

**ELEKTRO - PROJEKT**

UL. WILSONA 49, 97-500 Radomsko,  
tel. 044 7381805, kom. 0 - 608 191 375

**Wymiana instalacji elektrycznej wewnętrznej  
w budynku  
Muzeum w Piotrkowie trybunalskim.**

**Adres inwestycji:**

Plac Zamkowy 4  
97-300 Piotrków trybunalski

**INWESTOR:**

Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim  
Plac Zamkowy 4  
97-300 Piotrków trybunalski

|   |  |
|---|--|
| <b>Projektant:</b> inż. Robert Kucharski<br>Nr upr. LOD/0622/PW0E/06        |  |
| <b>Asystent:</b> mgr inż. Michał Jaworski                                   |  |
| <b>Sprawdzający:</b> mgr inż. Jarosław Zarębski<br>Nr upr. LOD/0940/PW00/08 |  |

**Radomsko, lipiec 2010 r.**

# 1. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

|  |       |
|--|-------|
| 1. Strona tytułowa .....   | 1     |
| 2. Spis zawartości projektu.....   | 2     |
| 3. Opis do projektu zagospodarowania działki .....   | 3     |
| 4. Oświadczenie .....  | 4     |
| 5. Opis techniczny.....  | 5-9   |
| 6. Uwagi końcowe.....  | 10    |
| 7. Obliczenia elektryczne .....  | 11-12 |
| 8. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....                             | 13-14 |
| 9. Rysunek nr 1 – Rozdzielnica RG .....  | 15    |
| 10. Rysunek nr 2 – Instalacja elektryczna oświetlenia i gniazd wtykowych – piwnica. ....   | 16    |
| 11. Rysunek nr 3 – Instalacja elektryczna oświetlenia i gniazd wtykowych – parteru.....    | 17    |
| 12. Rysunek nr 4 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – I piętra.....   | 18    |
| 13. Rysunek nr 5 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – II piętra ..... | 19    |
| 14. Rysunek nr 6 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – poddasza .....  | 20    |
| 15. Rysunek nr 7 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – strychu .....   | 21    |
| 16. Załączniki .....   | 22-25 |

## **2. OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI.**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Plac zamkowy 4, na której istnieje obiekt. Budynek jest wpisany do rejestru zabytków i nie znajduje się w terenie wpływów górnictwa. Projektowana instalacja elektryczna nie będzie miała ujemnego wpływu na środowisko.

### **3. OŚWIADCZENIE**

Stosowanie do przepisu art. 20 ustęp 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane/Dz. U. nr 207 z 2003r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami. Oświadczam, że projekt instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Plac zamkowy 4, jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Wszelkie odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej dokonane bez zgody zwalniają projektanta od odpowiedzialności prawnej za skutki wynikłe z dokonanej zmiany.

## 4. 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) rzut ław fundamentowych i ścian,
- d) obowiązujące normy , katalogi oraz przepisy związane z opracowaniem projektu, a w szczególności:
- e) Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych,
- f) Przepisy związane z wykonaniem projektu.

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

PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciw-pożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

PN-IEC 6036-4-473:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-91/E-05010 Zakres napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-EN 12464-1:2002 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.

### 1.3. Przedmiot i zakres opracowania:

Projekt niniejszy obejmuje swoim zakresem wykonanie tylko i wyłącznie instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku w/g uwag i zaleceń inwestora.

Z uwagi na charakter obiektu prace związane z wykonaniem instalacji – kucie bruzd wykonywać ręcznie, tak aby nie naruszyć struktury zdobień kamiennych, innych zabytkowych elementów budynku oraz istniejącej instalacji telefonicznej i ppoż. Trasy kablowe prowadzić nad drzwiami oraz pod oknami. Należy zachować ostrożność i zabezpieczyć podłogi przed uszkodzeniem spadającym tynkiem z bruzd, który należy natychmiast uprzątnąć przy użyciu odkurzacza przemysłowego w celu uniknięcia zapylenia pomieszczeń.

Po naniesieniu tras kablowych oraz lokalizacji wszystkich urządzeń należy uzyskać zgodę Konserwatora Zabytków w Piotrkowie Trybunalskim.

Przed przystąpieniem do podłączenia zasilania do nowej rozdzielnicy RG należy zgłosić w ZEŁT RE Piotrków Trybunalski zamiar wykonania prac wymiany przewodu WLZ związanego z rozplombowaniem układu pomiarowego.

### 1.4. Stan projektowany:

Zasilanie budynku w energię elektryczną nie zostało opracowane w poniższym projekcie. Budynek jest zasilony kablem YAKY 4x10mm<sup>2</sup>. W budynku projektuje się instalację oświetlenia, gniazd wtykowych. Na parterze przy wejściu jest zlokalizowana istniejąca rozdzielnica główna wraz z układem pomiarowym bezpośrednim. Należy wymienić nowe drzwiczki frontowe istniejącej skrzynki układu pomiarowego, które swoją fakturą mają być zbliżone do faktury głównych drzwi wejściowych. Należy zamontować nową rozdzielnicę podtynkową 5x24 moduły zgodnie z rys. nr 2 w piwnicy. Rozdzielnicą ta będzie pełnić funkcję rozdzielnicy głównej budynku. Projektuje się rozdzielnicę naścienną dowolnej firmy z wyposażeniem osprzętu firmy LEGRAND, Moeller, Sc. Rozdzielnicą powinna posiadać stopień ochrony minimum IP 40. Rozkład wyposażenia zabezpieczeń w rozdzielnicach został przedstawiony na rys nr 1.

Wewnątrz budynku obok głównego wejścia zgodnie z rysunkiem nr 3 zamontować należy przycisk wyłącznika głównego prądu sterującego wyłącznikiem nadmiarowo - prądowy z członem różnicowym  $\Delta I=100\text{mA}$  oraz ups-a zlokalizowanego w piwnicy. Przy montażu należy zapewnić bezpieczny i łatwy dostęp do rozdzielnic. Rozdzielnicę zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych poprzez zamontowanie w drzwiach zamka z kluczem.

Projektuje się ups firmy Schrack, typu DIALOG VISON 2,2kVA o czasie podtrzymania 72 min. w technologii True on Line. Ups zabudować w szafie wentylowanej w celu odprowadzenia ciepła oraz zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych poprzez zamontowanie w drzwiach zamka z kluczem.

Ups będzie pełnił funkcję zasilania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

### 1.5. Przy projektowaniu rozdzielnic uwzględniono:

- główny wyłącznik prądu z rozłącznikiem wyposażonym w człon różnicowo-prądowy p. poż. ( $\Delta I=100\text{ mA}$ ) oraz w cewkę zanikowo-napięciową, umożliwiającą zdalne wyłączenie;
- zasilania urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa,
- w rozdzielnicach należy przewidzieć **co najmniej 20% rezerwy** na dodatkowe odbiory,
- gł. wyłączniki różnicowo-prądowe ( $\Delta I=30\text{ mA}$ );
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe zasilania urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa,
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe zasilania oświetlenia wewnętrznego wraz z AW oświetlenia ewakuacyjnego,

- wyłączniki nadmiarowo-prądowe zasilania gniazd wtykowych, odbiorników 3-fazowych,
- ochronę przepięciową,
- rozdzielnica powinna być zaopatrzona 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 mm<sup>2</sup> - wyłącznie z żyłami wykonanymi z miedzi,
- zasady prowadzenia przewodów i kabli elektrycznych - tylko w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- przewodów, aparatów i urządzeń posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub oznaczone znakiem bezpieczeństwa, wydanym przez uprawnioną jednostkę kwalifikującą.

#### **Rozmieszczenie elementów wyposażenia:**

- Należy tworzyć przejrzysty układ funkcjonalny, umożliwiający łatwy dostęp do elementów w czasie eksploatacji, konserwacji oraz wymiany elementów. Obwody rozdzielnic powinny być opisane w sposób trwały i jednoznaczny - zgodny ze schematem strukturalnym rozdzielnic.
- W pomieszczeniach narażonych na występowanie wilgoci (np.: zaplecza sanitarno-socjalne, kuchnie, techniczne stosować osprzęt o stopniu ochrony obudowy minimum IP-44, w pozostałych przypadkach IP-2X.

Jako **urządzenia dużego znaczenia** uważa się następujące odbiorniki:

- zasilanie węzła ciepłowniczego,
- oświetlenie klatki schodowej,

#### **1.6. Instalacja oświetlenia:**

W budynku projektuje się instalację podtynkową wykonaną wg rysunków nr 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>, HDGs 2x1,5 mm<sup>2</sup>, HDGs 4x1,5 mm<sup>2</sup> YDYżo 5x4mm<sup>2</sup>. Osprzęt górny i dolny wykonać jako podtynkowy (o klasie ochronności IP20) z wyjątkiem oświetlenia zewnętrznego, łazienek, pomieszczeń magazynowych i gospodarczych, gdzie należy zastosować osprzęt górny i dolny hermetyczny (o klasie ochronności minimum IP44). Montaż osprzętu wykonać wg opisu na rysunkach. W budynku łączyć poszczególne obwody przy pomocy puszek podtynkowych poza obwodami oświetlenia zewnętrznego, łazienek, szatni, pomieszczeń magazynowych i gospodarczych, gdzie należy łączyć w puszkach hermetycznych. Połączenia w puszkach wykonać przy pomocy złączy np. Wago oczyszczonych uprzednio żył. Zasilanie wentylatorów w pomieszczeniach WC wyprowadzić z obwodów oświetleniowych łącząc w puszkach p/t fi80mm zgodnie z załączonymi rysunkami. Poszczególne obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadmiarowo - prądowymi wg schematu rozdzielni.

Projektuje się zasilanie żyrandoli na sufitach drewnianych wykonać przy użyciu przewodów niepalnych typu HDGs 4x1,5mm<sup>2</sup> w kolorze czarnym z uwagi na ciemną barwę sufitu.

Z uwagi na brak zgody Konserwatora Zabytków w Piotrkowie Trybunalskim na zainstalowanie dodatkowych opraw oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego projektuje się wydzielenie obwodów oświetleniowych klatki schodowej i zasilanie ich przy użyciu UPS-a zainstalowanego w piwnicy obok rozdzielnic RG. Projektuje się Ups firmy Schrack, typu



DIALOG VISON 2,2kVA o czasie podtrzymania 72 min. w technologii True on Line. UPS musi być wyposażony w wyłącznik sterowany zdalnie i podłączony do styku przycisku PPOż przy wejściu głównym do budynku, aby w przypadku konieczności wyłączenia awaryjnego napięcia przy użyciu przycisku PPOż wyłączyć napięcie na wszystkich urządzeniach łącznie z oświetleniem zasilanym z UPS-a. Projektuje się oświetlenie awaryjne ewakuacyjne AW zwane ewakuacyjnym w pomieszczeniach na strychu wykonać przez zainstalowanie wkładów awaryjnych 1 godzinnych. Brak napięcia spowoduje zadziałanie układu automatyki powodując załączenie oświetlenia ewakuacyjnego AW trwającego 1 godzinę. Wartość minimalna natężenia oświetlenia na ciągach komunikacyjnych wynosi 1lux, a przy hydrantach oraz przycisku PPOż 5lux (hydrantów brak). Podczas wykonywania instalacji należy wykonać pomiar natężenia.

W przypadku niezapewnienia wartości natężenia oświetlenia ewakuacyjnego należy zwiększyć ilość zamontowanych opraw z wkładami ewakuacyjnymi zgodnie z normami: PN-EN 12464-1 (wyd. listopad 2004 r.) oraz PN-EN 1838 (z 2005 r.).

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

W budynku projektuje się instalację wtykową gniazd wtykowych i urządzeń jedno fazowych, wykonaną wg rys. nr 2, 3, 4, 5, 6 i 7 przewodem YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> i YDYżo 3x4mm<sup>2</sup>. Osprzęt górny oraz dolny na wysokości wg rysunków o klasie ochronności IP20. Wyjątkiem są pomieszczenia magazynowe i gospodarcze, gdzie należy zastosować osprzęt górny i dolny hermetyczny – klasa ochrony IP44. Połączenia wykonać w puszkach za pomocą złączek np. Wago oczyszczonych uprzednio żył. Gniazdka wtykowe w łazienkach należy usytuować w odległości min. 60cm od krawędzi rzutu pionowego brodzika, wanny bądź wylewki kranu.

### **1.8. Instalacja telefoniczna:**

Instalacja telefoniczna nie wchodzi w zakres opracowania. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznej należy zachować ostrożność w celu uniknięcia uszkodzenia istniejącej instalacji telefonicznej.

### **1.9. Instalacja PPOż:**

Instalacja PPOż nie wchodzi w zakres opracowania. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznej należy zachować ostrożność w celu uniknięcia uszkodzenia istniejącej instalacji PPOż.

### **2.0. Instalacja odgromowa:**

Instalacja odgromowa nie wchodzi w zakres opracowania.

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

W istniejącej sieci n/n jako system ochrony dodatkowej od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie (zerowanie) w układzie sieci TN-C. 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 przewodu LgY 6mm<sup>2</sup> układając go w rurkach winidurowych  $\Phi$  13 mm<sup>2</sup> łącząc w puszkach hermetycznych przy użyciu złączek ochronnych ZO 0006.

W celu zapewnienia prawidłowego działania wyłączników różnicowoprądowych należy wykonać uziemienie o oporności nie przekraczającej 10om. W tym celu należy rozebrać utwardzenie przed wejściem do budynku, wykonać wykop na głębokość 1,2m w celu

uniknięcia uszkodzenia urządzeń w ziemi i pogrążyć pręt stalowy ocynkowany  $\phi 14$  w ilości zapewniającej rezystancję uziemienia  $R < 10 \Omega$ . Uziom wprowadzić do RG w budynku przy użyciu przewodu LgY 25mm<sup>2</sup> w osłonie z rury min. PCV  $\phi 22$ mm.

**Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji należy w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom zgodnie 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.**

### **3. 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 oraz być naniesione w projekcie po zakończeniu prac instalacyjnych.

## 6. Obliczenia elektryczne:

### 6.1. Spadek napięcia w przewodzie zasilającym rozdzielnicę RG:

dane: Obliczeniowa moc czynna:  $P_i = 38\,210\text{W}$

Współczynnik jednoczesności:  $k_z = 0,4$

$$P_s = P_i \cdot k = 15284\text{W}$$

Przyjęto  $\cos \Phi = 0,95$

Prąd obciążenia linii zasilającej do RG wyniesie:

$$I_o = \frac{P}{\sqrt{3} \cos \Phi \cdot U} = \frac{15284\text{W}}{\sqrt{3} \cdot 0,95 \cdot 400} = 23,25\text{A}$$

Istniejący kabel zasilający YAKY  $4 \times 10\text{mm}^2$  o prądzie dopuszczalnym długotrwale  $I_{dd} = 46\text{A}$  każdy, co jest większe od prądu obciążenia linii oraz od wielkości zabezpieczenia WT  $35\text{A}$  - zainstalowanego w złączu.

**Spadek napięcia w kablu YAKY  $4 \times 10\text{mm}^2$  o długości  $l = 40\text{m}$  od złącza do układu pomiarowego:**

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{15284 \cdot 40 \cdot 100\%}{36 \cdot 10 \cdot 400^2} = 1,06\%$$

**Spadek napięcia w kablu YKY  $5 \times 16\text{mm}^2$  o długości  $l = 20\text{m}$  od układu pomiarowego do RG:**

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{15284 \cdot 20 \cdot 100\%}{56 \cdot 16 \cdot 400^2} = 0,21\% < 2\%$$

Warunek zachowany -  $1,06\% + 0,21\% = 1,27\% < 2\%$  dop.

**6.2. Spadek napięcia w najdłuższym i najbardziej obciążonym przewodzie obwodu gniazd wtykowych:**

- moc szczytowa  $P_s = 2\text{kW}$

- przewód YDY żo  $3 \times 4\text{mm}^2$
- długość przyłącza  $l = 100\text{m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{2000 \cdot 98 \cdot 100\%}{56 \cdot 4 \cdot 230^2} = 1,65\% < 2\% \text{ dop.}$$

- przewód YDY żo  $3 \times 2,5\text{mm}^2$
- długość przyłącza  $l = 25\text{m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{1000 \cdot 23 \cdot 100\%}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 0,31\% < 2\% \text{ dop.}$$

Warunek zachowany -  $1,65\% + 0,31\% = 1,96\% < 2\%$  dop.

**6.3. Spadek napięcia w najbardziej obciążonym przewodzie obwodu instalacji oświetlenia:**

- moc szczytowa  $P_s = 1280 \text{ kW}$
- przewód YKY  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$
- długość przyłącza  $l = 94 \text{ m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{1280 \cdot 94 \cdot 100\%}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 1,63 \text{ \%} < 2 \text{ \% dop.}$$

- przewód YKY  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$
- długość przyłącza  $l = 12 \text{ m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{1280 \cdot 12 \cdot 100\%}{56 \cdot 1,5 \cdot 230^2} = 0,35 \text{ \%} < 2 \text{ \% dop.}$$

Warunek zachowany -  $1,63\% + 0,35\% = 1,98\% < 2\% \text{ dop.}$

## **7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

- 1.1. Zagospodarowanie terenu budowy w tym doprowadzenie energii elektrycznej umożliwiającej pracę urządzeń elektrycznych i zapewnienie oświetlenia sztucznego.
- 1.2. Wykonanie instalacji elektrycznych w budynku z zachowaniem zasad bezpieczeństwa z uwagi na charakter obiektu.

### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- 2.1. Na terenie przewidzianym do budowy istnieją obiekty budowlane.
- 2.2. W istniejącym budynku znajduje się złącze kablowe.

### 3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na terenie objętym granicą działki brak elementów zagospodarowania (urządzeń elektrycznych) stwarzających bezpośrednie zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Zagrożenia j.w. pojawią się dopiero podczas realizacji robót budowlanych.

### 4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych elektrycznych

#### 4-1. W trakcie prowadzenia robót elektrycznych:

- przy wykonywaniu instalacji w budynku (wieszanie opraw i układanie przewodów), oświetlenia zewnętrznego na budynku oraz w pobliżu otworów w stropach i okiennych występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m.

5. Sposób prowadzenia szkolenia pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję ich bezpiecznego wykonywania i zapoznać z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Pracownicy powinni legitymować się aktualnymi zaświadczeniami odbycia szkoleń oraz badaniami lekarskimi. Dodatkowo pracownicy przed przystąpieniem do robót w warunkach szczególnie niebezpiecznych powinni przejść szkolenie zapewniające im wiedzę i umiejętności do wykonywania robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- 6.1. W trakcie prowadzenia robót elektrycznych przy których występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m.
- zabezpieczyć stanowiska pracy na wysokości przez zastosowanie rusztowań z odpowiednimi barierkami oraz zastosować siatki ochronne przed przypadkowym uderzeniem upadających narzędzi i innych przedmiotów
  - otwory w stropach, przestrzenie przy klatkach schodowych, zabezpieczyć barierką składającą się z deski na wysokości 0,15m oraz poręczy ochronnej na wysokości 1,1m.

















## **ZESTAWIENIE PROPONOWANYCH OPRAW OŚWIETLENOWYCH**



Seria "FLAMAND" Żyrandol 14, 18, 24-płomienny



Seria "Księstwo warszawskie" Żyrandol 14, 18, 24-płomienny



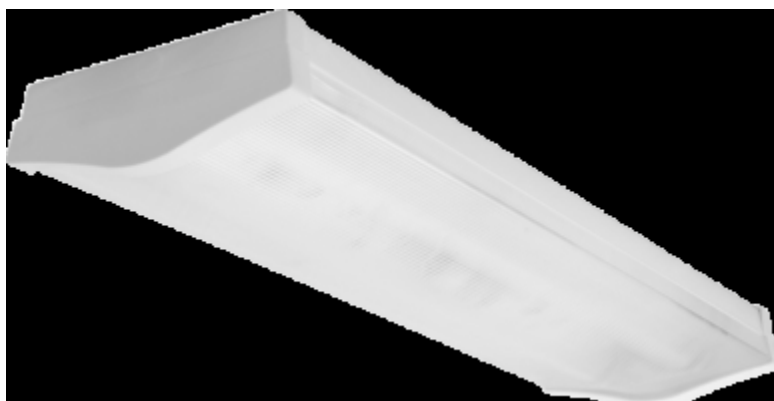
Kinkiet „Księstwo warszawskie” 2 płomienny



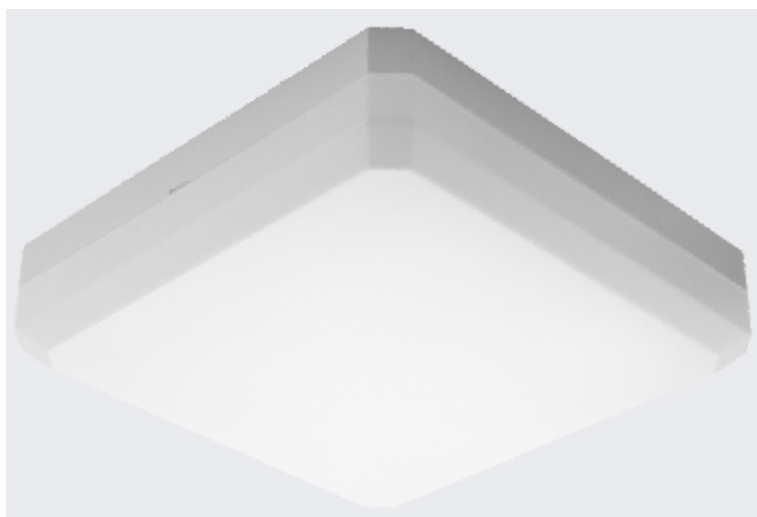
Vega 1x18W, 1x36W, 1x58W



Atlantyk 3 2x36W, 2x58W



Raylux 2x36W, 2x58W



Cube 2x18 2G11 2x18W





Rondo 2x18 2G11 2x18W

**ELEKTRO - PROJEKT**

UL. WILSONA 49, 97-500 Radomsko,  
tel. 044 7381805, kom. 0 - 608 191 375

**Wymiana instalacji elektrycznej wewnętrznej  
w budynku  
Muzeum w Piotrkowie trybunalskim.**

**Adres inwestycji:**

Plac Zamkowy 4  
97-300 Piotrków trybunalski

**INWESTOR:**

Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim  
Plac Zamkowy 4  
97-300 Piotrków trybunalski

|   |  |
|---|--|
| <b>Projektant:</b> inż. Robert Kucharski<br>Nr upr. LOD/0622/PW0E/06        |  |
| <b>Asystent:</b> mgr inż. Michał Jaworski                                   |  |
| <b>Sprawdzający:</b> mgr inż. Jarosław Zarębski<br>Nr upr. LOD/0940/PW00/08 |  |

**Radomsko, lipiec 2010 r.**

# 1. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

|  |       |
|--|-------|
| 1. Strona tytułowa .....   | 1     |
| 2. Spis zawartości projektu.....   | 2     |
| 3. Opis do projektu zagospodarowania działki .....   | 3     |
| 4. Oświadczenie .....  | 4     |
| 5. Opis techniczny.....  | 5-9   |
| 6. Uwagi końcowe.....  | 10    |
| 7. Obliczenia elektryczne .....  | 11-12 |
| 8. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....                             | 13-14 |
| 9. Rysunek nr 1 – Rozdzielnica RG .....  | 15    |
| 10. Rysunek nr 2 – Instalacja elektryczna oświetlenia i gniazd wtykowych – piwnica. ....   | 16    |
| 11. Rysunek nr 3 – Instalacja elektryczna oświetlenia i gniazd wtykowych – parteru.....    | 17    |
| 12. Rysunek nr 4 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – I piętra.....   | 18    |
| 13. Rysunek nr 5 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – II piętra ..... | 19    |
| 14. Rysunek nr 6 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – poddasza .....  | 20    |
| 15. Rysunek nr 7 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – strychu .....   | 21    |
| 16. Załączniki .....   | 22-25 |

## **2. OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI.**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Plac zamkowy 4, na której istnieje obiekt. Budynek jest wpisany do rejestru zabytków i nie znajduje się w terenie wpływów górnictwa. Projektowana instalacja elektryczna nie będzie miała ujemnego wpływu na środowisko.

### **3. OŚWIADCZENIE**

Stosowanie do przepisu art. 20 ustęp 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane/Dz. U. nr 207 z 2003r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami. Oświadczam, że projekt instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Plac zamkowy 4, jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Wszelkie odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej dokonane bez zgody zwalniają projektanta od odpowiedzialności prawnej za skutki wynikłe z dokonanej zmiany.

## 4. 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) rzut ław fundamentowych i ścian,
- d) obowiązujące normy , katalogi oraz przepisy związane z opracowaniem projektu, a w szczególności:
- e) Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych,
- f) Przepisy związane z wykonaniem projektu.

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

PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciw-pożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

PN-IEC 6036-4-473:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-91/E-05010 Zakres napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-EN 12464-1:2002 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.

### 1.3. Przedmiot i zakres opracowania:

Projekt niniejszy obejmuje swoim zakresem wykonanie tylko i wyłącznie instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku w/g uwag i zaleceń inwestora.

Z uwagi na charakter obiektu prace związane z wykonaniem instalacji – kucie bruzd wykonywać ręcznie, tak aby nie naruszyć struktury zdobień kamiennych, innych zabytkowych elementów budynku oraz istniejącej instalacji telefonicznej i ppoż. Trasy kablowe prowadzić nad drzwiami oraz pod oknami. Należy zachować ostrożność i zabezpieczyć podłogi przed uszkodzeniem spadającym tynkiem z bruzd, który należy natychmiast uprzątnąć przy użyciu odkurzacza przemysłowego w celu uniknięcia zapylenia pomieszczeń.

Po naniesieniu tras kablowych oraz lokalizacji wszystkich urządzeń należy uzyskać zgodę Konserwatora Zabytków w Piotrkowie Trybunalskim.

Przed przystąpieniem do podłączenia zasilania do nowej rozdzielnicy RG należy zgłosić w ZEŁT RE Piotrków Trybunalski zamiar wykonania prac wymiany przewodu WLZ związanego z rozplombowaniem układu pomiarowego.

### 1.4. Stan projektowany:

Zasilanie budynku w energię elektryczną nie zostało opracowane w poniższym projekcie. Budynek jest zasilony kablem YAKY 4x10mm<sup>2</sup>. W budynku projektuje się instalację oświetlenia, gniazd wtykowych. Na parterze przy wejściu jest zlokalizowana istniejąca rozdzielnica główna wraz z układem pomiarowym bezpośrednim. Należy wymienić nowe drzwiczki frontowe istniejącej skrzynki układu pomiarowego, które swoją fakturą mają być zbliżone do faktury głównych drzwi wejściowych. Należy zamontować nową rozdzielnicę podtynkową 5x24 moduły zgodnie z rys. nr 2 w piwnicy. Rozdzielnia ta będzie pełnić funkcję rozdzielnicy głównej budynku. Projektuje się rozdzielnicę naścienną dowolnej firmy z wyposażeniem osprzętu firmy LEGRAND, Moeller, Sc. Rozdzielnia powinna posiadać stopień ochrony minimum IP 40. Rozkład wyposażenia zabezpieczeń w rozdzielniach został przedstawiony na rys nr 1.

Wewnątrz budynku obok głównego wejścia zgodnie z rysunkiem nr 3 zamontować należy przycisk wyłącznika głównego prądu sterującego wyłącznikiem nadmiarowo - prądowy z członem różnicowym  $\Delta I=100\text{mA}$  oraz ups-a zlokalizowanego w piwnicy. Przy montażu należy zapewnić bezpieczny i łatwy dostęp do rozdzielnic. Rozdzielnice zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych poprzez zamontowanie w drzwiach zamka z kluczem.

Projektuje się ups firmy Schrack, typu DIALOG VISON 2,2kVA o czasie podtrzymania 72 min. w technologii True on Line. Ups zabudować w szafie wentylowanej w celu odprowadzenia ciepła oraz zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych poprzez zamontowanie w drzwiach zamka z kluczem.

Ups będzie pełnił funkcję zasilania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

### 1.5. Przy projektowaniu rozdzielnic uwzględniono:

- główny wyłącznik prądu z rozłącznikiem wyposażonym w człon różnicowo-prądowy p. poź. ( $\Delta I=100\text{ mA}$ ) oraz w cewkę zanikowo-napięciową, umożliwiającą zdalne wyłączenie;
- zasilania urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa,
- w rozdzielnicy należy przewidzieć **co najmniej 20% rezerwy** na dodatkowe odbiory,
- gł. wyłączniki różnicowo-prądowe ( $\Delta I=30\text{ mA}$ );
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe zasilania urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa,
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe zasilania oświetlenia wewnętrznego wraz z AW oświetlenia ewakuacyjnego,



- wyłączniki nadmiarowo-prądowe zasilania gniazd wtykowych, odbiorników 3-fazowych,
- ochronę przepięciową,
- rozdzielnica powinna być zaopatrzona 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 mm<sup>2</sup> - wyłącznie z żyłami wykonanymi z miedzi,
- zasady prowadzenia przewodów i kabli elektrycznych - tylko w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- przewodów, aparatów i urządzeń posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub oznaczone znakiem bezpieczeństwa, wydanym przez uprawnioną jednostkę kwalifikującą.

#### **Rozmieszczenie elementów wyposażenia:**

- Należy tworzyć przejrzysty układ funkcjonalny, umożliwiający łatwy dostęp do elementów w czasie eksploatacji, konserwacji oraz wymiany elementów. Obwody rozdzielnic powinny być opisane w sposób trwały i jednoznaczny - zgodny ze schematem strukturalnym rozdzielnic.
- W pomieszczeniach narażonych na występowanie wilgoci (np.: zaplecza sanitarno-socjalne, kuchnie, techniczne stosować osprzęt o stopniu ochrony obudowy minimum IP-44, w pozostałych przypadkach IP-2X.

Jako **urządzenia dużego znaczenia** uważa się następujące odbiorniki:

- zasilanie węzła ciepłowniczego,
- oświetlenie klatki schodowej,

#### **1.6. Instalacja oświetlenia:**

W budynku projektuje się instalację podtynkową wykonaną wg rysunków nr 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>, HDGs 2x1,5 mm<sup>2</sup>, HDGs 4x1,5 mm<sup>2</sup> YDYżo 5x4mm<sup>2</sup>. Osprzęt górny i dolny wykonać jako podtynkowy (o klasie ochronności IP20) z wyjątkiem oświetlenia zewnętrznego, łazienek, pomieszczeń magazynowych i gospodarczych, gdzie należy zastosować osprzęt górny i dolny hermetyczny (o klasie ochronności minimum IP44). Montaż osprzętu wykonać wg opisu na rysunkach. W budynku łączyć poszczególne obwody przy pomocy puszek podtynkowych poza obwodami oświetlenia zewnętrznego, łazienek, szatni, pomieszczeń magazynowych i gospodarczych, gdzie należy łączyć w puszkach hermetycznych. Połączenia w puszkach wykonać przy pomocy złączy np. Wago oczyszczonych uprzednio żył. Zasilanie wentylatorów w pomieszczeniach WC wyprowadzić z obwodów oświetleniowych łącząc w puszkach p/t fi80mm zgodnie z załączonymi rysunkami. Poszczególne obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadmiarowo - prądowymi wg schematu rozdzielni.

Projektuje się zasilanie żyrandoli na sufitach drewnianych wykonać przy użyciu przewodów niepalnych typu HDGs 4x1,5mm<sup>2</sup> w kolorze czarnym z uwagi na ciemną barwę sufitu.

Z uwagi na brak zgody Konserwatora Zabytków w Piotrkowie Trybunalskim na zainstalowanie dodatkowych opraw oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego projektuje się wydzielenie obwodów oświetleniowych klatki schodowej i zasilanie ich przy użyciu UPS-a zainstalowanego w piwnicy obok rozdzielnic RG. Projektuje się Ups firmy Schrack, typu

DIALOG VISON 2,2kVA o czasie podtrzymania 72 min. w technologii True on Line. UPS musi być wyposażony w wyłącznik sterowany zdalnie i podłączony do styku przycisku PPOż przy wejściu głównym do budynku, aby w przypadku konieczności wyłączenia awaryjnego napięcia przy użyciu przycisku PPOż wyłączyć napięcie na wszystkich urządzeniach łącznie z oświetleniem zasilanym z UPS-a. Projektuje się oświetlenie awaryjne ewakuacyjne AW zwane ewakuacyjnym w pomieszczeniach na strychu wykonać przez zainstalowanie wkładów awaryjnych 1 godzinnych. Brak napięcia spowoduje zadziałanie układu automatyki powodując załączenie oświetlenia ewakuacyjnego AW trwającego 1 godzinę. Wartość minimalna natężenia oświetlenia na ciągach komunikacyjnych wynosi 1lux, a przy hydrantach oraz przycisku PPOż 5lux (hydrantów brak). Podczas wykonywania instalacji należy wykonać pomiar natężenia.

W przypadku niezapewnienia wartości natężenia oświetlenia ewakuacyjnego należy zwiększyć ilość zamontowanych opraw z wkładami ewakuacyjnymi zgodnie z normami: PN-EN 12464-1 (wyd. listopad 2004 r.) oraz PN-EN 1838 (z 2005 r.).

### 1.7. Instalacja gniazd wtykowych:

W budynku projektuje się instalację wtykową gniazd wtykowych i urządzeń jedno fazowych, wykonaną wg rys. nr 2, 3, 4, 5, 6 i 7 przewodem YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> i YDYżo 3x4mm<sup>2</sup>. Osprzęt górny oraz dolny na wysokości wg rysunków o klasie ochronności IP20. Wyjątkiem są pomieszczenia magazynowe i gospodarcze, gdzie należy zastosować osprzęt górny i dolny hermetyczny – klasa ochrony IP44. Połączenia wykonać w puszkach za pomocą złączek np. Wago oczyszczonych uprzednio żył. Gniazdka wtykowe w łazienkach należy usytuować w odległości min. 60cm od krawędzi rzutu pionowego brodzika, wanny bądź wylewki kranu.

### 1.8. Instalacja telefoniczna:

Instalacja telefoniczna nie wchodzi w zakres opracowania. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznej należy zachować ostrożność w celu uniknięcia uszkodzenia istniejącej instalacji telefonicznej.

### 1.9. Instalacja PPOż:

Instalacja PPOż nie wchodzi w zakres opracowania. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznej należy zachować ostrożność w celu uniknięcia uszkodzenia istniejącej instalacji PPOż.

### 2.0. Instalacja odgromowa:

Instalacja odgromowa nie wchodzi w zakres opracowania.

### 2.1. Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym:

W istniejącej sieci n/n jako system ochrony dodatkowej od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie (zerowanie) w układzie sieci TN-C. 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 przewodu LgY 6mm<sup>2</sup> układając go w rurkach winidurowych  $\Phi$  13 mm<sup>2</sup> łącząc w puszkach hermetycznych przy użyciu złączek ochronnych ZO 0006.

W celu zapewnienia prawidłowego działania wyłączników różnicowoprądowych należy wykonać uziemienie o oporności nie przekraczającej 10om. W tym celu należy rozebrać utwardzenie przed wejściem do budynku, wykonać wykop na głębokość 1,2m w celu

uniknięcia uszkodzenia urządzeń w ziemi i pogrążyć pręt stalowy ocynkowany fi 14 w ilości zapewniającej rezystancję uziemienia  $R < 10 \Omega$ . Uziom wprowadzić do RG w budynku przy użyciu przewodu LgY 25mm<sup>2</sup> w osłonie z rury min. PCV fi 22mm.

**Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji należy w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom zgodnie 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.**

### **3. 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 oraz być naniesione w projekcie po zakończeniu prac instalacyjnych.

## **6. Obliczenia elektryczne:**

### **6.1. Spadek napięcia w przewodzie zasilającym rozdzielnicę RG:**

dane: Obliczeniowa moc czynna:  $P_i = 38\,210\text{W}$

Współczynnik jednoczesności:  $k_z = 0,4$

$$P_s = P_i \cdot k = 15284\text{W}$$

Przyjęto  $\cos \Phi = 0,95$

Prąd obciążenia linii zasilającej do RG wyniesie:

$$I_o = \frac{P}{\sqrt{3} \cos \Phi \cdot U} = \frac{15284\text{W}}{\sqrt{3} \cdot 0,95 \cdot 400} = 23,25\text{A}$$

Istniejący kabel zasilający YAKY  $4 \times 10\text{mm}^2$  o prądzie dopuszczalnym długotrwale  $I_{dd} = 46\text{A}$  każdy, co jest większe od prądu obciążenia linii oraz od wielkości zabezpieczenia WT  $35\text{A}$  - zainstalowanego w złączu.

**Spadek napięcia w kablu YAKY  $4 \times 10\text{mm}^2$  o długości  $l = 40\text{m}$  od złącza do układu pomiarowego:**

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{15284 \cdot 40 \cdot 100\%}{36 \cdot 10 \cdot 400^2} = 1,06\%$$

**Spadek napięcia w kablu YKY  $5 \times 16\text{mm}^2$  o długości  $l = 20\text{m}$  od układu pomiarowego do RG:**

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{15284 \cdot 20 \cdot 100\%}{56 \cdot 16 \cdot 400^2} = 0,21\% < 2\%$$

Warunek zachowany -  $1,06\% + 0,21\% = 1,27\% < 2\%$  dop.

**6.2. Spadek napięcia w najdłuższym i najbardziej obciążonym przewodzie obwodu gniazd wtykowych:**

- moc szczytowa  $P_s = 2\text{kW}$

• przewód YDY żo  $3 \times 4\text{mm}^2$

• długość przyłącza  $l = 100\text{m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{2000 \cdot 98 \cdot 100\%}{56 \cdot 4 \cdot 230^2} = 1,65\% < 2\% \text{ dop.}$$

• przewód YDY żo  $3 \times 2,5\text{mm}^2$

• długość przyłącza  $l = 25\text{m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{1000 \cdot 23 \cdot 100\%}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 0,31\% < 2\% \text{ dop.}$$

Warunek zachowany -  $1,65\% + 0,31\% = 1,96\% < 2\%$  dop.

**6.3. Spadek napięcia w najbardziej obciążonym przewodzie obwodu instalacji oświetlenia:**

- moc szczytowa  $P_s = 1280 \text{ kW}$
- przewód YKY  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$
- długość przyłącza  $l = 94 \text{ m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{1280 \cdot 94 \cdot 100\%}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 1,63 \% < 2 \% \text{ dop.}$$

- przewód YKY  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$
- długość przyłącza  $l = 12 \text{ m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{1280 \cdot 12 \cdot 100\%}{56 \cdot 1,5 \cdot 230^2} = 0,35 \% < 2 \% \text{ dop.}$$

Warunek zachowany -  $1,63\% + 0,35\% = 1,98\% < 2\% \text{ dop.}$

## **7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

- 1.1. Zagospodarowanie terenu budowy w tym doprowadzenie energii elektrycznej umożliwiającej pracę urządzeń elektrycznych i zapewnienie oświetlenia sztucznego.
- 1.2. Wykonanie instalacji elektrycznych w budynku z zachowaniem zasad bezpieczeństwa z uwagi na charakter obiektu.

### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- 2.1. Na terenie przewidzianym do budowy istnieją obiekty budowlane.
- 2.2. W istniejącym budynku znajduje się złącze kablowe.

### 3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na terenie objętym granicą działki brak elementów zagospodarowania (urządzeń elektrycznych) stwarzających bezpośrednie zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Zagrożenia j.w. pojawią się dopiero podczas realizacji robót budowlanych.

### 4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych elektrycznych

#### 4-1. W trakcie prowadzenia robót elektrycznych:

- przy wykonywaniu instalacji w budynku (wieszanie opraw i układanie przewodów), oświetlenia zewnętrznego na budynku oraz w pobliżu otworów w stropach i okiennych występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m.

5. Sposób prowadzenia szkolenia pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję ich bezpiecznego wykonywania i zapoznać z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Pracownicy powinni legitymować się aktualnymi zaświadczeniami odbycia szkoleń oraz badaniami lekarskimi. Dodatkowo pracownicy przed przystąpieniem do robót w warunkach szczególnie niebezpiecznych powinni przejść szkolenie zapewniające im wiedzę i umiejętności do wykonywania robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- 6.1. W trakcie prowadzenia robót elektrycznych przy których występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m.
- zabezpieczyć stanowiska pracy na wysokości przez zastosowanie rusztowań z odpowiednimi barierkami oraz zastosować siatki ochronne przed przypadkowym uderzeniem upadających narzędzi i innych przedmiotów
  - otwory w stropach, przestrzenie przy klatkach schodowych, zabezpieczyć barierką składającą się z deski na wysokości 0,15m oraz poręczy ochronnej na wysokości 1,1m.

















## **ZESTAWIENIE PROPONOWANYCH OPRAW OŚWIETLENOWYCH**



Seria "FLAMAND" Żyrandol 14, 18, 24-płomienny



Seria "Księstwo warszawskie" Żyrandol 14, 18, 24-płomienny



Kinkiet „Księstwo warszawskie” 2 płomienny

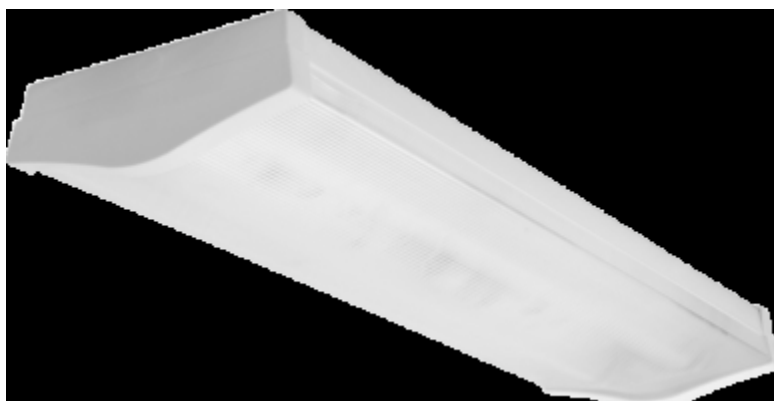


Vega 1x18W, 1x36W, 1x58W

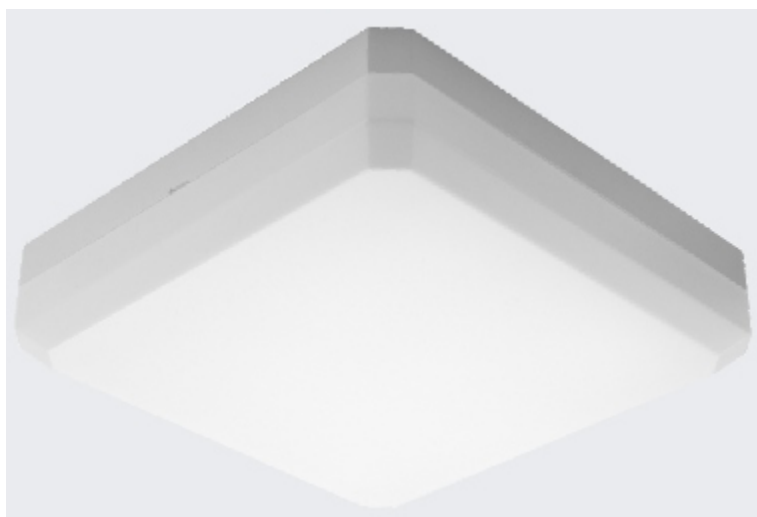


Atlantyk 3 2x36W, 2x58W





Raylux 2x36W, 2x58W



Cube 2x18 2G11 2x18W



Rondo 2x18 2G11 2x18W

**ELEKTRO - PROJEKT**

UL. WILSONA 49, 97-500 Radomsko,  
tel. 044 7381805, kom. 0 - 608 191 375

**Wymiana instalacji elektrycznej wewnętrznej  
w budynku  
Muzeum w Piotrkowie trybunalskim.**

**Adres inwestycji:**

Plac Zamkowy 4  
97-300 Piotrków trybunalski

**INWESTOR:**

Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim  
Plac Zamkowy 4  
97-300 Piotrków trybunalski

|   |  |
|---|--|
| <b>Projektant:</b> inż. Robert Kucharski<br>Nr upr. LOD/0622/PW0E/06        |  |
| <b>Asystent:</b> mgr inż. Michał Jaworski                                   |  |
| <b>Sprawdzający:</b> mgr inż. Jarosław Zarębski<br>Nr upr. LOD/0940/PW00/08 |  |

**Radomsko, lipiec 2010 r.**

# 1. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

|  |       |
|--|-------|
| 1. Strona tytułowa .....   | 1     |
| 2. Spis zawartości projektu.....   | 2     |
| 3. Opis do projektu zagospodarowania działki .....   | 3     |
| 4. Oświadczenie .....  | 4     |
| 5. Opis techniczny.....  | 5-9   |
| 6. Uwagi końcowe.....  | 10    |
| 7. Obliczenia elektryczne .....  | 11-12 |
| 8. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....                             | 13-14 |
| 9. Rysunek nr 1 – Rozdzielnica RG .....  | 15    |
| 10. Rysunek nr 2 – Instalacja elektryczna oświetlenia i gniazd wtykowych – piwnica. ....   | 16    |
| 11. Rysunek nr 3 – Instalacja elektryczna oświetlenia i gniazd wtykowych – parteru.....    | 17    |
| 12. Rysunek nr 4 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – I piętra.....   | 18    |
| 13. Rysunek nr 5 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – II piętra ..... | 19    |
| 14. Rysunek nr 6 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – poddasza .....  | 20    |
| 15. Rysunek nr 7 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – strychu .....   | 21    |
| 16. Załączniki .....   | 22-25 |

## **2. OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI.**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Plac zamkowy 4, na której istnieje obiekt. Budynek jest wpisany do rejestru zabytków i nie znajduje się w terenie wpływów górnictwa. Projektowana instalacja elektryczna nie będzie miała ujemnego wpływu na środowisko.

### **3. OŚWIADCZENIE**

Stosowanie do przepisu art. 20 ustęp 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane/Dz. U. nr 207 z 2003r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami. Oświadczam, że projekt instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Plac zamkowy 4, jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Wszelkie odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej dokonane bez zgody zwalniają projektanta od odpowiedzialności prawnej za skutki wynikłe z dokonanej zmiany.

## 4. 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) rzut ław fundamentowych i ścian,
- d) obowiązujące normy , katalogi oraz przepisy związane z opracowaniem projektu, a w szczególności:
- e) Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych,
- f) Przepisy związane z wykonaniem projektu.

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

PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciw-pożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

PN-IEC 6036-4-473:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-91/E-05010 Zakres napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-EN 12464-1:2002 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.



### 1.3. Przedmiot i zakres opracowania:

Projekt niniejszy obejmuje swoim zakresem wykonanie tylko i wyłącznie instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku w/g uwag i zaleceń inwestora.

Z uwagi na charakter obiektu prace związane z wykonaniem instalacji – kucie bruzd wykonywać ręcznie, tak aby nie naruszyć struktury zdobień kamiennych, innych zabytkowych elementów budynku oraz istniejącej instalacji telefonicznej i ppoż. Trasy kablowe prowadzić nad drzwiami oraz pod oknami. Należy zachować ostrożność i zabezpieczyć podłogi przed uszkodzeniem spadającym tynkiem z bruzd, który należy natychmiast uprzątnąć przy użyciu odkurzacza przemysłowego w celu uniknięcia zapylenia pomieszczeń.

Po naniesieniu tras kablowych oraz lokalizacji wszystkich urządzeń należy uzyskać zgodę Konserwatora Zabytków w Piotrkowie Trybunalskim.

Przed przystąpieniem do podłączenia zasilania do nowej rozdzielnicy RG należy zgłosić w ZEŁT RE Piotrków Trybunalski zamiar wykonania prac wymiany przewodu WLZ związanego z rozplombowaniem układu pomiarowego.

### 1.4. Stan projektowany:

Zasilanie budynku w energię elektryczną nie zostało opracowane w poniższym projekcie. Budynek jest zasilony kablem YAKY 4x10mm<sup>2</sup>. W budynku projektuje się instalację oświetlenia, gniazd wtykowych. Na parterze przy wejściu jest zlokalizowana istniejąca rozdzielnica główna wraz z układem pomiarowym bezpośrednim. Należy wymienić nowe drzwiczki frontowe istniejącej skrzynki układu pomiarowego, które swoją fakturą mają być zbliżone do faktury głównych drzwi wejściowych. Należy zamontować nową rozdzielnicę podtynkową 5x24 moduły zgodnie z rys. nr 2 w piwnicy. Rozdzielnia ta będzie pełnić funkcję rozdzielnicy głównej budynku. Projektuje się rozdzielnicę naścienną dowolnej firmy z wyposażeniem osprzętu firmy LEGRAND, Moeller, Sc. Rozdzielnia powinna posiadać stopień ochrony minimum IP 40. Rozkład wyposażenia zabezpieczeń w rozdzielniach został przedstawiony na rys nr 1.

Wewnątrz budynku obok głównego wejścia zgodnie z rysunkiem nr 3 zamontować należy przycisk wyłącznika głównego prądu sterującego wyłącznikiem nadmiarowo - prądowy z członem różnicowym  $\Delta I=100\text{mA}$  oraz ups-a zlokalizowanego w piwnicy. Przy montażu należy zapewnić bezpieczny i łatwy dostęp do rozdzielnic. Rozdzielnice zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych poprzez zamontowanie w drzwiach zamka z kluczem.

Projektuje się ups firmy Schrack, typu DIALOG VISON 2,2kVA o czasie podtrzymania 72 min. w technologii True on Line. Ups zabudować w szafie wentylowanej w celu odprowadzenia ciepła oraz zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych poprzez zamontowanie w drzwiach zamka z kluczem.

Ups będzie pełnił funkcję zasilania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

### 1.5. Przy projektowaniu rozdzielnic uwzględniono:

- główny wyłącznik prądu z rozłącznikiem wyposażonym w człon różnicowo-prądowy p. poź. ( $\Delta I=100\text{ mA}$ ) oraz w cewkę zanikowo-napięciową, umożliwiającą zdalne wyłączenie;
- zasilania urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa,
- w rozdzielnicy należy przewidzieć **co najmniej 20% rezerwy** na dodatkowe odbiory,
- gł. wyłączniki różnicowo-prądowe ( $\Delta I=30\text{ mA}$ );
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe zasilania urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa,
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe zasilania oświetlenia wewnętrznego wraz z AW oświetlenia ewakuacyjnego,

- wyłączniki nadmiarowo-prądowe zasilania gniazd wtykowych, odbiorników 3-fazowych,
- ochronę przepięciową,
- rozdzielnica powinna być zaopatrzona 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 mm<sup>2</sup> - wyłącznie z żyłami wykonanymi z miedzi,
- zasady prowadzenia przewodów i kabli elektrycznych - tylko w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- przewodów, aparatów i urządzeń posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub oznaczone znakiem bezpieczeństwa, wydanym przez uprawnioną jednostkę kwalifikującą.

#### **Rozmieszczenie elementów wyposażenia:**

- Należy tworzyć przejrzysty układ funkcjonalny, umożliwiający łatwy dostęp do elementów w czasie eksploatacji, konserwacji oraz wymiany elementów. Obwody rozdzielnic powinny być opisane w sposób trwały i jednoznaczny - zgodny ze schematem strukturalnym rozdzielnic.
- W pomieszczeniach narażonych na występowanie wilgoci (np.: zaplecza sanitarno-socjalne, kuchnie, techniczne stosować osprzęt o stopniu ochrony obudowy minimum IP-44, w pozostałych przypadkach IP-2X.

Jako **urządzenia dużego znaczenia** uważa się następujące odbiorniki:

- zasilanie węzła ciepłowniczego,
- oświetlenie klatki schodowej,

#### **1.6. Instalacja oświetlenia:**

W budynku projektuje się instalację podtynkową wykonaną wg rysunków nr 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>, HDGs 2x1,5 mm<sup>2</sup>, HDGs 4x1,5 mm<sup>2</sup> YDYżo 5x4mm<sup>2</sup>. Osprzęt górny i dolny wykonać jako podtynkowy (o klasie ochronności IP20) z wyjątkiem oświetlenia zewnętrznego, łazienek, pomieszczeń magazynowych i gospodarczych, gdzie należy zastosować osprzęt górny i dolny hermetyczny (o klasie ochronności minimum IP44). Montaż osprzętu wykonać wg opisu na rysunkach. W budynku łączyć poszczególne obwody przy pomocy puszek podtynkowych poza obwodami oświetlenia zewnętrznego, łazienek, szatni, pomieszczeń magazynowych i gospodarczych, gdzie należy łączyć w puszkach hermetycznych. Połączenia w puszkach wykonać przy pomocy złączek np. Wago oczyszczonych uprzednio żył. Zasilanie wentylatorów w pomieszczeniach WC wyprowadzić z obwodów oświetleniowych łącząc w puszkach p/t fi80mm zgodnie z załączonymi rysunkami. Poszczególne obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadmiarowo - prądowymi wg schematu rozdzielni.

Projektuje się zasilanie żyrandoli na sufitach drewnianych wykonać przy użyciu przewodów niepalnych typu HDGs 4x1,5mm<sup>2</sup> w kolorze czarnym z uwagi na ciemną barwę sufitu.

Z uwagi na brak zgody Konserwatora Zabytków w Piotrkowie Trybunalskim na zainstalowanie dodatkowych opraw oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego projektuje się wydzielenie obwodów oświetleniowych klatki schodowej i zasilanie ich przy użyciu UPS-a zainstalowanego w piwnicy obok rozdzielnic RG. Projektuje się Ups firmy Schrack, typu

DIALOG VISON 2,2kVA o czasie podtrzymania 72 min. w technologii True on Line. UPS musi być wyposażony w wyłącznik sterowany zdalnie i podłączony do styku przycisku PPOż przy wejściu głównym do budynku, aby w przypadku konieczności wyłączenia awaryjnego napięcia przy użyciu przycisku PPOż wyłączyć napięcie na wszystkich urządzeniach łącznie z oświetleniem zasilanym z UPS-a. Projektuje się oświetlenie awaryjne ewakuacyjne AW zwane ewakuacyjnym w pomieszczeniach na strychu wykonać przez zainstalowanie wkładów awaryjnych 1 godzinnych. Brak napięcia spowoduje zadziałanie układu automatyki powodując załączenie oświetlenia ewakuacyjnego AW trwającego 1 godzinę. Wartość minimalna natężenia oświetlenia na ciągach komunikacyjnych wynosi 1lux, a przy hydrantach oraz przycisku PPOż 5lux (hydrantów brak). Podczas wykonywania instalacji należy wykonać pomiar natężenia.

W przypadku niezapewnienia wartości natężenia oświetlenia ewakuacyjnego należy zwiększyć ilość zamontowanych opraw z wkładami ewakuacyjnymi zgodnie z normami:

PN-EN 12464-1 (wyd. listopad 2004 r.) oraz PN-EN 1838 (z 2005 r.).

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

W budynku projektuje się instalację wtykową gniazd wtykowych i urządzeń jedno fazowych, wykonaną wg rys. nr 2, 3, 4, 5, 6 i 7 przewodem YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> i YDYżo 3x4mm<sup>2</sup>. Osprzęt górny oraz dolny na wysokości wg rysunków o klasie ochronności IP20. Wyjątkiem są pomieszczenia magazynowe i gospodarcze, gdzie należy zastosować osprzęt górny i dolny hermetyczny – klasa ochrony IP44. Połączenia wykonać w puszkach za pomocą złączek np. Wago oczyszczonych uprzednio żył. Gniazdka wtykowe w łazienkach należy usytuować w odległości min. 60cm od krawędzi rzutu pionowego brodzika, wanny bądź wylewki kranu.

### **1.8. Instalacja telefoniczna:**

Instalacja telefoniczna nie wchodzi w zakres opracowania. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznej należy zachować ostrożność w celu uniknięcia uszkodzenia istniejącej instalacji telefonicznej.

### **1.9. Instalacja PPOż:**

Instalacja PPOż nie wchodzi w zakres opracowania. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznej należy zachować ostrożność w celu uniknięcia uszkodzenia istniejącej instalacji PPOż.

### **2.0. Instalacja odgromowa:**

Instalacja odgromowa nie wchodzi w zakres opracowania.

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

W istniejącej sieci n/n jako system ochrony dodatkowej od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie (zerowanie) w układzie sieci TN-C. 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 przewodu LgY 6mm<sup>2</sup> układając go w rurkach winidurowych  $\Phi$  13 mm<sup>2</sup> łącząc w puszkach hermetycznych przy użyciu złączek ochronnych ZO 0006.

W celu zapewnienia prawidłowego działania wyłączników różnicowoprądowych należy wykonać uziemienie o oporności nie przekraczającej 10om. W tym celu należy rozebrać utwardzenie przed wejściem do budynku, wykonać wykop na głębokość 1,2m w celu

uniknięcia uszkodzenia urządzeń w ziemi i pograżyć pręt stalowy ocynkowany fi 14 w ilości zapewniającej rezystancję uziemienia  $R < 10 \Omega$ . Uziom wprowadzić do RG w budynku przy użyciu przewodu LgY 25mm<sup>2</sup> w osłonie z rury min. PCV fi 22mm.

**Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji należy w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom zgodnie 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.**

### **3. 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 oraz być naniesione w projekcie po zakończeniu prac instalacyjnych.

## 6. Obliczenia elektryczne:

### 6.1. Spadek napięcia w przewodzie zasilającym rozdzielnicę RG:

dane: Obliczeniowa moc czynna:  $P_i = 38\,210\text{W}$

Współczynnik jednoczesności:  $k_z = 0,4$

$$P_s = P_i \cdot k = 15284\text{W}$$

Przyjęto  $\cos \Phi = 0,95$

Prąd obciążenia linii zasilającej do RG wyniesie:

$$I_o = \frac{P}{\sqrt{3} \cos \Phi \cdot U} = \frac{15284\text{W}}{\sqrt{3} \cdot 0,95 \cdot 400} = 23,25\text{A}$$

Istniejący kabel zasilający YAKY  $4 \times 10\text{mm}^2$  o prądzie dopuszczalnym długotrwale  $I_{dd} = 46\text{A}$  każdy, co jest większe od prądu obciążenia linii oraz od wielkości zabezpieczenia WT  $35\text{A}$  - zainstalowanego w złączu.

**Spadek napięcia w kablu YAKY  $4 \times 10\text{mm}^2$  o długości  $l = 40\text{m}$  od złącza do układu pomiarowego:**

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{15284 \cdot 40 \cdot 100\%}{36 \cdot 10 \cdot 400^2} = 1,06\%$$

**Spadek napięcia w kablu YKY  $5 \times 16\text{mm}^2$  o długości  $l = 20\text{m}$  od układu pomiarowego do RG:**

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{15284 \cdot 20 \cdot 100\%}{56 \cdot 16 \cdot 400^2} = 0,21\% < 2\%$$

Warunek zachowany -  $1,06\% + 0,21\% = 1,27\% < 2\%$  dop.

**6.2. Spadek napięcia w najdłuższym i najbardziej obciążonym przewodzie obwodu gniazd wtykowych:**

- moc szczytowa  $P_s = 2\text{kW}$

• przewód YDY żo  $3 \times 4\text{mm}^2$

• długość przyłącza  $l = 100\text{m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{2000 \cdot 98 \cdot 100\%}{56 \cdot 4 \cdot 230^2} = 1,65\% < 2\% \text{ dop.}$$

• przewód YDY żo  $3 \times 2,5\text{mm}^2$

• długość przyłącza  $l = 25\text{m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{1000 \cdot 23 \cdot 100\%}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 0,31\% < 2\% \text{ dop.}$$

Warunek zachowany -  $1,65\% + 0,31\% = 1,96\% < 2\%$  dop.

**6.3. Spadek napięcia w najbardziej obciążonym przewodzie obwodu instalacji oświetlenia:**

- moc szczytowa  $P_s = 1280 \text{ kW}$
- przewód YKY  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$
- długość przyłącza  $l = 94 \text{ m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{1280 \cdot 94 \cdot 100\%}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 1,63 \% < 2 \% \text{ dop.}$$

- przewód YKY  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$
- długość przyłącza  $l = 12 \text{ m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{1280 \cdot 12 \cdot 100\%}{56 \cdot 1,5 \cdot 230^2} = 0,35 \% < 2 \% \text{ dop.}$$

Warunek zachowany -  $1,63\% + 0,35\% = 1,98\% < 2\% \text{ dop.}$

## **7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

1.1. Zagospodarowanie terenu budowy w tym doprowadzenie energii elektrycznej umożliwiającej pracę urządzeń elektrycznych i zapewnienie oświetlenia sztucznego.

1.2. Wykonanie instalacji elektrycznych w budynku z zachowaniem zasad bezpieczeństwa z uwagi na charakter obiektu.

### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

2.1. Na terenie przewidzianym do budowy istnieją obiekty budowlane.

2.2. W istniejącym budynku znajduje się złącze kablowe.

### 3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na terenie objętym granicą działki brak elementów zagospodarowania (urządzeń elektrycznych) stwarzających bezpośrednie zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Zagrożenia j.w. pojawią się dopiero podczas realizacji robót budowlanych.

### 4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych elektrycznych

4-1. W trakcie prowadzenia robót elektrycznych:

- przy wykonywaniu instalacji w budynku (wieszanie opraw i układanie przewodów), oświetlenia zewnętrznego na budynku oraz w pobliżu otworów w stropach i okiennych występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m.

5. Sposób prowadzenia szkolenia pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję ich bezpiecznego wykonywania i zapoznać z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Pracownicy powinni legitymować się aktualnymi zaświadczeniami odbycia szkoleń oraz badaniami lekarskimi. Dodatkowo pracownicy przed przystąpieniem do robót w warunkach szczególnie niebezpiecznych powinni przejść szkolenie zapewniające im wiedzę i umiejętności do wykonywania robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- 6.1. W trakcie prowadzenia robót elektrycznych przy których występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m.
- zabezpieczyć stanowiska pracy na wysokości przez zastosowanie rusztowań z odpowiednimi barierkami oraz zastosować siatki ochronne przed przypadkowym uderzeniem upadających narzędzi i innych przedmiotów
  - otwory w stropach, przestrzenie przy klatkach schodowych, zabezpieczyć barierką składającą się z deski na wysokości 0,15m oraz poręczy ochronnej na wysokości 1,1m.

















## **ZESTAWIENIE PROPONOWANYCH OPRAW OŚWIETLENOWYCH**



Seria "FLAMAND" Żyrandol 14, 18, 24-płomienny



Seria "Księstwo warszawskie" Żyrandol 14, 18, 24-płomienny





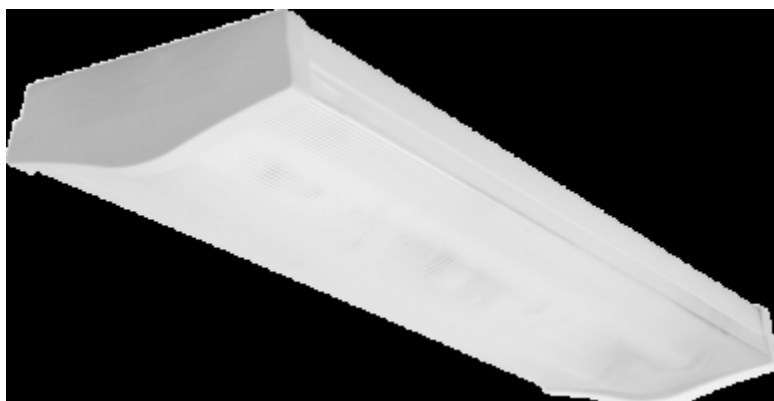
Kinkiet „Księstwo warszawskie” 2 płomienny



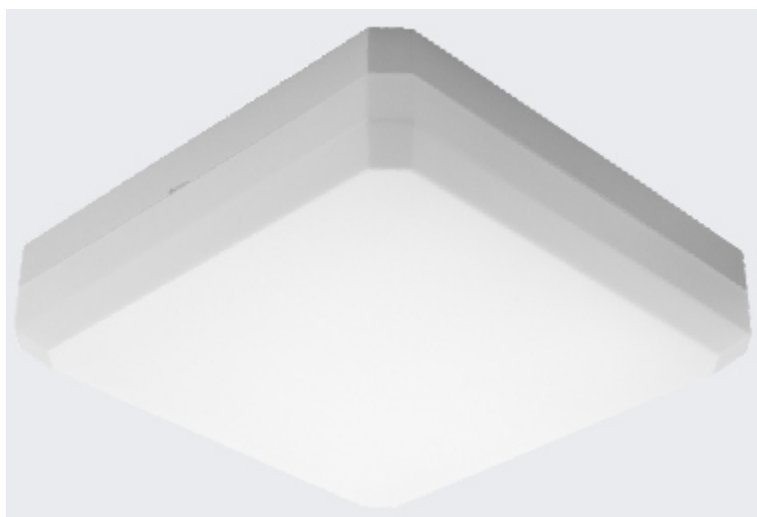
Vega 1x18W, 1x36W, 1x58W



Atlantyk 3 2x36W, 2x58W



Raylux 2x36W, 2x58W



Cube 2x18 2G11 2x18W



Rondo 2x18 2G11 2x18W

**ELEKTRO - PROJEKT**

UL. WILSONA 49, 97-500 Radomsko,  
tel. 044 7381805, kom. 0 - 608 191 375

**Wymiana instalacji elektrycznej wewnętrznej  
w budynku  
Muzeum w Piotrkowie trybunalskim.**

**Adres inwestycji:**

Plac Zamkowy 4  
97-300 Piotrków trybunalski

**INWESTOR:**

Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim  
Plac Zamkowy 4  
97-300 Piotrków trybunalski

|   |  |
|---|--|
| <b>Projektant:</b> inż. Robert Kucharski<br>Nr upr. LOD/0622/PW0E/06        |  |
| <b>Asystent:</b> mgr inż. Michał Jaworski                                   |  |
| <b>Sprawdzający:</b> mgr inż. Jarosław Zarębski<br>Nr upr. LOD/0940/PW00/08 |  |

**Radomsko, lipiec 2010 r.**

# 1. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

|  |       |
|--|-------|
| 1. Strona tytułowa .....   | 1     |
| 2. Spis zawartości projektu.....   | 2     |
| 3. Opis do projektu zagospodarowania działki .....   | 3     |
| 4. Oświadczenie .....  | 4     |
| 5. Opis techniczny.....  | 5-9   |
| 6. Uwagi końcowe.....  | 10    |
| 7. Obliczenia elektryczne .....  | 11-12 |
| 8. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....                             | 13-14 |
| 9. Rysunek nr 1 – Rozdzielnica RG .....  | 15    |
| 10. Rysunek nr 2 – Instalacja elektryczna oświetlenia i gniazd wtykowych – piwnica. ....   | 16    |
| 11. Rysunek nr 3 – Instalacja elektryczna oświetlenia i gniazd wtykowych – parteru.....    | 17    |
| 12. Rysunek nr 4 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – I piętra.....   | 18    |
| 13. Rysunek nr 5 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – II piętra ..... | 19    |
| 14. Rysunek nr 6 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – poddasza .....  | 20    |
| 15. Rysunek nr 7 – Instalacja elektryczna oświetlenie i gniazd wtykowych – strychu .....   | 21    |
| 16. Załączniki .....   | 22-25 |

## **2. OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI.**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Plac zamkowy 4, na której istnieje obiekt. Budynek jest wpisany do rejestru zabytków i nie znajduje się w terenie wpływów górnictwa. Projektowana instalacja elektryczna nie będzie miała ujemnego wpływu na środowisko.

### **3. OŚWIADCZENIE**

Stosowanie do przepisu art. 20 ustęp 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane/Dz. U. nr 207 z 2003r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami. Oświadczam, że projekt instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku Muzeum w Piotrkowie Trybunalskim przy ul. Plac zamkowy 4, jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Wszelkie odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej dokonane bez zgody zwalniają projektanta od odpowiedzialności prawnej za skutki wynikłe z dokonanej zmiany.

## 4. 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) rzut ław fundamentowych i ścian,
- d) obowiązujące normy , katalogi oraz przepisy związane z opracowaniem projektu, a w szczególności:
- e) Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych,
- f) Przepisy związane z wykonaniem projektu.

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

PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciw-pożarowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.



PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

PN-IEC 6036-4-473:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-91/E-05010 Zakres napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-EN 12464-1:2002 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.

### 1.3. Przedmiot i zakres opracowania:

Projekt niniejszy obejmuje swoim zakresem wykonanie tylko i wyłącznie instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku w/g uwag i zaleceń inwestora.

Z uwagi na charakter obiektu prace związane z wykonaniem instalacji – kucie bruzd wykonywać ręcznie, tak aby nie naruszyć struktury zdobień kamiennych, innych zabytkowych elementów budynku oraz istniejącej instalacji telefonicznej i ppoż. Trasy kablowe prowadzić nad drzwiami oraz pod oknami. Należy zachować ostrożność i zabezpieczyć podłogi przed uszkodzeniem spadającym tynkiem z bruzd, który należy natychmiast uprzątnąć przy użyciu odkurzacza przemysłowego w celu uniknięcia zapylenia pomieszczeń.

Po naniesieniu tras kablowych oraz lokalizacji wszystkich urządzeń należy uzyskać zgodę Konserwatora Zabytków w Piotrkowie Trybunalskim.

Przed przystąpieniem do podłączenia zasilania do nowej rozdzielnicy RG należy zgłosić w ZEŁT RE Piotrków Trybunalski zamiar wykonania prac wymiany przewodu WLZ związanego z rozplombowaniem układu pomiarowego.

### 1.4. Stan projektowany:

Zasilanie budynku w energię elektryczną nie zostało opracowane w poniższym projekcie. Budynek jest zasilony kablem YAKY 4x10mm<sup>2</sup>. W budynku projektuje się instalację oświetlenia, gniazd wtykowych. Na parterze przy wejściu jest zlokalizowana istniejąca rozdzielnica główna wraz z układem pomiarowym bezpośrednim. Należy wymienić nowe drzwiczki frontowe istniejącej skrzynki układu pomiarowego, które swoją fakturą mają być zbliżone do faktury głównych drzwi wejściowych. Należy zamontować nową rozdzielnicę podtynkową 5x24 moduły zgodnie z rys. nr 2 w piwnicy. Rozdzielnicą ta będzie pełnić funkcję rozdzielnicy głównej budynku. Projektuje się rozdzielnicę naścienną dowolnej firmy z wyposażeniem osprzętu firmy LEGRAND, Moeller, Sc. Rozdzielnicą powinna posiadać stopień ochrony minimum IP 40. Rozkład wyposażenia zabezpieczeń w rozdzielnicach został przedstawiony na rys nr 1.

Wewnątrz budynku obok głównego wejścia zgodnie z rysunkiem nr 3 zamontować należy przycisk wyłącznika głównego prądu sterującego wyłącznikiem nadmiarowo - prądowy z członem różnicowym  $\Delta I=100\text{mA}$  oraz ups-a zlokalizowanego w piwnicy. Przy montażu należy zapewnić bezpieczny i łatwy dostęp do rozdzielnic. Rozdzielnicę zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych poprzez zamontowanie w drzwiach zamka z kluczem.

Projektuje się ups firmy Schrack, typu DIALOG VISON 2,2kVA o czasie podtrzymania 72 min. w technologii True on Line. Ups zabudować w szafie wentylowanej w celu odprowadzenia ciepła oraz zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych poprzez zamontowanie w drzwiach zamka z kluczem.

Ups będzie pełnił funkcję zasilania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

### 1.5. Przy projektowaniu rozdzielnic uwzględniono:

- główny wyłącznik prądu z rozłącznikiem wyposażonym w człon różnicowo-prądowy p. poź. ( $\Delta I=100\text{ mA}$ ) oraz w cewkę zanikowo-napięciową, umożliwiającą zdalne wyłączenie;
- zasilania urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa,
- w rozdzielnicach należy przewidzieć **co najmniej 20% rezerwy** na dodatkowe odbiory,
- gł. wyłączniki różnicowo-prądowe ( $\Delta I=30\text{ mA}$ );
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe zasilania urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa,
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe zasilania oświetlenia wewnętrznego wraz z AW oświetlenia ewakuacyjnego,

- wyłączniki nadmiarowo-prądowe zasilania gniazd wtykowych, odbiorników 3-fazowych,
- ochronę przepięciową,
- rozdzielnica powinna być zaopatrzona 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 mm<sup>2</sup> - wyłącznie z żyłami wykonanymi z miedzi,
- zasady prowadzenia przewodów i kabli elektrycznych - tylko w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- przewodów, aparatów i urządzeń posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub oznaczone znakiem bezpieczeństwa, wydanym przez uprawnioną jednostkę kwalifikującą.

#### **Rozmieszczenie elementów wyposażenia:**

- Należy tworzyć przejrzysty układ funkcjonalny, umożliwiający łatwy dostęp do elementów w czasie eksploatacji, konserwacji oraz wymiany elementów. Obwody rozdzielnic powinny być opisane w sposób trwały i jednoznaczny - zgodny ze schematem strukturalnym rozdzielnic.
- W pomieszczeniach narażonych na występowanie wilgoci (np.: zaplecza sanitarno-socjalne, kuchnie, techniczne stosować osprzęt o stopniu ochrony obudowy minimum IP-44, w pozostałych przypadkach IP-2X.

Jako **urządzenia dużego znaczenia** uważa się następujące odbiorniki:

- zasilanie węzła ciepłowniczego,
- oświetlenie klatki schodowej,

#### **1.6. Instalacja oświetlenia:**

W budynku projektuje się instalację podtynkową wykonaną wg rysunków nr 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 4x1,5mm<sup>2</sup>, HDGs 2x1,5 mm<sup>2</sup>, HDGs 4x1,5 mm<sup>2</sup> YDYżo 5x4mm<sup>2</sup>. Osprzęt górny i dolny wykonać jako podtynkowy (o klasie ochronności IP20) z wyjątkiem oświetlenia zewnętrznego, łazienek, pomieszczeń magazynowych i gospodarczych, gdzie należy zastosować osprzęt górny i dolny hermetyczny (o klasie ochronności minimum IP44). Montaż osprzętu wykonać wg opisu na rysunkach. W budynku łączyć poszczególne obwody przy pomocy puszek podtynkowych poza obwodami oświetlenia zewnętrznego, łazienek, szatni, pomieszczeń magazynowych i gospodarczych, gdzie należy łączyć w puszkach hermetycznych. Połączenia w puszkach wykonać przy pomocy złączek np. Wago oczyszczonych uprzednio żył. Zasilanie wentylatorów w pomieszczeniach WC wyprowadzić z obwodów oświetleniowych łącząc w puszkach p/t fi80mm zgodnie z załączonymi rysunkami. Poszczególne obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadmiarowo - prądowymi wg schematu rozdzielni.

Projektuje się zasilanie żyrandoli na sufitach drewnianych wykonać przy użyciu przewodów niepalnych typu HDGs 4x1,5mm<sup>2</sup> w kolorze czarnym z uwagi na ciemną barwę sufitu.

Z uwagi na brak zgody Konserwatora Zabytków w Piotrkowie Trybunalskim na zainstalowanie dodatkowych opraw oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego projektuje się wydzielenie obwodów oświetleniowych klatki schodowej i zasilanie ich przy użyciu UPS-a zainstalowanego w piwnicy obok rozdzielnic RG. Projektuje się Ups firmy Schrack, typu

DIALOG VISON 2,2kVA o czasie podtrzymania 72 min. w technologii True on Line. UPS musi być wyposażony w wyłącznik sterowany zdalnie i podłączony do styku przycisku PPOż przy wejściu głównym do budynku, aby w przypadku konieczności wyłączenia awaryjnego napięcia przy użyciu przycisku PPOż wyłączyć napięcie na wszystkich urządzeniach łącznie z oświetleniem zasilanym z UPS-a. Projektuje się oświetlenie awaryjne ewakuacyjne AW zwane ewakuacyjnym w pomieszczeniach na strychu wykonać przez zainstalowanie wkładów awaryjnych 1 godzinnych. Brak napięcia spowoduje zadziałanie układu automatyki powodując załączenie oświetlenia ewakuacyjnego AW trwającego 1 godzinę. Wartość minimalna natężenia oświetlenia na ciągach komunikacyjnych wynosi 1lux, a przy hydrantach oraz przycisku PPOż 5lux (hydrantów brak). Podczas wykonywania instalacji należy wykonać pomiar natężenia.

W przypadku niezapewnienia wartości natężenia oświetlenia ewakuacyjnego należy zwiększyć ilość zamontowanych opraw z wkładami ewakuacyjnymi zgodnie z normami: PN-EN 12464-1 (wyd. listopad 2004 r.) oraz PN-EN 1838 (z 2005 r.).

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

W budynku projektuje się instalację wtykową gniazd wtykowych i urządzeń jedno fazowych, wykonaną wg rys. nr 2, 3, 4, 5, 6 i 7 przewodem YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> i YDYżo 3x4mm<sup>2</sup>. Osprzęt górny oraz dolny na wysokości wg rysunków o klasie ochronności IP20. Wyjątkiem są pomieszczenia magazynowe i gospodarcze, gdzie należy zastosować osprzęt górny i dolny hermetyczny – klasa ochrony IP44. Połączenia wykonać w puszkach za pomocą złączek np. Wago oczyszczonych uprzednio żył. Gniazdka wtykowe w łazienkach należy usytuować w odległości min. 60cm od krawędzi rzutu pionowego brodzika, wanny bądź wylewki kranu.

### **1.8. Instalacja telefoniczna:**

Instalacja telefoniczna nie wchodzi w zakres opracowania. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznej należy zachować ostrożność w celu uniknięcia uszkodzenia istniejącej instalacji telefonicznej.

### **1.9. Instalacja PPOż:**

Instalacja PPOż nie wchodzi w zakres opracowania. Przy wykonywaniu instalacji elektrycznej należy zachować ostrożność w celu uniknięcia uszkodzenia istniejącej instalacji PPOż.

### **2.0. Instalacja odgromowa:**

Instalacja odgromowa nie wchodzi w zakres opracowania.

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

W istniejącej sieci n/n jako system ochrony dodatkowej od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie (zerowanie) w układzie sieci TN-C. 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 przewodu LgY 6mm<sup>2</sup> układając go w rurkach winidurowych  $\Phi$  13 mm<sup>2</sup> łącząc w puszkach hermetycznych przy użyciu złączek ochronnych ZO 0006.

W celu zapewnienia prawidłowego działania wyłączników różnicowoprądowych należy wykonać uziemienie o oporności nie przekraczającej 10om. W tym celu należy rozebrać utwardzenie przed wejściem do budynku, wykonać wykop na głębokość 1,2m w celu

uniknięcia uszkodzenia urządzeń w ziemi i pogrążyć pręt stalowy ocynkowany fi 14 w ilości zapewniającej rezystancję uziemienia  $R < 10 \Omega$ . Uziom wprowadzić do RG w budynku przy użyciu przewodu LgY 25mm<sup>2</sup> w osłonie z rury min. PCV fi 22mm.

**Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji należy w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom zgodnie 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.**

### **3. 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 oraz być naniesione w projekcie po zakończeniu prac instalacyjnych.

## 6. Obliczenia elektryczne:

### 6.1. Spadek napięcia w przewodzie zasilającym rozdzielnicę RG:

dane: Obliczeniowa moc czynna:  $P_i = 38\ 210\text{W}$

Współczynnik jednoczesności:  $k_z = 0,4$

$$P_s = P_i \cdot k = 15284\text{W}$$

Przyjęto  $\cos \Phi = 0,95$

Prąd obciążenia linii zasilającej do RG wyniesie:

$$I_o = \frac{P}{\sqrt{3} \cos \Phi \cdot U} = \frac{15284\text{W}}{\sqrt{3} \cdot 0,95 \cdot 400} = 23,25\text{A}$$

Istniejący kabel zasilający YAKY  $4 \times 10\text{mm}^2$  o prądzie dopuszczalnym długotrwałe  $I_{dd} = 46\text{A}$  każdy, co jest większe od prądu obciążenia linii oraz od wielkości zabezpieczenia WT  $35\text{A}$  - zainstalowanego w złączu.

**Spadek napięcia w kablu YAKY  $4 \times 10\text{mm}^2$  o długości  $l = 40\text{m}$  od złącza do układu pomiarowego:**

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{15284 \cdot 40 \cdot 100\%}{36 \cdot 10 \cdot 400^2} = 1,06\%$$

**Spadek napięcia w kablu YKY  $5 \times 16\text{mm}^2$  o długości  $l = 20\text{m}$  od układu pomiarowego do RG:**

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{15284 \cdot 20 \cdot 100\%}{56 \cdot 16 \cdot 400^2} = 0,21\% < 2\%$$

Warunek zachowany -  $1,06\% + 0,21\% = 1,27\% < 2\%$  dop.

**6.2. Spadek napięcia w najdłuższym i najbardziej obciążonym przewodzie obwodu gniazd wtykowych:**

- moc szczytowa  $P_s = 2\text{ kW}$

- przewód YDY żo  $3 \times 4\text{ mm}^2$
- długość przyłącza  $l = 100\text{m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{2000 \cdot 98 \cdot 100\%}{56 \cdot 4 \cdot 230^2} = 1,65\% < 2\% \text{ dop.}$$

- przewód YDY żo  $3 \times 2,5\text{ mm}^2$
- długość przyłącza  $l = 25\text{m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{1000 \cdot 23 \cdot 100\%}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 0,31\% < 2\% \text{ dop.}$$

Warunek zachowany -  $1,65\% + 0,31\% = 1,96\% < 2\%$  dop.

**6.3. Spadek napięcia w najbardziej obciążonym przewodzie obwodu instalacji oświetlenia:**

- moc szczytowa  $P_s = 1280 \text{ kW}$
- przewód YKY  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$
- długość przyłącza  $l = 94 \text{ m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{1280 \cdot 94 \cdot 100\%}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 1,63 \% < 2 \% \text{ dop.}$$

- przewód YKY  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$
- długość przyłącza  $l = 12 \text{ m}$

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{1280 \cdot 12 \cdot 100\%}{56 \cdot 1,5 \cdot 230^2} = 0,35 \% < 2 \% \text{ dop.}$$

Warunek zachowany -  $1,63\% + 0,35\% = 1,98\% < 2\% \text{ dop.}$

## **7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

1.1. Zagospodarowanie terenu budowy w tym doprowadzenie energii elektrycznej umożliwiającej pracę urządzeń elektrycznych i zapewnienie oświetlenia sztucznego.

1.2. Wykonanie instalacji elektrycznych w budynku z zachowaniem zasad bezpieczeństwa z uwagi na charakter obiektu.

### 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

2.1. Na terenie przewidzianym do budowy istnieją obiekty budowlane.

2.2. W istniejącym budynku znajduje się złącze kablowe.

### 3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na terenie objętym granicą działki brak elementów zagospodarowania (urządzeń elektrycznych) stwarzających bezpośrednie zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Zagrożenia j.w. pojawią się dopiero podczas realizacji robót budowlanych.

### 4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych elektrycznych

4-1. W trakcie prowadzenia robót elektrycznych:

- przy wykonywaniu instalacji w budynku (wieszanie opraw i układanie przewodów), oświetlenia zewnętrznego na budynku oraz w pobliżu otworów w stropach i okiennych występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m.

5. Sposób prowadzenia szkolenia pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję ich bezpiecznego wykonywania i zapoznać z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Pracownicy powinni legitymować się aktualnymi zaświadczeniami odbycia szkoleń oraz badaniami lekarskimi. Dodatkowo pracownicy przed przystąpieniem do robót w warunkach szczególnie niebezpiecznych powinni przejść szkolenie zapewniające im wiedzę i umiejętności do wykonywania robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.



6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- 6.1. W trakcie prowadzenia robót elektrycznych przy których występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m.
- zabezpieczyć stanowiska pracy na wysokości przez zastosowanie rusztowań z odpowiednimi barierkami oraz zastosować siatki ochronne przed przypadkowym uderzeniem upadających narzędzi i innych przedmiotów
  - otwory w stropach, przestrzenie przy klatkach schodowych, zabezpieczyć barierką składającą się z deski na wysokości 0,15m oraz poręczy ochronnej na wysokości 1,1m.

















## **ZESTAWIENIE PROPONOWANYCH OPRAW OŚWIETLENOWYCH**



Seria "FLAMAND" Żyrandol 14, 18, 24-płomienny



Seria "Księstwo warszawskie" Żyrandol 14, 18, 24-płomienny



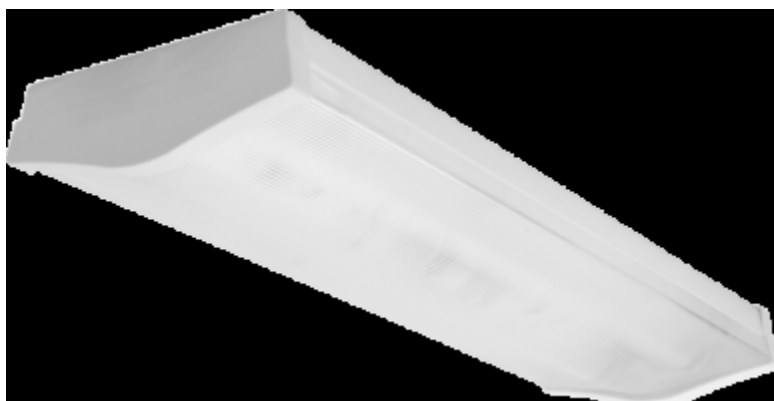
Kinkiet „Księstwo warszawskie” 2 płomienny



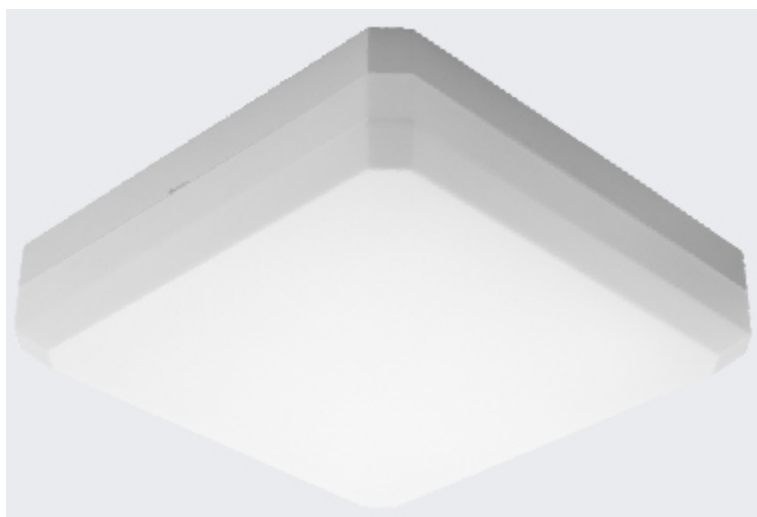
Vega 1x18W, 1x36W, 1x58W



Atlantyk 3 2x36W, 2x58W



Raylux 2x36W, 2x58W



Cube 2x18 2G11 2x18W



Rondo 2x18 2G11 2x18W