

Spis treści

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Oświadczenie jednostki projektowej
4. Uprawnienia projektanta i sprawdzającego
5. Dane wyjściowe do projektowania
6. Opis techniczny
7. Obliczenia
8. Rysunki

Spis rysunków:

<i>L.p.</i>	<i>Nazwa rysunku</i>	<i>Nr rysunku</i>
1	INSTALACJA OŚWIETLANIA WEWNĘTRZNEGO	WLC:PBW:E:K1:01
2	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH	WLC:PBW:E:K1:02
3	INSTALACJA ODGROMOWA - RZUT DACHU	WLC:PBW:E:D:03
4	INSTALACJA UZIOMU - RZUT FUNDAMENTÓW	WLC:PBW:E:F:04
5	SCHEMAT ZASILANIA WRAZ ZE SCHEMATEM ZŁĄCZA	WLC:PBW:E:05
6	WYGLĄD ZŁĄCZA KABLOWEGO ZK-1+1P	WLC:PBW:E:06
7	SCHEMAT ROZDZIELNICY R-GB cz.1	WLC:PBW:E:07
8	SCHEMAT ROZDZIELNICY R-GB cz.2	WLC:PBW:E:08
9	ROZMIESZCZENIE APARATÓW ROZDZIELNICY R-GB	WLC:PBW:E:09
10	UKŁAD POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	WLC:PBW:E:10
11	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	WLC:PBW:E:11

1. Dane wyjściowe do projektowania

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano -wykonawczy instalacji elektrycznych dla: BUDOWY I PRZEBUDOWY BOISK SPORTOWYCH WRAZ Z ZAPLECZEM NA DZIAŁKACH NR EWIDENCYJNY 5323 I 5324 - BUDYNEK ZAPLECZA DLA ZESPOŁU B

1.2. Podstawa opracowania

- Zlecenie,
- Przepisy Budowy Urządzeń Energetycznych,
- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 50172:2005. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe,
- PN-IEC-60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

1.3. Zakres opracowania

W skład opracowania wchodzi następujące instalacje elektryczne:

- Zasilania oraz rozdzielnic głównej,
- Instalacja oświetlenia,
- Instalacja gniazd elektrycznych 230/400V,
- Instalacja zasilania wentylacji i nagrzewnic
- Instalacja odgromowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych.

2. Opis techniczny

2.1. Przyłącze energetyczne

2.1.1. Stan projektowany

Projektowany obiekt należy zasilić z istniejącej rozdzielni nN. W tym celu należy wybudować ziemną linię kablową niskiego napięcia YAKXS 4x120mm², z rozdzielnic zasilającej do rozdzielnic głównej R-GB projektowanego obiektu. Długość linii zasilającej wynosi 65 m.

2.1.2. Linia kablowa

Trasę linii kablowej przedstawia dołączony plan zagospodarowania terenu. Kabel YAKXS 4x120mm² należy ułożyć w ziemi na głębokości co najmniej 0,7 m pomiędzy dwiema warstwami piasku o grubości 0,1 m. Nad kablem w odl. 0,25 m ułożyć folię kalandrową

koloru niebieskiego o szer. min. 0,2 m. Kabel do złącza kablowego wprowadzić w rurze ochronnej AROT DVK $\Phi=110$ mm. Na kabel założyć oznaczniki (opaski kablowe) z trwałego tworzywa, na których podać rok budowy, relację przebiegu linii oraz znak użytkownika. Przy wejściu do złącza i budynku zostawić zapasy kabla o dł. 2,5 m w postaci pętli otwartej o promieniu zagięcia większym niż 1,5 m.

Całość prac wykonać zgodnie z PN-76/E-05125 oraz N SEP-E-004: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

2.1.3. Uwagi dotyczące wykonania przyłącza energetycznego

Wykonanie robót prowadzić zgodnie z projektem budowlanym, przepisami obowiązującymi w budownictwie elektroenergetycznym, zasadami wiedzy technicznej, przy zachowaniu przepisów i wymogów BHP.

W przypadku napotkania w czasie robót ziemnych niezidentyfikowanych urządzeń, należy ustalić użytkownika i dalsze prace prowadzić pod jego nadzorem.

W miejscu zbliżeń i skrzyżowań projektowanego uzbrojenia terenu z uzbrojeniem istniejącym, należy zachować normatywne wzajemne odległości, a roboty ziemne prowadzić ręcznie i pod nadzorem właściwych branż, powiadamiając pisemnie o terminie rozpoczęcia robót.

W przypadku wystąpienia skrzyżowań projektowanego uzbrojenia, drogi lub innych budowli inżynierskich z istniejącymi kablami elektrycznymi i telefonicznymi, należy je zabezpieczyć rurami ochronnymi zgodnie z obowiązującymi normami.

Całość prac należy powierzyć osobie (podmiotowi) posiadającej (posiadającemu) uprawnienia budowlane wykonawcze konieczne do prowadzenia robót elektroinstalacyjnych.

Prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

2.2. Układ zasilania

2.2.1. Rozdzielnica główna oraz rozdzielnice oddziałowe

Rozdzielnicę główną R-GB zlokalizowano w pomieszczeniu technicznym. Rozdzielnicę zaprojektowano w oparciu o elementy wyposażenia firmy EATON (Moeller). Powyższe przedstawiają załączone rysunki.

Wykonawca może zastosować zamienne rozwiązania o równorzędnych parametrach technicznych.

2.3. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ogółem w obiekcie przewiduje się dwustopniową ochronę przed skutkami przepięć - dwa stopnie ochrony urządzeń i instalacji wewnętrznych po stronie niskiego napięcia:

B+C – ochronniki montowane w rozdzielni R-GB,

Zaprojektowano aparaty ochrony przeciwprzepięciowej produkcji MOELLER, dopuszcza się zamienniki o porównywalnych parametrach, np. OBO Batterman, DEHN, Legrand.

2.4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronę podstawową stanowią:

- Izolacja części czynnych
- Przegrody i obudowy o stopniu ochrony co najmniej IP20.

Jako dodatkową ochronę od porażeń prądem elektrycznym przyjęto samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S, realizowane poprzez zabezpieczenia wyłącznikami różnicowo-prądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA, wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi i bezpiecznikami topikowymi. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Wszystkie kable i przewody powinny posiadać żyłę ochronną PE koloru żółtozielonego połączoną z zaciskiem PE rozdzielnic oraz częściami metalowymi zasilanych urządzeń. Przewód ochronny nie może być w żadnym miejscu instalacji zabezpieczony i rozłączany za pomocą łączników.

Natomiast przewód neutralny N nie może być uziemiony ani łączony z przewodem ochronnym PE od miejsca rozdzielania funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN.

Przewody powinny posiadać izolację na napięcie 750V.

2.5. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

W pomieszczeniach zaplecza zespołu B zaprojektowane oświetlenie podstawowe zostało zrealizowane oprawami świetłówkowymi ze świetłówkami liniowymi oraz oprawami LED. Stopień ochrony: IP 20 w pomieszczeniu biurowym i w strefach komunikacji oraz IP 64 w pomieszczeniach technicznych oraz pomieszczeniach natrysków i WC.

Wartości średniego natężenia oświetlenia E_m zgodnie z PN – EN 12464-1 :

- w pomieszczeniach gabinetu medycznego – 500 lx,
- w pomieszczeniu szatni – 200 lx,
- w pomieszczeniach natrysków oraz WC – 200 lx,
- w pomieszczeniu magazynu – 200 lx,
- w pomieszczeniu technicznym – 200 lx,
- w strefach komunikacyjnych – 100 lx.

Zestawienie opraw oświetleniowych

1. Oprawa typu kinkiet o mocy 1x14W EVG IP44, przesłona opalizowana z akrylu, sprawność oprawy 63% - 760lm; 16,0 W , 1x14W IP44, korpus w kolorze szarym wykonany z poliwęglanu, montaż i demontaż klosza nie wymaga narzędzi
2. Oprawa typu downlight do wbudowania o mocy 1x32W EVG IP64, przesłona przezroczysta, sprawność oprawy 66% - 1581 lm, 32,0 W, 1xTC-TEL 32W IP64, klosz ochronny z przezroczystego poliwęglanu, maksymalna waga oprawy 0,9 kg, obudowa oprawy z czarnego tworzywa PBT, odbłyśnik metalizowany błyszczący pokryty warstwą ochronną lakieru odpornego na zarysowania, kąt ochrony 30 stopni, odłączana obudowa statecznika, montaż bez użycia narzędzi, ring montażowy montowany za pomocą złącza bagnetowego
3. Oprawa typu downlight do wbudowania o mocy 1x32W EVG IP64, przesłona przezroczysta, sprawność oprawy 66% - 1581 lm, 32,0 W, 1xTC-TEL 32W IP64, klosz ochronny z przezroczystego poliwęglanu, maksymalna waga oprawy 0,9 kg, obudowa oprawy z czarnego tworzywa PBT, odbłyśnik metalizowany błyszczący pokryty warstwą ochronną lakieru odpornego na

zarysowania, kąt ochrony 30 stopni, odłączana obudowa statecznika, montaż bez użycia narzędzi, ring montażowy montowany za pomocą złącza bagnetowego

4. Oprawa typu downlight do wbudowania o mocy 2x17W EVG IP20, sprawność oprawy 77% - 2229 lm, 38,0 W , 2xTC-TEL 17W, odbłyśnik metalizowany błyszczący pokryty warstwą ochronną lakieru odpornego na zarysowania, kąt ochrony 30 stopni, odłączana obudowa statecznika, montaż bez użycia narzędzi.
 5. Oprawa przemysłowa hermetyczna 2x49W EVG IP65, sprawność oprawy 84% - 7200lm, 106,0 W T5 2X49W
 6. Oprawa ledowa do wbudowania o mocy 49W, dyfuzor – mikropryzma, sprawność oprawy 100% - 3300 lm, 49,0 W, temperatura barwowa 3000K, IP65.
 7. Oprawa zewnętrzna naścienna, kinkiet o mocy 26W IP65, 26W, IP65, odlew aluminiowy, odbłyśnik z anodyzowanego aluminium, dyfuzor ze szkła bezpiecznego o strukturze optycznej,
 8. Oprawa nastropowa o mocy 2x26W EVG IP44, obudowa oprawy z poliwęglanu, dyfuzor – opalizowany z odpornego na uderzenia poliwęglanu, sprawność oprawy 36% - 1313 lm, 2x26W.
- Aw Oprawa awaryjna LED 2W z wymienną optyką którą można dostosować do przestrzeni otwartych lub dróg ewakuacyjnych, 2h, strumień świetlny 86 lm, 2W, sym/owal, IP 40, klasa bezpieczeństwa II, korpus wykonany z tworzywa sztucznego PC, oprawa nadaje się do montażu w sufitach podwieszanych lub nastropowo, akumulator Ni-MH, funkcja autotestu,
- Ew ewakuacyjna LED jednostronna lub dwustronna z piktogramem, LED 2h

Oświetlenie awaryjne

Oprawy oświetlenia awaryjnego są oznaczone na rzutach kondygnacji symbolami „AW”. Niezależnie od oświetlenia awaryjnego (pełniącego w określonych, krytycznych sytuacjach również funkcję ewakuacyjną), na drogach ewakuacyjnych i nad wyjściami będą rozmieszczone oprawy typowo kierunkowe, zaopatrzone w odpowiednie piktogramy i moduły pracy awaryjnej o autonomii 2h. Oświetlenie to będzie się uruchamiać samoczynnie każdorazowo po zaniku napięcia zasilającego w obwodach oświetleniowych. Oprawy ewakuacyjne powinny zapewniać równomierną luminancję na dwustronnej tablicy (odległość wzrokowa 22m wg PN EN1838).

Natężenie oświetlenia awaryjnego powinno spełniać następujące wymagania:

- 1lx w osi drogi ewakuacyjnej,
- 5lx przy urządzeniach p.poż: hydranty, gaśnice, główny wyłącznik prądu, przyciski oddymiania, apteczki I pomocy, itd..

Oprzewodowanie obwodów oświetleniowych będzie wykonane przewodami 450/750V:

- YDYżo 3x1,5, 4x1,5; YKY 3x2,5 – oświetlenie podstawowe,
- YDYżo 3x1,5, 4x1,5; YKY 3x1,5; 4x1,5 – oświetlenie ewakuacyjne.

Całość instalacji należy układać podtynkowo oraz w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Instalację nad sufitem podwieszanym należy układać w rurkach typu peszel przyczepianych do sufitu i ścian na uchwytych zamkniętych.

Przed zamontowaniem opraw oświetleniowych należy przedstawić komplet kart katalogowych i certyfikatów wraz z odpowiednimi obliczeniami potwierdzającymi spełnienie wymagań PN EN12464 do akceptacji i weryfikacji przez generalnego projektanta .

2.5.1. Instrukcja eksploatacji i konserwacji opraw oświetleniowych

Najlepszym momentem do przeprowadzenia czyszczenia opraw jest grupowa wymiana źródeł światła. Powierzchnie odbłyśników powinny być czyszczone w momencie pojawienia się na nich widocznej warstwy kurzu lub brudu innego pochodzenia.

UWAGA !

Komponenty elektryczne i okablowanie nie może być narażone na działanie środka czyszczącego lub wody. Bardzo ważne jest , aby zawsze pamiętać o odłączeniu zasilania na czas czyszczenia korpusu oprawy.

Przy czyszczeniu powierzchni błyszczących (odbłyśniki i rastry) celem uzyskania jak najlepszych rezultatów należy stosować się do następujących wskazań:

- Używać czystych bawełnianych rękawiczek przy wyjmowaniu i wkładaniu odbłyśników.
- Operację czyszczenia przeprowadzać w czystym otoczeniu (aby uniknąć osiadania zanieczyszczeń na dopiero co wyczyszczonych powierzchniach).
- Używać czystych (nie pudrowanych) rękawiczek lateksowych aby uniknąć zostawiania odcisków palców na czyszczonych powierzchniach.
- Nawilżyć powierzchnię znaczną ilością letniej wodą aby uniknąć zadrapań.
- Zabrudzenia usuwać miękką bawełnianą ściereczką bez mikrowłókien (tzw. micro fibra może być źródłem zadrapań)
- Odbłyśniki powinny być delikatnie osuszane ściereczką do wycierania . Rastry powinny być suszone strumieniem ciepłego powietrza.
- Przy pozostawianiu powierzchni do wyschnięcia w zależności od jakości wody użytej do czyszczenia mogą pojawić się plamy. Należy dołożyć wszelkich starań, aby woda używana do płukania była jak najczystsza.

2.6. Oświetlenie zewnętrzne

W ramach instalacji oświetlenia zewnętrznego projektuje się:

- budowę dwóch ziemnych linii kablowych YKY 3x4mm² zasilania lamp oświetlenia dróg komunikacji wewnętrznej.
- montaż słupków oświetleniowych.

2.6.1. Elektroenergetyczne ziemne linie kablowe.

Zasilanie oświetlenia dróg komunikacji wewnętrznej będzie odbywać się z rozdzielniczy głównej obiektu R-GB. W tym celu należy wykonać ziemne linie kablowe wyszczególnione wyżej.

Kable YKY 3x4 ułożyć w ziemi na głębokości 0,7 m. pomiędzy dwiema warstwami piasku o grubości 0,1 m. Na kablem w odl.0,25 m ułożyć folię kalandrową koloru niebieskiego o szer.

min. 0,2 m. Kabel do słupów wprowadzić w rurze ochronnej AROT $\phi=75\text{mm}$. Na kablu założyć oznaczniki /opaski kablowe / z winiduru, na których podać rok budowy, relację przebiegu oraz znak użytkownika. Opaski założyć w odległości od siebie co 10m oraz przy wejściu na słup i do latarni parkowych. W powyższych miejscach zostawić zapasy kabla o dł. 1,0 m w postaci pętli otwartej o promieniu zagięcia większym niż 0,6 m. Całość prac wykonać zgodnie z dołączoną mapą uzbrojenia terenu, normą PN-76/E-05125 oraz Normą N SEP-E-004: Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Na przejściach kabli pod drogami i przejazdami należy zastosować rury ochronne DVK ϕ 50mm firmy AROT.

2.6.2. Oprawy i słupy oświetleniowe.

Instalację oświetlenia dróg komunikacji wewnętrznej należy wykonać w oparciu o oprawy oświetleniowe o następujących parametrach: 1x35W, IP65, źródło metalohalogenkowe wyładowcze, sprawność oprawy 44% - 1458 lm, zapotrzebowanie na moc 39W, korpus oprawy wykonany z ciśnieniowego odlewu aluminiowego, o wymiarach $h=1200\text{mm}$ i średnicy 180 mm, z dyfuzorem z piaskowanego lub przezroczystego szkła borokrzemowego, z emisją światła - 360°.

Do wykonania instalacji wg niniejszego opracowania należy użyć materiałów wymienionych w opisach lub materiałów i urządzeń innych producentów, o nie gorszych parametrach technicznych.

2.6.3. Ochrona przeciwporażeniowa linii oświetlenia terenu.

Jako system ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z PN – IEC 60364. Samoczynne wyłączenie zasilania realizować należy poprzez zastosowanie ze zabezpieczeń topikowych Wts Bi 6A w złączach słupowych i uziemienia. Wszystkie słupy oświetleniowe należy uziemić z wartością uziemienia poniżej 10 Ω . W tym celu razem z kablami należy układać bednarkę stalowo-cynkową Fe/Zn o przekroju min 25x3mm.

2.7. Instalacja gniazd wtykowych 230/400V

W pomieszczeniach gabinetu, socjalnych, oraz strefach komunikacyjnych rozmieszczono gniazda wtykowe zwykle 16A; w zależności od przeznaczenia pomieszczenia i konstrukcji ścian: podtynkowe IP20 lub podtynkowe bryzgoszczelne IP44.

Rozmieszczenie gniazd ilustrują dołączone schematy. Instalacja zasilająca obwody wszystkich gniazd 230V/400V została zaprojektowana przewodami YDY 3x2,5mm² w podwójnej izolacji na napięcie 750V.

W pomieszczeniu magazynowym projektuje się rozdzielnicę z tworzywa sztucznego typu Adamów z dwoma gniazdami 230V oraz jednym gniazdem 400V , 16A wraz z zabezpieczeniami. Podłączenie rozdzielnic należy wykonać przewodami YDY 5x4 mm².

Wykonawca może zastosować zamiennie rozwiązania o wyższych lub równorzędnych parametrach technicznych.

2.8. Osprzęt instalacyjny

Zaprojektowany został osprzęt instalacyjny SEDNA firmy Schneider Electric. Przykładowymi zamiennikami mogą być: Legrand, Elda, Polo, Kontakt Simon.

2.9. Trasy kablowe

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami. Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp.

(wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych, bądź korytkami.

Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki i korytka blaszane lub z tworzyw sztucznych.

Korytka należy układać w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Jako konstrukcje nośne należy stosować uchwyty ściennie – sufitowe.

2.10. Przeciwpozarowy wyłącznik prądu

Przeciwpozarowy wyłącznik prądu został zaprojektowany przy głównym wejściu do obiektu, jak najbliżej drzwi wejściowych. Uruchomienie wyłącznika – poprzez zabicie szybki i wciśnięcie przycisku – odcina dopływ prądu do obiektu.

2.11. Instalacja połączeń wyrównawczych

Przejście z układu sieciowego TN-C na TN-S następuje na poziomie złącza kablowo - pomiarowego znajdującego się przy ścianie budynku. Z instalacji uziemiającej – uziomu fundamentowego należy wprowadzić do budynku bednarkę stalową ocynkowaną FeZn 30x4mm i przyłączyć do głównej szyny wyrównawczej GSW K12.

Do głównej szyny wyrównawczej będą również podłączone wszystkie lokalne szyny wyrównawcze linka miedzianą o przekroju 16 mm². Do lokalnych szyn wyrównawczych będą przyłączone „masy” metalowe występujące w obiekcie: konstrukcje wsporcze, metalowe korytka kablowe, metalowe obudowy urządzeń, rury i kształtki wykonane z materiałów. Ciągi koryt kablowych z instalacją połączeń wyrównawczych należy łączyć co najmniej 30 m.

2.12. Instalacja odgromowa

Instalację odgromową budynku wykonać zgodnie z rysunkiem nr WLC:PBW:E:D:03. Na dachu należy wykonać siatkę zwodów poziomych drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8mm ułożonym na klejonych uchwytach betonowych w tworzywie.

Dla każdego urządzenia wyższego niż 0,7m należy zainstalować maszt odgromowy.

W celu zapewnienia właściwej rezystancji uziemienia należy wykonać uziom fundamentowy sztuczny z bednarki stalowej ocynkowanej 30x4 mm w fundamencie zewnętrznym budynku oraz połączeń pomiędzy słupami wykonanymi bednarką ocynkowaną FeZn 30x4 mm ułożoną pod warstwą chudego betonu. Całość połączyć ze sobą poprzez spawanie, a spawy zabezpieczyć antykorozyjnie. Rezystancja uziemienia nie powinna być większa od 10 Ω. Nad powierzchnię wyprowadzić stalowe marki z płaskownika FeZn 30x4 mm dla wykonania złączy kontrolnych i przyłączenia głównej szyny wyrównawczej GSW.

3. Uwagi końcowe

Wykonanie robót prowadzić zgodnie z projektem budowlanym, przepisami obowiązującymi w budownictwie elektroenergetycznym, zasadami wiedzy technicznej, przy zachowaniu przepisów i wymogów BHP.

W przypadku napotkania w czasie robót ziemnych niezidentyfikowanych urządzeń, należy ustalić użytkownika i dalsze prace prowadzić pod jego nadzorem.

W miejscu zbliżeń i skrzyżowań projektowanego uzbrojenia terenu z uzbrojeniem istniejącym, należy zachować normatywne wzajemne odległości, a roboty ziemne prowadzić ręcznie i pod nadzorem właściwych branż, powiadamiając pisemnie o terminie rozpoczęcia robót. W przypadku wystąpienia skrzyżowań projektowanego uzbrojenia, drogi lub innych budowli inżynierskich z istniejącymi kablami elektrycznymi i telefonicznymi, należy je zabezpieczyć rurami ochronnymi zgodnie z obowiązującymi normami.

Uszczelnienia przepustów w ścianach i stropach należy wykonać w klasie odporności ogniowej, odpowiadającej klasie elementów budowlanych, przez które przechodzą (ochronną masą uszczelniającą CP 611 HILTI).

Całość prac należy powierzyć osobie (podmiotowi) posiadającej (posiadającemu) uprawnienia budowlane wykonawcze konieczne do prowadzenia robót elektroinstalacyjnych.

Prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Po wykonaniu całości prac montażowych należy wykonać:

- 1. Dokumentację powykonawczą,**
- 2. Opracować protokoły pomiarowe zawierające:**
 - **pomiary rezystancji izolacji,**
 - **sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej,**
 - **sprawdzenie wyłączników różnicowoprądowych,**
 - **pomiary rezystancji pętli zwarcia,**
 - **sprawdzenie zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu,**
 - **pomiary natężenia oświetlenia,**