

# **INSTALACJA ELEKTRYCZNA**

## **OPIS TECHNICZNY**

# ZAWARTOŚĆ

1. Spis treści
2. Spis rysunków
3. Warunki ogólne
4. Opis techniczny
5. Uwagi końcowe
6. Wykonanie robót (specyfikacja)
7. Normy
8. Obliczenia techniczne
9. Dokumenty formalne

## 2. Spis rysunków:

Lp.	Tytuł rysunku	Nr rysunku
1.	Rzut parteru – instalacja oświetlenia	<b>E-1</b>
2.	Rzut parteru – instalacja siłowa	<b>E-2</b>
3.	Rzut piwnicy – instalacja oświetlenia	<b>E-3</b>
4.	Rzut piwnicy – instalacja siłowa	<b>E-4</b>
5.	Plan instalacji odgromowej	<b>E-5</b>
6.	Plan uziomu fundamentowego	<b>E-6</b>
7.	Schemat ideowy tablicy RG i TK	<b>E-7</b>
8.	Schemat ideowy tablicy TP-1 i TP-2	<b>E-8</b>
9.	Schemat ideowy tablicy TP-3 i TP-4	<b>E-9</b>
10.	Schemat ideowy tablicy RK i RW	<b>E-10</b>
11.	Schemat oświetlenia zewnętrznego	<b>E-11</b>

### 3. WARUNKI OGÓLNE

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji elektrycznych opisanych w niniejszej dokumentacji i specyfikacji.

- 3.1. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji elektrycznej wewnętrznej opisanej w niniejszej dokumentacji i specyfikacji.
- 3.2. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
- 3.3. Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych wewnętrznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną dokumentacją i specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- 3.4. W przypadku kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne z dokumentacją i specyfikacją będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszym opracowaniu.
- 3.5. Dokumentacja, specyfikacje, opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie przez Dział Inżynieryjny i Eksploatacji Inwestora, zgodnie z pkt. 3.4.
- 3.6. Rysunki i część opisowa są niniejszej dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Działem Inżynieryjnym i Eksploatacji Inwestora, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
- 3.7. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- 3.8. Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

## 4. OPIS TECHNICZNY

### 4.1 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych dla obiektu Żłobka w Lubowidzu. Projekt należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi opracowaniami projektowymi.

### 4.2 Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze zawiera w swym zakresie:

- rozdzielnicę główną NN 0,4kV;
- wyłącznik pożarowy;
- wewnętrzne linie zasilające;
- instalację siły i gniazd wtykowych;
- instalację oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego;
- instalację bezprzerwowego zasilania urządzeń komputerowych (UPS);
- instalację uziemienia oraz połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych;
- instalację ochrony przeciwporażeniowej;
- instalację ochrony odgromowej i przepięciowej.

### 4.3 Zasilanie budynku w energię elektryczną.

Zasilanie energetyczne obiektu ujęte będzie w oddzielnej dokumentacji.

### 4.4 Rozdzielnica główna RG 0,4kV

Rozdzielnicę główną obiektu, projektuje się jako osłoniętą, w wykonaniu wolnostojącym, stanowiącą spójną konstrukcję.

Wymaga się utrzymania następujących parametrów technicznych:

- napięcie znamionowe 230/400V 50Hz,
- układ sieci TN-S,
- stopień ochrony IP min. 30, maks. 31,
- ochrona przepięciowa na poziomie klasy B+C.

### 4.5 Pożarowy wyłącznik prądu

W obiekcie zaprojektowano Pożarowy Wyłącznik Prądu, który będzie wyłączał wszystkie odpływy przyłączone do pól odpływowych rozdzielnic głównej RG. Wyłącznik pożarowy spowoduje również wyłączenie napięcia z zasilacza UPS zasilającego urządzenia sieci komputerowej w obiekcie. Wyłącznik pożarowy zrealizowany jest w oparciu o wyzwalacze wzrostowe wyłączników rozdzielni głównej NN.

Nie należy stosować cewek zanikowych.

Przyciski pożarowego wyłącznika prądu należy umieścić zgodnie z załączonymi rysunkami. Wyłączniki pożarowe oznaczyć zgodnie z normą PN N-01256-4\_1997:



Przed oddaniem do eksploatacji przyciski pożarowe należy odpowiednio opisać w sposób trwały i czytelny.

### **UWAGA:**

***Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji ostateczną lokalizację i sposób zabezpieczenia wyłączników pożarowych należy uzgodnić z odpowiednimi służbami Użytkownika.***

### 4.6 Wewnętrzne linie zasilające

Wszystkie wewnętrzne linie zasilające zaprojektowano w układzie TN-S 5-cio żyłowymi kablami YKXS. Przekroje kabli i przewodów dobrano wg normy IEC 60364-5-523.

Przejścia kabli i przewodów przez stropy i ściany wykonać należy w rurach RL o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów.

Przejścia kabli pomiędzy odrębnymi strefami pożarowymi i kondygnacjami wykonać zgodnie z Aprobata Techniczną na dany system zabezpieczeń jako szczelne z zastosowaniem materiałów uszczelniających o odpowiedniej odporności ogniowej. Na kablach przechodzących przez ściany pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany pożarowej. Linie zasilające wyłącznika pożarowego, a prowadzone wewnątrz obiektu należy wykonać przewodami i kablami o zdolności podtrzymania funkcji elektrycznych co najmniej 90 min co odpowiada klasie odporności EI90. Dla przejść kablowych w ścianach i stropach dla klasy odporności ogniowej EI 120 stosować rozwiązanie zgodne z aprobatą techniczną dla danego systemu.

Wszystkie kable wchodzące bądź wychodzące z obiektu poniżej poziomu terenu prowadzić w przepustach z rur ochronnych. Po wprowadzeniu kabli przepusty należy odpowiednio uszczelnić.

W celu uzyskania funkcjonalnego układu dystrybucji obwodów, zasilających odbiorniki o stosunkowo małych mocach, należy wykonać szereg tablic rozdzielczych rozmieszczonych w obrębie budynku.

### • Główne trasy kablowe

Dla wszystkich wewnętrznych linii zasilających i obwodów instalacji elektrycznych w obiekcie projektuje się odpowiednie trasy kablowe. Główne ciągi korytek kablowych zapewniają możliwość rozprowadzenia wszystkich lub większości obwodów siły i oświetlenia.

Zaprojektowano także oddzielne korytka dla instalacji słaboprądowych oraz oddzielne dla sieci komputerowej (IT).

Wszystkie zejścia pionowe tras kablowych winny być wykonane za pomocą drabinek kablowych typu średnio-ciężkiego.

Podejścia do rozdzielni wykonać w rurach ochronnych winidurowych pt. W przypadku prowadzenia linii zasilających nad sufitami podwieszonymi bez korytek lub pod tynkiem, linie te prowadzić w rurach ochronnych bezhalogenowych (RLHF).

Należy stosować wyłącznie koryta ocynkowane o grubości blachy 1,5mm.

### • Sposób podwieszania głównych tras kablowych

Wszystkie drabinki i korytka należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Rozstaw podwieszeń dla korytek kablowych należy dostosować do nośności koryta przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 1,5m. montażu korytek używać wyłącznie metalowych kołków rozporowych. Należy stosować wyłącznie koryta ocynkowane o grubości blachy 1,5mm. Koryta kablowe należy montować na wspornikach do ścian lub podwieszone na zawieszach do sufitu. Koryta należy mocować poziomo w taki sposób, by były one całkowicie stabilne i podwieszać parami zawiesi, na jednakowej wysokości i w jednej linii. Koryta należy umieszczać w minimalnej odległości 50mm od ściany w celu umożliwienia prowadzenia za nimi różnego rodzaju rur lub przewodów.

Wsporniki należy montować w taki sposób, by ugięcie całkowicie obciążonego koryta czy drabinki nie przekraczało 0,5% odległości pomiędzy wspornikami. Ponadto należy uwzględnić nośność wsporników oraz możliwości zabezpieczenia w elementach budowlanych. Odległości między wspornikami nie mogą przekraczać 1,5m dla korytek standardowych. Wsporniki należy umieszczać bezpośrednio przy połączeniach koryt (drabinek) oraz przy wszelkich zmianach ich kierunku i poziomu.

Nie dopuszczalne jest luźne ułożenie kabli w przestrzeni międzysufitowej. Drabiny i koryta należy podwieszać przede wszystkim do konstrukcji stropu oraz do specjalnie przygotowanych konstrukcji pod instalację, za pomocą systemowych zawiesi podwójnych, wsporników, podstaw sufitowych, itp. Należy stosować podpory i zawiesia o wymiarach i nośności dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń. Należy używać elementów typowych, posiadających odpowiednie atesty.

Dla instalacji pożarowej należy wykonać dedykowany system mocowań w postaci uchwytów kablowych o odpowiedniej odporności ogniowej.

Korytka należy wykonać z 20% rezerwą miejsca.

Nie dopuszcza się wykonywania zawiesi we własnym zakresie.

Drabinki kablowe i kable prowadzić w koordynacji z branżą sanitarną, w miejscach zbliżeń z kanałem wentylacyjnym i rurami instalacji sanitarnych, montaż drabinki wykonać po montażu kanałów i rur – gdy będzie znana ostateczna lokalizacja tych elementów.

**• Trasy kablowe do zasilania drobnych odbiorników**

Należy wykonać wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników i gniazd wtykowych. Należy również wykonać wszelkie konieczne przebiccia przez ściany oraz stropy wraz niezbędnym ich uszczelnieniem. Wszystkie podejścia od głównych tras koryt kablowych do poszczególnych odbiorników projektuje się wykonać:

- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub giętkich wewnątrz ścian GK i/lub pod tynkiem;
- w rurkach elektroinstalacyjnych, na uchwytach kablowych w pozostałych przypadkach.

Pomieszczenie, w którym zainstalowany zostanie zasilacz UPS wyposażony będzie w niezależny system klimatyzacyjny wg projektu branży wentylacji.

UPS 15kVA powinien spełniać poniższe warunki:

	Opis	Wymagane parametry
1.	System zawiera	Zasilacz UPS o mocy dobranej dla mocy odbiorników 15kVA z fabryczną szafką bateryjną oraz baterie zamontowane w obudowach systemowych (wewnętrzne) w celu uzyskania wymaganego czasu podtrzymania.
2.	Technologia wykonania UPS	VFI-SS-111 (true-on-line z podwójnym przetwarzaniem) zgodnie z PN-EN 62040-3
3.	Napięcie wejściowe 3-fazowe	400V / 50 Hz
4.	Wejściowy współczynnik mocy $\cos\phi$	$\geq 0,99$
5.	Napięcie wyjściowe 1-fazowe	230V / 50 Hz
6.	Znamionowa moc wyjściowa pozorna	15 kVA dobrane do mocy odbiorników
7.	Znamionowa moc wyjściowa czynna	13,5 kW (90% mocy pozornej)
8.	Wyjściowy współczynnik mocy $\cos\phi$	0,9
9.	Sprawność przetwarzania w trybie pracy VFI (on-line z podwójnym przetwarzaniem) przy 100% obciążeniu	Powyżej 94%
10.	Czas podtrzymania dla 100% obciążenia UPS	30 min.
11.	Zakres napięć wejściowych (bez przejścia na pracę baterijną)	320–480 V przy 100% obciążenia 240–480 V przy 50% obciążenia
12.	Zakres częstotliwości (bez przejścia na pracę baterijną)	40 – 72 Hz
13.	Zawartość harmoniczných w prądzie zasilającym UPS	$\leq 3\%$
14.	Opóźnienia załączenia (soft-start) - Progresywny rozruch prostownika (czas trwania narastania mocy)	Programowalne od 5 do 30 sek. w krokach, co 1 sek.
15.	Opóźnione przełączanie	Programowalne w zakresie od 1 do 255 s w odstępach, co 1 s (domyślnie 5 s)
16.	Zniekształcenia napięcia wyjściowego zgodnie z PN-EN 62040-3	$\leq 1\%$ z obciążeniem liniowym $\leq 3\%$ z obciążeniem nieliniowym
17.	Przeciążenie falownika dla wyjściowego współczynnika mocy = 0,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 115% nieograniczone</li> <li>• 125% dla 10 min.</li> <li>• 150% dla 1 min.</li> <li>• 168% dla 5 sek.</li> <li>• &gt;168% dla 0,5 sek.</li> </ul>
18.	Panel sterujący posiadający menu w j. polskim:	<p>Diody sygnalizujące stany pracy UPS oraz wyświetlacz LCD pokazujący:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• parametry wejściowe i wyjściowe</li> <li>• komunikaty informujące i ostrzegawcze</li> <li>• diagram pokazujący aktualny stan pracy UPS</li> <li>• przebiegi prądu oraz napięcia ( funkcja oscyloskopu )</li> </ul>
19.	Gniazda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 szt. do zainstalowania kart komunikacyjnych</li> <li>• Zdalnego wyłącznika awaryjnego EPO</li> <li>• Czujnika temperatury szafki bateryjnej</li> <li>• Zewnętrznej synchronizacji</li> </ul>
20.	Porty komunikacyjne	USB, RS 232 (9-pinowe), AS400 (15-pinowe)
21.	Tryby zasilacza UPS w standardowym wykonaniu	<p>Standardowe ustawienie fabryczne: <b>TRUE-ON-LINE Z PODWÓJNYM PRZETWARZANIEM</b></p> <p>Możliwe ustawienia przez Użytkownika:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ECO (LINE INTERACTIVE)</li> <li>➤ SMART (SMART ACTIVE)</li> <li>➤ STBYOFF (STAND-BY OFF)</li> <li>➤ PRZEMIENNIK ( konwerter) CZĘSTOTLIWOŚCI</li> </ul>
22.	Oprogramowanie standardowe	W języku polskim
23.	Głośność z 1m.	< 52 dB
24.	Baterie	VRLA AGM



- wyłączenie falownika za pomocą styku pomocniczego umiejscowionego w przełączniku wewnętrznym (styki p.poż.) by-passu
- wyświetlacz ciekłokrystaliczny LCD w języku polskim
- wbudowany by-pass elektroniczny i ręczny (serwisowy)
- bezprzerwowy zewnętrzny by-pass serwisowy składający się z trzech łączników (zasilanie UPS – szt. 1, by-pass – szt. 1, wyjście z UPS – szt. 1)
- panel zewnętrzny monitorujący pracę UPS
- karta komunikacyjna sieciowa;
- oprogramowanie monitorujące i zarządzające pracą UPS-a w j. polskim

#### **4.7 Wytyczne do wykonania instalacji elektrycznych**

##### **• Zasilacz UPS dla sieci komputerowej**

Dla zasilania urządzeń komputerowych i ppoż. przewidziano zainstalowanie urządzenia UPS 15kVA z podtrzymaniem 30 min zlokalizowany w pomieszczeniu RG.

Zasilacz przeznaczony jest do zasilania:

- serwera
- komputerów w pomieszczeniach biurowych.

Zasilacz będzie wyposażony w moduł nadzoru pracy serwerów (SNMP – Simple Network Management Protocol). Zasilacz musi umożliwiać zdalne wyłączenie napięcia wyjściowego za pomocą styku NO zintegrowanego z głównym wyłącznikiem pożarowym obiektu.

Zasilanie zasilacza UPS przewidziano z rozdzielnicy RG poprzez ręczny przełącznik wyboru zasilania (By-pass).

##### **• Punkty zasilania sieci komputerowej**

Szczegółowe rozmieszczenie, ilości oraz przynależność do obwodów poszczególnych gniazd wtyczkowych i wypustów kablowych zasilających urządzenia sieci komputerowej pokazano na planach instalacji.

#### **4.8 Instalacja wewnętrzna.**

##### **• Okablowanie.**

Do odbiorników siłowych należy stosować kable lub przewody kabelkowe napięciu znamionowym 600/1000V. Stosować kable z żyłami roboczymi miedzianymi. Kolor pokrycia izolacyjnego – czarny lub biały, kolorystyka żył:

L1,L2,L3	–	czarne i brązowe;
N	–	jasno niebieska;
PE	–	żółto-zielona.

Zastosowane kable muszą spełniać wymogi standardów IEC 502. Do odbiorników oświetleniowych stosować również przewody o izolacji 450/750V lub wyższej. Kolorystyka żył i kolor pokrywy izolacyjnej jw. Do uziemień wyrównawczych stosować przewody bezhalogenowe H07 Z-K.

Instalacje oświetleniowe wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> – 750V układanymi w korytku oraz ponad sufitami podwieszonymi na tynku w rurkach, natomiast pod tynkiem użyć przewodów typu YDYpżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> – 750V. Instalację gniazd wtyczkowych wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> – 750V układanymi w korytku oraz powyżej sufitów podwieszonych na tynku w rurkach. Pod tynkiem użyć przewodów typu YDYpżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> – 750V i instalować na uchwytych typu USMP. Przewody w tynku należy układać w taki sposób, żeby w każdym miejscu grubość tynku nad przewodem wynosiła min. 0,5cm.

Obwody bezpieczeństwa zasilac przewodami ognioodpornymi np. HDGs na uchwytych posiadających atest pożarowy w przypadku gdy prowadzimy jeden przewód lub w korytku kablowym ognioodpornym o odporności EI 90. Do łączenia przewodów ognioodpornych należy stosować puszki o odporności ogniowej jak przewodów.

Przekroje i typy przewodów podano na schematach.

Wszystkie przewody należy oznaczać: nazwą tablicy z której kabel wychodzi wraz z nazwą obwodu, który kabel zasilą, typem kabla i rokiem ułożenia. Oznaczniki należy umieszczać w następujących miejscach:

- na wejściu/wyjściu z rozdzielnic
- na wejściu/wyjściu z tablic odbiorczych
- na załamaniach tras kablowych
- na rozejściach tras kablowych
- z obu stron przejść przez przegrody
- na pozostałych odcinkach co 5m.

Przewody układane w korytach kablowych należy rozgraniczyć stosując przegrody lub układając w oddzielnych korytkach. Należy rozgraniczyć obwody oświetlenia, oświetlenia bezpieczeństwa, gniazd nierezewowanych, gniazd komputerowych.

Wzdłuż korytek kablowych należy ułożyć bednarkę lub przewód LYd-żo 25mm<sup>2</sup> jako uziemienie wyrównawcze. Przewód ten należy połączyć metalicznie z każdą sekcją korytka i drabinki. Główne puszki rozgałęźne lokalizować na korytarzu.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznej uwzględnić należy następujące zalecenia: wprowadzane i wyprowadzane kable z głównych tras przebiegu winny być pod kątem 90°, natomiast ich promień zgięcia powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Instalując kable zwracać uwagę czy nie są naprężone na końcach i na całym swoim przebiegu; nie owijać kabli dookoła rur, kolumn i innych elementów konstrukcyjnych

#### • Instalacja oświetlenia ogólnego

Instalację oświetlenia ogólnego należy wykonać zgodnie z niniejszym opisem oraz z obowiązującymi normami oświetleniowymi. Oświetlenie wewnętrzne należy wykonać w oparciu o oprawy oświetleniowe wyposażone w stateczniki elektroniczne.

W szatniach, toaletach, pomieszczeniu porządkowym, aneksie kuchennym i wc oprawy należy sterować za pomocą łączników instalacyjnych i czujników ruchu łączonych w szereg. W korytarzach, klatkach schodowych oprawy należy sterować czujnikami ruchu.

Oprawy rozmieszczone w suficie modułowym podwieszanym należy dodatkowo zamocować do sufitu za pomocą stalowych linek i stalowych kołków rozporowych. Oprawy montowane bezpośrednio do stropu należy zamocować za pomocą stalowych kołków rozporowych.

#### ***Uwaga!***

*Przed zamówieniem opraw uzgodnić na roboczo wersje oprawy (pod tynkowa/na sufitowa, sufit podwieszany modułowy lub w wykonaniu pełnym). We wszystkich pomieszczeniach stosować oprawy IP65 za wyjątkiem pomieszczeń biurowych, gdzie można stosować oprawy IP20.*

*Producenta opraw oświetleniowych podano w celu dokonania symulacji natężenia oświetlenia oraz określenia parametrów technicznych projektowanych opraw.*

#### • Oświetlenie awaryjne.

Dla właściwego oświetlenia dróg ewakuacyjnych w budynku zaprojektowano oświetlenie, które zapewni bezpieczne opuszczenie pomieszczeń w przypadku zagrożenia.

W przejściach, korytarzach i nad wyjściami zainstalowane będą oprawy kierunkowe z napisem "Wyjście Ewakuacyjne" oraz z odpowiednimi piktogramami. Natężenie oświetlenia dróg ewakuacyjnych nie powinno być mniejsze niż 1lx. Oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać certyfikat CNBOP na całą oprawę.

Cały obiekt zostanie oznakowany znakami ewakuacyjnymi według PN-92/N-01256/01 oraz PN-92/N-01256/02.

Piktogramy na oprawach kierunkowych winny spełniać wymogi zawarte w PN-92/N-01256/02. Oprawy winny posiadać przycisk autotestu oraz lampki sygnalizacyjne stanu baterii inwertera.

### 4.9 Instalacja siły

### • Instalacja siły i gniazd wtykowych

W ramach instalacji siły należy wykonać zasilanie odbiorników siłowych zasilanych bezpośrednio z rozdzielnic głównej RG oraz lokalnych tablic obiektowych.

Odbiorniki siłowe podłączyć do sieci kablami i przewodami odpowiednio 5- lub 3-żyłowymi. Stosowane będą kable w izolacji 0,6/1kV oraz przewody w izolacji 750V. Wszystkie gniazda zasilane z UPS powinny być oznakowane kolorem czerwonym i posiadać kodowanie uniemożliwiające na podłączanie innych urządzeń. Gniazda 3-fazowe z wyłącznikami typu Interlock.

Zasilanie gniazdek wtykowych w pomieszczeniach dla dzieci wykonać poprzez rozdzielnicę TS usytuowaną na korytarzu na wysokości 1,6m. Rozdzielnicę tę wyposażać zgodnie ze schematem ideowym. Rozłączniki będą służyły do wyłączenia napięcia z gniazdek wtykowych kiedy napięcie będzie niepotrzebne. Jest to związane z bezpieczeństwem dzieci. Drzwiczki rozdzielni mają być zamykane na kluczyk i załączenie napięcia może się odbyć tylko w obecności opiekuna. Cały osprzęt w pomieszczeniach dostępnych dla dzieci należy montować na wysokości min. 1,4m od poziomu podłogi.

### • Instalacja dla odbiorników technologicznych

Odbiorniki technologiczne należy zasilić bezpośrednio, za pośrednictwem rozłączników remontowych lub gniazd wtykowych IP44 1 i 3-fazowych odpowiednio 3 lub 5-ciomą przewodami, przy czym przewody muszą mieć izolację na napięcie 750V.

Dla urządzeń zasilanych poprzez gniazda wtykowe należy zastosować gniazda IP44 typu przemysłowego z wyłącznikami typu Interlock (zabezpieczającymi przed wyciągnięciem wtyczki pod obciążeniem). Instalację należy układać pod tynkiem lub glazurą w rurach instalacyjnych z PCV. W ścianach i przegrodach wykonanych technologią suchego tynku instalację wykonać w rurach PCV prowadzonych wewnątrz ścian. Podczas wykonywania zasilania urządzeń technologicznych należy uwzględnić sposób zasilania i zabezpieczenia obwodów wg DTR dostarczonych wraz z urządzeniem oraz wytycznymi technologicznymi. Wszystkie odbiorniki technologiczne będą posiadały zabezpieczenie przeciwporażeniowe w postaci wyłączników różnicowoprądowych montowanych w miejscu przyłączenia.

Gniazda montowane nad meblami do zasilania urządzeń technologicznych należy umieścić na wysokości 1,2 m.

Każdorazowo zasilanie urządzeń technologicznych należy skoordynować z projektem technologii.

**UWAGA:** Oprócz zasilenia gniazd wtykowych oraz urządzeń technologicznych pokazanych w niniejszym projekcie, należy na etapie wykonawstwa skoordynować prace elektryczne z pozostałymi branżami i ich projektami, a w razie stwierdzenia obecności w projektach branżowych urządzeń koniecznych do zasilenia, a nie ujętych na załączonych rzutach instalacji, należy te urządzenia zasilić z wolnych (rezerwowych) lub dedykowanych im pól w rozdzielnicach obiektu lub poprzez dobudowę stosownych zabezpieczeń w wolnych częściach szyn TH35 projektowanych rozdzielnic lub nowej rozdzielni.

### • Instalacja zasilania urządzeń wentylacyjnych

Zasilanie central wentylacyjnych wykonać z projektowanej rozdzielni RW zgodnie ze schematem ideowym. Zasilanie wentylatorów dachowych i central wentylacyjnych na poddaszu wykonać układając przewody zasilające od rozdzielni RW do urządzeń w krytych korytkach kablowych lub rurkach winidurowych pt. Instalację zasilającą i sterowniczą dla poszczególnych central, wentylatorów opracuje i wykona firma wykonująca instalację automatyki dla obiektu. W zakresie niniejszego opracowania przewiduje się wyłącznie zasilanie poszczególnych urządzeń.

### • Instalacja zasilania urządzeń kotłowni

Zasilanie szafy zasilająco-sterującej RK wykonać z rozdzielni RG. W zakresie wykonawcy instalacji elektrycznych jest wykonanie kompletnej instalacji kotłowni:

1. Wykonanie szafy zasilająco-sterującej RK;

2. Wykonanie okablowania zasilająco-sterowniczego pomiędzy rozdzielnią RK a urządzeniami zainstalowanymi w kotłowni;
3. Wykonanie oświetlenia kotłowni tj. montaż, okablowanie i podłączenie opraw oświetleniowych i łączników oraz doprowadzenie obwodów elektrycznych do tablicy RK;
4. Montaż i podłączenie zestawu gniazd elektrycznych remontowych zabezpieczonych wyłącznikiem różnicowoprądowym;
5. Montaż transformatora ochronnego (150VA) oraz gniazda 24V;

#### • Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami (PN-IEC 60364-3, PN-IEC 60364-4-41), dla wszystkich urządzeń elektrycznych znajdujących się w budynku jako ochronę dodatkową przed dotykiem pośrednim projektuje się system sieci TN-S (szyna neutralna N izolowana oraz wydzielona szyna ochronna PE). Instalacje będą wykonane jako trój- i pięciożyłowe z żyłą neutralną N koloru niebieskiego i żyłą ochronną PE koloru żółtozielonego.

Ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim będą stanowić bezpieczniki topikowe oraz wyłączniki samoczynne, szybko wyłączające w przypadku zwarcia pomiędzy częścią czynną, a częścią przewodzącą dostępną. Jako ochronę uzupełniającą przed dotykiem bezpośrednim projektuje się wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe o działaniu bezpośrednim (A) i znamionowym prądzie różnicowym 30 mA. Biorąc za podstawę obliczone prądy zwarcia w obwodach, elementy te zapewniają wyłączenie instalacji w czasie nie przekraczającym wartości podanych w normie PN-IEC-60364-4-41. Dodatkowym zabezpieczeniem przed porażeniem elektrycznym jest zastosowanie połączeń wyrównawczych. Główną szynę wyrównawczą zlokalizować w pomieszczeniu RG i UPS.

Do lokalnych szyn uziemiających należy przyłączyć:

- sieć oczkową przewodów wyrównawczych;
- dostępne części metalowe instalacji sanitarnych, wodnych, (c.o. i gazu jeśli występują);
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej;
- metalowe części wbudowane w obiekt, mogące znaleźć się pod napięciem;
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej;
- konstrukcje wsporcze ścianek gipsowo-kartonowych;
- puszkę do miejscowych połączeń wyrównawczych.

Wykonać lokalne połączenia wyrównawcze w pomieszczeniach technologicznych, łazienkach i toaletach do których przyłączyć metalowe instalacje i urządzenia sanitarne, inne urządzenia metalowe, np. konstrukcje drzwi, okien, ścianek gipsowo-kartonowych i wentylacyjnych. Należy wykonać puszkę p/t z szyną do wyrównania potencjałów. Połączenia te należy wykonać przewodem H07 Z-K 6 mm<sup>2</sup> i przyłączyć do najbliższych, lokalnych szyn uziemiających.

### 4.10 Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych

#### • Uziom fundamentowy budynku

Pręty zbrojenia fundamentu i ścian fundamentowych należy, zgodnie z pkt. 2.3.6 IEC 61024-1, wykorzystać jako naturalny uziom fundamentowy. Zbrojenie powinno być zgodne z postanowieniami wg 1.3 tejże normy tzn. powinno spełniać warunki ciągłości galwanicznej.

Struktura stalowa w obrębie żelbetowego obiektu jest traktowana jako galwanicznie ciągła, jeżeli spełnia następujące warunki:

- ok. 50 % prętów pionowych i poziomych ma mieć połączenie spawane lub solidnie powiązane,
- pręty pionowe winny być spawane lub zachodzić na siebie na długość równą, co najmniej 20-krotnej ich średnicy i solidnie powiązane,
- powinna być zapewniona ciągłość galwaniczna stali zbrojeniowej między dylatowanymi częściami fundamentu lub poszczególnymi prefabrykowanymi elementami zbrojonego betonu, (jeżeli występują).

Dodatkowy uziom fundamentowy sztuczny w postaci bednarki pomiedziowanej 35x4mm należy umieścić w podkładzie betonowym pod ławą fundamentową pod hydroizolacją w taki sposób, aby beton tworzył jego otulinę o grubości nie mniejszej niż 5cm. Bednarkę należy ustawić „na sztorc”, pionowo dłuższym wymiarem przekroju i mocować w specjalnych uchwytach wbitych lub ustawionych na podłożu zabezpieczających elementy uziomu przed przesuwaniem w momencie zalewania betonem.

***W przypadku braku izolacji pomiędzy podkładem betonowym (podbetonem) dopuszcza się umieszczenie bednarki w najniższej warstwie zbrojenia fundamentu i mocowanie do prętów zbrojenia drutem wiązkowym tak, aby przy wylewaniu betonu nie zmieniła ona swojego położenia.***

#### • Szyny uziemiające i przewody wyrównawcze główne

Główną szynę uziemiającą GSU wykonać w pomieszczeniu rozdzielnic NN. Przewody wyrównawcze przyłączyć do szyn uziemiających wykonanych i zainstalowanych w taki sposób, aby łatwa była ich okresowa kontrola.

Do głównej szyny uziemiającej należy przyłączyć:

- uziom fundamentowy obiektu;
- szyna PE rozdzielnic głównej;
- szyny uziemiające w komorze transformatorowej;
- pierścienie wyrównania potencjałów w pomieszczeniach technicznych, tj. kotłownia
- części przewodzące konstrukcji budynku;
- główne rurociągi wodne wchodzące do obiektu;
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej;
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej;
- sieć oczkową przewodów wyrównawczych;
- lokalne szyny uziemiające.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać przewodami miedzianymi LgYżo 1x25mm<sup>2</sup> w izolacji żółtozielonej.

Do dodatkowych lokalnych szyn uziemiających należy przyłączyć:

- sieć oczkową przewodów wyrównawczych;
- części przewodzące konstrukcji budynku (w tym ościeżnice i skrzydła drzwi stalowych);
- dostępne części metalowe instalacji sanitarnych, wodnych, (CO i gazu jeśli występują);
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej
- metalowe części wbudowane w obiekt, mogące znaleźć się pod napięciem (np. centrale wentylacyjne)
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej
- puszki do miejscowych połączeń wyrównawczych.

Wykonać lokalne połączenia wyrównawcze w działach technologicznych oraz łazienkach i toaletach. Należy wykonać puszki p/t z szyną do wyrównania potencjałów. Połączenia te należy wykonać przewodem LgYżo (DYżo) 6mm<sup>2</sup> i przyłączyć do najbliższych, lokalnych szyn uziemiających.

#### 4.11 Instalacja odgromowa

W projektowanym obiekcie przewiduje się wykonanie instalacji odgromowej zgodnie z normami PN-IEC 61024 o następujących parametrach:

- poziom ochrony IV ze środkami dodatkowymi (wg PN-IEC 61024-1-1)
- zwody poziome niskie nieizolowane na dachu przy zastosowaniu drutu stalowego ocynkowanego  $\Phi=8\text{mm}$ . Stosować wsporniki układane w odstępach co ok. 0,8m.
- zwodów pionowych wysokich w postaci masztów systemowych izolowanych niedopuszczających do wyładowań bezpośrednich w urządzenia instalowane na dachu oraz niedopuszczających do perforacji dachu, wysokość masztów podana na rzucie instalacji odgromowej

Zwody poziome zostaną wykonane z drutu stalowego ocynkowanego  $\Phi$  8mm tworzącego siatkę rozpiętą na wspornikach dachowych i wstępnie naprężoną za pomocą śrub naciagowych.

Wszystkie dostępne części przewodzące obce, nie mające bezpośredniego połączenia z urządzeniami elektrycznymi, należy połączyć metalicznie ze zwodami poziomymi dachu (stosując właściwe zaciski i uchwyty), za wyjątkiem urządzeń mających kontakt z instalacją elektryczną. Urządzenia te chronione będą iglicami odgromowymi o wysokości dostosowanej do wymiarów urządzeń i zamontowanymi w pobliżu urządzeń w odległości min. 75cm. Wszelkie urządzenia zlokalizowane na dachu chronić należy przez zastosowanie zwodów pionowych izolowanych. Zbliżenia do urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-IEC 61024-1 pkt 3.2.

Również wszystkie nie przewodzące elementy znajdujące się nad powierzchnią dachu np. kominy, wyposażyć w zwody niskie i zamontować iglice z drutu DFeZn  $\Phi$ 8mm wystające min. 0,8 m nad obiekt.

Przewody odprowadzające należy umieścić pt. w rurze lub rurach winidurowych o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm do głębokości 0,5 m w ziemi.

Z przewodem odprowadzającym nie należy umieszczać innych instalacji.

Odległość przewodu od wejść do budynku i ogrodzeń metalowych, przylegających do dróg publicznych nie powinna być mniejsza niż 2 m. Podczas wykonywania uziemienia zachować odległości płaskownika od urządzeń i instalacji podziemnych zgodnie z aktualnymi przepisami i normami.

Połączenia spawane zabezpieczyć antykorozyjnie, a zaciski śrubowe potowotować. Instalację odgromową wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

#### **4.12 Instalacja ochrony od porażeń**

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem wykonać samoczynne wyłączanie napięcia zasilania w układzie sieciowym TN-S. We wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Dla tablic kas i zasilających komputery należy stosować wyłączniki różnicowo-prądowe o charakterystyce A, czułe na prądy odkształcone. Po wykonaniu instalacji, skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary.

#### **4.13 Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej**

Dla zapewnienia spełnienia wymogów ochrony przeciwpożarowej obiektu zapewnić:

- kable zasilające i sterownicze dla urządzeń do sygnalizacji i gaszenia pożaru o odporności ogniowej co najmniej 30min;
- przejścia kabli i przewodów na granicach stref pożarowych winny być wykonane poprzez przegrody ogniowe w sposób zapewniający odporność ogniową wymaganą dla danej przegrody;
- główny wyłącznik pożarowy zlokalizowany zgodnie z załączonymi rysunkami.

#### **4.14 Dobór zabezpieczeń, kabli i przewodów**

Dobór zabezpieczeń poszczególnych WLZ oraz przekroje przewodów podano na poszczególnych schematach. Zabezpieczenia i przekroje przewodów dobrano do wyliczonego obciążenia szczytowego dla obciążalności prądowej kabli i przewodów określonej dla różnych sposobów ułożenia wg normy IEC 60364-5-523

#### **4.15 Obliczenia natężenia oświetlenia pomieszczeń.**

Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano zgodnie z obowiązującą normą oświetleniową. Obliczenia wykonano w dedykowanym do tego celu programie DIALux i znajdują się w dokumentacji archiwalnej projektanta.

### **5. Oświetlenie zewnętrzne.**

Projektuje się oświetlenie zewnętrzne wraz z lampami oświetleniowymi z zastosowaniem słupów o wysokości 8m oraz parkowych 4m, wysięgników jedno i dwu ramiennych o kącie nachylenia do powierzchni oświetlanej 5st, źródła światła LED. Do zasilania latarni projektuje się linię kablową doziemną kablem YKY 5x16mm<sup>2</sup>.

Podłączenie obwodu oświetleniowego należy wykonać w taki sposób, aby zachować równomierność obciążenia dla poszczególnych faz.

### — Linia oświetleniowa

Kabel YKY należy układać w rowie kablowym po zaprojektowanej trasie (patrz plan sytuacyjny), linią falistą, na głębokości min. 0,7m z uwzględnieniem 0,1m podsypki. Kabel należy doprowadzić do wnętrza słupa i podłączać do tabliczki bezpiecznikowej zainstalowanej w bazie słupa, zamkniętej drzwiczkami.

Na ułożony kabel przed zasypaniem należy nasypać 10cm warstwę piasku oraz ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego nad kablem w odległości co najmniej 25cm zgodnie z obowiązującymi normami. Wykopy należy wykonać ręcznie, lokalizując wcześniej zaznaczone na planie sytuacyjnym kolizje z siecią telekomunikacyjną i istniejącą siecią energetyczną oraz wszystkimi istniejącymi na trasie mediami jak wodociąg, kolektory burzowe, sanitarne, sieć ciepłownicza. W trakcie prac, wykopy należy odpowiednio zabezpieczyć, a miejsca przejść dla pieszych wyposażyć w odpowiednie pomosty. Miejsca skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym należy zabezpieczyć rurami osłonowymi o średnicy Ø 75mm. Miejsca przejść pod drogą należy zabezpieczyć rurami osłonowymi o średnicy Ø 110mm.

Instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami tj. PN/E-05009, PN/E-05100, PN/E-05125, PN-CEN/TR13201-1:2004, PN-EN 13201-2:2005, PN-EN 13201-3:2005, ZN-96 TPSA-004. Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych tom V Instalacje elektryczne wydanie 1997r.

### — Latarnie uliczne

Do oświetlenia głównych ciągów projektowanych ulic należy zastosować słupy aluminiowe cylindryczno- stożkowe bez szwu o wysokości 8m, z wysięgnikiem łukowym o podstawie wykonanej z blachy tłoczonej. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100. Słupy powinny być zabezpieczone antykorozyjnie. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części element łączący zapewniający trwałe i szczelne połączenie słupa i wysięgnika. Wykończenie powierzchni słupa powinno być wykonane poprzez anodowanie na kolor grafitowy o grubości anody nie mniejszej niż 20 mikronów. Oprawa w obudowie aluminiowej malowana farbami strukturalnymi jednokomorowa o stopniu szczelności dla całej oprawy IP66 w drugiej klasie izolacji z jednoczęściowym odbłyśnikiem tłoczonym. Klosz ze szkła hartowanego.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami lub pokrywą. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania złącz do słupów oświetleniowych linii kablowych typu IZK.

Spoiny słupów nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

Należy zastosować lampy oświetleniowe przeznaczone dla oświetlenia ciągów komunikacyjnych dla dróg, montowane na wysięgnikach pojedynczych i podwójnych o kącie nachylenia 5st. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie tak jak słupy oświetleniowe. Jako źródło światła zastosowane będą lampy LED.

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody YDY z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależy jest od ilości opraw.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

Jako oświetlenie ciągów pieszo-jezdných należy zastosować oprawy typowe dla oświetlenia ciągów pieszych i rowerowych montowane na słupach o wysokości 4m. Słupy aluminiowe cylindryczno-stożkowe bez szwu o podstawie wykonanej z blachy tłoczonej. Wykończenie powierzchni słupa poprzez anodowanie na kolor grafitowy o grubości anody nie mniejszej jak 20 mikronów. Typ oprawy przystosowany do montażu na słupach „w górę” z kloszem z daszkiem malowanym na kolor czarny. Jako źródło światła zastosowane będą lampy LED.

Latarnie montowane będą zgodnie z planem oraz połączone bednarką Fe/Zn 30x4 układaną w rowie kablowym wzdłuż kabla.

Latarnie wraz z całym osprzętem należy ustawiać z zachowaniem odstępów od krawędzi projektowanych ulic zgodnie z Planem zagospodarowania terenu.

Ilość projektowanych opraw oraz lamp oświetleniowych została określona w załączniku.

#### — Parametry projektowanej linii:

- napięcie sieci elektrycznej 230/400 V,
- zasilanie obwodu oświetleniowego wykonane kablem YKY 5x16 mm<sup>2</sup>,
- ochrona od porażeń - ochrona przeciwporażeniowa istniejąca wyłączniki nadmiarowo - prądowych i samoczynnego wyłączenia zasilania,

#### — Ochrona przeciwporażeniowa.

We wnękach słupów przewody neutralno - ochronne przyłączyć do zacisków uziemiających słupów stalowych.

Wykonać uziomy sztuczne taśmowo - prętowe z prętów Ø18 i bednarki PFe/Zn 30×4 mm układanej we wspólnym wykopie razem z kablami. Na końcu projektowanego odgałęzienia linii oświetleniowej wykonać uziom pionowy którego rezystancja powinna wynosić  $R \leq 10 \Omega$ . Uziom poziomy przy każdym punkcie oświetleniowym należy podłączyć do zacisków uziemiających stalowych słupów – (połączenie można wykonać poprzez zastosowanie uchwyty krzyżowego założonego na bednarkę i połączenie między słupem a uchwytem wykonane przewodem YDY min 1x10mm<sup>2</sup>)

W zakresie ochrony od porażeń instalację przystosować do wymagań normy.

## 6. Uwagi końcowe i wykonanie robót

1. Całość prac należy wykonać zgodnie niniejszą dokumentacją, obowiązującymi przepisami i „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” cz. V, wiedzą techniczną oraz Polskimi Normami w oparciu o albumy opracowań.
2. Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych i zamawiania materiałów wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacjami branżowymi i projektem wyposażenia wnętrza.
3. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji budowlanej mogą być tylko wprowadzone po ich uzgodnieniu z odpowiednim organem nadzoru budowlanego, autorem projektu i kierownikiem budowy.
4. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji elektrycznych i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
5. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty, aprobaty i świadectwa dopuszczenia do stosowania tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
6. Roboty prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Prowadzenie robót powierzyć osobie uprawnionej.
7. Niniejszą dokumentację projektową należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznych, a nie ujęte na schematach strukturalnych i planach, lub ujęte na schematach strukturalnych,



planach a nie ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznym, powinny być traktowane tak, jakby zostały ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. Wszelkie rozbieżności w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien wyjaśnić z projektantem, który zobowiązany jest do ich rozstrzygnięcia.

8. Użyte w dokumentacji technicznej nazwy producentów materiałów i urządzeń nie są obowiązujące. Projektant dopuszcza zastosowanie innych materiałów i urządzeń odpowiadających wymogom o nie niższych cechach jakościowych i technicznych w odniesieniu do przedstawionych w dokumentacji technicznej - za zgodą Zamawiającego i projektanta.
9. Podczas wykonywania robót bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP oraz stosować oznakowania i zabezpieczenia BHP.
10. Po wykonaniu instalacji wykonać niezbędne pomiary i przedstawić Inwestorowi protokoły z przeprowadzonych pomiarów i prób.
11. We wszystkich miejscach prowadzenia instalacji, powstałe bruzdy, przebiccia oraz wykucia należy pokryć tynkiem. W przypadku pojawienia się miejscowo tzw. głuchych tynków należy tynki te odbić, a w ich miejsce wykonać nowe. Wykonane tynki należy przetrzeć w celu wygładzenia powierzchni.
12. Przejścia w ścianach i stropach pomiędzy strefami pożarowymi uszczelnić pianką ognioodporną o odporności danej ściany lub stropu.
13. W celu zabezpieczenia instalacji elektrycznych na korytarzach (z uwagi na drogi ewakuacyjne) należałoby pokryć je powłoką ognioochronną, np. masą Flammoplast Ks1. Takie wykonanie instalacji stanowiłoby alternatywę do innych biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych, jednak decyzję odnośnie takiego wykonania pozostawia się służbą przeciwpożarowym Użytkownika.  
Pokrycie w/w masą umożliwiłoby:
  - zabezpieczenie tras kablowych przed zapaleniem kabli i przewodów od zewnętrznego źródła ognia, przez 30-40min,
  - zabezpieczenie instalacji przed zapaleniem, w przypadku zwarcia lub przeciążenia,
  - zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się płomienia po palnej części izolacji instalacji,
  - zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się pożaru przez kapiącą i palącą się izolację.

Zestawienie materiałów oświetlenia zewnętrznego

Lp.	połączenie	długość odcinka kablowego [m]		typ kabla	BEDNARKA Fe/Zn 30x 4 mm	UZIOM PIONOWY [m]																nr lampy	słup SAL80	Typ wysięgnika		Oprawa [szt.]	Rodzaj słupa parkowego	Oprawa [szt.]		Wkładka topikowa E27 6A	Złączka IZK-02-03	Złączka IZK-02-02	Złączka IZK-02-01	Fundament- (komplet)	Fundament- (komplet)	Przewód [m]	Uwagi !!!																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		trasowa	montażowa				1-ram (Wł/x/y/z/α ) 1/2,0/3,7/5	2-ram Wł/x/y/z/α 2/2,0/3,7/5	CUDDLE LED 48W	SAL-4dz	ELBA LED 43W	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2			1	2			1	2									1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1