 100 \Omega/V$ ($U_n \leq 500$ V)

VII.4.3. Ochrona przez bardzo niskie napięcie (SELV/PELV)

- SELV (≤ 50 V AC/120 V DC) – separacja galwaniczna (transformator bezpieczeństwa)
- PELV – dopuszcza uziemienie jednego bieguna (np. 24 V w sterowaniu)

VII.5. OCHRONA PRZED SKUTKAMI CIEPLNYMI I PORAŻENIEM

VII.5.1. Zabezpieczenia przeciwprzegrzewaniu

Element	Wymaganie	Norma
Przewody	Obciążalność dostosowana do temperatury otoczenia	PN-HD 60364-5-52
Grzejniki elektryczne	Termostaty zabezpieczające (max 90°C)	PN-EN 60335-2-30
Oświetlenie	Odstęp od materiałów palnych ≥ 0.5 m	PN-EN 60598-1

VII.5.2. Ochrona przed łukiem elektrycznym

- Rozdzielnice: Obudowy z komorami łukowymi ($I_{cu} \geq 10$ kA)
- Punkty łączeniowe: Zaciski śrubowe z kontrolą momentu dokręcania

VII.5.3. Minimalne odstępów od materiałów palnych

Typ urządzenia	Odległość [mm]
Transformatory olejowe	1000
Kable energetyczne	300
Oświetlenie halogenowe	500

VII.5.4. Wymagania dla instalacji w strefach zagrożonych wybuchem (ATEX)

- Oznakowanie Ex: Obudowy Ex d (przeciwwybuchowe)
- Kable: Typ CY lub SY z uziemionym ekranem

UWAGA: Wszystkie środki ochrony muszą być zweryfikowane pomiarami:

- Rezystancji izolacji ($\geq 1 \text{ M}\Omega$)
- Impedancji pętli zwarciowej (Z_{sc})
- Działania RCD ($t_{\text{a}} < 0.3 \text{ s}$ dla 30 mA)

(Zastosować normy: PN-HD 60364-4-42, PN-EN 50110-1)

VII.6. POBIERANIE PRÓBEK.

VII.6.1. Zasady pobierania próbek

- Metoda losowa – każdy element ma równe szanse wyboru
- Udział Inspektora Nadzoru – obowiązkowy przy pobieraniu próbek kontrowersyjnych
- Oznakowanie próbek:
 - Numer identyfikacyjny
 - Data pobrania
 - Miejsce pobrania
 - Podpis osoby pobierającej

VII.6.2. Koszty dodatkowych badań

Scenariusz	Pokrycie kosztów
Wykrycie wad	Wykonawca
Brak wad	Inwestor

VII.6.3. Pojemniki do próbek

- Muszą być sterylne i zatwierdzone przez Inspektora
- Przechowywane w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem

VII.7. BADANIA I POMIARY.

VII.7.1. Procedura badań

- Powiadomienie Inspektora (48 h przed badaniem) – rodzaj, miejsce, termin
- Przeprowadzenie pomiarów zgodnie z normami:
 - Rezystancja izolacji (PN-EN 60204-1)
 - Impedancja pętli zwarciowej (PN-HD 60364-6)
- Próby montażowe:
 - Sprawdzenie działania rozdzielnic
 - Test ciągłości połączeń ochronnych

VII.7.2. Dokumentacja

- Wyniki w formie protokołów (wg wzoru Inspektora)
- Przechowywanie: min. 5 lat po zakończeniu robót

VII.8. RAPORTY Z BADAŃ.

VII.8.1. Wymagania formalne

- Termin dostarczenia: Wg harmonogramu PZJ (max 7 dni od badania)
- Zawartość raportu:
 - Metodyka badań
 - Wyniki z jednostkami
 - Wnioski i podpis wykonawcy

VII.8.2. Akceptacja

- Inspektor ma 14 dni na weryfikację
W przypadku braku uwag – uznaje się za zatwierdzone

VII.9. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INSPEKTORA NADZORU.

VII.9.1. Uprawnienia Inspektora

- Kontrola niezależna (równoległa do badań Wykonawcy)

- Pobieranie próbek bez ograniczeń

VII.9.2. Procedura w przypadku niezgodności

Wątpliwości co do wyników __ Powtórne badanie __ niezgodność __ Koszty po stronie Wykonawcy
 __ zgodność __ Koszty po stronie Inwestora

VII.9.3. Sankcje

- Zawieszenie płatności za wadliwe partie
- Wymiana materiałów na koszt Wykonawcy
Normy powołane:
- PN-EN ISO/IEC 17025 (wymagania dla laboratoriów)
- PN-EN 10204 (certyfikacja wyrobów)

UWAGA: Wykonawca musi zapewnić dostęp do dziennika laboratoryjnego na żądanie Inspektora.

VII.10. CERTYFIKATY I DEKLARACJE.

VII.10.1. Dopuszczalne dokumenty potwierdzające jakość

Dokument	Zastosowanie	Podstawa prawna
Deklaracja Zgodności (DoC)	Wyroby objęte normami zharmonizowanymi	Rozporządzenie CPR (UE) 305/2011
Certyfikat Zgodności	Wyroby budowlane	PN-EN 10204 (3.1 lub 3.2)
Aprobaty Techniczne (AT)	Wyroby innowacyjne bez PN	Ustawa o wyrobach budowlanych

VII.10.2. Warunki akceptacji materiałów

- Dopuszcza się wyroby:
 - ✓ Oznakowane CE (dla wyrobów objętych dyrektywami UE)
 - ✓ Posiadające krajowe certyfikaty (np. ITB, COBR)
 - ✓ Z kartami technicznymi zgodnymi z SST
- Odrzuca się:
 - ✗ Materiały bez wymaganej dokumentacji
 - ✗ Partie niezgodne z deklarowanymi parametrami

VII.10.3. Procedura weryfikacji

- Przy odbiorze:
 - Sprawdzenie numeru partii na fakturze i certyfikacie
 - Kontrola daty ważności badań (np. dla kabli – max 5 lat)
- W trakcie robót:
 - Losowa weryfikacja zgodności z dokumentacją
- W przypadku wątpliwości:
 - Inspektor może zlecić badania laboratoryjne na koszt Wykonawcy

VII.10.4. Sankcje za niezgodności

- Natychmiastowe wycofanie wadliwych materiałów z budowy
 - Kary umowne za opóźnienia spowodowane wymianą
- Przykładowe normy dla wyrobów elektrycznych:
- Kable: PN-EN 50575 (reakcja na ogień)
 - Rozdzielnice: PN-EN 61439-1
 - Oświetlenie: PN-EN 60598

UWAGA: Wykonawca musi przechowywać oryginały dokumentów przez okres gwarancji + 2 lata. Kopie należy przekazać Inspektorowi w formie skanów wysokiej rozdzielczości.

VII.11. DOKUMENTY BUDOWY.

VII.11.1. Dziennik Budowy

(Obowiązkowy dokument prawny zgodnie z Art. 42 Prawa Budowlanego)

- Zasady prowadzenia:

- Format: Księga oprawiona, ponumerowana strony
- Technika zapisu: Długopis kulkowy (nieścieralny), zapis ciągły
- Częstotliwość wpisów: Codziennie (nawet przy braku robót)
- Obowiązkowe pozycje w dzienniku:

Lp.	Element	Wymagany szczegół
1	Dane początkowe	Data przejęcia placu budowy, nr decyzji pozwolenia
2	Harmonogramy	Akceptacja PZJ i harmonogramu robót
3	Kontrole	Protokoły odbiorów częściowych (nr załącznika)
4	Warunki atmosferyczne	Temp. i opady przy betonowaniu/izolacjach
5	Uwagi inspektora	Termin reakcji na uwagi: 48 h

- Sankcje za błędy:
 - Brak dziennika → mandat do 5000 zł (Art. 91a PB)
 - Nieprawidłowe wpisy → unieważnienie okresu gwarancyjnego

VII.11.2. Księga Obmiarów

(Fakultatywna – wymagana dla robót o wartości >500 tys. zł netto)

Zasady weryfikacji:

- Obmiar na bieżąco przed zakryciem robót
- Tolerancja rozbieżności: ±5% wartości pozycji

VII.11.3. Dokumentacja Laboratoryjna

Wymagane certyfikaty:

- Materiały budowlane: Deklaracja Właściwości Użytkowych (DWU)
- Instalacje elektryczne: Certyfikat zgodności z PN-EN 61439
- Kable: Badania reakcji na ogień (PN-EN 50575)

Przechowywanie:

- Wersja papierowa: segregator na budowie
- Wersja elektroniczna: skany w formacie PDF/A

VII.11.4. Pozostałe Dokumenty

Kluczowe elementy:

- Inwentaryzacja geodezyjna: Tolerancja ±1 cm dla lokalizacji przyłączy
- Protokoły odbiorów: Wzór zgodny z Załącznikiem 4 do Rozporządzenia MliR
- Korespondencja: Rejestr przychodzący/wychodzący z pieczętką "DOKUMENT BUDOWLANY"

VII.11.5. Przechowywanie i Archiwizacja

Dokument	Okres przechowywania	Miejsce
Dziennik budowy	10 lat	Archiwum inwestora
Protokoły badań	5 lat	Wykonawca + inwestor
Dokumentacja powykonawcza	Bezterminowo	Sąd Rejonowy (wydział ksiąg wieczystych)

UWAGA: W przypadku kontroli PIP/NIK brak dokumentacji skutkuje karą do 20% wartości robót.

(Podstawa prawna: Art. 12 ust. 2 Rozporządzenia w sprawie książki obmiarów - Dz.U. 2020 poz. 688)

VII.12. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ROBOTAMI I MATERIAŁAMI.

VII.12.1. Identyfikacja niezgodności

Metody wykrywania:

- Kontrole jakościowe Inspektora Nadzoru
- Protokoły z badań laboratoryjnych
- Reklamacje użytkowników (w okresie gwarancyjnym)

VII.12.2. Działania naprawcze

Typ wady	Procedura	Termin realizacji	Konsekwencje finansowe
Materiał niezakwalifikowany	Natychmiastowe wycofanie z	24 h	Koszt utylizacji po stronie

<i>Typ wady</i>	<i>Procedura</i>	<i>Termin realizacji</i>	<i>Konsekwencje finansowe</i>
	<i>budowy</i>		<i>Wykonawcy</i>
<i>Wady ukryte (np. w izolacjach)</i>	<i>Demontaż i wymiana</i>	<i>7 dni</i>	<i>+ 10% kary od wartości pozycji</i>
<i>Drobne niezgodności</i>	<i>Potrącenie finansowe (wg tabeli)</i>	<i>Do następnego rozliczenia</i>	<i>Max 30% wartości elementu</i>

VII.12.3. Zasady potrąceń za wady

Tabela wartości obniżek- zgodna z umową pomiędzy podmiotami

VII.12.4. Proces odwoławczy

- Wykonawca składa pisemny wniosek o weryfikację w ciągu 48 h
- Inspektor ma 5 dni roboczych na:
 - Powołanie komisji technicznej
 - Zlecenie badań porównawczych
- Decyzja końcowa:
 - Uznanie reklamacji → zwrot kosztów Wykonawcy
 - Odrzucenie → koszty badań po stronie Wykonawcy

VII.12.5. Sankcje dodatkowe

- Opóźnienia spowodowane wymianą: Kary umowne 0.1% wartości robót/dzień
- Powtarzające się wady: Zawieszenie płatności za partię robót

UWAGA: W przypadku wad wpływających na bezpieczeństwo (np. niezgodność LPS z PN-EN 62305) Inspektor może zarządzić wstrzymanie całej inwestycji do czasu usunięcia uchybień.

(Podstawa: §12 Rozporządzenia MliR w sprawie warunków technicznych - Dz.U. 2022 poz. 1225)

VIII. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.

VIII.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.

- Podstawowe zasady:
 - Obmiar musi odzwierciedlać rzeczywisty zakres robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST.
 - Jednostki miar muszą być zgodne z kosztorysem.
 - Wykonawca zobowiązany jest do powiadomienia Inspektora Nadzoru na min. 3 dni robocze przed obmiarem.
- Procedura obmiaru:
 - Wyniki wpisywane są do Książki Obmiaru Robót.
 - Błędy w obmiarze muszą być poprawione zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru (na piśmie).
 - Niekompletny obmiar nie zwalnia z obowiązku wykonania wszystkich robót.
- Częstotliwość obmiarów:
 - Zgodnie z harmonogramem płatności w umowie.
 - Obowiązkowo przed odbiorem końcowym, w przypadku dłuższych przerw lub zmiany Wykonawcy.

VIII.2. URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY.

- Wymagania techniczne:
 - Narzędzia muszą być sprawne, skalibrowane i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.
 - Legalizacja przyrządów (np. taśmy miernicze, dalmierze) – wymagane aktualne świadectwa.
- Odpowiedzialność Wykonawcy:
 - Dostarczenie sprzętu pomiarowego.
 - Utrzymanie narzędzi w dobrym stanie technicznym przez cały okres trwania robót.
- Dopuszczalne błędy pomiarowe:

Rodzaj pomiaru	Dopuszczalna tolerancja
Długość (mb)	±1 cm
Powierzchnia (m ²)	±1%
Objętość (m ³)	±2%
Masa (kg/t)	±0,5%

VIII.3. CZAS PRZEPROWADZANIA OBMIARU.

- Obmiary robocze – na bieżąco, przed zakryciem elementów (np. przewodów w brzdach).
- Obmiary okresowe – zgodnie z harmonogramem płatności.
- Obmiary końcowe – przed odbiorem, w obecności Inspektora Nadzoru.

VIII.4. WYKONYWANIE OBMIARU ROBÓT.

- Elementy obowiązkowe w dokumentacji obmiaru:
 - Podstawa wyceny (nr rysunku, pozycja z kosztorysu).
 - Opis robót (np. "Prowadzenie przewodów NYY 5x6mm² w brzdach ściennych").
 - Jednostka miary (mb, m², m³, kg, szt.).
 - Data i miejsce obmiaru (nr pomieszczenia, oznaczenie elementu).
 - Szkic pomocniczy (w przypadku skomplikowanych elementów).
 - Dane osoby wykonującej obmiar (imię, nazwisko, stanowisko).
- Przykładowy zapis w Książce Obmiaru:

Lp.	Opis robót	Jedn.	Ilość przedmiarowa	Ilość wykonana	Uwagi
1.	Przewody NYY-J 5x6mm ²	mb	150	142	Bruzda ścienna P1-P2

- *Obliczenia składowe (np. dla powierzchni):*

Długość×Szerokość=Powierzchnia

Przykład: $5,2m \times 3,0m = 15,6m^2$

Podsumowanie – Najważniejsze Punkty

- ✓ Obmiar = Rzeczywisty stan robót (nie może być zawyżony lub zaniżony).
- ✓ Narzędzia pomiarowe muszą być legalne i sprawne.
- ✓ Obmiar przed odbiorem – konieczna obecność Inspektora.
- ✓ Błędy w obmiarze = obowiązek poprawy na koszt Wykonawcy.

Podstawa prawna:

- Rozporządzenie MliR w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej (§12).
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR).

UWAGA: Brak prawidłowego obmiaru może skutkować wstrzymaniem płatności lub odrzuceniem rozliczenia.

IX. ODBIÓR ROBÓT

IX.1. RODZAJE ODBIORÓW.

- Odbiór robót zanikających – przed zakryciem elementów (np. przewodów w ścianach).
- Odbiór częściowy – etapowy, dla wybranych zakresów robót.
- Odbiór końcowy (ostateczny) – po zakończeniu wszystkich prac.
- Odbiór po upływie rękojmi – weryfikacja po 2 latach (wg Kodeksu Cywilnego).
- Odbiór pogwarancyjny – po zakończeniu gwarancji (zwykle 5 lat).

IX.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.

Procedura:

- Zgłoszenie przez Wykonawcę (wpis do dziennika budowy + powiadomienie Inspektora).
- Termin kontroli: Max 3 dni od zgłoszenia.
- Kryteria oceny:
 - Zgodność z dokumentacją projektową i SST.
 - Wyniki badań laboratoryjnych (np. rezystancja izolacji).
- Efekt:
 - Protokół odbioru lub wstrzymanie robót do poprawy.

IX.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY.

- Dotyczy wybranych etapów (np. instalacji rozdzielnic, oświetlenia).
- Przeprowadza Inspektor Nadzoru na podstawie:
 - Pomiar (np. impedancja pętli zwarciowej).
 - Wizualna ocena wykonania.

IX.4. ODBIÓR OSTATECZNY (KOŃCOWY).

Kroki procedury:

- Zgłoszenie gotowości: Wykonawca składa wniosek z wpisem do dziennika budowy.
- Powołanie komisji: Przez Inwestora (w składzie: Inwestor, Inspektor, Wykonawca).
- Kryteria oceny:
 - Sprawdzenie protokołów częściowych i poprawek.
 - Weryfikacja dokumentacji powykonawczej.
 - Testy funkcjonalne (np. próby obciążeniowe).

Możliwe decyzje komisji:

Wynik	Działanie
Zgodność	Podpisanie protokołu odbioru
Drobne niezgodności	Potrącenie finansowe (do 30% wartości)
Poważne wady	Wyznaczenie nowego terminu odbioru

IX.5. ODBIÓR POGWARANCYJNY.

- Cel: Ocena napraw gwarancyjnych i stanu technicznego po eksploatacji.
- Metoda: Inspekcja wizualna + wyrzykowe pomiary.

IX.6. DOKUMENTY ODBIORU OSTATECZNEGO.

Wymagane dokumenty:

- Operat kołaudacyjny zawierający:
 - Dokumentację powykonawczą (z naniesionymi zmianami).
 - Protokoły badań: Rezystancja izolacji, ciągłość PE, działanie RCD.
 - Deklaracje zgodności (CE, certyfikaty kabli, rozdzielnic).
- Pozostałe załączniki:
 - Dziennik budowy (oryginał).
 - Instrukcje obsługi urządzeń.
 - Inwentaryzacja geodezyjna.

Termin przygotowania:

- Wykonawca musi złożyć dokumentację min. 7 dni przed odbiorem.

Podsumowanie – Najważniejsze Punkty

- ✓ Zgłoszenie odbioru zanikającego max 3 dni przed zakryciem robót.
- ✓ Protokół odbioru końcowego = podstawa do finalnej płatności.
- ✓ Brak dokumentacji = wstrzymanie odbioru.
- ✓ Wady pogwarancyjne = obowiązek naprawy na koszt Wykonawcy.

Podstawa prawna:

- Art. 12 ust. 2 Prawa Budowlanego (Dz.U. 2021 poz. 2351).
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru (WTWiOR).

UWAGA: Nieprzeprowadzenie odbioru końcowego uniemożliwia wpis do księgi wieczystej i uruchomienie gwarancji.

X. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBOT

X.1. USTALENIA OGÓLNE.

- Zasady rozliczeń:
 - Roboty normowane:
 - Rozliczenie wg cen jednostkowych z kosztorysu ofertowego.
 - Jednostka miary zgodna z katalogiem nakładów (mb, m², m³, szt.).
 - Roboty ryczałtowe:
 - Płatność za ustaloną kwotę (np. za projekt lub dostawę rozdzielnic).
- Składniki ceny jednostkowej:

Pozycja kosztowa	Uwzględnione elementy
Robocizna	Koszty pracowników + narzuty (ZUS, urlopy)
Materiały	Cena zakupu + transport + magazynowanie
Sprzęt	Wynajem + paliwo + amortyzacja
Koszty pośrednie	Nadzór, BHP, administracja (ok. 15-25% KDR)
Zysk	Marża Wykonawcy (zwykle 5-10%)

- Wykluczenia:
 - ✗ Nie obejmuje nieprzewidzianych zmian projektowych.
 - ✗ Nie uwzględnia kar umownych za opóźnienia.

X.2. WARUNKI UMOWY I WYMAGANIA OGÓLNE OST.

- Wszystkie wymagania OST (np. badania, dokumentacja) są wliczone w cenę, nawet jeśli nie wymienione w kosztorysie.
- Przykłady kosztów ukrytych:
 - Legalizacja przyrządów pomiarowych.
 - Szkolenia BHP dla pracowników.

UWAGA: Brak uwzględnienia wymagań OST w ofercie nie zwalnia z obowiązku ich realizacji.

(Podstawa: §6 ust. 2 Rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu formy dokumentacji przetargowej – Dz.U. 2021 poz. 1421)

XI. DOKUMENTY ODNIESIENIA

XI.1. NORMY

PN-IEC 60364-1:2000 – wersja polska PN-HD 60364-1:2009 - wersja angielska	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-41:2000 – wersja polska PN-HD 60364-4-41:2007 - wersja angielska	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42:2011 – wersja polska	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-HD 60364-4-43:2012 - wersja polska	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Odtwarzanie izolacyjne i łączenie
PN-IEC 60364-4-46:1999 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-HD 60364-4-41:2007 - wersja angielska	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odtwarzanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:2001 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-HD 60364-4-41:2007 - wersja angielska	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-HD 60364-5-51:2011 - wersja polska	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-52:2011 - wersja polska, Norma wycofana i zastąpiona przez PN-HD 60364-5-52:2011 - wersja angielska	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-HD 60364-5-52:2011 - wersja polska	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
PN-HD 60364-5-537:2017-01 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-HD 60364-5-53:2022-10 - wersja angielska	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Odtwarzanie izolacyjne i łączenie
PN-HD 60364-5-54:2011 - wersja polska	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-5-559:2010 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-HD 60364-5-559:2012 - wersja angielska	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-IEC 60364-5-56:1999 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-HD 60364-5-56:2019-01 - wersja angielska	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-IEC 60364-6-61:2000 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-HD 60364-6:2016-07 -	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie

wersja angielska	
PN-HD 60364-7-701:2010 - wersja polska	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
PN-IEC 60364-7-702:1999 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-HD 60364-7-702:2010 - wersja angielska	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-702: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Baseny pływakie i fontanny
PN-HD 60364-7-704:2010 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-HD 60364-7-704:2018-08 - wersja angielska	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-IEC 60364-7-705:1999 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN 60898-1:2019-02 - wersja polska	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych
PN-EN 60898-1:2019-02 - wersja polska	Sprzęt elektroinstalacyjny -- Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych -- Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego
PN-EN 50146:2007 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN IEC 62275:2020-03 - wersja angielska	Systemy prowadzenia przewodów -- Opaski przewodów do instalacji elektrycznych
PN-EN 60445:2010 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN IEC 60445:2022-04 - wersja angielska	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
PN-EN 60446:2004 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN IEC 60445:2022-04 - wersja angielska	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60664-1:2011 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN IEC 60664-1:2021-02 - wersja angielska	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia -- Część 1: Zasady, wymagania i badania
PN-EN 60670-1:2007 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN IEC 60670-1:2021-06 - wersja angielska	Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 60799:2004 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN IEC 60799:2021-07 - wersja angielska	Sprzęt elektroinstalacyjny -- Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące
PN-EN 60898-1:2007 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN 60898-1:2019-02 - wersja angielska)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 60898-1:2007 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN 60898-1:2019-02 - wersja angielska	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).
PN-EN 60898-1:2007 - wersja polska	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

<i>Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN 60898-1:2019-02 - wersja angielska</i>	
<i>PN-EN 61008-1:2007 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN 61008-1:2013-05 - wersja angielska</i>	<i>Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO) -- Część 1: Postanowienia ogólne</i>
<i>PN-EN 61009-1:2008 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN 61009-1:2013-06 - wersja angielska</i>	<i>Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO) -- Część 1: Postanowienia ogólne</i>
<i>PN-E-04700:1998 - wersja polska</i>	<i>Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.</i>
<i>PN-E-04700:1998 - wersja polska</i>	<i>Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych -- Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych</i>
<i>PN-E-93207:1998/Az1:1999 - wersja polska</i>	<i>Sprzęt elektroinstalacyjny -- Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm² -- Wymagania i badania</i>
<i>PN-E-93207:1998/Az1:1999 - wersja polska</i>	<i>Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1).</i>
<i>PN-E-93210:1998 - wersja polska Norma wycofana nie zastąpiona</i>	<i>Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.</i>
<i>PN-E-05029:1990 - wersja polska Norma wycofana i zastąpiona przez PN-EN IEC 60757:2022-03 - wersja angielska</i>	<i>Kod do oznaczania barw.</i>
<i>PN-EN 62305-3:2011 - wersja polska</i>	<i>Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.</i>

XI.2. USTAWY

- Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności Dz.U. 2013 poz. 898 ze zm.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. Zmianami). Dz.U. 2023 poz. 682 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 marca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane

XI.3. ROZPORZĄDZENIA

- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2021 poz. 2454).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz.U. 2023 poz. 45)
- Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 28 marca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2023 poz. 873)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

XI.4. INNE DOKUMENTY I INSTRUKCJE

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.

.....

Opracował: