

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
SPECYFIKACJA NR ST-E1**

**Nazwa i adres obiektu:** Instalacje elektryczne i słaboprądowe dla Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Skrbeńsku przy ul. Szkolnej 1.

**Inwestor:** Urząd Gminy Godów  
44-340 Godów, ul. 1-go Maja 53

**Wykonał:** mgr inż. Błażej Miguła

Kody CPV:  
45300000-0 Roboty instalacyjne elektryczne  
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych  
45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego  
45312200-9 Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych  
45317000-2 Inne instalacje elektryczne

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu instalacji elektrycznych i słaboprądowych w remontowanej Szkole Podstawowej i Przedszkolu, zlokalizowanym w Skrbeńsku przy ul. Szkolnej 1.

### 1.2. Zakres Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót będących przedmiotem specyfikacji technicznej.

### 1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowych instalacji elektrycznych i słaboprądowych. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- główna linia zasilająca,
- rozdzielnia główna i podrozdzielnie oraz rozliczanie energii elektrycznej
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu WG-B....,
- oświetlenie podstawowe i ewakuacyjne,
- instalacja gniazd wtykowych,
- instalacja nagłośnienia,
- instalacja dzwonekowa,
- instalacje teletechniczne, monitoringu CCTV
- instalacja alarmu włamania,
- instalacja pracowni komputerowej (okablowanie strukturalne),
- instalacja w kotłowni,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- instalacja odgromowa,
- ochrona od porażenia,
- ochrona przeciwprzepięciowa.

### 1.4. Podstawowe określenia

**Inżynier Budowy** – przedstawiciel Zamawiającego na budowie, upoważniony do pełnienia nadzoru nad procesem inwestycyjnym i do występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania.

**Kierownik Budowy** – przedstawiciel Wykonawcy na budowie, upoważniony do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania.

**Polecenie Inżyniera** – wszelkie polecenia przekazywane przez Inżyniera Budowy w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**Książka Obmiarów** – zeszyt służący do wpisywania przez Kierownika Budowy obmiarów dokonywanych robót.

**Dziennik Budowy** – książka służąca do wpisywania przez Kierownika Budowy, Inżyniera Budowy oraz inne osoby upoważnione, uwag dotyczących realizacji budowy.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót – ochrona środowiska.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót, przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

1. Utrzymywał teren budowy w należytym porządku.
2. Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  1. Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych.
  2. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
    - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
    - możliwością powstania pożaru

### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót – ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów opisu ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót – sprzęt.**

Do wykonania robót związanych z wykonaniem zadania należy używać sprzętu sprawnego i zaakceptowanego przez Zamawiającego.

#### **1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót – kontrola jakości robót.**

Poszczególne etapy wykonania powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inżyniera Budowy. Kontrola powinna obejmować:

- Kontrolę elementów składowych dostarczonych przez producenta
- Kontrolę wytrasowania miejsc montażu
- Kontrolę montażu urządzeń
- Kontrola poprawności wykonywanych prac zgodnie z Dokumentacją Projektową

Materiały przeznaczone do wykonania prac muszą posiadać odpowiednie atesty oraz być zaakceptowane przez Inspektora Budowy. Akceptacja polega na wizualnej ocenie stanu materiałów oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

#### **1.9. Materiały – źródło pozyskania materiałów.**

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

#### **1.10. Materiały – przechowywanie i składowanie.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez przedstawiciela Inwestora. Miejsca czasowe składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### **1.11. Materiały – materiały zamiennie.**

Jeśli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze, co najmniej jeden tydzień przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inwestora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora.

#### **1.12. Kontrola jakości robót – zasady kontroli.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania ew. próbek, badań materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania robót sukcesywnie do oddawanych do użytku fragmentów sieci elektrycznych.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone są w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, że zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom obowiązujących przepisów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

#### **1.13. Kontrola jakości robót – protokoły badań.**

Wykonawca będzie przekazywać Inwestorowi oryginały protokołów pomiarowych.

Pomiary ochronne mogą wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP.

Wyniki badań będą przekazywane Inwestorowi na formularzach według dostarczanego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

#### **1.14. Kontrola jakości robót – certyfikaty.**

Inspektor Budowy może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
2. Deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą;
  - Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do roboty będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucane.

#### **1.15. Odbiór robót – informacje ogólne.**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu;
- b. Odbiorowi częściowemu;
- c. Odbiorowi ostatecznemu;
- d. Odbiorowi pogwarancyjnemu.

#### **1.16. Odbiór robót zanikowych.**

Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru Robót dokonuje Inspektor Budowy.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Budowy. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

#### **1.17. Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót wykonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru dokonuje Inspektor Budowy.

#### **1.18. Odbiór końcowy.**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowości do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontrolnych. Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów,

wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję ze jakość wykonanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacji Projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

### **1.19. Dokumenty odbioru końcowego.**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkowo, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu;
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamiennie);
- Recepty i ustalenia technologiczne;
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia;
- Dziennik Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały);
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST;
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wybudowanych materiałów zgodnie z ST;
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST.

W przypadku gdy wg komisji Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **1.20. Odbiór pogwarancyjny.**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w dokumentacji „Odbiór ostateczny Robót”

## **2. Wykonanie robót.**

### **2.1. Główna linia zasilająca.**

Zasilanie budynku wykonane będzie z istniejącej linii napowietrznej, zakończonej na uchwycie odciągowym na elewacji budynku, w skrzynce z zabezpieczeniem głównym. Linia oraz skrzynka z bezpiecznikami nie ulega wymianie. Od skrzynki należy wyprowadzić kabel YKY 5x16, który należy prowadzić podtynkowo i zakończyć w rozdzielni głównej budynku RG-B.

#### **Zakres prac obejmuje:**

Ułożenie kabla zasilającego od skrzynki bezpiecznikowej do głównej rozdzielnicy budynku.

#### **Zastosowane materiały:**

Kabel YKY 5x16mm<sup>2</sup>,

**2.2. Rozdzielnia główna i podrozdzielnie oraz rozliczenie energii elektrycznej.**

Główna rozdzielnia budynku 230/400V – RG-B wraz z tablicami licznikowymi TL-S i TL-P, zrealizowane będzie na bazie rozdzielnic metalowej natynkowej. Tablice główną należy zainstalować we wnęce w korytarzu przy wejściu głównym do pomieszczeń szkoły. Podrozdzielnie elektryczne TE-... zrealizowane będą na bazie rozdzielnic podtynkowych oprócz tablicy kotłowni która będzie natynkowa. Zasilanie tablic elektrycznych wykonać z rozdzielni głównej budynku z odpowiedniej jej sekcji. Do zasilania wykorzystać przewody miedziane YDY 5x6mm<sup>2</sup>. Połączenia wewnątrz rozdzielnic / tablic elektrycznych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

**Zakres prac obejmuje:**

Montaż rozdzielnic głównej budynku RG-B wraz z wyposażeniem,  
Montaż rozdzielnic / tablic elektrycznych TE-.. wraz z wyposażeniem.  
Ułożenie przewodów zasilających od RG-B do TE-...

**Zastosowane materiały:**

Rozdzielnic natynkowa wraz z wyposażeniem.  
Rozdzielnic podtynkowe wraz z wyposażeniem.  
Przewód miedziany YDY 5x6mm<sup>2</sup>

**2.3. Wykonanie instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu budynku WG-B...**

W pobliżu trzech wejść do budynku szkoły i przedszkola należy zamontować przeciwpożarowe wyłączniki prądu z optyczną sygnalizacją zadziałania. W rozdzielni głównej RG-B należy zamontować do wyłącznika mocy DPX-125A cewkę wybijakową wzrostową 230V wraz ze stykiem pomocniczym wykorzystanym do sygnalizacji zadziałania wyłącznika. Cewka zasilane musi być poprzez przełącznik faz np. typu PF-431 prod. F&F.

**Zakres prac obejmuje:**

Wykucie bruzdy pod przewód sterujący wyłącznik.  
Ułożenie przewodu sterującego  
Montaż i podłączenie wyłącznika p.poż.  
Montaż i podłączenie cewki wybijakowej wraz ze stykami pomocniczymi i przełącznikiem faz

**Zastosowane materiały:**

Kabel bezhalogenowy HDGs 3x1,5 mm<sup>2</sup> (FE180/PH90)  
Wyłącznik p.poż. w obudowie natynkowej  
Wyłącznik DPX-125A  
Cewka wybijakowa, wzrostowa 230V:AC  
Przełącznik faz

**2.4. Oświetlenie podstawowe i ewakuacyjne**

Rozmieszczenie opraw przedstawiono na rysunkach. Załączanie oświetlenia odbywać się będzie za pomocą łączników montowanych przy wejściach do danych pomieszczeń. Wszystkie kable instalacji oświetleniowej układać p/t. Osprzęt w puszkach należy montować za pomocą wkrętów. Należy stosować puszki p/t posiadające taką możliwość.

**Zakres prac obejmuje;**

Wykucie ślepych otworów pod puszki osprzętowe  $\phi 60$ .  
Montaż na zaprawie gipsowej ww. puszek.  
Wykucie bruzd w pod przewody zasilające.  
Ułożenie przewodów zasilających wraz z połączeniami w puszkach instalacyjnych.  
Montaż łączników w puszkach osprzętowych.  
Montaż wszystkich kompletnych opraw oświetleniowych wraz z podłączeniem.

**Zastosowane materiały;**

Przewód YDY 2x1,5 mm<sup>2</sup>  
Przewód YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>  
Przewód YDY 4x1,5 mm<sup>2</sup>  
Puszki p/t osprzętowe  $\phi 60$   
Łączniki p/t

**2.5. Wykonanie instalacji gniazd wtykowych**

Instalację wewnętrzną gniazd jednofazowych oraz trójfazowych należy wykonać przewodami YDY ułożonym p/t lub n/t. Gniazda p/t montować do puszek za pomocą wkrętów.

**Zakres prac obejmuje:**

Wykucie ślepych otworów pod puszkę osprzętów  $\phi 60$ .  
 Montaż na zaprawie gipsowej w/w puszek.  
 Wykucie bruzd pod przewody zasilające.  
 Ułożenie przewodów zasilających wraz z połączeniami w puszkach instalacyjnych.  
 Montaż i podłączenie gniazd 1f w puszkach osprzętowych  
 Montaż i podłączenie gniazd 3f - n/t

**Zastosowane materiały:**

Przewód YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>.  
 Przewód YDY 5x2,5(4)mm<sup>2</sup>.  
 Puszki p/t osprzętów  $\phi 60$ .  
 Gniazda 1f p/t i n/t  
 Gniazda 3f n/t

**2.6. Wykonanie instalacji nagłośnienia**

Nagłośnienie przewidziano dla pomieszczeń szkoły podstawowej. Przewiduje się zastosowanie wzmacniacza 240W z przedwzmacniaczem 6-cio strefowym. Wzmacniacz oraz przedwzmacniacz 6-cio strefowy należy zbudować w szafce natynkowej RACK 19", zlokalizowanej w pomieszczeniu Sekretariatu Szkoły. Do nadawania komunikatów będzie służył mikrofon stołowy. Kolumny głośnikowe pogrupowano w odpowiednie podgrupy w celu selektywnego nadawania informacji. Wyboru podgrupy dokonujemy ręcznie przy pomocy 6-strefowej stacji wywoławczej – mikrofonu stołowego.

**Zakres prac obejmuje;**

Montaż kolumn  
 Montaż szafki RACK 19"  
 Montaż wzmacniacza oraz przedwzmacniacza w w/w szafce RACK  
 Ułożenie przewodów głośnikowych wraz z połączeniami.

**Zastosowane materiały;**

Kolumny głośnikowe jednostronne 20W  
 Kolumny głośnikowe dwustronne 10W  
 Szafka RACK 19" 9U  
 Wzmacniacz mocy 240W  
 Przedwzmacniacz 6-cio strefowy  
 Mikrofon stołowy – 6-cio strefowa stacja wywoławcza.

**2.7. Instalacja dzwonekowa**

Sygnalizacja pauzowa będzie sterowana za pomocą zegara szkolnego – elektroniczna woźna (EW) zlokalizowanego w sekretariacie. Dzwonki rozmieścić w korytarzach w piwnicy, na parterze i piętrze budynku oraz na zewnątrz budynku przy drzwiach wyjściowych. Dzwonek umieszczony na zewnątrz budynku musi być odporny na warunki atmosferyczne. Programowanie zegara wykonać zgodnie z jego DTR, godziny sygnalizacji uzgodnić z użytkownikiem.

**Zakres prac obejmuje;**

Montaż zegara szkolnego – elektroniczna woźna  
 Montaż dzwonek szkolnych  
 Ułożenie przewodów wraz z połączeniami.

**Zastosowane materiały;**

Zegar szkolny – elektroniczna woźna.  
 Dzwonek szkolny wewnętrzny  
 Dzwonek szkolny zewnętrzny  
 Przewód miedziany YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>

**2.8. Wykonanie instalacji teletechnicznej**

Instalacje logiczne należy wykonać przewodem kat. 6 nieekranowanym. Montaż gniazd logicznych RJ45 należy wykonać podtynkowo. Podłączenie gniazd logicznych RJ45 należy wykonać z projektowanej szafki

teletechnicznej RACK 19" 6U, zlokalizowanej w pomieszczeniu pracowni komputerowej na parterze budynku. Instalacje do gniazd telefonicznych należy wykonać przewodem YTKSY 2x2x0,5 i sprowadzić ją do pomieszczenia sekretariatu – gdzie zlokalizowana zostanie centrala telefoniczna. Dostawa, podłączenie oraz montaż centrali telefonicznej w gestii Inwestora.

**Zakres prac obejmuje;**

Montaż szafki teletechnicznej 19" 6U, natynkowej wraz z wyposażeniem  
 Wykucie ślepych otworów pod puszkę osprzętów  $\phi 60$ .  
 Montaż na zaprawie gipsowej w/w puszek.  
 Ułożenie przewodów logicznych wraz z połączeniami w puszkach instalacyjnych.

**Zastosowane materiały;**

Gniazda RJ45 kat. 6  
 Kable logiczne nieekranowane kat. 6  
 Kable telefoniczne typu YTKSY  
 Szafka teletechniczna 19" 6U, natynkowa z wyposażeniem

**2.9. Wykonanie instalacji monitoringu**

Instalację monitoringu TV planuje się w następujących pomieszczeniach:

- a) wewnątrz budynku - Szkoła: szatnia w piwnicy szkoły, korytarz i klatka schodowa w piwnicy, parterze i piętrze szkoły, wejście główne do szkoły oraz od strony boiska,
- b) wewnątrz budynku – Przedszkole: szatnia na parterze przedszkola, wejście główne do przedszkola,
- c) teren zewnętrzny: w kierunku na boisko, oraz teren przed wejściem głównym do Szkoły oraz Przedszkola oraz wejście do Szkoły od strony boiska.

Rejestrator 16-kanalowy instalacji CCTV zlokalizowany zostanie w pomieszczeniu sekretariatu, w szafie RACK 19" 9U. W pomieszczeniu sekretariatu zlokalizowany także zostanie monitor LCD do obserwowania obrazu z kamer. Kamery wewnątrz budynku należy zastosować wandaloodporne typu Cocon (dzień/noc), natomiast kamery na zewnątrz budynku należy umieścić w obudowach szczelny IP66 – podgrzewanych – kamera dzień/noc.

**Zakres prac obejmuje;**

Montaż kamer wizyjnych wraz z podłączeniem  
 Wykucie bruzd pod rury ochronne dla instalacji słaboprądowej  
 Ułożenie rur ochronnych  
 Montaż rejestratora cyfrowego w szafie RACK w sekretariacie budynku  
 Montaż monitora LCD w sekretariacie budynku  
 Ułożenie przewodów wizyjnych wraz z połączeniami.

**Zastosowane materiały;**

Kamery wewnętrzne typu Cocon  
 Kamery zewnętrzne w obudowie IP66 podgrzewanej  
 Rejestrator cyfrowy 16-to wejściowy  
 Przewody wizyjne  
 Rury ochronne + puszkę rozgałęźne

**2.10. Wykonanie instalacji alarmu włamania**

Sygnalizację alarmową zaprojektowano dla całego budynku. Do śledzenia pomieszczeń przewidziano pasywne czujki podczerwieni. Do wykrywania prób włamania przewidziano dodatkowo czujki magnetyczne – kontaktrony zainstalowane przy drzwiach wejściowych do budynku. Dla sygnalizacji stanu alarmowego przewidziano 2 sygnalizatory akustyczno-optyczne. Włączenia i wyłączenia instalacji odbywać się będzie z klawiatur LCD zlokalizowanych przy drzwiach wejściowych oraz w przedszkolu, sekretariacie oraz przed wejściem do pracowni komputerowej. Centralę alarmową należy zainstalować w pomieszczeniu pracowni komputerowej. Linie dozorowe połączyć bezpośrednio do centrali lub przez moduły rozszerzeń. Linie dozorowe wykonać przewodem YTKSYekw 3x2x0,5, magistralę przewodem YTKSYekw 5x2x0,5. Projektowana centrala typu MP508MTG prod. Elkron pozwala podłączyć do 64 linii i umożliwia podział obiektu na wiele stref. Programowanie systemu należy wykonać zgodnie z jego DTR. Sposób działania uzgodnić z użytkownikiem. Rozmieszczenie elementów i schemat strukturalny pokazano na rysunkach.

**Zakres prac obejmuje;**

Montaż Centrali alarmu



Montaż modułów rozszerzeń,  
 Montaż czujek ruchu,  
 Montaż kontaktronów,  
 Montaż klawiatur LCD,  
 Montaż sygnalizatora akustyczno-optycznego,  
 Ułożenie linii magistralnej oraz linii dozorowych wraz z połączeniami.

**Zastosowane materiały;**

Centrala Alarmu max. 64 linie dozorowe,  
 Moduły rozszerzeń, czujki ruchu, kontaktrony i klawiatury LCD,  
 Sygnalizatory optyczno-akustyczne  
 Przewody YTKSYekw

**2.11. Wykonanie instalacji pracowni komputerowej.**

Dla potrzeb pracowni komputerowej zaprojektowano oddzielną tablicę elektryczną TE-PK zasilaną bezpośrednio RG-B. Do rozprowadzenia przewodów wewnątrz pracowni przewidziano kanał kablony typu DLP 50x105 z przegrodą separacyjną. Kanał ten należy umieścić na ścianie pracowni nad stanowiskami komputerowymi. W jednej przegrodzie umieścić przewody zasilające 230V, w drugiej przewody transmisji danych (sieci komputerowej). Dla każdego stanowiska komputerowego przewidziano po 2 gniazdka 230V z uziemieniem i gniazdko sieciowe RJ 45-kat 6. Należy zastosować gniazdka przystosowane do zabudowy w kanale typu DLP Mosaic. Do rozkrosowania kabli informatycznych przewidziano szafkę teletechniczną 19" o wymiarach 600x600 mm wys. 6U.

**Zakres prac obejmuje;**

Montaż tablicy elektrycznej wnekowej wraz z wyposażeniem  
 Montaż kanału elektroinstalacyjnego DLP  
 Montaż gniazd wtyczkowych 230V – moduł 45x45  
 Montaż gniazd logicznych RJ45 – moduł 45x45  
 Ułożenie przewodów elektrycznych i logicznych wraz z połączeniami.

**Zastosowane materiały;**

Rozdzielnica elektryczna wnekowa 3x12 wraz z wyposażeniem  
 Kanały elektroinstalacyjne DLP 50x105  
 Gniazda wtyczkowe 230V – moduł 45x45  
 Gniazda logiczne RJ45 kat. 6 – moduł 45x45  
 Przewód YDY 3x2,5  
 Przewód logiczny U/UTP 4x2x0,5 kat.6

**2.12. Wykonanie instalacji kotłowni**

Przy drzwiach wejściowych do kotłowni w miejscu łatwo dostępnym należy umieścić wyłącznik główny zasilania i oznaczyć go typową tabliczką. Przed wejściem do kotłowni w widocznym miejscu należy zabudować centralkę sygnalizacji obecności gazu CO. Czujnik CO umieścić w pomieszczeniu kotłowni na ścianie przeciwnej do okna. Połączenie czujnika CO z centralką wg DTR. Wszystkie podłączenia do regulatora pogodowego i sterowników kotłów wykonać zgodnie z ich dokumentacją techniczną – DTR. Wszystkie czujniki temperatury zabudować zgodnie z DTR. Czujniki temperatury zewnętrznej regulatora pogodowego oraz kotła należy zabudować na północnej ścianie zewnętrznej budynku na wysokości min. 2,5 m tak, aby oddziaływały na niego bezpośrednio czynniki atmosferyczne, jednakże bez narażania na oddziaływanie promieni słonecznych i innych źródeł ciepła (okna, drzwi, wentylacja). Podłączenie czujników temperatury wykonać przewodami ekranowanymi LIYCY 2x1,5mm<sup>2</sup>, ekrany przewodów należy na końcach połączyć do zacisków PE. Po wykonaniu połączeń regulatory należy uruchomić i zaprogramować w sposób opisany w ich DTR. Przewody sygnałów niskonapięciowych prowadzić oddzielnymi trasami w odległości min. 10 cm od pozostałych przewodów. Przewody prowadzić gdzie to możliwe p/t. Przebieg tras przewodów pokazano na rysunku. Pompami sterować w sposób pośredni poprzez styczniki. Załączanie pomp za pomocą łączników na elewacji rozdzielni. Sposób połączenia wg schematu na rysunku. W pomieszczeniach stosować osprzęt hermetyczny IP54.

**Zakres prac obejmuje;**

Montaż głównego wyłącznika zasilania kotłowni WG-K  
 Montaż rozdzielnic metalowej natynkowej kotłowni  
 Połączenia Centrali sygnalizacji Alarm przekroczenia CO  
 Zasilanie oraz połączenia sygnalizacyjne urządzeń kotłowni

**Zastosowane materiały;**

Natynkowy wyłącznik główny kotłowni 40A  
 Rozdzielnica natynkowa metalowa, szczelna,  
 Przewody elektryczne YDY  
 Przewody sygnalizacyjne LIYCY 2x1,5

**2.13. Połączenia wyrównawcze**

W celu wyeliminowania potencjałów elektrycznych urządzeń dla obiektu projektuje się główną szyną wyrównawczą (GSW). Połączenia GSW z uziomem wykonać przewodem LY16. Dodatkowo pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w lokalną szynę uziemiającą (LSU) wykonaną z płaskownika Fe/Zn 25x4 mm. Płaskownik układać na wysokości około 0,5 m od posadzki. Do szyny tej należy podłączyć metalowe obudowy, rurociągi, konstrukcje wsporcze i zacisk PE tablicy TE-K. Połączenia te wykonać linką LYżo 6 mm<sup>2</sup>. Szynę uziemiającą połączyć poprzez złącze kontrolne z uziomem otokowym. Gdzie jest to możliwe połączenia wykonać przez spawanie. Przy połączeniach śrubowych należy je zabezpieczyć przed obluźowaniem, a przekrój śruby uziemiającej winien wynosić co najmniej 50 mm<sup>2</sup>. Połączenia instalacji zabezpieczyć antykorozyjnie. Szynę pomalować w żółto-zielone pasy.

**Zakres prac obejmuje:**

Montaż głównej szyny wyrównawczej  
 Montaż lokalnej szyny wyrównawczej  
 Połączenia wyrównawcze

**Zastosowane materiały:**

Płaskownik Fe/Zn 25x4  
 Linka miedziana LYżo 6mm<sup>2</sup>  
 Linka miedziana LYżo 16mm<sup>2</sup>

**2.14. Instalacja odgromowa**

Ochroną odgromową zostaje objęty cały budynek. Na dachu należy ułożyć zwody poziome z drutu stalowego ocynkowanego Fe/Zn fi 8 mm na wspornikach dachowych. Wsporniki te nie mogą dziurawić dachu oraz powinny zapewnić odstęp min 2 cm od dachu. Wszystkie elementy wystające ponad pokrycie dachowe należy przyłączyć do najbliższego zwodu poziomego. Zwody odprowadzające pionowe o średnicy 8 mm należy układać, w przypadku docieplenia ścian zewnętrznych - w rurach o grubości ścianki min. 5mm, (nierozprzestrzeniających ognia) Rury należy mocować w gotowych bruzdach pod warstwą styropianu i zakończyć w typowej puszcze na złącze kontrolne na wysokości 1,5 m nad poziomem terenu. Puszczę należy osadzić na równo z elewacją zewnętrzną. W puszcze tej umieścić złącze kontrolne. W przypadku ścian bez docieplenia zwody pionowe mocować na wspornikach, złącze kontrolne na wysokości 1,5 m. Do łączenia zwodów zastosować zaciski krzyżowe ocynkowane ze śrubami M8. W części podziemnej projektuje się uziom otokowy z bednarki stalowej ocynkowanej Fe/Zn 25x4 mm ułożonej na głębokości 0,6 – 0,8 m w odległości 1,5 m od budynku. Łączenia bednarki dokonać poprzez spawanie, a miejsca spawów zabezpieczyć antykorozyjnie. Do uziomu otokowego należy połączyć wszystkie zwody pionowe i uziomy wyrównawcze. Wychodzącą z ziemi bednarkę należy chronić antykorozyjnie 30 cm nad i 20 cm pod ziemią. Złącza kontrolne – zaciski krzyżowe drut – taśma zakonserwować bezkwasową wazeliną techniczną.

**Zakres prac obejmuje;**

Wykonanie uziomu otokowego z bednarki Fe/Zn 25x4,  
 Wykonanie instalacji odgromowej na dachu budynku,  
 Wykonanie zwodów pionowych w bruzdach oraz na ścianie budynku  
 Połączenia zwodów pionowych z uziomem otokowym poprzez złącza kontrolne.

**Zastosowane materiały;**

Drut Fe/Zn  $\phi$ 8  
 Bednarka Fe/Zn 25x4  
 Złącza krzyżowe  
 Złącza kontrolne  
 Uchwyty dachowe oraz elewacyjne do montażu instalacji odgromowej  
 Rura ochronna

**2.15. Instalacja od porażen**

Całość instalacji w budynku wykonywać w układzie TN-S (z oddzielnym przewodem ochronnym PE). Jako system ochrony dodatkowej przed porażeniem prądem elektrycznym dla sieci rozdzielczej

zaprojektowano samoczynne odłączanie zasilania dla instalacji odbiorczej wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie 30mA.

Niezależnym środkiem ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku pośrednim jest stosowanie urządzeń II klasy ochronności, których nie przyłącza się do przewodu ochronnego (nie są wyposażone w zacisk PE).

### 2.16. Instalacja przeciwprzepięciowa

W celu zapewnienia ochrony urządzeń przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi projektuje się zastosowanie dwustopniowej ochrony przeciwprzepięciowej. W rozdzielni głównej RG-B należy zbudować ogranicznik przepięć klasy B np. 3xDEHNventil M TNS 255. W tablicach piętrowych (peryferyjnych) należy stosować ogranicznik przepięć klasy C np. DEHNguard M TNS 275.

## 3. Prace odbiorcze.

### 3.1. Wstępny odbiór instalacji – próby montażowe.

Instalacje elektryczne po ich wykonaniu podlega próbą montażowym, które polegają na sprawdzeniu:

- Zgodności wykonania wszystkich instalacji z dokumentacją oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w Dzienniku Budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną.
- Jakości wykonania instalacji
- Skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- Spełnienia przez instalację elektryczną wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
- Zgodności oznakowania z Polskimi Normami.

Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym, o której mowa wyżej należy dokonywać dla wszystkich obwodów zamontowanej instalacji elektrycznej - od złącza do gniazd wtyczkowych i odbiorników.

Po wykonaniu prób montażowych należy sporządzić następujące dokumenty:

- Protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i okablowania, Protokoły z wykonywanych pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- Protokoły z wykonania pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej, o której mowa wyżej powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- a) zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną normami i certyfikatami,
- b) prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- c) poprawności wykonania okablowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- d) prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych, w tym aparatów oraz sprzętu i osprzętu w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- e) prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- f) prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- g) prawidłowego oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych,
- h) prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych (warunków środowiskowych w jakich pracują)
- h) spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora budowy, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

### 3.2. Instalacje elektryczne.

W trakcie prób montażowych instalacji elektrycznych należy je poddać szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom oraz uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia. Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania urządzenia. Celem

ogłędzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowy zakres ogłędzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- Ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- Ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- Doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających,
- Zabudowania odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- Umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków, itp.,
- Połączeń przewodów.

Podstawowe czynności jakie powinny być wykonane podczas ogłędzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej;

### **Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Przed przystąpieniem do odbioru wykonawca określi, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidziano do zastosowania oraz stwierdzi prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem.

Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać:

1. Wymagania ogólne podane w normie PN-IEC60364-4-47. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
2. Wymagania szczegółowe podane w normie PN-IEC3 64-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 3.

### **Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi**

Wykonawca określi czy;

- a) instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoża, na których są zainstalowane,
- b) urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- c) dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- d) urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia wymagań norm PN-IEC60364-4-42. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego oraz PN-IEC603 64-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

### **Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych**

Wykonawca określi:

- a) prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosować do warunków pracy urządzeń:
  - zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
  - zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
  - różnicowoprądowym,
  - zabezpieczających przed zanikiem napięcia
  - do odłączania izolacyjnego
- b) także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej
- c) prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania
- d) czy przewody zostały dobrane do przewidzianych obciążeń prądem elektrycznym i czy zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcim oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających o których mowa wyżej, dokonuje się przez;

- stwierdzenie spełnienia warunków technicznych doboru przekroju przewodów i kabli do obciążeń prądem elektrycznym
- warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne
- dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego - PN-IEC60364-5-51 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
- dla aparatury łączeniowej i sterowniczej PN - IEC60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza dla urządzeń do odłączenia izolacyjnego i łączenia. PN - IEC60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym - PN - IEC603 64-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym i PN - IEC603 64-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochroną zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

#### **Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,**

Należy sprawdzać, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- a) odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu
- b) wynikającym z potrzeb sterowania
- c) wynikających z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
  - odłączenia izolacyjnego i łączy roboczych
  - wyłączania do celów konserwacji
  - wyłączania awaryjnego
- d) wynikającym z odłączenia w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych

Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach PN-IEC603 54-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie oraz PN-IEC60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

#### **Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych**

Sprawdzenie prawidłowości oznaczania przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno-neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno-neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory zielono-żółty i jasnoniebieski - nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm PN - IEC603 64-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne. PN - 90/E - 05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

#### **Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu czy;

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają na identyfikację obwodów i urządzeń.

Wymienionych wyżej stwierdzeń dokonuje się w oparciu o wymagania następujących norm:

- PN - IEC60 364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
- PN - 92/E- 01200 Symbole graficzne stosowane w schematach
- PN - 90/E - 05024 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- PN - 88/E -.08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN - 92/N - 01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa

#### **Połączenia przewodów**

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami oraz przy użyciu odpowiednich metod i sprzętu oraz czy nacisk połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody. Wymagania dotycząc połączeń przewodów podane są w normach:

- PN-82/E-06290 Zaciski bezgwintowe, rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16 mm<sup>2</sup>
- PN - 75/E - 06300/13 Wyroby elektroinstalacyjne do użytku domowego i podobnego. Wymagania i badania podstawowe. Połączenia elektryczne i mechaniczne.

Odbiór instalacji powinien przebiegać z udziałem:

- przedstawiciela Inwestora,
- inżyniera budowy,
- projektanta instalacji,
- przedstawiciela wykonawcy,

Wykonawca powinien przygotować do odbioru następujące dokumenty:

- powykonawczy projekt techniczny protokoły pomiarów instalacji (j.w)
- dziennik budowy
- ważne świadectwa dopuszczenia urządzeń - atesty lub certyfikaty

#### 4. Obmiar robót.

Obmiar robót polega na wyliczeniu i zestawieniu faktycznie wykonanych robót i wbudowanych materiałów. Obmiar robót wykonuje Wykonawca i wyniki zamieszcza w księdze obmiarów. Obmiar obejmuje roboty zawarte w kontrakcie oraz roboty dodatkowe. Roboty są podane w jednostkach zgodnych z przedmiarem robót.

Obmiar powinien być wykonany w sposób jednoznaczny i zrozumiały, dla robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania, dla robót zakrywanych - przed ich zakryciem. Obmiary skomplikowanych powierzchni i kubatur powinny być uzupełnione szkicami w księdze obmiarów lub dołączone do niej w formie załącznika.

Jednostkami obmiaru robót w zakresie instalacji elektrycznych są:

- metry [m] dla kabli i przewodów elektrycznych,
- sztuki [szt] dla osprzętu, aparatów i urządzeń

#### 5. Podstawa płatności

##### 5.1.Wymagania ogólne.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”

##### 5.2.Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych i słaboprądowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawce rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

– określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub

– ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych i słaboprądowych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m, (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowania niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu. Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności

#### 6. DOKUMENTY ODNIESIENIA

##### 6.1.Normy

- PN-IEC 60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-559:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-7-704:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-IEC 60898:2000 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przeteżeniowych instalacji domowych i podobnych.
- PN-EN 50146:2002 (U) - Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
- PN-EN 60445:2002 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
- PN-EN 60446-2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
- PN-EN 60529-2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60664-1:2003 (U) - Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- PN-EN 60670-1:2005 (U) - Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 60799:2004 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
- PN-EN 60898-1:2003 (U) - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przeteżeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
- PN-EN 60898-1:2003/A1:2005 (U) - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przeteżeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).
- PN-EN 60898-1:2003/AC:2005 (U) - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przeteżeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
- PN-EN 61008-1:2005 (U) - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61009-1:2005 (U) - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-E-04700:1998 - Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-E-04700:1998/Az1:2000 - Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

PN-E-93207:1998 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania.

PN-E-93207:1998/Az1:1999 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania (Zmiana Az1).

PN-E-93210:1998 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.

PN-90/E-05029 - Kod do oznaczania barw.

## 6.2.Ustawy

– Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).

– Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z Póź. Zmianami).

## 6.3.Rozporządzenia

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 R. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. Z 2005 r. Nr 75, poz. 664).

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 R. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Z 2002 r. Nr 108, Poz. 953 z późniejszymi zmianami).

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów Deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).

– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych Oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).