

# **ARCHICON S.C. JERZAK SZARANIEC**

rok założenia 1991

**ul. Głowackiego 7, 44-100 Gliwice**

---

## **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

**Temat opracowania:** Rewitalizacja wieży ciśnień – instalacje elektryczne

**Adres inwestycji:** ul. Stefana Batorego, 55-140 Żmigród

**Inwestor:** Gmina Miejska Żmigród

**Jednostka projektowa:** Archicon s. c. Jerzak Szaraniec  
ul. Głowackiego 7, 44-100 Gliwice

**Projektant arch.:** mgr inż. arch. Janusz Jerzak  
upr. nr 141/02

**Projektant instal. elektr.:** inż. Marian Koczvara  
upr. nr SLK/1545/PWOE/06

**Spis treści**

1. Spis treści.....	2
2. Spis rysunków.....	3
3. Założenia projektowe .....	4
3.1. Podstawa opracowania.....	4
3.2 Zakres opracowania .....	4
4. Opis techniczny.....	4
4.1. Charakterystyka obiektu.....	4
4.2. Stan istniejący .....	4
4.3. Roboty demontażowe .....	5
4.4. Stan projektowany .....	5
4.4.1. Zasilanie energetyczne obiektu.. .....	5
4.4.2. Tablica licznikowa obiektu .....	5
4.4.3. Rozdzielnica główna „RG” .....	6
4.4.4. Rozdzielnica planetarium „TP”.....	6
4.4.5. Instalacja gniazd wtykowych 400V i 230V .....	6
4.4.6. Instalacja zasilania promienników ciepła .....	7
4.4.7. Instalacja oświetlenia podstawowego.....	7
4.4.8.Instalacja wewnętrznego oświetlenia dekoracyjnego .....	8
4.4.9. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego .....	8
4.4.10. Instalacja oświetlenia zewnętrznego – iluminacja elewacji .....	9
4.4.11. Instalacja uziemień ochronnych i połączeń wyrównawczych .....	11
4.4.12. Instalacja piorunochronna obiektu .....	11
4.4.13. Pożarowy wyłącznik prądu .....	12
4.4.14. Ochrona przeciwporażeniowa .....	12
4.5. Obliczenia .....	12
4.5.1. Bilans mocy.....	12
4.5.2. Sprawdzenie kabla zasilającego i dobór zabezpieczenia rozdzielnic RG .....	13
4.8.3. Sprawdzenie kabla zasilającego i dobór zabezpieczenia rozdzielnic planetarium TP.....	15
5. Uwagi końcowe .....	18
6. Wytyczne do stworzenia planu BIOZ .....	18
7. Karty katalogowe .....	20

**SPIS RYSUNKÓW**

- E-01 – Plan sytuacyjny;
- E-02 – Schemat główny zasilania;
- E-03 – Schemat ideowy rozdzielnic „RG” ;
- E-04 – Schemat ideowy rozdzielnic „TP” ;
- E-05 – Schemat zasilania i sterowania oświetleniem zewnętrznym – iluminacja elewacji ;
- E-06 – Schemat zasilania i sterowania DMX oprawami RGB ;
- E-07 – Instalacja gniazd wtykowych i urządzeń – poziom 0 ;
- E-08 – Instalacja gniazd wtykowych i urządzeń – poziom 2 ;
- E-09 – Instalacja gniazd wtykowych i urządzeń – poziom 3 ;
- E-10 – Instalacja gniazd wtykowych i urządzeń – poziom 4 ;
- E-11 – Instalacja gniazd wtykowych i urządzeń – poziom 6 ;
- E-12 – Instalacja oświetlenia wewnętrznego – poziom 0 ;
- E-13 – Instalacja oświetlenia wewnętrznego – poziom 1 ;
- E-14 – Instalacja oświetlenia wewnętrznego – poziom 2 ;
- E-15 – Instalacja oświetlenia wewnętrznego – poziom 3 ;
- E-16 – Instalacja oświetlenia wewnętrznego – poziom 4 ;
- E-17 – Instalacja oświetlenia wewnętrznego – poziom 5 ;
- E-18 – Instalacja oświetlenia wewnętrznego – poziom 6 ;
- E-19 – Instalacja oświetlenia wewnętrznego – przekrój B-B ;
- E-20 – Instalacja oświetlenia zewnętrznego – iluminacja elewacji (strefa dolna) poz.0 ;
- E-21 – Instalacja oświetlenia zewnętrznego – iluminacja elewacji (strefa środkowa) poz.2 ;
- E-22 – Instalacja oświetlenia zewnętrznego – iluminacja elewacji (strefa górna) poz.4 ;
- E-23 – Instalacja oświetlenia zewnętrznego – iluminacja elewacji (strefa najwyższa) przekrój A-A ;
- E-24 – Instalacja oświetlenia zewnętrznego – iluminacja elewacji (strefa najwyższa) przekrój B-B ;
- E-25 – Instalacja piorunochronna ;

### **3. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE**

#### **3.1. Podstawa opracowania**

Niniejsza dokumentacja została opracowana na podstawie:

- uzgodnień z Inwestorem;
- uzgodnień międzybranżowych;
- aktualnych przepisów i norm;

#### **3.2. Zakres opracowania**

Projekt obejmuje swoim zakresem:

- prefabrykację i montaż rozdzielnic zabezpieczeniowej RG ;
- prefabrykację i montaż rozdzielnic zabezpieczeniowej planetarium TP ;
- instalacje gniazd wtykowych ;
- instalacje oświetlenia podstawowego wewnętrznego ;
- instalacje awaryjnego oświetlenia wewnętrznego ;
- instalacje oświetlenia zewnętrznego – iluminacja elewacji obiektu ;
- instalacje uziemień ochronnych i połączeń wyrównawczych ;
- instalacje piorunochronną obiektu ;

### **4. OPIS TECHNICZNY**

#### **4.1. Charakterystyka obiektu**

Projektowana instalacja wykonana zostanie w budynku wieży ciśnień, położonego w Żmigrodzie przy ul. Stefana Batorego 55. Obiekt jest budynkiem murowanym, niepodpiwniczonym.

#### **4.2. Stan istniejący**

Istniejący budynek obecnie zasilany jest w energię elektryczną ze złącza kablowego PE TAURON, znajdującego się na zewnątrz po lewej stronie przy wejściu głównym do obiektu. Wewnątrz budynku, na poziomie + 0.00 zbudowana jest żeliwna rozdzielnica główna obiektu wraz z układem pomiaru energii elektrycznej. W rozdzielnicy zabudowany jest wyłącznik pakietowy, stanowiący główny wyłącznik prądu oraz zabezpieczenia istniejących obwodów zasilających istniejące obwody.

Przedmiotowy obiekt wyposażony jest w instalację elektryczną, obejmującą:

- Obwody oświetlenia pomieszczeń ;
- Obwody gniazd wtykowych 230V ;
- Obwody zasilania urządzeń technicznych ;

Obiekt posiada instalację piorunochronną składającą się z :

- uziomu otokowego ;
- przewodów uziemiających wykonanych z płaskownika ocynkowanego ;
- złącz kontrolnych ;
- przewodów odprowadzających wykonanych z drutu ocynkowanego ;
- zwodów poziomych wykonanych z drutu ocynkowanego ;

Istniejące urządzenia techniczne:

Zasilanie zabudowanych w obiekcie urządzeń technicznych zostanie wyprowadzone z projektowanej rozdzielnic RG. Poza zasilaniem wszystkie istniejące urządzenia techniczne pozostają bez zmian.

#### **4.3. Roboty demontażowe.**

Ze względu na stan techniczny demontażowi podlegają:

- wewnętrzna linia zasilająca tj. kabel relacji: złącze kablowe PE TAURON – tablica licznikowa ;
- rozdzielnica zabezpieczeniowa żeliwna obiektu ;
- instalacje gniazd wtykowych obiektu ;
- instalacje oświetlenia obiektu ;
- instalacja piorunochronna obiektu ;

#### **4.4. Stan projektowany.**

##### **4.4.1. Zasilanie energetyczne obiektu.**

Projektowana instalacja elektryczna zasilona zostanie z istniejącego złącza kablowego własności PE TAURON. Istniejące oraz projektowane instalacje elektryczne nie wpłyną na konieczność wzrostu mocy – moc przyłączeniowa obiektu pozostaje bez zmian.

Od istniejącego złącza kablowego własności PE TAURON do projektowanej tablicy licznikowej obiektu należy ułożyć nowy kabel typu YKY 4x10mm<sup>2</sup>. Kabel należy wprowadzić bezpośrednio do wnętrza obiektu przez wykonanie przepustu kablowego w ścianie bezpośrednio przy złączu kablowym. Wewnątrz kable należy prowadzić w rurze instalacyjnej RL28, mocowanej na uchwytach Uz-28.

##### **4.4.2. Tablica licznikowa obiektu.**

Wewnątrz obiektu należy zabudować tablicę licznikową, zlokalizowaną zgodnie z rysunkiem E-07.

Projektuje się typową tablicę licznikową w obudowie termoutwardzalnej prod. INCOBEX typu STN 40x58

Wewnątrz tablicy zabudowane zostaną:

- rozłącznik bezpiecznikowy RBK-00, stanowiący główne zabezpieczenie przedlicznikowe ;
- tablicę licznikową dla 3-faz. licznika energii elektrycznej ;
- rozłącznik FRX + wyzwalacz wzrostowy ;

Schemat tablicy licznikowej przedstawiono na rys. E-02.

#### **4.4.3. Rozdzielnica główna RG.**

Dla zasilania i zabezpieczenia przed skutkami zwarć i przeciążeń projektuje się rozdzielnicę główną obiektu oznaczoną RG. Rozdzielnicę należy wykonać jako n/t o pojemności 3x18 modułów i stopniu IP65. Rozdzielnicę zabudować w pomieszczeniu technicznym na poziomie +0.00, zgodnie z lokalizacją przedstawioną na rysunku E-07 i wyposażać zgodnie ze schematem ideowym przedstawionym na rys. E-03. Wewnątrz należy umieścić trwałe oznaczenia zabudowanych aparatów oraz schemat ideowy. Drzwi rozdzielniczy zaleca się wyposażać w zamek. Na drzwiach rozdzielniczy należy umieścić oznaczenie RG oraz „NIE DOTYKAĆ URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE”.

#### **4.4.4. Rozdzielnica planetarium TP.**

Dla zasilania i zabezpieczenia przed skutkami zwarć i przeciążeń instalacji elektrycznych zabudowanych w planetarium, projektuje się rozdzielnicę oznaczoną RP. Rozdzielnicę należy wykonać jako n/t o pojemności 3x12 moduły i stopniu IP65. Rozdzielnicę zabudować na poziomie 6 (+31.85) we wnęce po lewej stronie przy przejściu awaryjnym do ścian zbiornika, zgodnie z lokalizacją przedstawioną na rysunku E-11 i wyposażać zgodnie ze schematem ideowym przedstawionym na rys. E-04. Wewnątrz należy umieścić trwałe oznaczenia zabudowanych aparatów oraz schemat ideowy. Drzwi rozdzielniczy zaleca się wyposażać w zamek. Na drzwiach rozdzielniczy należy umieścić oznaczenie TP oraz „NIE DOTYKAĆ URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE”.

#### **4.4.5. Instalacja gniazd wtykowych 400V i 230V.**

Instalację gniazd wtykowych 400V i 230V w całym obiekcie należy wykonać jako natynkową, przewodami typu 3x2.5mm<sup>2</sup> – dla gniazd 230V i YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup> - dla zestawów gniazd 400V i 230V z wyłącznikiem. Przewody należy prowadzić w rurach instalacyjnych sztywnych koloru czarnego na dedykowanych uchwytych montażowych.

Gniazda wtykowe montować zgodnie z lokalizacją przedstawioną na rysunkach E-07 – E-11. We wszystkich miejscach zastosować osprzęt natynkowy hermetyczny o stopniu IP44 koloru czarnego.

W miejscach rozgałęzień instalacji należy zastosować puszki instalacyjne natynkowe koloru czarnego o stopniu IP44.

Obwody gniazd wtykowych planetarium na poziomie 6 (+31.85) zabezpieczyć w rozdzielnicy TP wyłącznikami samoczynnymi nadmiarowo-prądowymi z członem różnicowoprądowym, zgodnie ze schematem ideowym rozdzielnicy TP.

Wszystkie pozostałe projektowane gniazda zabezpieczyć w rozdzielnicy RG na poziomie 0 (+0.00), wyłącznikami samoczynnymi nadmiarowo-prądowymi z członem różnicowoprądowym.

#### **4.4.6. Instalacja zasilania promienników ciepła.**

W celu podniesienia temperatury w wybranych obszarach obiektu, projektuje się elektryczne promienniki ciepła. Promienniki należy zainstalować na poziomach 0 (+0.00), 2 (+12,25), 3 (+19,60) oraz na poziomie 6 (+31,85) w planetarium.

##### Promienniki na poziomach 0, 2, 3:

Na poziomach 0, 2 i 3 projektuje się promienniki ciepła typu BS2000 POWER o mocy 2kW koloru czarnego.

Promienniki zasilать należy poprzez dedykowane gniazda wtykowe 230V tj. przeznaczone do zasilania wyłącznie promienników ciepła, umieszczone bezpośrednio obok każdego promiennika. Napięcie do gniazd zasilających promienniki załączane będzie z tablicy TSOP (tablica sterownicza oświetlenia i promienników) poprzez rozłączniki typu IS/16/1. Lokalizacja gniazd i promienników została przedstawiona na rys. E-07 – E-09.

##### Promienniki w planetarium:

W pomieszczeniu planetarium na poziomie 6 (+31,85) projektuje się 4 promienniki ciepła typu BS2000 POWER o mocy 1.5kW koloru czarnego.

Promienniki zasilать należy poprzez dedykowane gniazda wtykowe 230V tj. przeznaczone do zasilania wyłącznie promienników ciepła, umieszczone bezpośrednio obok każdego promiennika. Napięcie do gniazd zasilających promienniki załączane będzie z tablicy TSOP-P (tablica sterownicza oświetlenia i promienników planetarium) poprzez rozłączniki typu IS/16/1. Dodatkowo w celu umożliwienia płynnej regulacji mocy (intensywności grzania) zasilanie promienników odbywać się będzie poprzez regulatory mocy (niezależny regulator dla każdego promiennika). Lokalizacja gniazd i promienników została przedstawiona na rys. E-11.

#### **4.4.7. Instalacja oświetlenia podstawowego.**

Instalację oświetlenia podstawowego obiektu wykonać jako natynkową przewodami typu YDYżo 3(4)x1.5mm<sup>2</sup>.

Przewody należy prowadzić w rurach instalacyjnych sztywnych koloru czarnego na dedykowanych uchwytych montażowych. W miejscach rozgałęzień instalacji należy zastosować puszki instalacyjne natynkowe koloru czarnego o stopniu IP44.

We wszystkich miejscach zastosować osprzęt natynkowy hermetyczny o stopniu IP44 koloru czarnego. Łączniki oświetlenia zamontować na wysokości 1.2m od górnej krawędzi posadzki. Typy opraw oraz ich lokalizację przedstawiono na rys. E-12 – E-19.

Obwody oświetlenia planetarium zabezpieczyć w rozdzielnicy TP wyłącznikami samoczynnymi nadmiarowo-prądowymi, zgodnie ze schematem ideowym rozdzielnicy.

Wszystkie pozostałe obwody oświetlenia zabezpieczyć należy w rozdzielnicy RG wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi, zgodnie ze schematem ideowym rozdzielnicy.

#### **4.4.8. Instalacja wewnętrznego oświetlenia dekoracyjnego.**

W celu oświetlenia wydzielonych obszarów wewnątrz obiektów projektuje się oprawy oświetleniowe w postaci kierowanych reflektorów wąskostrumieniowych typu FLOODLIGHT K3. Oprawy należy zabudować na poziomach 0 (+0.00), 2 (+12,25), 3(+19,60), zgodnie z lokalizacją przedstawioną na rys. E-12, E-14, E-15.

#### **4.4.9. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.**

Instalację awaryjnego oświetlenia awaryjnego projektowanego obiektu wykonać jako natynkową przewodami typu YDYżo 3(4)x1.5mm<sup>2</sup>.

Przewody należy prowadzić w rurach instalacyjnych sztywnych koloru czarnego na dedykowanych uchwytych montażowych. W miejscach rozgałęzień instalacji należy zastosować puszkę instalacyjną natynkową koloru czarnego o stopniu IP44.

We wszystkich miejscach zastosować osprzęt natynkowy hermetyczny o stopniu IP44.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne obiektu wykonać z wykorzystaniem opraw oświetlenia podstawowego z wbudowanym modułem awaryjnym z czasem autonomicznego świecenia 2h oraz opraw kierunkowych z piktogramami wskazującymi kierunek ewakuacji. Rozmieszczenie opraw zgodnie z lokalizacją przedstawioną na rys. E-12, E-14, E-15.

W oprawach pełniących zarówno rolę oświetlenia podstawowego i awaryjnego dopuszcza się zasilanie modułów awaryjnych (stała faza), wykorzystując jedną z żył przewodu zasilającego oprawę.

#### **UWAGA!**

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010r. (Dz.U. Nr 85 z 2010, poz.553), wszystkie oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać Świadectwa Dopuszczenia CNBOP.



#### 4.4.10. Instalacja oświetlenia zewnętrznego – iluminacja elewacji.

W celu wyeksponowania elewacji obiektu, projektuje się instalację oświetlenia zewnętrznego, pełniącego rolę iluminacyjną.

Całość oświetlenia została podzielona na n/w strefy:

- strefa dolna - oświetlenie elewacji obiektu do wys. +10.00m ;
- strefa środkowa – oświetlenie elewacji obiektu od wys. +10.00m do +24.50m ;
- strefa górna – oświetlenie elewacji obiektu od +24.50m do +31.85m ;
- strefa najwyższa – oświetlenie dachu – od kopuły do wys. +31.85m ;

##### **Strefa dolna:**

Dla oświetlenia strefy dolnej projektuje się oprawy przeznaczone do zabudowy w gruncie typu N-GROUND LUMINAIRE K4 33,5W IP68/10m + 10019. W celu uzyskania odpowiedniego efektu iluminacji oprawy należy zabudować zgodnie z lokalizacją przedstawioną na rys. E-20.

Projektowane oprawy należy przyłączyć do instalacji z wykorzystaniem muf żywicznych (połączenie kabla zasilającego z odcinkiem przewodu fabrycznie wyprowadzonego poza oprawę).

##### **UWAGA!**

Ze względu na możliwość rozszczelnienia oprawy i utraty stopnia IP zabrania się ingerencji w samą oprawę.

Dla zasilania opraw strefy dolnej z rozdzielnicy RG, wyprowadzić kabel typu YKYżo 3x2.5mm<sup>2</sup> i układać go w części wewnętrznej obiektu w rurze instalacyjnej koloru czarnego, następnie wyprowadzić kabel na zewnątrz obiektu, stosując przepust kablowy wykonany za pomocą rury osłonowej DVK32mm. Przepust kablowy należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody i osadów. Na zewnątrz obiektu kabel należy układać w ziemi zgodnie z trasą przedstawioną na rys. E-20.

Kabel należy układać w wykopie na głębokości 60cm na minimum 10-cio centymetrowej podsypce piaskowej. Kabel należy ułożyć w sposób falisty, zapewniając minimum 3% zapasu w celu zapewnienia kompensacji ze względu na przesunięcia gruntu. W miejscu wyprowadzenia kabla na zewnątrz oraz przy każdej mufie kablowej (przyłączenie oprawy) na kablu umieścić trwałe opaski identyfikacyjne zawierające n/w informacje:

- Typ i przekrój kabla ;
- Relacja ;
- Nazwa wykonawcy;
- Rok budowy ;

Ułożony kabel należy zasypać 10-cio centymetrową warstwą piasku, a następnie 25-cio centymetrową warstwą gruntu (oczyszczonego z ewentualnie wydobytych kamieni lub gruzu), ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego z opisem „UWAGA KABEL”. Po zasypaniu wykopu kablowego grunt należy zagęścić za pomocą np. ubijaka wibracyjnego. Wierzchnią warstwę wykopu powinna stanowić istniejąca ziemia (humus) odłożona na oddzielną stertę. W przypadku pozostawienia końców kabli do momentu podłączenia i wykonania muf kablowych należy je zabezpieczyć przed zawilgoceniem. Po zakończeniu robót ziemnych teren należy uporządkować.

### **UWAGA!**

Zabrania się prowadzenia robót ziemnych sprzętem mechanicznym w odległości mniejszej niż 2m od istniejących kabli energetycznych, zlokalizowanych przekopem kontrolnym oraz wynikających z map geodezyjnych, jak również w przypadku zlokalizowania kabli w terenie, których brak jest na aktualnych mapach geodezyjnych.

### **Strefa środkowa:**

Dla oświetlenia strefy środkowej projektuje się oprawy typu FLOODLIGHT K3 15W IP65 + IGL-SR. W celu uzyskania odpowiedniego efektu iluminacji oprawy należy zabudować zgodnie z lokalizacją przedstawioną na rys. E-21.

Przewody zasilające do opraw strefy środkowej oświetleniowych należy prowadzić wewnątrz obiektu natynkowo w rurach instalacyjnych koloru czarnego na dedykowanych uchwytych montażowych. W miejscach rozgałęzień instalacji należy zastosować puszkę instalacyjną natynkową koloru czarnego o stopniu IP44.

Wyprowadzenie przewodów na zewnątrz należy wykonać stosując przepusty kablowe, które należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody i osadów.

### **Strefa górna :**

Dla oświetlenia strefy środkowej projektuje się oprawy typu LEDPIPE 4 2000LED RGB 45W IP65. W celu uzyskania odpowiedniego efektu iluminacji oprawy należy zabudować zgodnie z lokalizacją przedstawioną na rys. E-22.

Przewody zasilające do opraw strefy środkowej oświetleniowych należy prowadzić wewnątrz obiektu natynkowo w rurach instalacyjnych koloru czarnego na dedykowanych uchwytych montażowych. W miejscach rozgałęzień instalacji należy zastosować puszkę instalacyjną natynkową koloru czarnego o stopniu IP44.

Wyprowadzenie przewodów na zewnątrz należy wykonać stosując przepusty kablowe, które należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody i osadów.

**Strefa najwyższa :**

Dla oświetlenia strefy środkowej projektuje się oprawy typu RECESSED CELLING LUMINAIRE 6W IP65. W celu uzyskania odpowiedniego efektu iluminacji oprawy należy zabudować zgodnie z lokalizacją przedstawioną na rys. E-23, E-24.

Przewody zasilające do opraw strefy środkowej oświetleniowych należy prowadzić wewnątrz obiektu natynkowo w rurach instalacyjnych koloru czarnego na dedykowanych uchwytych montażowych. W miejscach rozgałęzień instalacji należy zastosować puszki instalacyjne natynkowe koloru czarnego o stopniu IP44.

Wyprowadzenie przewodów na zewnątrz należy wykonać stosując przepusty kablowe, które należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody i osadów.

**4.4.11. Instalacja uziemień ochronnych i połączeń ekwipotencjalnych.**

Wewnątrz obiektu w pomieszczeniu technicznym na poziomie +0.00 należy zainstalować główną szynę wyrównawczą GSW. W tym celu należy wykonać uziom punktowy, pograżając w gruncie pręty uziomowe miedziowane, do których należy przyłączyć bednarkę ocynkowaną FeZn 30x4mm. Drugi koniec bednarki należy doprowadzić i przyłączyć do GSW. Połączenie bednarki z prętami uziomowymi należy wykonać poprzez skręcanie z wykorzystaniem złącza uniwersalnego. Instalacja uziemiająca powinna spełniać warunek  $R_u < 10\Omega$ .

Do GSW należy przyłączyć :

- przewody ochronne PE ;
- metalowe części instalacji;
- wszelkie metalowe konstrukcje ;

Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-E-002 oraz PN-IEC 60364.

**4.4.12. Instalacja piorunochronna obiektu.**

Instalację odgromową należy wykonać poprzez zamontowanie na połaci dachu zwodu poziomego niskiego, wykonanego z drutu stalowego ocynkowanego  $\varnothing 8$  mm i mocowanego na uchwytych dedykowanych do pokrycia dachu w odległości min. co 1m. Do przewodów podłączyć metalowe rynny i inne elementy wykończenia dachu.

Instalację połączyć przewodami odprowadzającymi prowadzonymi po elewacji na uchwytych dystansowych. Całość połączyć z uziomem wykonanym w otoku budynku z płaskownika ocynkowanego 30x4mm. w odległości minimum 1,0m od zewnętrznych krawędzi budynku, poprzez złącza kontrolne wykonane na wysokości 1,3m od ziemi. Złącza kontrolne należy wykonać ze złącz uniwersalnych „drut – płaskownik” 4xM8.

Wszystkie połączenia części podziemnej instalacji należy wykonać jako spawane i zabezpieczyć antykorozyjnie. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać  $10 \Omega$ . W razie niedostatecznej wartości rezystancji uziemienia należy wykonać dodatkowy uziom poprzez pograżenie w gruncie prętów odgromowych miedziowanych.

W celu ochrony przed porażeniem napięciem dotykowym i krokowym, od przewodów odprowadzających należy zapewnić rezystywność warstwy powierzchniowej gruntu w zasięgu 3m od przewodów odprowadzających na poziomie nie mniejszym niż  $5 k\Omega$  poprzez ułożenie warstwy asfaltu o grubości 5cm lub warstwy żwiru o grubości 15cm. Do przewodów podłączyć metalowe rynny i inne elementy wykończenia dachu.

Plan instalacji odgromowej przedstawia rys. nr E-26.

Prace związane z instalacją odgromową wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305.

#### 4.4.13. Wyłącznik pożarowy prądu.

Dla realizacji pożarowego wyłączenia prądu projektuje się rozłącznik **FRX** wraz z wyzwalczem wzrostowym, zabudowanym w rozdzielnicy zabezpieczeniowej RG w. Od rozdzielnicy należy ułożyć przewód niepalny typu HDGs  $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$  do przycisku działającego na wyzwalcze wzrostowy rozłącznika **FRX**. Przycisk zabudować przy wejściach zgodnie z lokalizacją przedstawioną na rysunku E-07 i trwale oznaczyć „POŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”.

#### 4.4.14. Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie realizowane przez wyłączniki nadmiarowo - prądowe pracujące w układzie TN-C-S.

Zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe z prądem wyzwajającym 30mA. Wszystkie obwody projektuje się jako 3 i 5-cio przewodowe.

### 4.3. Obliczenia

#### 4.3.1 Bilans mocy

Zestawienie urządzeń:

Lp.	Nazwa urządzenia	Pi – moc zainstalowana [kW]
1	Instalacja technologiczne istniejące	3,0
2	Promienniki ciepła	12,0
3	Instalacja gniazd wtykowych	3,0
4	Urządzenia techniczne planetarium	3,0
5	Instalacja oświetlenia	2,0

**Razem moc zainstalowana : 23,5kW**

#### Moc szczytowa

$$P_s = k_j \times P_i$$

gdzie:

$P_s$  – moc szczytowa ;

$P_i$  – moc zainstalowana ;

$k_j$  – współczynnik jednoczesności ;

$$P_s = k_j \times P_i = 0,65 \times 23,0 = 14,95 kW$$

A zatem prąd obliczeniowy całego obiektu wynosić będzie:

$$I_0 = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} = \frac{14.950}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,9} = 24,0 A$$

Istniejąca moc zamówiona wynosi 15kW ( zabezpieczenie przelicznikowe 25A) .

Wniosek: moc zamówiona oraz przyłącze obiektu pozostają bez zmian.

#### **4.3.2. Sprawdzenie kabla zasilającego i dobór zabezpieczenia rozdzielnic RG.**

##### Dobór kabla zasilającego :

Kabel zasilający będzie obciążony przez odbiór o łącznej mocy:

$$P_s = 14.950 W$$

Obliczeniowy prąd obciążeniowy wynosi:

$$I_0 = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} = \frac{14.950}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,87} = 24,00 A$$

Dobrano kabel zasilający typu YKY 4x10mm<sup>2</sup>, dla którego dopuszczalne długotrwałe obciążenie wynosi:

$$I_{dd} = 56 A.$$

$I_o \leq I_{dd}$  – warunek

gdzie:

$I_o$  prąd obliczeniowy;

$I_{dd}$  obciążalność długotrwała przewodu;

24,00 A < 56A – warunek spełniony;

Dopuszczalny spadek napięcia:

Spadek napięcia zostanie wyznaczony dla linii kablowej YKY 4x10mm<sup>2</sup>:

1. Moc obciążenia: 14,95kW

2. Długość linii: 10mb

$$\Delta U = \frac{100 \times P_{obl} \times 10^3 \times l}{\gamma \times S \times U^2}$$

gdzie:

$l$  – długość linii

$\gamma$  – przewodność miedzi (57)

$S$  – przekrój żyły

$U$  – napięcie zasilania

zatem:

$$\Delta U = \frac{100 \times 14,95 \times 10^3 \times 10}{57 \times 10 \times 400^2} = 0,16\%$$

$$\Delta U\% = 0,23\% < \Delta U\%_{dop} = 2,0\%$$

Dobór zabezpieczeń:

Zgodnie z przepisami PBUE oraz P SEP-E-0001 , P SEP- E -002 i PN-IEC – 60364 przewody powinny być tak zabezpieczone, aby przerwanie przepływu prądu przeciążeniowego o danej wartości w obwodzie nastąpiło zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzenia izolacji lub styków na skutek nadmiernego wzrostu temperatury.

Aby to osiągnąć muszą być spełnione warunki:

$$I_o \leq I_n \leq I_{dd} - \text{warunek I}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_{dd} - \text{warunek II}$$

gdzie:

$I_o$  – prąd obliczeniowy

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_{dd}$  – obciążalność prądowa długotrwała kabla

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

W tablicy licznikowej obiektu zastosować zabezpieczenie kabla zasilającego wartości 25A.

$$24,00 \text{ A} \leq 25 \text{ A} \leq 56 \text{ A} - \text{warunek spełniony.}$$

$$I_2 = 1,6 I_n = 1,6 \times 40 \text{ A} \leq 1,45 \times 56 \text{ A}$$

$$40 \text{ A} \leq 81,2 \text{ A} - \text{warunek spełniony}$$

#### 4.33.3. Sprawdzenie kabla zasilającego rozdzielnicę planetarium TP.

Dobór kabla zasilającego rozdzielnicę planetarium TP

Zestawienie urządzeń:

Lp.	Nazwa urządzenia	Pi – moc zainstalowana [kW]
1	Promienniki ciepła	6,0
3	Instalacja gniazd wtykowych	1,0
4	Urządzenia techniczne planetarium	3,0
5	Instalacja	0,5

**Razem moc zainstalowana : 10,5kW**

Moc szczytowa

$$P_s = k_j \times P_i$$

Rewitalizacja wieży ciśnień – instalacje elektryczne	16/20
------------------------------------------------------	-------

gdzie:

$P_s$  – moc szczytowa ;

$P_i$  – moc zainstalowana ;

$k_j$  – współczynnik jednoczesności ;

$$P_s = k_j \times P_i = 0,8 \times 10,5 = 8,4 \text{ kW}$$

A zatem prąd obliczeniowy całego obiektu wynosić będzie:

$$I_0 = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi} = \frac{8400}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,9} = 13,49 \text{ A}$$

Dobrano kabel zasilający rozdzielnicę TP typu YDYżo 5x6mm<sup>2</sup>, dla którego dopuszczalne długotrwałe obciążenie wynosi:

$$I_{dd} = 43 \text{ A}$$

$$I_0 \leq I_{dd} \text{ – warunek}$$

gdzie:

$I_0$  prąd obliczeniowy;

$I_{dd}$  obciążalność długotrwała przewodu;

13,49 A < 43 A – warunek spełniony;

Dopuszczalny spadek napięcia:

Spadek napięcia zostanie wyznaczony dla linii kablowej YDYżo 5x6mm<sup>2</sup>, zasilającej rozdzielnicę TP:

1. Moc obciążenia: 10,5kW

2. Długość linii: 50mb

$$\Delta U = \frac{100 \times P_{obl} \times 10^3 \times l}{\gamma \times S \times U^2}$$

gdzie:



$l$  – długość linii

$\gamma$  – konduktywność miedzi (57)

$S$  – przekrój żyły

$U$  – napięcie zasilania

zatem:

$$\Delta U = \frac{100 \times 10,5 \times 10^3 \times 10}{57 \times 50 \times 400^2} = 0,02\%$$

$$\Delta U\% = 0,23\% < \Delta U\%_{\text{dop}} = 2,0\%$$

#### Dobór zabezpieczeń:

Zgodnie z przepisami PBUE oraz P SEP-E-0001 , P SEP- E -002 i PN-IEC – 60364 przewody powinny być tak zabezpieczone, aby przerwanie przepływu prądu przeciążeniowego o danej wartości w obwodzie nastąpiło zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzenia izolacji lub styków na skutek nadmiernego wzrostu temperatury. Aby to osiągnąć muszą być spełnione warunki:

$$I_o \leq I_n \leq I_{dd} \text{ – warunek I}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_{dd} \text{ – warunek II}$$

gdzie:

$I_o$  – prąd obliczeniowy

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_{dd}$  – obciążalność prądowa długotrwała kabla

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

W rozdzielniczej głównej obiektu zastosować zabezpieczenie kabla zasilającego rozdzielnicę TP wartości 20A.

$$13,49 \text{ A} \leq 20 \text{ A} \leq 43 \text{ A} \text{ – warunek spełniony.}$$

$$I_2 = 1,6 I_n = 1,6 \times 32 \text{ A} \leq 1,45 \times 43 \text{ A}$$

$$32 \text{ A} \leq 62,35 \text{ A} \text{ – warunek spełniony}$$

- wszystkie urządzenia i aparaty elektryczne muszą posiadać atest i świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez upoważnione instytucje krajowe, zgodnie z prawem budowlanym oraz ustawą o wyrobach budowlanych ;

- w rozdzielnicach RG i TP należy umieścić trwałe opisy obwodów, drzwi rozdzielnic wyposażać w zamki, na drzwiach rozdzielnic umieścić oznaczenie „RG” i „TP” oraz „Nie dotykać urządzenia elektryczne” ;

- wytyczne ogólne wykonania instalacji elektrycznej:

- poziome odcinki instalacji na ścianach układać w odległości 30 cm od sufitu
- pionowe odcinki instalacji prowadzić 15 cm od krawędzi ościeżnicy lub prostopadle od puszki do gniazda

- wykonawcę realizującego budowę według projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów bhp ;

- po zakończeniu wszelkich prac instalacyjnych należy przeprowadzić procedury odbiorcze zgodnie z PN – HD 60364. Wykonać pomiary instalacji, protokoły przekazać Inwestorowi.

**W projekcie przedstawiono rozwiązania wzorcowe. Dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych do zastosowanych w niniejszej dokumentacji przy zachowaniu takich samych parametrów, po konsultacji z Inwestorem i projektantem.**

## **6. Wytyczne do opracowania planu BIOZ**

### **1. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA**

W procesie realizacji robót mogą powstać zagrożenia:

- upadku pracowników z wysokości oraz z upadku narzędzi i materiałów przy wykonywaniu robót instalacji na dachu budynku oraz montażu instalacji i oprav oświetlenia w budynku ;
- porażenie prądem elektrycznym przy wprowadzeniu kabli, przewodów i podłączenia do czynnych, przebudowanych i uruchamianych linii zasilających WLZ i tablic ;
- komunikacyjne przy wykonywaniu robót w rejonie przejazdów i transportu ;

Rewitalizacja wieży ciśnień – instalacje elektryczne	19/20
------------------------------------------------------	-------

### **2. SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW**

Przy pracach szczególnie niebezpiecznych przed rozpoczęciem, należy przeprowadzić ustny instruktaż pracowników wykonujących te roboty ;

Podczas szkolenia należy zwrócić szczególną uwagę na:

- udzielenia pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wyniku wypadków powstałych podczas pracy ;
- poinformowanie o miejscu umieszczenia środków pierwszej pomocy i możliwości szybkiego powiadomienia odpowiednich służb medycznych i technicznych ;

b. Prace szczególnie niebezpieczne związane z wykonywaniem robót w pobliżu napięcia prowadzi się na pisemne polecenie wydane przez uprawnioną osobą . Należy przedsięwziąć środki w celu uzyskania instruktażu od służb eksploatujących urządzenia energetyczne.

### 3. WSKAZANIA ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM

Wykonawca środków winien posiadać szczególne instrukcje techniczno – ruchowe określające wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy dla poszczególnych stanowisk ( robót) i ich przestrzegać.

W czasie wykonywania robót z zastosowaniem sprzętu zmechanizowanego należy zachować odpowiednie odległości od urządzeń stwarzających niebezpieczeństwo bądź zagrożenie życia oraz zabezpieczyć i oznakować strefę pracy tego sprzętu.

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać przepisów BHP , przepisów szczególnych, Polskich Norm oraz stosować warunki techniczne wykonywania robót.

W szczególności przestrzegać przepisów:

- Rozporządzenie Ministerstwa Gospodarki z dnia 17 września 1999 r . w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacji energetycznych ( Dz. U. Nr 80 poz.912)

Rozporządzenie Ministerstwa Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. Nr 47 poz. 401)

Na drogach komunikacyjnych nie należy składować materiałów lub sprzętu.

Roboty szczególnie niebezpieczne wykonywać pod odpowiednim nadzorem.

Rewitalizacja wieży ciśnień – instalacje elektryczne	20/20
------------------------------------------------------	-------

### 6. Karty katalogowe.

