

Elektra Dariusz Placzyński
ul. Malinowa 14; 05-070 Sulejówek

INWESTYCJA:

Remont instalacji elektrycznych na 1 piętrze oraz wymiana rozdzielnic
strefowych na 2 piętrze budynku nr 1 ZSO
Im. Marii Dąbrowskiej w Komorowie
05-806 Komorów ul. Marii Dąbrowskiej 12/20

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

ADRES INWESTYCJI:

Komorów ul. Marii Dąbrowskiej 12/20

INWESTOR:

Urząd Gminy Michałowice
Reguły
Al. Powstańców Warszawy 1
05-816 Michałowice

Projektant: inż. Jerzy Lech
upr. bud. St 68/90
Projektant jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
Nr ewid. MAZ/IE/2441/01

Warszawa, 14 maj 2020

1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. Część ogólna.

1.1. Wstęp

1.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne, które muszą być przestrzegane przez Wykonawcę robót, stosowane w ścisłym powiązaniu ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi określają wspólne dla wszystkich elementów robót wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wykonywanych w ramach instalacji elektrycznych remontu instalacji elektrycznych 1 piętra oraz wymiany rozdzielnic strefowych w budynku nr 1 Zespołu Szkół Ogólnokształcących im. Marii Dąbrowskiej w Komorowie .

1.1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych przy zlecaniu, wykonaniu i odbiorze robót wymienionych w punkcie 1.1.1.

Specyfikacja jest sporządzona na podstawie projektu budowlanego opracowanego przez Elektra Dariusz Placzyński ul. Malinowa 14, 05-070 Sulejówek i opisuje zasady rozwiązań techniczno - materiałowych określonych w projekcie budowlanym.

1.2. Wymagania ogólne

a/ Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową (projekt budowlany, przedmiar robót).

b/ Wszelkie zmiany i odstępstwa od przedłożonej dokumentacji projektowej należy przed wprowadzeniem do realizacji bezwzględnie uzgodnić z nadzorem autorskim i inwestorskim. Wprowadzenie zmian należy uwzględnić w dokumentacji powykonawczej.

c/ Roboty będą prowadzone w części obiektu. Ze względu na powyższe zaistnieje konieczność prowadzenia robót tak aby nie zabrudzić pozostałej części obiektu, co należy uwzględnić na etapie sporządzania oferty.

d/ Przystąpienie do robót należy poprzedzić przygotowaniem harmonogramu, uwzględniającego wytyczne działu prowadzącego realizację zamówienia.

e/ Rozdzielnicę elektryczną piętrową należy wyposażyć w zamek z kluczem zamiennym.

f/ Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem i wszelkimi uszkodzeniami pomieszczeń przyległych do pomieszczeń w których prowadzi roboty.

g/ Wykonawca ma obowiązek zachowania porządku w miejscu prowadzenia robót i sprzątania miejsca prac każdorazowo po ich zakończeniu.

h/ Wszelkie postanowienia niniejszej specyfikacji odnoszą się do Wykonawcy robót branży elektrycznej.

Wykonawca zobowiązany jest opracować plan BIOZ, szczegółowy wykaz materiałów zawierający specyfikację świadectw jakości, atestów, certyfikatów, świadectw gwarancyjnych lub aprobat technicznych, wykaz sprzętu, maszyn i środków transportu, wykaz pracowników kierujących robotami, nadzorujących i wykonujących roboty, zawierający informacje o kwalifikacjach zawodowych, uprawnieniach do wykonywania robót na terenie metra warszawskiego, kierowania robotami, obsługi sprzętu, maszyn i środków transportu jak również informacje dotyczące aktualnych szkoleń i instruktaży w zakresie BHP.

2. Część szczegółowa.

2.1. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z remontem instalacji elektrycznych w pomieszczeniach na piętrze pierwszym oraz wymiany rozdzielnic strefowych na drugim piętrze budynku nr 1 Zespołu Szkół Ogólnokształcących im. Marii Dąbrowskiej w Komorowie i obejmują:

- **CPV – 45315700 – 5, Tablice rozdzielcze**
- Wymiana istniejącej rozdzielnic piętrowych T2 i T3 (na 1 piętrze) oraz T4 i T5 (na 2 piętrze)
- Budowa czterech rozdzielnic wnekowej w obudowie typu XL-160 lub równorzędnej dostosowanej do projektowanych instalacji elektrycznych.
- **CPV – 45311100 – 1, Linie zasilające WLZ.**
- montaż 8 linii pt wykonanych przewodami YDY_{zo} 3x1,5/750V zasilających oświetlenie na 1 piętrze
- montaż 8 linii pt do gniazdek wtyczkowych 230V wykonanych przewodami YDY_{zo} 3x2,5mm²/750V
- montaż 4 linii pt do wypustów podgrzewaczy wody w toaletach 230V wykonanych przewodami YDY_{zo} 3x2,5mm²/750V
- wykonanie przepustów kablowych przez ściany
- umieszczenie pod tynkiem istniejących natynkowych linii zasilających instalację dzwonkową.
- **CPV – 45314320-0, Instalowanie osprzętu elektrycznego .**
- Montaż gniazd 230V 16A
- montaż łączników, 1 biegunowych, świecznikowych i schodowych, instalacji oświetlenia
- montaż puszek łączeniowych 4x2,5mm² pt
- montaż puszek instalacyjnych fi 60
- montaż koryt kablowych
- **CPV – 45311000 – 0, instalacja oświetlenia podstawowego**
- wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego

-
- montaż 106 opraw oświetlenia podstawowego w tym:
 - 19 opraw typu Nectra Led 2150lm 20W biała 4000K;
 - 72 opraw typu Plano LED 3900lm 840 38W
 - 2 opraw typu Tablo LED N 9300lm 840 76,8W
 - 5 opraw typu Tablo LED N 4650lm 840 38,4W
 - 8 opraw typu COMPACT LED EVO N 4800lm 840 43W
 - W przypadku zastosowania opraw innych producentów należy wykazać że są to równorzędne materiały i posiadają wszelkie dopuszczenia obrotu.
 - **CPV – 45311200 – 2, oprawy oświetleniowe**
 - podłączenie opraw oświetleniowych i podświetlanych znaków ewakuacji
 - **CPV – 45315100 – 9, Sprawdzenia i pomiary instalacji**
 - jakość i kompletność wykonanych robót,
 - zgodność wykonania instalacji elektrycznej z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- oraz wykonanie pomiarów:
- natężenia oświetlenia
 - pomiar rezystancji izolacji przewodów
 - pomiar (sprawdzenie) samoczynnego wyłączenia zasilania

2.2. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami.

- **aprobata techniczna** – dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu robót z wyposażeniem, wewnętrznymi połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczymi – służących do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń i regulacji pracy obwodów elektrycznych;
- **instalacja elektryczna** – zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym (np. elementami mocującymi i izolacyjnymi), a także urządzeniami oraz aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej;
- **instalacja odbiorcza** – część instalacji elektrycznej, znajdująca się za układem pomiarowym służącym do rozliczeń pomiędzy dostawcą i odbiorcą energii elektrycznej, a w przypadku braku takiego układu pomiarowego, za wyjściowymi zaciskami pierwszego urządzenia zabezpieczającego instalację odbiorcy od strony zasilania;
- **kabel (kabel elektryczny)** – przewód jedno – lub wielożyłowy z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, zaopatrzony w powłokę ochronną i pancerz uzależniony od środowiska, w jakim ma być ułożony (ziemia, woda, kanały podziemne, powietrze itp.)

-
- **łącznik izolacyjny** – łącznik umożliwiający w stanie otwarcia utworzenie przerw izolacyjnych między rozłączonymi częściami poszczególnych biegunów o wytrzymałości elektrycznej i innych właściwościach zapewniających bezpieczeństwo ludzi i urządzeń;
 - **napięcie znamionowe instalacji** – napięcie, na które instalacja elektryczna lub jej część została zaprojektowana (zbudowana)
 - **obciążalność prądowa długotrwała (przewodu)** – maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwale w określonych warunkach bez przekraczania dopuszczalnej temperatury przewodu;
 - **obciążenie instalacji elektrycznej** – stan pracy instalacji, w którym część bądź wszystkie odbiorniki energii elektrycznej w poszczególnych obwodach są włączone i pobierają energię; rozróżnia się obciążenie instalacji prądem lub mocą;
 - **obwód (instalacji elektrycznej)** – zespół elementów np. odbiorniki, aparaty elektryczne, łączniki) odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii (złącze, źródło awaryjne) chronionych wspólnym zabezpieczeniem
 - **odbiornik energii elektrycznej** – urządzenie przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii, np. światło, energię mechaniczną;
 - **osprzęt elektroinstalacyjny** – zestaw (zbiór) elementów o różnej konstrukcji, zależnej od sposobu układania przewodów instalacji elektrycznej, przeznaczony do mocowania, łączenia i ochrony (osłony) tych przewodów (np. uchwyty, puszki instalacyjne, listwy osłonowe i zaciskowe, rury osłonowe itp.)
 - **oświetlenie podstawowe** – oświetlenie elektryczne wewnętrzne lub/i zewnętrzne, zasilane z podstawowego źródła energii (złącza), zapewniające w danym miejscu wymagane warunki oświetlenia przy normalnej pracy urządzeń oświetleniowych;
 - **oświetlenie awaryjne** – oświetlenie elektryczne samoczynnie włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu podstawowym, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach (oświetlenie bezpieczeństwa) oraz umożliwienie ewentualnej ewakuacji ludzi z budynku (oświetlenie ewakuacyjne) oświetlenie awaryjne jest zasilane z wewnętrznych awaryjnych źródeł zasilania (akumulatory);
 - **prąd obliczeniowy (obwodu)** – prąd przewidywany w obwodzie elektrycznym podczas normalnej pracy;
 - **prąd zwarcia** – prąd o wartości przekraczającej dopuszczalne obciążenie instalacji, pojawiający się w obwodzie elektrycznym na skutek wystąpienia zwarcia (stanu zwarcia);
 - **przewód elektryczny** element instalacji elektrycznej służący do przewodzenia prądu, wykonany z materiału o dobrej przewodności elektrycznej w postaci drutu, linki lub szyny, izolowany lub bez izolacji;

-
- **przewód neutralny (N)** – przewód połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieci i mogący służyć do przesyłania energii elektrycznej;
 - **przewód ochronny (PE)** – przewód lub żyła przewodu przeznaczony do połączenia: części objętych połączeniem wyrównawczym, głównej szyny uziemiającej, uziomu, oraz uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub sztucznego punktu neutralnego;
 - **rozdzielnica** – zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo-kontrolnej, usytuowany w szafce wolno stojącej, przyściennej lub wnękowej – z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej – z wewnętrznymi liniami zasilającymi (WLZ);
 - **uziemienie** – połączenie bezpośrednie lub pośrednie określonego punktu obwodu elektrycznego z ziemią w celu zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy urządzeń elektrycznych;
 - **uziom** – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi), tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem (ziemią);
 - **wewnętrzna linia zasilająca (WLZ)** – część obwodu elektrycznego, która wraz z odgałęzieniami stanowi układ zasilający w energię elektryczną poszczególne instalacje odbiorcze.
 - **Instalacja wyrównania potencjałów** – instalacja wykonana z taśmy Fe Zn i podłączona do uziomu obiektu. Do tej instalacji podłącza się wszystkie odbiorniki, metalowe konstrukcje i obudowy w celu wyrównania potencjału elektrycznego.

2.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane..

2.4. Materiały

Materiały zostały wyspecyfikowane w przedmiarze robót.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są:

- przewody instalacyjne energetyczne w podwójnej izolacji .
- puszki osprzętowe i rozgałęźne o szczelności IP20 lub IP44
- rurki sztywne do układania instalacji w przepustach przez ściany
- oprawy oświetleniowe wyposażone w 1 godzinny moduł zasilania awaryjnego o szczelności IP65
- oprawy oświetleniowe oświetlenia podstawowego o szczelności IP20 oraz IP40 (do pomieszczeń sanitarnych
- rozdzielnica piętrowa TE3 obudowa i aparaty modułowe prod. Legrand lub równorzędne,
- oznaczniki kablowe,

-
- końcówki kablowe,
 - opaski kablowe.

2.5. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

2.6 Transport

Transport wewnętrzny materiałów i urządzeń będzie odbywał się przy wykorzystaniu wyznaczonych pomieszczeń i klatki schodowej.

2.7. Wykonanie robót

Zakres wykonywanych robót

- Podłączenie istniejącej linii wlv do projektowanej rozdzielnicy TE3
- Podłączenie linii zasilających instalacje oświetlenia, gniazdka wtyczkowe i istniejące podgrzewacze wody.
- Podłączenia linii odbiorczych w rozdzielnicy TE3
- Montaż rurek instalacyjnych
- Montaż puszek łączeniowych
- Wykonanie przepustów przez ściany
- Montaż opraw oświetleniowych
- Montaż osprzętu instalacyjnego
- Przewody kabelkowe układane pt i rurkach sztywnych i giętkich
- Podłączenie linii do puszek rozgałęźnych i osprzętowych
- Układanie instalacji wyrównawczej przewodem LgY6mm²,
- - umieszczenie w tynku istniejącej instalacji sieci LAN
- Podłączenie przewodów instalacji wyrównawczej odbiorników I kl. ochronności, metalowych konstrukcji i elementów wyposażenia.
- Wykonanie badań, pomiarów i prób eksploatacyjnych (dla instalacji oświetlenia, gniazdek wtyczkowych i wypustów do podgrzewaczy)

Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność za powierzone instalacje branży elektrycznej i wszelkie instalacje techniczne pomocnicze (tzw. instalacje elektryczne placu budowy) wykonywane w zakresie własnym, metody organizacyjno-techniczne prowadzenia robót oraz stosowanie przepisów BHP. Powyższe ma zastosowanie również do instalacji elektrycznych wykonywanych w ramach realizacji przedmiotu zamówienia. Wykonawca poprowadzi czasową eksploatację wymienionych powyżej instalacji przy wykorzystaniu własnej uprawnionej i wyspecjalizowanej

kadry pracowniczej, poczynając od przekazania tzw. frontu robót do ich zakończenia potwierdzonego końcowym odbiorem technicznym.

2.8. Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy montażu instalacji elektrycznych oświetlenia i gniazd wtykowych elektrycznych i teleinformatycznych.

2.9. Atesty i świadectwa jakości

Aparaty i urządzenia elektryczne oraz przewody elektroenergetyczne atesty fabryczne lub świadectwa jakości, wydane przez producentów.

2.10. Kontrola i badania w trakcie robót:

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej powinna obejmować sprawdzenie

- zgodności zastosowanych wyrobów i urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,

2.11. Badania i pomiary po montażowe

Po zakończeniu robót należy sprawdzić:

- jakość i kompletność wykonanych robót,
- zgodność wykonania instalacji elektrycznej z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczególnymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną,
- skuteczność działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych,

oraz wykonać pomiary:

- natężenia oświetlenia
- pomiar rezystancji izolacji przewodów
- pomiar (sprawdzenie) samoczynnego wyłączenia zasilania
- pomiary rezystancji uziemienia.

2.12. Odbiór robót

W trakcie odbioru instalacji elektrycznej należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy,
- dziennik budowy,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji izolacji przewodów i kabli oraz ciągłości przewodów ochronnych,

- protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentację techniczno-ruchową oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych

2.13. Przepisy związane

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz. U. 2002 nr 75 poz.690 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity: Dz.U. 2016 poz. 290,
- Projekty branży architektoniczno-budowlanej oraz sanitarnej zawarte w niniejszym opracowaniu.
- Ustawa o ochronie pożarowej. Dz. U. 2009 nr 178 poz. 1380
- Ochrona przeciwpożarowa budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719

Polskie normy

	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych część 4.41 -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem.
PN-HD 60364-1:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych --Część Pierwsza. Wymagania podstawowe. Ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-4-443:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi. Ochrona odgromowa --zasady ogólne.
PN-EN 62305: 2008 cz. 1	Ochrona odgromowa --zarządzanie ryzykiem.
PN-EN 62305: 2008 cz. 2	Ochrona odgromowa --uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
PN-EN 62305: 2009 cz. 3	Ochrona odgromowa --urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
PN-EN 62305: 2009 cz. 4	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Postanowienia ogólne -- Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo -- Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-5-51:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Przewodowanie
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-HD 60364-5-534:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych --Część 5.53 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
PN-IEC 60364-5-56:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5.56 -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-EN- 12464-1:2012	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
PN-EN 1838: 2013	Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
PN-EN 50172; 2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

- Warunki techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych część D : Roboty Instalacyjne elektryczne. Instytut Techniki Budowlanej Warszawa 2004.

W zakresie części elektrycznej niniejszego opracowania zawierają się następujące instalacje:

- instalacja oświetlenia,
- Instalacje gniazdek wtyczkowych, wypustów 1 fazowych i wyrównania potencjałów,
- instalacje ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej