

## OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlano-wykonawczego instalacji elektrycznych wewnętrznych dla przebudowy budynku „Spichlerza” - obiekt muzealny w Chełmnie nad Nerem- teren byłego niemieckiego obozu zagłady KULMHOF

### 1. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora,
- PB-W branżowe w/w obiektu,
- PB-W architektoniczny dla w/w obiektu,
- uzgodnienia między branżami,
- obowiązujące warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Instalacje elektryczne.
- obowiązujące przepisy, normy :
  - Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21-04-2006 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów ( Dz. U. nr80, poz. 563 z dnia 11.05.2006r)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. z 2002r nr75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),
  - PN-IEC 363-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo-Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych-Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
  - PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie- Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
  - PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
  - PN-IEC 60363-3: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ustalanie ogólnych charakterystyk.
  - PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa-Ochrona przeciwporażeniowa.
  - PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa-Ochrona przed prądem przetężeniowym.
  - PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa-Ochrona przed przepięciami-Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
  - PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa-Ochrona przed obniżeniem napięcia.
  - PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Postanowienia ogólne.
  - PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Oprzewodowanie.
  - PN-IEC 60364-5-523:2001 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-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
  - PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Uziemienia i przewody ochronne.
  - PN-IEC 60364-7-702:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych\_

- wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- PN-EN 60598-2-22 Oprawy oświetleniowe Część 2: Wymagania szczegółowe Dział 22 Oprawy oświetlenia awaryjnego.
  - PN-92/N-01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
  - PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
  - PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
  - PN-N-01256-4. Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.
  - PN-N-1256-5. Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
  - PN-EN 1838 2002. Oświetlenie awaryjne.
  - PN-EN 50172 Systemy oświetlenia awaryjnego.
  - PN-EN 62305-1:2008. Ochrona odgromowa- Część 1: Wymagania ogólne.
  - PN-EN 62305-2:2008. Ochrona odgromowa- Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
  - PN-EN 62305-2:2009. Ochrona odgromowa- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia.
  - PN-EN 62305-4:2009. Ochrona odgromowa- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych.

## 2. Zakres opracowania.

- zasilanie obiektu,
- tablica rozdzielcza TG,
- instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230V,
- instalacja oświetlenia awaryjnego,
- instalacja siły,
- instalacja wyrównawcza,
- instalacja piorunochronna,
- instalacja przeciwprzepięciowa,
- instalacja przeciwporażeniowa.

## 3. Zasilanie obiektu.

Na budynku spichlerza zainstalowane jest złącze ZK-1. Z tego złącza należy wyprowadzić kabel YKY 5x10mm<sup>2</sup> i zasilić tablicę główną TG.  
Schemat zasilania budynku pokazano na rys. nr E/1.

## 4. Tablica rozdzielcza TG.

Tablica rozdzielcza TG zlokalizowana jest po lewej stronie od wejścia do Spichlerza. Rozdzielnia została dobrana jako szafkowa wg katalogu produktów firmy Legrand. Jest to rozdzielnia o stopniu ochrony IP 43, klasie izolacji II. Rozdzielnia jest przystosowana do montażu izolacyjną, w wykonaniu wnękowym. Rozdzielnia przystosowana jest do montażu aparatów modułowych. Wyposażona jest w listwy zaciskowe N+ PE, wsporniki montażowe TH – 35 oraz osłony izolacyjne. Jako wyłącznik główny zastosowano wyłącznik mocy DPX, 40kA, 4-bieg., 40A z wyzwaczem prądu roboczego. Wyzwalacz prądu roboczego wyposażony jest w cewkę wybijakową przez którą nastąpi zdalne wyłączenie rozdzielni poprzez wyłącznik ppoż. zlokalizowany przy wyjściu. Zasilanie przycisku poprzez kabel bezhalogenowy, ognioodporny NKGs 4x1,5mm<sup>2</sup>.  
Jako zabezpieczenia projektowanych obwodów oświetlenia należy zainstalować wyłączniki nadprądowe o charakterystyce B, natomiast dla zabezpieczenia obwodów gniazd wtyczkowych wyłączniki nadprądowe o charakterystyce C i różnicowoprądowe o czułości zadziałania 30 mA.  
Lokalizacje rozdzielni i wyłączników pokazano na rys. nr E/2.  
Schemat ideowy i widok tablicy rozdzielczej TG pokazano na rys. nr E/5.



## 5. Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230V.

Oświetlenie ogólne zaprojektowano o natężeniu dobranym zgodnie z PN-EN 12464-1. Typy zastosowanych opraw oraz wymagane natężenie oświetlenia, zgodne z w/w normą, podano na rysunkach nr E/21, E/3. Instalacje oświetlenia i gniazd wtyczkowych wykonać przewodem kabelkowym, miedzianym typu YDY/ 750V i prowadzić pod tynkiem, na wspornikach, w rurkach ochronnych RVS. Stosować osprzęt zwykły p/t biały. Wszystkie gniazda stosować z bolcem uziemiającym. Gniazda instalować na wysokości podanej na rzutach. Łączniki oświetlenia instalować na wys. +1,4m od posadzki. Plan instalacji oświetlenia i gniazd wtyczkowych pokazano na rys. nr E/2, E/3.

## 6. Instalacja oświetlenia awaryjnego.

Oświetlenie ewakuacyjne jest to część oświetlenia awaryjnego zapewniająca bezpieczne opuszczenie zagrożonego miejsca lub umożliwiająca uprzednie podjęcie próby zakończenia potencjalnie niebezpiecznego procesu. Oświetlenie drogi ewakuacyjnej jest częścią oświetlenia ewakuacyjnego mającą na celu zapewnienie bezpieczeństwa osobom opuszczającym dany obiekt przez stworzenie im odpowiednich warunków wizualnych do odnajdowania kierunku ewakuacji, a także zapewnienie szybkiego zlokalizowania i wykorzystania sprzętu przeciwpożarowego. Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2m nie powinno być mniejsze niż 1lux, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości. Na drodze ewakuacyjnej 50 % oświetlenia ewakuacyjnego powinno pojawić się w czasie nie dłuższym niż 5 s, a pełny zakres poziom natężenia oświetlenia osiągnięty w ciągu 60 sekund, po zaniku innych rodzajów oświetlenia elektrycznego. Minimalny czas stosowania oświetlenia na drodze ewakuacyjnej powinien wynosić 1 godzinę. Urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdujące się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej powinny być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu ( w obrębie 2m) wynosiło co najmniej 5lux. Do oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zastosowano dodatkowe oprawy pracujące w trybie ciemnym z własnym źródłem zasilania o czasie podtrzymania minimum 1h. Rozmieszczenie opraw zaprojektowano zgodnie z wymogiem uzyskania natężenia oświetlenia na drogach ewakuacyjnych na poziomie 2 lx oraz przy urządzeniach ppoż zlokalizowanych poza komunikacją 5lx. Zgodnie z wymogami normy należy zamontować również oprawy za ostatnimi drzwiami na drogach ewakuacyjnych - na zewnątrz. Plan instalacji oświetlenia awaryjnego pokazano na rys. nr E/2, E/3.

## 7. Instalacja siły.

Instalacja siły wykonać przewodem kabelkowym typu YDY/750V lub kablem miedzianym. Instalacja siły obejmuje odbiorniki wentylacji mechanicznej, odbiorników YKY 0,6/1 kV. Instalacja ta obejmuje przewody należy prowadzić tymi samymi technologicznymi. Do zasilania odbiorników przewody prowadzić w rurce stalowej trasami co instalacje oświetlenia. Końcowy odcinek przewodu do zacisków ochronnej / do wysokości 1,5m/. Doprowadzenie przewodów do zacisków przyłączeniowych odbiorników należy wykonać tak, aby zachować stopień ochrony odpowiadający obudowie urządzenia. Plan instalacji siły pokazano na rys. E/3.

## 8. Instalacja wyrównawcza.

Pod tablica rozdzielcza TG należy umieścić główną szynę wyrównawczą, która spełnia rolę ochrony przed porażeniem elektrycznym: wszystkie metalowe ciągi łącząc ze sobą na głównej szynie wyrównawczej budynku i przewody ochronne PE ( rury centralnego instalacyjne, elementy konstrukcji budynku i przewody ochronne PE ( rury centralnego

ogrzewania, wody, kanalizację, przewody ochronne PE lub PEN instalacji elektrycznej, konstrukcji budynku, uziemień fundamentowych lub sztucznych, ekranów kabli), innych metalowych ciągów itp., powoduje się ich ekwipotencjalizację, a tym samym ograniczenie napięć dotyku do wartości spadku napięcia pomiędzy główną szyną wyrównawczą a miejscem zwarcia w instalacji. Napięcia dotyku w budynku z główną szyną wyrównawczą są znacznie mniejsze niż napięcia dotyku w budynku bez głównej szyny wyrównawczej i są zbliżone do napięć dotyku dopuszczalnych długotrwale.

### 9. Instalacja piorunochronna.

Projektowany obiekt wymaga wykonania instalacji piorunochronnej. Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Blaszane pokrycie dachu należy wykorzystać jako naturalny zwód poziomy niski. Do zwodu poziomego niskiego należy trwale metalicznie podłączyć wszystkie metalowe elementy wystające ponad dach / np. opierzenia, drabiny, anteny, kominy wentylacyjne, wentylatory dachowe, itp./ Wszystkie elementy budowlane, nie przewodzące wystające ponad powierzchnię dachu / kominy, ściany przeciwpożarowe, itp./ należy wyposażyć w zwody i połączyć z siatką przewodów odprowadzających budynek. Połączenia na dachu wykonać przez złączki odgałęźne krzyżowe. Przewody odprowadzające wykonać z w/w drutu stalowego ocynkowanego i prowadzić po ścianie budynku. Wykonać sztuczny uziom fundamentowy, który należy układać na dnie wykopów fundamentowych, bezpośrednio pod fundamentem lub obok fundamentu budynku. Należy go wykonać z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm. Połączenie przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym wykonać poprzez złącze kontrolne, instalowane na wys. +0,5m od gruntu. Przewód uziemiający z uziomem fundamentowym łączyć poprzez spawanie.

Rezystancja uziomu fundamentowego powinna wynosić mniej niż  $10\Omega$ .

Plan instalacji pokazano na rys. nr E/5.

### 10. Instalacja przeciwprzebieciowa.

Proponuje się aparaturę przeciwprzebieciową firmy LEGRANG. Zastosować ograniczniki przepięć klasy T2 (instalowane w tablicy rozdzielczej TG), które ograniczają przepięcia o wartości do 4 kV.

Są to wartości jakie wytrzymują wszelkiego rodzaju urządzenia techniczne. Proponowane urządzenia można zastąpić innymi ogranicznikami przepięć klasy T2, zamkniętymi, z bezwydmuchowym układem iskierników.

### 11. Instalacja przeciwporażeniowa.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić przez:

- szybkie wyłączenie zasilania obwodu,
- zastosowanie przewodu ochronnego PE,
- zastosowanie wyłącznika przeciwporażeniowego o czułości zadziałania 30 mA,
- zastosowanie połączeń wyrównawczych.

### 12. Uwagi końcowe.

Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i warunkami technicznymi. Instalacje siły wykonać po ustawieniu wszystkich urządzeń. Po zakończeniu prac wykonać odpowiednie pomiary i zamieścić je w protokołach pomiaru.



# 1. Tablica rozdzielcza TG.

## OBLICZENIA TECHNICZNE

Oświetlenie  
Siła  
Gniazda

$P_i = 0,50 \text{ kW}$	$P_z = 00,45 \text{ kW}$
$P_i = 14,50 \text{ kW}$	$P_z = 12,50 \text{ kW}$
$P_i = 5,00 \text{ kW}$	$P_z = 2,50 \text{ kW}$
$P_i = 20,00 \text{ kW}$	$P_z = 15,45 \text{ kW}$

$I_B = 24 \text{ A}$   
 $I_N = 32 \text{ A}$

Dobrano kabel zasilający ( między złączem kablowym ZK-1 a tablicą rozdzielczą TG  
układony w rurze ochronnej) YKY5x10mm<sup>2</sup> o  $I_z = 46 \text{ A}$

$$1/ I_B < I_N < I_z \quad 24 \text{ A} < 32 \text{ A} < 46 \text{ A}$$

$$2/ 1,6 \times I_N < 1,45 \times I_z \quad 1,6 \times 32 \text{ A} < 1,45 \times 46 \text{ A}$$

$$51,20 \text{ A} < 66,70 \text{ A}$$

### 2. Sprawdzenie spadku napięcia

Obliczenie spadku napięcia od ZK-1 do tablicy rozd. TG

$$\Delta U \% = [ 100 \times 15450 \times 6 ] / [ 54 \times 10 \times 160000 ] = 0,11 \% < 2 \%$$

*Gniedziński*

## Bezpieczeństwo i higiena pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych na pracodawcę nałożony jest obowiązek udostępnienia pracownikom do stałego korzystania aktualnych instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczących:

- stosowanych w zakładzie procesów technologicznych oraz wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia,
- udzielania pierwszej pomocy.

Instrukcja musi mieć określone czynności, które należy wykonać przed rozpoczęciem pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonania pracy, czynności po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenie dla życia lub zdrowia pracowników. Opracowanie i zatwierdzenie instrukcji jest obowiązkiem indywidualnym pracodawcy, choć można on korzystać z instrukcji opracowanych przez jednostki energetyki zawodowej. Takie instrukcje opracowało już Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej oraz zakłady energetyczne.

Zgodnie z rozporządzeniem każde urządzenie i instalacja elektryczna przed dopuszczeniem do eksploatacji powinny mieć wymagane odrębnymi przepisami certyfikat na znak bezpieczeństwa albo mieć deklaracje zgodności z Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymogami określonymi w odrębnych przepisach. Urządzenia i instalacje elektryczne powinny być eksploatowane tylko przez upoważnionych pracowników z zachowaniem postanowień określonych w instrukcjach eksploatacji. Wymagania rozporządzenia nie dotyczą prac przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych o napięciu do 50 V prąd przemienny i 120 V prądu stałego oraz przy urządzeniach elektrycznych powszechnego użytku. Rozporządzenie rozróżnia pracowników upoważnionych, uprawnionych, zespół pracowników i zespół pracowników kwalifikowanych. Definicje w/w pracowników i zespołów oraz zakres ich obowiązków zawiera rozporządzenie Ministra Gospodarki.

Zabronione jest eksploatowanie urządzeń i instalacji energetycznych bez przewidzianych dla tych urządzeń i instalacji środków ochrony i zabezpieczeń oraz dokonywania ich zmian przez osoby nieupoważnione.

Urządzenia, instalacje energetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace konserwacyjne lub remontowe powinny być wyłączone z ruchu, pozbawione czynników zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przed przypadkowym uruchomieniem oraz oznakowane.

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego (określone w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy jako prace szczególnie niebezpieczne) powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.

Rozporządzenie wymienia obowiązki pracodawcy wobec pracowników, niezbędne dla zapewnienia bezpieczeństwa pracy. Pracodawca jest obowiązany, zgodnie z odrębnymi przepisami, zapoznać pracowników z:

- ryzykiem zawodowym i zagrożeniami dla zdrowia i życia pracowników, które występują na danym stanowisku pracy, oraz zastosowanymi środkami likwidującymi lub ograniczającymi to ryzyko i zagrożenia,
- szczegółowymi instrukcjami z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczącymi wykonywanymi przez nich prac.



### Dopuszczenie do pracy.

Dopuszczenia do pracy dokonuje osoba pełniąca funkcje dopuszczającego. Dopuszczenie do pracy jest dozwolone po przygotowaniu miejsca pracy i polega na:

- sprawdzeniu przygotowania miejsca pracy przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników lub nadzorującego,
- wskazanie zespołowi pracowników miejsca pracy,
- pouczenie zespołu pracowników o warunkach pracy oraz wskazaniu zagrożeń występujących w sąsiedztwie miejsca pracy,
- udowodnieniu, że w miejscu pracy nie ma zagrożenia.

### Wykonywanie prac.

Prace przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych mogą być wykonywane tylko przez zastosowanie sprawdzonych metod i technologii. Zabronione jest wykonywanie prac na wysokich konstrukcjach w czasie wyładowań atmosferycznych. Przy wykonywaniu prac na polecenie jest zabronione:

- rozszerzenie pracy poza zakres i miejsce określone w poleceniu,
- dokonywanie zmian połączenia napędów, aparatury i armatury odcinającej, użytej do przygotowania miejsca pracy, usuwanie ogrodzeń, osłon, barier, zaślepek i tablic ostrzegawczych oraz zdejmowanie uziemiaczy, jeżeli ich zdjęcie nie zostało przewidziane w poleceniu.

Przy wykonywaniu pracy przez jeden zespół pracowników kolejno w kilku miejscach pracy, dopuszczenie w nowym miejscu pracy może nastąpić po zakończeniu pracy w poprzednim miejscu.

### Zakończenie pracy i uruchomienie urządzeń.

Zakończenie pracy na polecenie następuje wówczas, gdy cały zakres pracy przewidziany poleceniem został w pełni wykonany. Po zakończeniu pracy:

1. Kierujący zespołem pracowników jest obowiązany:
  - zapewnić usunięcie materiałów, narzędzi oraz sprzętu,
  - wyprowadzić zespół pracowników z miejsca pracy,
2. Dopuszczający do pracy jest obowiązany:
  - sprawdzić i potwierdzić zakończenie prac,
  - zlikwidować miejsce pracy przez usunięcie technicznych środków zabezpieczających użytych do jego przygotowania,
  - przygotować urządzenia do ruchu i powiadomić o tym koordynującego.
3. Koordynujący zezwala na uruchomienie urządzenia lub instalacji elektrycznej, przy których była wykonywana praca, po otrzymaniu informacji od dopuszczającego o gotowości urządzeń do ruchu. Jeżeli praca była wykonywana przez kilka zespołów pracowników, decyzję o uruchomieniu urządzenia lub instalacji może po otrzymaniu informacji o gotowości do ruchu od wszystkich dopuszczających.

