

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Dane ogólne:

#### 1.1 Warunki formalno – prawne wykonania projektu:

- a) zlecenie inwestora,
- b) ustalenia z inwestorem odnośnie przewidywanych urządzeń elektrycznych oraz pomiary wykonane w terenie,
- c) obowiązujące normy, katalogi oraz przepisy związane z opracowaniem projektu, a w szczególności:
  - Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych,
  - Przepisy związane z wykonaniem projektu.

#### 1.2. Polskie normy w instalacjach elektrycznych:

- SEP-E 0002:2002 – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania zapotrzebowania mocy.
- PN-EN 60439-1:2003 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-3:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe.
- PN-EN 60947-1:2010 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- PN-EN 12464-1 Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-HD 60364-4-42:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór

- i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-4-41:2009. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
  - PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
  - PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
  - PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
  - PN-HD 60364-4-42:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
  - PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia Elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
  - PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
  - PN-EN 62305-1: Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.
  - PN-EN 62305-2: Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
  - PN-EN 62305-3: Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektu i zagrożenie życia.
  - PN-EN 62305-4: Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
  - PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

### **1.3. Przedmiot i zakres opracowania:**

Niniejszy projekt obejmuje swoim zakresem wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej i zewnętrznej oświetlenia, gniazd wtykowych, zasilania urządzeń elektrycznych oraz instalacji odgromowej w/g uwag i zaleceń inwestora.

### **1.4. Stan projektowany:**

WLZ wykonać kablem YKY 4x10mm<sup>2</sup> ułożonym w gruncie od złącza projektowanego przez ZE Piotrków Tryb. do rozdzielnic głównej RG. Zaprojektowano rozdzielnicę minimum 5x12 modułów (głębokie) zlokalizowaną jak na rysunku nr. 2 jako rozdzielnicę główną projektowanego budynku. Rozdzielnicę wykonać wg. katalogowych danych z wyposażeniem firmy LEGRAND, MOELLER lub innej o porównywalnych parametrach. Rozdzielnicę wykonać w obudowach IP20, zabudowaną podtynkowo. Do rozdzielnic podłączyć przewód PE przy użyciu przewodu LgY 10mm<sup>2</sup> ułożonego p/t połączonego z uziemieniem fundamentowym. Z rozdzielnic zasilone będą poszczególne obwody zasilające budynek. Dodatkowo, w kotłowni zaprojektowano lokalną szynę uziemiającą LSU, którą należy połączyć z GSU przewodem LgY 10mm<sup>2</sup>.

### 1.5. Przy projektowaniu rozdzielnic uwzględniono:

- zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających,
- w rozdzielnicy należy przewidzieć **co najmniej 30% rezerwy** na dodatkowe odbiory,
- gł. wyłączniki różnicowo-prądowe ( $\Delta I=30$  mA);
- zasilania urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa,
- rozdzielnice zaopatrzyć w trwałe i czytelne tabliczki znamionowe,
- uziomów ochronnych - wykorzystując zbrojenia fundamentów oraz metalowych rurociągów wodnych (zewnętrznych); do uziomów przyłączyć wszystkie metalowe elementy konstrukcji budynku, metalowe obudowy wewnętrznych urządzeń technologicznych, metalowe instalacje zewnętrzne wprowadzane do budynku, instalację odgromową, itp,
- przewodów i kabli elektrycznych o przekroju do  $6 \text{ mm}^2$  - wyłącznie z żyłami wykonanymi z miedzi,
- zasady prowadzenia przewodów i kabli elektrycznych - tylko w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym; w ścianach, przy zejściach pionowych z przestrzeni nad sufitowej do urządzeń i gniazd wtyczkowych, przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych RVS dostosowanych do zewnętrznej średnicy przewodów,
- przewodów, aparatów i urządzeń posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub oznaczone znakiem bezpieczeństwa, wydanym przez uprawnioną jednostkę kwalifikującą.

### 1.6. Instalacja oświetlenia:

W budynku projektuje się instalację podtynkową, wykonaną wg rysunku nr 2 i 3 przewodami YDY  $3,4 \times 1,5 \text{ mm}^2$ . Osprzęt górny i dolny wykonać jako podtynkowy o klasie ochronności IP20, IP44 zgodnie z rysunkiem nr 2 i 3. Połączenia w puszkach wykonać przy pomocy złączek np. Wago, oczyszczonych uprzednio żył. Poszczególne obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadmiarowo - prądowymi wg schematu rozdzielnicy.

Do obwodów oświetleniowych w pomieszczeniu WC podłączyć wentylator, które będzie załączany wyłącznikiem oświetlenia. Osprzęt elektryczny należy montować w odległości minimalnej  $0,6 \text{ m}$  od wylewek kranów. Wyłącznik pojedynczy dla pomieszczenia przeznaczonego dla osób niepełnosprawnych montować na wysokości  $0,9 \text{ m}$ . Zaprojektowano oświetlenie zewnętrzne elewacyjne. Do zasilenia opraw zewnętrznych elewacyjnych należy użyć kabli typu YKY  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ .

W celu zapewnienia oświetlenia ewakuacyjnego zaprojektowano oprawy z wkładami awaryjnymi 1 godzinnymi zapewniającymi oświetlenie dróg ewakuacyjnych. Oświetlenie ewakuacyjne wykonać w wersji na ciemno. Oprawy z wkładami AW muszą posiadać atest CNBOP. Wszystkie oprawy ze źródłami świetlówkowymi muszą posiadać kondensatory do kompensacji mocy biernej. Obliczenia doboru opraw wykonano przy pomocy programu Dialux oraz opraw marki LUG. Instalację należy wykonać oprawami dowolnej marki o równorzędnych bądź lepszych parametrach technicznych od opraw ujętych w opracowaniu. W przypadku układania przewodów w przestrzeni łatwopalnej należy je układać w rurach niepalnych (na poddaszu).

**Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji należy w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom z godnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 60364-6-61 w celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z aktualnymi wymaganiami norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.**

### **1.7. Instalacja gniazd wtykowych:**

W budynku projektuje się instalację podtynkową dla gniazd wtykowych i urządzeń jednofazowych i trójfazowych wykonaną wg rysunku nr 4 i 5 przewodem YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>, YDY 5x4mm<sup>2</sup>. Osprzęt wykonać jako podtynkowy IP20 i IP44 zgodnie z rysunkiem nr 4 i 5. Gniazda montować na wysokości ustalonej z inwestorem. Połączenia wykonać w puszkach za pomocą złączek np. Wago oczyszczonych uprzednio żył. Osprzęt elektryczny należy montować

w odległości minimalnej 0,6m od wylewek kranów. W przypadku układania przewodów w przestrzeni łatwopalnej należy je układać w rurach niepalnych (na poddaszu).

**Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji należy w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom z godnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 60364-6-61 w celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z aktualnymi wymaganiami norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.**

### **1.8. Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym:**

W istniejącej sieci n/n jako system ochrony dodatkowej od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie w układzie sieci TN. W instalacji elektrycznej odbiorczej za licznikowej zastosować ochronę od porażenia poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowoprądowych w układzie sieci TN-S. **Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii.** W/w ochronę wykonać przy użyciu przewodów LgY 6mm<sup>2</sup> układając ją w rurkach winidurowych  $\Phi$  13mm<sup>2</sup>, łącząc w puszkach hermetycznych przy użyciu złączek ochronnych ZO 0006.

### **1.9. Instalacja odgromowa:**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi jak i również po analizie ryzyka wystąpienia wyładowania atmosferycznego zaleca się wykonanie instalacji odgromowej dla projektowanego budynku. W tym celu zilustrowano na załączonym rysunku sposób wykonania instalacji wraz z przedstawieniem lokalizacji złączy kontrolnych, zwodów poziomych i pionowych. Zwody niskie oraz przewody odprowadzające należy wykonać drutem ocynkowanym  $\Phi$  8mm. Przewody odprowadzające należy prowadzić w rurach osłonowych PCV o grubości ścianki min. 5mm, mocowane do ścian budynku. Na wysokości 0,3 m od ziemi zamocować w puszkach z PCV złącze kontrolne ZK, połączone z uziomem fundamentowym bednarką FeZn 25x4mm. Bednarkę należy połączyć z uziomem

fundamentowym poprzez spawanie. Należy zapewnić uzyskanie podczas pomiaru rezystancji uziemienia  $R \leq 10\Omega$ . Przed oddaniem instalacji odgromowej do eksploatacji należy wykonać pomiary oporności uziomu i wykonać protokół z pomiaru przekazując go inwestorowi. W przypadku instalowania metalowych wkładów kominowych, należy połączyć je z projektowaną LSU przewodem LgY 10mm<sup>2</sup>.

### **1.8. Instalacja CCTV:**

Projektuje się zainstalowanie kamer przemysłowych na zewnątrz i wewnątrz w celu zapewnienia bezpieczeństwa obiektu, obsługi oraz klientów. Przewody należy układać w rurkach PCV p/t na wysokości ustalonej z inwestorem. Wszystkie przewody od kamer wprowadzić do pomieszczenia zgodnie z rysunkiem nr 6 i podłączyć do rejestratora CCTV 16-kanalowego, umieszczonego w szafie RACK 19" 6U.

### **1.9. Instalacja zasilania urządzeń klimatyzacji:**

Zasilanie jednostek zewnętrznych z rozdzielnic głównej RG należy wykonać przewodem YDYżo 3x4 mm<sup>2</sup>, zgodnie z rys. nr 7. Kable prowadzone na dachu należy zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi i układać we wspólnej osłonie z instalacją chłodniczą. Jednostki wewnętrzne należy zasilić z rozdzielnic głównej RG przewodem YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>. Połączenia wykonać w puszkach za pomocą złączek np. Wago, po uprzednim oczyszczeniu żył. Do sterowania klimatyzacją można wykorzystać sterowniki BRC1E52A, które należy połączyć z jednostkami wewnętrznymi zgodnie ze schematem blokowym na rys. nr 7. W celu zapewnienia komunikacji jednostkę zewnętrzną należy połączyć z jednostkami wewnętrznymi przewodem YDYżo 2x0,75mm<sup>2</sup>.

## UWAGI KOŃCOWE

1. Całość robót należy wykonać solidnie i zgodnie z przepisami podanymi na wstępie.
2. Prace montażowe i nadzór zlecić osobie (firmie) posiadającej uprawnienia budowlane w tym zakresie.
3. Przestrzegać przepisy BHP i technologię poszczególnych robót .
4. wszystkie projektowane prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz z niniejszą dokumentacją techniczną.
5. Materiały użyte do budowy winny posiadać atest oraz być dopuszczone do powszechnego stosowania,
6. Po zakończeniu budowy instalacji elektrycznej, wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej: badanie wyłączników różnicowoprądowych, uziemień odgromowych, natężenia oświetlenia awaryjnego, połączeń wyrównawczych oraz oporności izolacji przewodów.
7. Protokoły badań i certyfikaty zastosowanych materiałów elektrycznych i osprzętu przekazać Inwestorowi,
8. Wszystkie zmiany, które na etapie realizacji robót zamierza dokonać wykonawca robót elektrycznych, muszą uzyskać akceptację autora projektu.

Projektant instalacji elektrycznych: inż. Robert Kucharski	inż. Robert Kucharski LOD/0620/POWE/06
Sprawdzający instalacje elektrycznych: inż. Franciszek Chojnacki	inż. Franciszek Chojnacki 1/97

## OBLICZENIA ELEKTRYCZNE

### 5.1. Spadek napięcia w kablu zasilającym budynek:

dane:            Obliczeniowa moc czynna:             $P_i = 19,50 \text{ W}$   
                    Współczynnik jednoczesności:         $k_z = 0,6$

$$P_s = P_i \cdot k = 11700 \text{ W}$$

Przyjęto  $\cos \Phi = 0,95$

Prąd obciążenia linii zasilającej do RG wyniesie:

$$I_o = \frac{P}{\sqrt{3} \cos \Phi \cdot U} = \frac{11700 \text{ W}}{\sqrt{3} \cdot 0,95 \cdot 400} = 17,79 \text{ A}$$

Dobrano prawidłowy kabel zasilający YKY 4x10mm<sup>2</sup> o prądzie dopuszczalnym długotrwale  $I_{dd} = 42 \text{ A}$  każdy, co jest większe od prądu obciążenia linii oraz od wielkości zabezpieczenia przelicznikowego 25A.

### Spadek napięcia w kablu YKY 4x10mm<sup>2</sup> o długości $l = 50 \text{ m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{11700 \cdot 50 \cdot 100\%}{56 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,65\% < 2\% \text{ dop.}$$

Projektant instalacji elektrycznych: inż. Robert Kucharski	inż. Robert Kucharski LOD/0620/POWE/06
Sprawdzający instalacje elektrycznych: inż. Franciszek Chojnacki	inż. Franciszek Chojnacki 1/97