

# PROJEKTOWANIE I NADZORY BUDOWLANE

Marek Kubicki  
ul. Jasna 18 B/4  
87-800 Włocławek  
Tel.fax. (054) 231 34 06  
Tel. kom. 502 250 517  
e-mail: mkubicki@pro.onet.pl

NIP 888-001-42-62 REGON 910140366 NR RACH. PKO.BP 0/WŁOCŁAWEK 52 1020 5170 0000 1202 0006

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

### DATA

**SIERPIEŃ** - 2012

### NAZWA OBIEKTU

**BUDOWA OŚRODKA DYDAKTYCZNO-REKREACYJNEGO  
PRZY ZIELONEJ SZKOLE W GORENIU DUŻYM, GMINA  
BARUCHOWO**

### ADRES

**GOREŃ DUŻY**, GMINA BARUCHOWO, DZ.NR 14/1

### INWESTOR

GMINA BARUCHOWO  
87-821 BARUCHOWO

### BRANŻA

ELEKTRYCZNA

**KOD CPV** 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
OPRACOWAŁA	<b>mgr inż.</b> WANDA MOSPINEK UA-V-7342-5/46/91 Wk KUP/BO/ 1073/ 03	

## **SPIS TREŚCI**

### **1. WSTĘP**

- 1.1. Przedmiot SST
- 1.2. Zakres stosowania SST
- 1.3. Zakres robót objętych SST
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

### **2. MATERIAŁY**

### **3. SPRZĘT**

### **4. TRANSPORT**

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

- 5.1. Projekt organizacji i harmonogram robót
- 5.2. Trasowanie
- 5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów
- 5.4. Przejścia przez ściany i stropy
- 5.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych
- 5.6. Podejście do odbiorników
- 5.7. Układanie przewodów
- 5.8. Łączenie przewodów
- 5.9. Przyłączanie odbiorników
- 5.10. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- 5.11. Instalacja oświetlenia
- 5.12. Instalacje siłowa i gniazd wtykowych
- 5.13. Instalacja wentylacji ogólnej
- 5.14. Instalacja połączeń wyrównawczych
- 5.15. Instalacja ochrony przepięciowej
- 5.16. Instalacja odgromowa
- 5.17. Instalacja oświetlenia i linii kablowych nn
- 5.18. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa
- 5.19. Próby montażowe

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **7. OBMIAR ROBÓT**

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

- 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- 8.2. Odbiór częściowy
- 8.3. Odbiór końcowy robót
- 8.4. Odbiór ostateczny

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

# **SST - SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA DLA BUDOWY OŚRODKA DYDAKTYCZNO-REKREACYJNEGO PRZY ZIELONEJ SZKOLE W GORENIU DUŻYM GMINA BARUCHOWO DZ. NR 14/1**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST.**

**Przedmiotem SST są wymagania i przepisy dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych wewnętrznych, zalicznikowych dla budowy ośrodka dydaktyczno-rekreacyjnego przy Zielonej Szkole w Gorenium Dużym Gmina Baruchowo.**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania wspólne dla robót:

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
45314300-4 Kładzenie kabli  
45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne  
45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych  
39711300-2 Urządzenia elektrotermiczne

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- wewnętrzne linie zasilające;
- instalację siłowa i gniazd wtykowych;
- instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- instalacja oświetlenia
- instalacja wentylacji ogólnej
- instalacja połączeń wyrównawczych
- instalację ochrony przepięciowej
- instalację odgromową
- instalację ochrony przeciwporażeniowej

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 10 SST.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

### **1.5.1. Zasilanie w energię elektryczną.**

Projektowany obiekt w energię elektryczną zasilany jest przyłączem kablowym nn wyprowadzonym z rozdzielnic głównej budynku Zielonej Szkoły. W rozdzielnic głównej budynku Zielonej Szkoły należy zabudować rozłącznik bezpiecznikowy 63A/3P. Przyłącze kablowe w budynku Zielonej Szkoły prowadzić w korytku kablowym 100H42 mocowanym do stropu korytarza i układanym w przestrzeni międzysufitowej korytarza, a dalej w rurze ochronnej w bruździe pt w ścianie. Przez ścianę zewnętrzną wykonać przepust hermetyczny z rury z tworzywa  $\phi 60$  na głębokości 60cm poniżej poziomu istniejącego terenu. Linię prowadzić zgodnie z planem sytuacyjnym, układając ją w wykopie głębokości 80cm. Nawierzchnię chodnika na odcinku trasy linii należy na czas robot rozebrać, a po ich zakończeniu odtworzyć. Przejście pod drogą wykonać w formie przecisku. Linię wprowadzić do projektowanej rozdzielnic RGp.

### **1.5.2. Rozdzielnie elektryczna**

Projektowaną rozdzielnicę (część odbiorcza z zabezpieczeniami obwodów) należy wykonać w obudowie wnekowej, szafkowej, z drzwiami metalowymi pełnymi, o klasie obudowy IP40/IK08, zapewniającej uzyskanie wolnego miejsca na wsporniku TH w ilości min. 30%. W skład rozdzielnic wchodzi :

- wyłącznik główny zasilania - wyłącznik z wyzwalaczem wzrostowym,
  - sygnalizacja optyczna napięcia w układzie zasilania,
  - ochronniki przeciwprzepięciowe klasy C,
  - wyłączniki różnicowo-prądowe,
  - zabezpieczenia zwarciove i nadmiarowoprądowe linii zasilających projektowane odbiorniki.
- Wysokość montażu rozdzielnic-górna krawędź obudowy rozdzielnic na wysokościach 2,0m.

## **2. MATERIAŁY**

1. bednarka ocynkowana
2. pręty stalowe ocynkowane szt.
3. pręty stalowe ocynkowane m
4. rozdzielnica RG
5. wentylatory łazienkowe z op. czasowym
6. grzejniki elektryczne z termostatem cyfrowym

7. czujka ruchu
8. oprawy świetlówkowe
9. oprawy ewakuacyjne
10. oprawy świetlówkowe 40W
11. oprawy świetlówkowe 58W
12. oprawy świetlówkowe 20W
13. oprawy awaryjne diodowe
14. świetlówki
15. wyłącznik 1-biegunowy w.t./n.t.
16. gniazdo wtykowe 2-biegunowe w.t./n.t.
17. puszki bakelitowe
18. rury winidurkowe
19. rury winidurkowe'
20. wsporniki dachowe
21. złącza kontrolne
22. złącza rynnowe
23. puszka rewizyjna
24. złącza
25. przewody izolowane jednożyłowe YKY5X25
26. przewody wtynkowe YDYt 300/500 V
27. przewody kabelkowe okrągłe YKY 3X6
28. przewody kabelkowe NKGS 3X1,5

**Zastosowane w specyfikacji określenie przedmiotu zamówienia przez wskazanie nazw producenta ma na celu doprecyzowanie przedmiotu zamówienia.**

**Zamawiający dopuszcza możliwość składania ofert równoważnych pod warunkiem, że zaproponowane materiały i urządzenia będą posiadały parametry nie gorsze niż te, które są przedstawione w dokumentacji technicznej.**

**W przypadku złożenia ofert równoważnych należy dołączyć foldery, dane techniczne i aprobaty techniczne dla materiałów i urządzeń równoważnych, zawierające ich parametry techniczne.**

**(1) Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały takie jak tablica rozdzielcza, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

**(2) Składowanie materiałów na budowie**

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

### **3. SPRZĘT**

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

1. ciągnik kołowy
2. Ciągnik kołowy 18kW
3. przyczepa do przewożenia kabli
4. Spawarka elektr.transfor.500A
5. środek transportowy
6. wibromłot
7. żuraw samochodowy

### **4. TRANSPORT**

**Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.**

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

**5.1. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.**

#### **5.2. Trasowanie**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

### **5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### **5.4. Przejścia przez ściany i stropy**

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

### **5.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych**

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Zawieszenie opraw zawieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

### **5.6. Podejście do odbiorników**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach.

Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

## **5.7. Układanie przewodów**

### **5.7.1. Przewody izolowane jednożyłowe w rurkach**

#### **a) Układanie rur**

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

#### **b) wciąganie przewodów**

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

### **5.7.2. Przewody izolowane kabelkowe na uchwytych**

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:



- bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytów pojedynczych lub zbiorczych,
- na uchwytach odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- na korytkach prefabrykowanych metalowych,
- w listwach PCW.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy:

przewody i kable uszczelniać w sprężcie i osprężcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

- Układanie przewodów na uchwytach

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1.0 m. dla kabli. Rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

- Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

- ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprężcie oraz aparatach za pomocą dławików.

Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

- Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie:

- zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokrywy.

- Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie:

- zamontowania listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy.

### **5.8. Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

### **5.9. Przyłączanie odbiorników**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń.

Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

### **5.10. Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego**

Funkcją oświetlenia awaryjnego jest zapewnienie minimalnego poziomu natężenia na drogach komunikacyjnych, korytarzach, wyjściach ewakuacyjnych, które umożliwi dokończenie prac oraz bezpieczną, awaryjną, np. na wypadek pożaru ewakuację ludzi z projektowanego obiektu. Minimalny poziom natężenia oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych wynosi 1lux, a w miejscach lokalizacji punktów podręcznej pomocy medycznej oraz przy hydrantach ppoż - min. 5lx. Funkcję lamp oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego spełniają projektowane, autonomiczne oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego, wyposażone w moduły awaryjne, 2-godzinne. Oprawy te muszą posiadać certyfikat CNBOP. Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego należy sprawdzać jeden raz w miesiącu poprzez wyłączenie wyłącznikiem głównym rozdzielnicy lub wyłączając odpowiednie zabezpieczenia nadprądowe.

### **5.11. Instalacje oświetlenia**

Instalacje oświetlenia ogólnego należy wykonać przewodami YDYpżo 3,4,5 x 1,5 mm<sup>2</sup>.

Przewody układać w brzdach pod tynkiem.

Oświetlenie ogólne sterowane z właściwych łączników oświetlenia. Oświetlenie korytarzy i pomieszczeń sanitarnych załączane za pomocą czujników obecności.

Instalacja oświetleniowa składa się z zespołów opraw oświetleniowych, zasilanych liniami wyprowadzonymi z rozdzielnicy RGp i układanymi pod tynkiem.

Oprawy oświetleniowe w pomieszczeniach do sufitu.

Osprzęt klasy IP20, a w pomieszczeniach sanitariatów, pom. gospodarczych oraz w pom. technicznych i garażu - klasy IP 44.

Łączniki oświetleniowe, podtynkowe, instalowane na wysokości 1,4 m od posadzki.

Czujniki ruchu i obecności - instalować na wysokości 2,5 m ppp.

### **5.12. Instalacje siłowa i gniazd wtykowych**

W obiekcie zaprojektowano gniazda wtykowe ogólnego zastosowania oraz gniazda wtyczkowe do zasilania projektowanych grzejników elektrycznych.

Z uwagi na postawione przez Inwestora ograniczenia mocy, w układzie zasilania grzejników zastosowano przełącznik priorytetowy ograniczający do 15A maksymalny pobór prądu przewidziany na cele ogrzewania.

W rozdzielnicy RGp wydzielono listwę obwodów priorytetowych, z której zasilono część grzejników elektrycznych mających na celu utrzymanie w obiekcie temperatury zabezpieczającej przed przemarzaniem.

Zastosowano grzejniki z elektronicznym termostatem.

Instalację wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYp3x2,5, układanymi pod tynkiem.

Wszystkie gniazda trwale połączone z podłożem, 16A/250V, w puszkach z ramką.

Dodatkowo należy wykonać :

- wypusty 1-fazowe w kierunku projektowanych przepływowych podgrzewaczy wody instalowanych w sanitariatach, wykonane przewodami YDYp3x2,5,
- wypusty 3-fazowe w kierunku projektowanych sterowników bram zewnętrznych, wykonane przewodem YDYp 5x1,5,
- zasilanie projektowanego gniazda wtyczkowego 16A/400V zlokalizowanego w garażu, wykonane przewodem YDYp5x2,5.

### **5.13. Instalacje wentylacji ogólnej**

Obejmuje wykonanie podłączenia wentylatorków kanałowych umieszczonych w pomieszczeniach WC, sanitariatów.

Wentylatorki załączane będą do pracy razem z oświetleniem ogólnym pomieszczeń.

Wentylatory zasilić przewodami YDY3/4x1,5 – zależnie od opcji przyjętego wentylatora łazienkowego (ze zwłoką czasową lub nie), wyprowadzonymi z odpowiednich puszek rozgałęźnych instalacji łazienek i sanitariatów.

#### **5.14. Instalacje połączeń wyrównawczych**

Projektowana instalacja połączeń wyrównawczych składa się z szyny wyrównawczej instalowanej w pomieszczeniu szatni, połączonej z uziomem otokowym instalacji odgromowej, poprzez oddzielny zacisk probierczy.

Do szyn wyrównawczych podłączyć wszystkie metalowe elementy instalacji wod- kan.

Połączeń dokonać linką LgYżo25.

#### **5.15. Instalacje ochrony przepięciowej**

Składa się z ograniczników przepięciowych klasy C zabudowanych w projektowanej rozdzielnicy RGp.

Stosować należy ograniczniki przepięć nie powodujące wydmuchu gazów na zewnątrz.

Zwozę uziemiającą ograniczników uziemić.

#### **5.16. Instalacje odgromowa**

Zaprojektować i wykonać instalację odgromową zgodnie z PN-EN 62 305. Klasa ochrony - zgodnie z załączonymi do projektu obliczeniami skuteczności ochrony odgromowej budynku.

Należy wykorzystać :

- bednarki StZn30x4 układanej jako uziom otokowy w wykopie,
- pręt DStZn  $\phi 8$  układany w rurkach z tworzywa w bruździe 13x8cm, w ścianach budynku,
- siatkę zwodów poziomych na dachu budynku, układanych na wspornikach dostosowanych do pokrycia dachu
- iglice stalowe, miedziowane, z ostrzem,  $\phi 10$ mm, l=2m instalowane na odstępnikach przy konstrukcji wywietrzaków i kominów, z zachowaniem odstępu izolacyjnego określonego w obliczeniach. Przewody metalowe wywietrzaków połączyć przez skręcanie z siatką zwodów na dachu.

Połączenia śrubowe pomiędzy elementami instalacji odgromowej należy mostkować drutem lub bednarką stalową ocynkowaną. Połączenia wykonać jako spawane lub gwintowane, przy czym długość spoiny przy połączeniu spawanym winna być dłuższa niż 25 mm natomiast dla połączenia gwintowanego wymagane są minimum dwie śruby M6 lub jedna śruba M8.

#### **5.17. Instalacje oświetlenia i linii kablowych NN**

Projektowane oświetlenie ze względów pełnionych funkcji podzielone zostało na następujące sekcje :

- a. oświetlenie zewnętrzne ogrodzenia małego ZOO,
- b. oświetlenie terenów rekreacyjnych,
- c. oświetlenie toru kartingowego,

d. zasilanie i podświetlenie fontanny.

Obwody/sekcje zostały przyłączone do rozdzielnicy RGp projektowanej wewnątrz budynku i zasilanej zalicznikową linią z rozdzielnicy RG budynku Zielonej Szkoły.

Sterowanie oświetleniem i fontanna za pomocą 4-kanalowego programatora cyfrowego, astronomicznego z możliwością przejścia na sterowanie ręczne.

#### **5.17.1. Oświetlenia**

Oświetlenie ogólne zostało podzielone na obwody wyprowadzone i zabezpieczone w rozdzielnicy RGp.

Sterowanie odbywać się będzie z RGp za pośrednictwem 4-kanalowego programatora cyfrowego, astronomicznego z możliwością przejścia na sterowanie ręczne, każdorazowo z opcją sterowania ręcznego – przełączniki sterowania „automatyczne – 0 – ręczne”.

Programator pozwala na niezależne sterowanie załączaniem/wyłączaniem właściwych obwodów w ściśle określony przez użytkownika sposób.

Programator powinien zapewniać :

- automatyczną zmianę czasu lato/zima.
- automatycznie rozpoznawany rok przestępny.
- automatycznie rozpoznawane ruchome święta wielkanocne.
- automatycznie rozpoznawany dzień tygodnia tzn. można zaprogramować parametry załączenia/wyłączenia osobno dla:
  - dni powszednich (od poniedziałku do piątku),
  - sobot,
  - niedziel.

Automatyczne sterowanie realizowane będzie po przełączeniu przełączników w pozycję A – praca automatyczna.

Załączanie ręczne odbywać się będzie przy nastawie przełączników na stan ręczny – pozycja R.

Projektowane oświetlenie zasilić kablami miedzianymi o typie i przekrojach podanych na schematach. Ostatnie słupy obwodów i odgałęzień obwodów oświetleniowych uziemić.

Rezystancja uziemienia poniżej 30 omów. Parametry zastosowanych opraw i słupów oświetleniowych zostały podane na planie sytuacyjnym oraz na odpowiednich schematach.

#### **5.17.2. Kablowe linie oświetleniowe i nn**

W celu wykonania linii oświetleniowych należy :

- wytyczyć geodezyjnie trasę projektowanych kabli oraz stanowiska oświetleniowe ( oś słupa w odległości 0,6 m od skrajni projektowanych dróg),
- projektowane kable układać w rowie kablowym, na głębokości 0,8 m i szerokości dna rowu 0,4 m dla kabli pojedynczych do 1,6 m dla linii wielokablowych. Kable chronić na całej długości rurami ochronnymi z tworzywa,
- na podejściach do stanowisk oświetleniowych pozostawić z każdej strony zapas kabla w ilości po 1,5 m,
- kable na całej długości zaopatrzyć w opaski kablowe mocowane co ok. 10 m. Na opaskach podać typ i przekrój kabla, numer obwodu zasilającego, napięcie oraz rok ułożenia oraz nazwę użytkownika kabla.

**UWAGA :**

*W przypadku wykonywania prac ziemnych w pobliżu drzewostanu, wykonawca prac elektrycznych winien zgłosić zamiar prowadzenia robót u służb konserwatorskich przyrody i stosować się do ich uwag i zaleceń dotyczących sposobu prowadzenia prac.*

- Przygotować stanowiska (fundamenty) projektowanych słupów i opraw oświetleniowych oraz puszki montażowe i stanowiska wykonane podczas prefabrykacji elementów ścieżek dla opraw oświetleniowych mocowanych w obrzeżach, w murku, w nawierzchniach mostków i w podłożu,
- zamontować słupy oraz oprawy oświetleniowe,
- wykonać uziemienia słupów i stanowisk oświetleniowych zgodnie z planem zagospodarowania terenu,
- potwierdzić pomiarem rezystancję uziomu z wpisaniem wyniku do Dziennika Budowy,
- dokonać sprawdzenia pomiarem skuteczności dodatkowej ochrony pporażeniowej.
- Linie kablowe zgłosić do odbioru inwestorskiego. Do odbioru dostarczyć :

protokół odbioru kabla przed zasypaniem,  
geodezyjną inwentaryzację trasy kabla,  
protokół pomiaru rezystancji izolacji kabla,  
protokół rezystancji uziemienia,  
dokumentację powykonawczą.

### **5.17.3. Wykonywanie linii kablowych**

Projektowane linie kablowe oświetleniowe wykonać kablem typu YKYżo 3x6 układanym w rowie kablowym głębokości 0,8m, na 10-cm podsypce piaskowej. Trasa kabla zgodna z planem sytuacyjnym. Kable układać linią falistą, zostawiając przy wejściu do słupa zapas kabla w ilości 1,5 m z każdej strony.

Ułożony kabel zaopatrzyć w oznaczniki kablowe umieszczone co 10 m w trasie. Na opaskach podać typ i przekrój kabla, użytkownika, nazwę linii oraz rok ułożenia.

Kabel przysypać 10 cm warstwą piasku oraz pokryć folią PCW-E koloru niebieskiego o szerokości nie mniejszej niż 20 cm.

Przed zasypaniem kabel zgłosić do odbioru oraz dokonać geodezyjnej inwentaryzacji trasy kabla. Rów zasypać gruntem rodzimym ubijając warstwami.

### **5.18. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa**

Przyjętym systemem dodatkowej ochrony od porażen jest:

**SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE ZASILANIA W UKŁADZIE SIECI TNS.**

Rozdzielenie funkcji przewodu PEN na ochronny PE i neutralny N dokonać w punkcie przyłączenia (układ pomiaroworozliczeniowy energii elektrycznej).

Punkt rozgałęzienia PEN uziemić.

Wszystkie obwody do rozdzielnic lokalnych i odbiorników wykonane zostaną wyłącznie w układzie TN-S jako:

- 5-żyłowe w instalacjach 3-fazowych
- 3-żyłowe w instalacjach 1-fazowych.

Do żyły ochronnej przyłączyć należy wszystkie zaciski ochronne oprawi słupów

oświetleniowych, styki ochronne gniazd wtykowych obudowy silników i innych odbiorników, a także szynę wyrównawczą.

Większość obwodów odbiorczych zabezpieczono dodatkowo wyłącznikami ochronnymi różnicowo - prądowymi o prądzie różnicowym 30 mA.

Dodatkowym środkiem ochrony od porażeń jest także szyna wyrównawcza.

Ochronę od porażeń wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-41, PN-IEC 60364-7-701.

### **5.19. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary impedancji pętli zwarciovych
- pomiary rezystancji uziemień

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

(1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami .

(2) Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

**Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych.**

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

8.2. Odbiory częściowe

8.3. Odbiory końcowe

8.4. Odbiory ostateczne

8.5. Odbiór i pomiar sieci

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE, DOKUMENTY

Prace elektroinstalacyjne i urządzenia winny być wykonane zgodnie z wymaganiami następujących norm i przepisów (normy aktualne w dniu opracowania, zweryfikować przy sporządzaniu dokumentacji)

1	PN-91/E-05009/02, PN-91/E-05009/03 – systemy zasilania (wymagania ogólne)
2	PN-92/E-05009/41, PN-91/E-05009/42, PN-91/E-05009/43, PN-93/E-05009/443, PN-92/E-05009/45, PN-93/E-05009/46, PN-92/E-05009/47, PN-91/E-05009/473, PN-91/E-05009/482, PN-93/E-05009/51, PN-93/E-05009/53, PN-92/E-05009/537, PN-92/E-05009/54, PN-92/E-05009/56, PN-93/E-05009/61, PN-91/E-05009/704 – Instalacje elektryczne w budownictwie. Ochrona i bezpieczeństwo
3	PN-86/E-05003/01, PN-86/E-05003/02 – ochrona odgromowa
4 –	PN-76/E-02032, PN-84/E-02033, PN-71/E-02034, PN-84/E-02035 oświetlenie
5	PN-76/E-06231, PN-79/E-06309, PN-84/E-06310, PN-84/E-06311, PN-79/E-06314 – Oświetlenie
6	PN-87/E-05110/01, PN-87/E-05110/02, PN-87/E-05110/03, PN-87/E-05110/05, PN-91/E-05160/01, PN-79/E-08106 – panele zasilające, rozdzielnie rozdziału energii elektr.
7	PN-IEC 393 –1 + AC 1994 – Szafy i tablice rozdzielcze n.n. Testy
8	PN-74/E-01007 – Szafy elektryczne prefabrykowane. Określenia i definicje
9	PN-87/E- 05110/04, PN-76/E-05125 – przepusty kablowe, linie kablowe
10	PN-93/E-08390/11, PN-93/E-08390/12, PN-93/E-08390/13, PN-93/E-08390/14, PN-93/E-08390/22, PN-93/E-08390/23, PN-93/E-08390/24, PN-93/E-08390/25, PN-93/E-
11	08390/26, PN-93/E-08390/51, PN-93/E-08390/52, PN-93/E-08390/54, PN-93/E-08390/55, PN-93/E-08930/56 – systemy alarmowe
12	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych
13	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690).



14	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401)
15	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 marca 2003 r. w sprawie zakresu, uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. nr 121, poz. 1137).
16	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów. Dz.U nr 121 poz.1138
17	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
18	Rozporządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 9 maja 1970 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach energetycznych oraz innych zakładach przy urządzeniach elektroenergetycznych.
19	Zarządzenie Ministra Przemysłu (Dz. U. z 1990 r Nr 81, poz. 473) – zabezpieczenie przeciwporażeniowe w podstacjach elektrycznych.

Są to podstawowe wymagania odnośnie instalacji elektrycznych i urządzeń oraz standardy dla materiałów instalacyjnych i wyposażenia. Tylko właściwie wykwalifikowane osoby mogą wykonywać prace instalacyjne. Przed przekazaniem urządzeń wykonawca winien przeprowadzić pomiary skuteczności szybkiego wyłączenia, pomiary oporności izolacji, pomiary oporności instalacji odgromowej i standardowe przeglądy. Ponadto obsługa winna przeprowadzać powyższe pomiary w określonych przepisami przedziałach czasowych. Pomiary winny być potwierdzone pisemnymi protokołami z pomiarów. Przeglądy i pomiary mogą być wykonywane tylko przez uprawnione osoby. Podczas montażu instalacji i urządzeń, odpowiednie przepisy bezpieczeństwa muszą być przestrzegane. Przed rozpoczęciem prac Kontraktor winien uzyskać pełną informację o ryzyku związanym z budową i winien prowadzić prace w odpowiednio bezpieczny sposób i winien wykonywać ją w sposób nie zagrażający życiu stosując podczas pracy środki zapobiegania wypadkom mając szczególnie na uwadze zalecenia Zarządzenie Ministra Budownictwa (Dz. U. Nr 13/72, poz. 93, Dz. U.nr 10/95, poz. 46) i poprawki do tego Zarządzenia.

Charakterystycznymi źródłami zagrożeń w trakcie wykonywania instalacji są:

- Transport, przyjmowanie materiałów i warunki ruchu
- Prace przeprowadzane w pobliżu napięcia elektrycznego
- Prace związane z urządzeniami elektrycznymi (PN-85/E-08400/02, PN-88/E-08400/10)
- Pomiary elektryczne
- Prace związane z oświetleniem placu budowy
- Obecność prac komunalnych
- Podłączenia do istniejących urządzeń
- Użycie maszyn i urządzeń

Maszyny winny spełniać wymagania odnośnie limitów wartości emisji hałasu i wibracji stosownie do funkcji ich zastosowania oraz ich lokalizacji. Dodatkowe zabezpieczenia akustyczne mogą być zastosowane lecz tylko w szczególnie wyraźnych przypadkach. Wymagana jest pełna analiza adekwatnych dokumentów i standardów pod względem ich stosowania.

### PRZEPISY ZWIĄZANE

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów technicznych.

Specyfikacje i opisy uwzględniają oczekiwany standard dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego budynku. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem uzyskania pisemnego zatwierdzenia zmian do realizacji. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi.

Wykonawca jest zobligowany do przeglądu zawartości dokumentacji projektowej i dokonać sprawdzenia przygotowanych komentarzy z odpowiedzialnym projektantem. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za wykonane prace wykonane przez niego jak również podzleczone innym wykonawcom oraz za przeprowadzone modyfikacje nie uzgodnione ze zlecającym i projektantem. Rozbieżności w wykonawstwie w stosunku do projektu mogą być wprowadzone tylko po uzgodnieniu ze zlecającym i projektantem. Wykonawca jest zobligowany do przedstawienia dokumentacji technicznej w celu uzyskania pozwolenia na prefabrykację (np. rozdzielni 6kV) do kompetentnej specjalistycznej jednostki w celu uzyskania zatwierdzenia i przeprowadzenia procedury zatwierdzającej. Zadaniem Kontraktora jest zabezpieczenie wszystkich niezbędnych urządzeń koniecznych do zasilania placu budowy w energię elektryczną.

Osobą odpowiedzialną za prawidłowe i zgodne ze wszystkimi związanymi z zakresem prac przepisami jest kierownik robót elektrycznych.

Kierownik robót elektrycznych musi posiadać odpowiednie kwalifikacje uprawniające go do kierowania robotami elektroenergetycznymi (uprawnienia budowlane wykonawcze oraz grupa SEP min do 1 kV).

Wszystkie zabudowane urządzenia i aparaty elektryczne, oprawy, wysięgniki, obudowy, kable i przewody energetyczne muszą posiadać odpowiednie certyfikaty i świadectwa wyrobów.

Na tablice rozdzielcze wykonawca robót elektrycznych musi dostarczyć świadectwo wyrobu.