

PROJEKT WYKONAWCZY

<div>nazwa zamierzenia budowlanego</div>	Wykonanie instalacji elektrycznej dla awaryjnego przyłącza agregatu prądotwórczego w budynku Prokuratury Rejonowej w Stalowej Woli przy ul. ks. Jerzego Popiełuszki 16
<div>adres obiektu budowlanego</div>	ul. ks. Jerzego Popiełuszki 16 37-450 Stalowa Wola
<div>nazwa inwestora adres inwestora</div>	PROKURATURA OKRĘGOWA W TARNOBRZEGU ul. Sienkiewicza 27 39-400 Tarnobrzeg

Spis autorów projektu

zakres opracowania	pełniona funkcja projektowa	imię i nazwisko numer uprawnień budowlanych	data opracowania	podpis
Branża elektryczna	Projektant numer uprawnień	mgr inż . Krzysztof Micał PDK/0243/POOE/13	październik 2024 r.	

SPIS TREŚCI

Opis techniczny

- I. Przedmiot opracowania
- II. Podstawa opracowania
- III. Zakres opracowania
- IV. Dane elektryczne
- V. Dobór agregatów prądotwórczych
- VI. Rozwiązania techniczne
 - 7.1. Sieć zasilająca
 - 7.2. Wewnętrzne linie zasilające
 - 7.3. Rozdzielnica TAGR
 - 7.4. Przebudowa rozdzielnic RGP
 - 7.5. Przyłączenie agregatu prądotwórczego do tablicy TAGR
 - 7.6. Instalacja wyrównania potencjału
 - 7.7. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym
 - 7.8. Ochrona przed przepięciami
 - 7.9. Koordynacja instalacji elektrycznych
 - 7.10. Opis działania systemu
 - 7.11. Przeciwpowodziowy wyłącznik prądu
- VIII. Uwagi końcowe

SPIS RYSUNKÓW

E-1 – Schemat zasilania

E-2 – Widok tablicy TAGR

E-3 – Rzut piwnicy - instalacje elektryczne

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Uprawnienia Projektanta

Zaświadczenie o przynależności Projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa

Dane przykładowego agregatu GSW45P

Instrukcja współpracy z siecią elektroenergetyczną tymczasowego generatora synchronicznego o mocy 38.4KW podłączonego do awaryjnego przyłącza w budynku Prokuratury Rejonowej w Stalowej Woli przy ul. ks. Jerzego Popiełuszki 16

Kosztorys inwestorski

OPIS TECHNICZNY

I. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych dla inwestycji:
„Wykonanie instalacji elektrycznej dla awaryjnego przyłącza agregatu prądotwórczego w budynku Prokuratury Rejonowej w Stalowej Woli przy ul. ks. Jerzego Popiełuszki 16”.

Inwestor: PROKURATURA OKRĘGOWA W TARNOBRZEGU, ul. Sienkiewicza 27, 39-400 Tarnobrzeg

II. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora;
- dokumentacja istniejących instalacji elektrycznych
- wizja lokalna;
- normy i przepisy branżowe.

III. Zakres opracowania

- instalacja dodatkowej tablicy elektrycznej TAGR do podłączenia agregatu prądotwórczego;
- instalacja urządzenia do ręcznego załączania rezerwy w rozdzielnicy RGP;
- instalacja WLZtu zmiedzy tablicami TAGR a RGP;
- dostawa kabli przyłączeniowych do agregatu;
- wykonanie instrukcji współpracy z siecią zakładu energetycznego;

IV. Dane elektryczne

- napięcie zasilania: $U_n = 230/400\text{ V}$, 50 Hz;
- moc zainstalowana – 56,2 kW;
- moc szczytowa – 40 kW; (63 A);
- ochrona od porażeń prądem elektrycznym: szybkie wyłączenie napięcia - układ TN-C-S;

V. Bilans Mocy:

Zainstalowane zabezpieczenie przedlicznikowe o wartości gG63A zapewnia pobór maksymalnej mocy 40kW.

VI. Dobór agregatów prądotwórczych

6.1. Agregat do pełnego zasilania obiektu

Aby zasilić obiekt za pomocą agregatu prądotwórczego w oparciu o bilans mocy z punktu V należy zapewnić maszynę o mocy maksymalnej minimum 38,3 kW.

Dane przykładowego agregatu spełniającego powyższy warunek:

- Częstotliwość – 50 Hz
- Napięcie – 400 V
- Współczynnik mocy $\cos \phi$ – 0.8
- Faza i połączenie – 3p+N+PE
- Moc maksymalna LTP – 48.00 kVA
- Moc maksymalna LTP – 38.40 kW
- Moc znamionowa PRP – 45.74 kVA
- Moc znamionowa PRP – 36.59 kW
- Ilość obrotów silnika – 1500 obr/min
- Przybliżona pojemność – 3300 cm³
- Rodzaj paliwa – Diesel
- Regulator obrotów – elektroniczna lub mechaniczna
- Rodzaj chłodzenia – woda
- Rozruch – elektryczny
- Moc znamionowa silnika 42.2 kW
- Napięcie znamionowe prądnicy – 400 V
- Częstotliwość znamionowa prądnicy – 50Hz
- Współczynnik mocy prądnicy 0.8
- Ilość biegunów prądnicy – 4
- System regulacji napięcia – elektroniczny AVR
- Tolerancja napięcia – 1.5%
- Sprawność przy 75% obciążenia – 89.1%
- Klasa izolacji – H
- Za kontrolę generowanego napięcia odpowiedzialny jest cyfrowy regulator DSR. Stabilność napięcia wynosi $\pm 1\%$ w stanie ustalonym niezależnie od współczynnika mocy oraz zmiany obrotów w zakresie od -5% do +30% obrotów znamionowych.
- Normy wykonania – Alternator został wykonany zgodnie z najbardziej powszechnymi normami, tj. CEI 2-3, IEC 34-1, EN 60034-1, VDE 0530, BS 4999-5000, CAN/CSA-C22.2 No14-95-No100-95.
- Podstawa wykonana ze spawanych stalowych profili, wyposażona w amortyzatory drgań o odpowiedniej wielkości
- Wyciszona obudowa wykonana z modułowych ocynkowanych stalowych paneli w celu ochrony przed korozją oraz agresywnymi warunkami. Odpowiedni montaż oraz uszczelnienie zapewniają pełną ochronę przed warunkami atmosferycznymi
- Łatwy dostęp w celu okresowej obsługi dzięki: szerokim bocznym drzwiom mocowanym na zawiasach ze stali nierdzewnej z plastikową klamką od wewnątrz wyłożonymi perforowaną ocynkowaną blachą; zdejmowanymi panelami
- Zamykane drzwi zabezpieczające panel sterowania z oknem
- Boczna czerpnia powietrza odpowiednio zabezpieczona i wyciszona. Górna zabezpieczona wyrzutnia powietrza
- Pojedynczy centralny uchwyt transportowy na dachu z możliwością odłączenia.
- Obudowa wyciszona wełną mineralną

- Wydajny tłumik umieszczony wewnątrz obudowy
- Pojemność zbiornika paliwa – minimum 68 litrów
- Czas pracy przy @ 75% PRP – 8.28 godziny
- Czas pracy przy @ 100% PRP – 6.36 godziny
- Gwarantowany poziom hałasu (LWA) – 95 dB(A)
- Poziom ciśnienia akustycznego z 7 m – 66 dB(A)
- Przybliżona waga – 958 kg (suchy)
- Przybliżona długość – 2005 mm
- Przybliżona szerokość – 948 mm
- Przybliżona wysokość – 1308 mm
- RĘCZNY PANEL STEROWANIA W PEŁNEJ OPCJI - zamontowany na agregacie, zabezpieczony drzwiami i wyposażony w: analogowe wskaźniki, sterowanie, zabezpieczenia agregatu
- WYJŚCIA PANELU: Miedziana listwa odbioru mocy oraz gniazda zabezpieczone wyłącznikami różnicowo-prądowymi 3P+N+T 400V 63A, 3P+N+T CEE 400V 32A, 230V/16A 2P+T CEE

Definicje (Według standardu ISO8528 1:2005)

PRP - Moc Znamionowa:

Definiowana jest jako maksymalna moc jaką agregat jest w stanie dostarczyć podczas pracy ciągłej pod zmiennym obciążeniem przez nieograniczoną liczbę godzin w ciągu roku w ustalonych warunkach oraz przy zachowaniu okresów serwisowych zalecanych przez producenta. Średnie obciążenie w czasie 24h nie powinno przekroczyć 70% mocy znamionowej. Dopuszczalne jest 10% przeciążenie przez 1 godzinę w ciągu 12 godzin.

LTP - Moc maksymalna:

Definiowana jest jako maksymalna moc w ustalonych warunkach, jaką agregat jest w stanie dostarczyć przez maksymalnie 500 godzin w ciągu roku (z czego nie więcej niż 300 godzin w trybie ciągłym) przy zachowaniu okresów serwisowych zalecanych przez producenta. Nie dopuszczalne jest jakiegokolwiek przeciążenie.

VII. Rozwiązania techniczne

7.1. Sieć zasilająca.

Zasilanie ogólne obiektu realizowane jest przez lokalną sieć dystrybucyjną Zakładu Energetycznego za pomocą linii kablowych ze stacji transformatorowej STAŁOWA WOLA „SĄD” poprzez złącze kablowe Z-1 nr 2246 umieszczone na elewacji budynku sądu i prokuratury. Ze złącza kablowego wyposażonego w układ SZR wyprowadzony jest kabel WLZ poprzez układ pomiarowy, doprowadzony do rozdzielnic głównej prokuratury RGP. Układ pomiarowy i rozdzielnica zlokalizowane są w pomieszczeniu P.28 Rozdzielnia „Prokuratura”. Tablica licznikowa prokuratury posiada zabezpieczenie przedlicznikowe o wartości znamionowej 63A.

Układ sieci zasilającej jest TN-C-S. Przewód PE uziemiony jest w rozdzielnicie RGP. Rezystancja uziemienia szyny PE powinna być określona przez projektanta obiektu – należy ją odczytać z aktualnych protokołów będących w posiadaniu Użytkownika. Niezależnie od tego powinna wynosić mniej niż 10 omów.

Widok miejsca zainstalowania złącza kablowego prokuratury:



7.2. Wewnętrzne linie zasilające

W celu rozdzielenia energii elektrycznej w obiekcie zastosowano system wewnętrznych linii zasilających (WLZ) w postaci przewodów w izolacji 0,4/0,75 kV oraz kabli w izolacji 0,6/1kV doprowadzonych do szyn zbiorczych istniejących rozdzielnic lokalnych. W zakresie niniejszego opracowania projektuje się nowy odcinek kabli między nową tablicą TAGR oraz nowym ręcznym przełącznikiem zasilania rezerwowego w rozdzielnicy RGP.

WLZty należy układać w korytach kablowych blaszanych na poziomie piwnicy, koryta w garażu i na korytarzu należy zabudować płytami o odporności ogniowej EI90 ponieważ kable na tych korytkach pozostaną pod napięciem mimo zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Obecny kabel w niebieskiej rurze osłonowej prowadzony ze złącza kablowego do układu pomiarowego zlokalizowany w korytarzu przed pomieszczeniem rozdzielni również należy umieścić w zabudowie ppoż.

7.3. Rozdzielnica TAGR

W celu umożliwienia podłączenia dowolnego agregatu prądotwórczego do instalacji Odbiorcy przewidziano zastosowanie rozdzielnic niskiego napięcia zlokalizowanej na ścianie zewnętrznej przy złączu kablowym. Rozdzielnica zawiera rozłącznik bezpiecznikowy RBK01 In=250A wraz z zaciskami umożliwiającymi podłączenie kabli od agregatu prądotwórczego.

Przewidziano zastosowanie rozdzielnic o parametrach znamionowych:

- Napięcie znamionowe: 450/750 V;
- Częstotliwość znamionowa: 50 Hz;
- Rodzaj zabudowy: wnąkowa;
- Rodzaj obudowy: tworzywo termoutwardzalne;
- Materiał wykonania szyn zbiorczych: Miedź;
- Klasa ochronności: II.

Rozdzielnice należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami i uwagami:

- Wszystkie zastosowane aparaty i obudowy muszą być produkowane przez jednego producenta i zapewniać pełne badania typu;
- Zastosować dwie osobne szyny N i PE;
- Drzwi wyposażyć w okienko z pleksy do zbiccia w przypadku konieczności wyłączenia w trakcie pożaru;
- Do połączeń wewnętrznych zastosować przewody elektroenergetyczne typu LgY 450/750V, stosować końcówki tulejowe, rozgałęźne z izolacją i możliwością podłączenia do danego aparatu oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodów dochodzących i odchodzących;
- Wszystkie obwody wewnątrz rozdzielnic opisać przy aparatach/listwach zaciskowych;
- Wyposażyć w schematy strukturalne, jednokreskowe;
- Rozdzielnice wyposażyć w drzwi pełne zamykane na kłódkę;
- Opisać i oznakować czytelnie i trwale aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie i trwale elewację zewnętrzną;
- Kompletne rozdzielnice przed zamontowaniem należy przedstawić do akceptacji inwestorowi.

Po instalacji rozdzielnicy TAGR oraz okablowania na ścianie należy uszczelnić wszystkie wykonane otwory.

7.4. Przebudowa rozdzielnicy RGP

W istniejącej rozdzielnicy RGP należy zdemontować wyłącznik główny Moeller LN2 200A, do którego jest podłączony kable zasilający prowadzony z tablicy pomiarowej.



W miejsce zdemontowanego wyłącznika należy zamontować ręczny przełącznik zasilania typu INS INV 3P 250A:



Przełącznik będzie umożliwiał ustawienie źródła zasilania między siecią zakładu energetycznego – całkowitym odłączeniem źródła oraz agregatem prądotwórczym. W celu kontroli obecności napięcia na szynach projektuje się lampki sygnalizacyjne zarówno po stronie zasilania z ZE jak również po stronie agregatu.

7.5. Przyłączenie agregatu prądotwórczego do tablicy TAGR

Agregat prądotwórczy w obudowie dźwiękoszczelnej ustawiony będzie tymczasowo (na czas zaniku napięcia w sieci Zakładu Energetycznego) na istniejącym parkingu w odległości minimum 3m od granicy działki (nie dotyczy działki drogowej) oraz 7 m od okna najbliższego pomieszczenia przeznaczonego na pobyt stały ludzi.

W celu podłączenia agregatu prądotwórczego do tablicy TAGR należy użyć wytrzymałych kabli oponowych typu OnPd 5x35 H07RN-F 450/750V. Kable można wprowadzić do tablicy TAGR przez dławik umieszczonej na spodniej ścianie obudowy tablicy TAGR. Kabel z tulejkami zapracowanymi na żyłach należy przykręcić do listwy kablowej LZ. W trakcie użytkowania agregatu (kilka godzin, być może dni) kable oponowe należy układać bezpośrednio na chodniku poza ścieżkami komunikacji ludzi i pojazdów. W przypadku prowadzenia kabla przez przejazd samochodowy należy zastosować najazdy kablowe. Użytkowanie kabli w tych warunkach jest możliwe pod warunkiem uniemożliwienia przez Użytkownika dostępu osób postronnych, innych niż wykwalifikowana obsługa techniczna agregatu prądotwórczego.

Od strony agregatu prądotwórczego zaleca się podłączenie kabla bezpośrednio do miedzianej listwy przyłączeniowej. Jeśli Użytkownik nie może skorzystać z listwy należy użyć wtyczki 63A 5p 400V 63A IP 67 i w trakcie użytkowania monitorować temperaturą styków.

7.6. Instalacja wyrównania potencjału

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć wszystkie przewodzące części dostępne i obce przy agregacie prądotwórczym. W tym celu projektuje się szynę PE w tablicy TAGR podłączoną z jednej strony do zacisku przy listwie LZ, a z drugiej do uziemienia budynku. Podłączenie do uziemienia zrealizować linką miedzianą LgY 16 mm² podłączoną do istniejącej szyny PE złącza Z-1.

7.7. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

Wszystkie nowoprojektowane obwody i elementy należy wykonywać jako trzy/pięcioprzewodowe w układzie TN-S.

Uziemienie przewodu PE wykonać w rozdzielnicy głównej na ścianie obiektu. Z szyną PE połączyć przewody ochronne zasilanych urządzeń i instalacji.

W odbiornikach energii elektrycznej oraz osprzęcie niskiego napięcia zlokalizowanych w budynku ochronę podstawową (przy dotyku bezpośrednim) stanowią:

- Izolacja podstawowa;
- i/lub osłony.

W projektowanych instalacjach elektrycznych ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym (ochronę dodatkową) zaprojektowano przez zastosowanie:

- urządzeń wykonanych w II klasie ochronności,
- samoczynne wyłączenia napięcia zasilania realizowane przez:
 - wyłączniki instalacyjne nadmiarowo - prądowe,
 - wyłączniki różnicowo - prądowe,

W instalacji nie wolno łączyć ze sobą przewodów neutralnych N i przewodów ochronnych PE.

Wartość rezystancji uziemienia dla projektowanego układu nie może być większa od $R_A=10\Omega$.

7.8. Ochrona przed przepięciami

Poza zakresem opracowania.

7.9. Koordynacja instalacji elektrycznych

Przed wykonaniem instalacji elektrycznych zapoznać się z projektowanymi trasami przebiegu przewodów gazowych i tak układać przewody elektryczne aby zachowane były między nimi odległości większe niż:

- 10 cm na przebiegach równoległych
- 2 cm na skrzyżowaniach
- 10 cm do puszek rozgałęźnych
- 60 cm do elementów iskrzących (wyłączniki, bezpieczniki, gniazda wtyczkowe, przełączniki)

Instalacje elektryczne układać poniżej instalacji gazowych.

Instalacje elektryczne układać powyżej przewodów c.c.w., c.o., wodociągowej w odległości min. 10 cm.

7.10. Opis działania systemu

Podczas normalnej pracy zespół prądotwórczy pozostaje wyłączony. W przypadku wykrycia długotrwałego zaniku napięcia na wszystkich fazach lub tylko jednej personel obsługi technicznej obiektu dokona podłączenia agregatu prądotwórczego (wypożyczonego lub własnego) do zacisków prądowych w tablicy TAGR, ręcznie uruchomi agregat prądotwórczy i sprawdzi parametry produkowanego napięcia, następnie w rozdzielnicy RGP przełączy przełącznik agregat-sieć na pozycję agregat. Wtedy obciążenie obiektu zostaje przejęte przez zespół prądotwórczy do czasu powrotu napięcia sieciowego o prawidłowych parametrach. Po powrocie napięcia w sieci zakładu energetycznego należy przełączyć przełącznik agregat – sieć w pozycję sieć, co spowoduje zasilanie obiektu z sieci. Potem należy wyłączyć agregat prądotwórczy i odpiąć kable.

Czynności łączeniowe należy prowadzić zgodnie z „Instrukcja współpracy z siecią elektroenergetyczną tymczasowego generatora synchronicznego o mocy 38.4 kW podłączonego do awaryjnego przyłącza w budynku Prokuratury Okręgowej Rejonowej w Stalowej Woli przy ul. ks. Jerzego Popiełuszki 16” uzgodnioną z Zakładem Energetycznym.

7.11. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

W celu szybkiego wyłączenia projektowanego obiektu spod napięcia obiekt jest wyposażony w wyłącznik p. poż. złożony z wyłącznika z napędem ręcznym oraz wyzwalaczem zdalnym sterowanym z przycisku umieszonego przy wejściu głównym do budynku. Wyłącznik zainstalowany jest w rozdzielnicy RGP za przełącznikiem sieć-0-agregat. Lokalizację przeciwpowarowego wyłącznika prądu powinna być oznaczona certyfikowanym piktogramem z napisami "Przeciwpowarowy wyłącznik prądu".

VIII. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie aktualnym RMI z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz z z polskimi normami:

PN-HD 308 S2:2007	Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
PN-EN 50160:2010	Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
PN-EN 50310:2012	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42:2011 + A1:2015-01 + Ap2:2019-06	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-4-43:2012 + Ap1:2019-06	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-4-443:2016-03	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-444:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-52:2011 + Ap2:2019-02	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
PN-HD 60364-5-53:2016-02	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż

	wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
PN-HD 60364-5-56:2019-01	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-6:2016-07	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
PN-HD 60364-7-704:2018-08	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbioru
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
PN-EN 61140:2016-07	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-HD 60364-5-56:2009-01	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
PN-EN 62305-1:2011 + AC:2017-10 + AP2 2018-03	Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62305-2:2012 + Ap1:2019-02	Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 62305-3:2011	Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN 62305-4:2011 + AC:2017-10 + Ap2:2018-03	Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
PN-HD 60364-4-443:2016-03	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-5-52:2011 + Ap2:2019-02	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
PN-EN 61000-3-3:2011	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 3-3: Poziomy dopuszczalne -- Ograniczanie zmian napięcia, wahań napięcia i migotania światła w publicznych sieciach zasilających niskiego napięcia, powodowanych przez odbiorniki o fazowym prądzie znamionowym < lub = 16 A przyłączone bezwarunkowo

- po zakończeniu robót wykonać pomiary i badania kontrolne:
 - pomiar rezystancji izolacji kabli zasilających i sterowniczych,
 - pomiar rezystancji uziemienia szyn PE w rozdzielnicach i zacisków uziemiających na urządzeniach,
 - pomiar skuteczności ochrony p. porażeniowej,
- przed przystąpieniem do wykonawstwa zapoznać się z aktualnym stanem przepisów i norm,
- zapoznać się z uwagami jednostek uzgadniających P.W.,
- stosować materiały i urządzenia posiadające deklaracje, atesty lub certyfikaty zgodne z polskim prawem.

Projektant: mgr inż. Krzysztof Micał PDK/0243/POOE/13.....