

# ZAKŁAD USŁUG PROJEKTOWO - BUDOWLANYCH

Spółka z o.o.



62-800 KALISZ, ul. Obozowa 60b

Telefon /0-62/ 766-75-66

e - mail: izolbud@onet.com.pl

## INWESTOR:

Urząd Gminy w Liskowie  
ul. Ks. W. Blizińskiego 56  
62-850 Lisków

Data: lipiec 2013 r.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT Branża elektryczna

Przedmiot opracowania:	Zmiana sposobu użytkowania poddasza w budynku Szkoły Podstawowej w Strzałkowie na sale lekcyjne wraz z termomodernizacją budynku
Adres inwestycji:	Strzałków, gmina Lisków
Branża:	Elektryczna

- 45400000-1 – roboty budowlane wykończeniowe i remontowe w zakresie obiektów budowlanych
- 45310000-3 – roboty instalacyjne elektryczne

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR. UPR. BUD. KIEROWNIK	PODPISY I ROBÓT
Opracował : (branża elektr.)	tech. J. Zakrzewski	UAN 7342-12/93	W zakresie Sieci i Instalacji Elektrycznej Doradztwo, oceny i badania Instalacji elektrycznych Janusz Zakrzewski 62-800 Kalisz, ul. Fredry 16 Nr. Upr. UAN-7342-1293 § 2 ust. 2 § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 Lit. „d”
Kier. projektu	inż. E. Dutkiewicz	UAN- 8386/26/88	PREZES inż. Eugeniusz Dutkiewicz

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA:**

#### Nazwa zamówienia

- Instalacja elektryczna wewnętrzna budynku Szkoły w miejscowości Strzałków Gm. Lisków

#### Zakres robót:

- Instalacja elektryczna wewnętrzna
  - wewnętrzne linie zasilające,
  - instalacja siły,
  - instalacja oświetlenia ogólnego i gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia,
  - instalacja oświetlenia ewakuacyjnego,
  - instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych,
  - instalacja pauzowa
  - instalacja odgromowa

#### Prace towarzyszące:

- zasilanie placu budowy w energię elektryczną,

#### Informacja o terenie:

- energia elektryczna na potrzeby wykonawcy będzie pobierana na podstawie warunków przyłączenia z sieci energetycznej na wniosek wykonawcy,
- zakaz wstępu na plac budowy i jego zaplecze dla osób trzecich,
- zorganizowanie i kierowanie robotami w sposób zgodny z projektem i pozwoleniem na budowę oraz obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy,

- za bezpieczeństwo osób trzecich na terenie budowy odpowiada wykonawca,
- zaplecze socjalne z szatniami dla pracowników może znajdować się w obrębie przekazanego przez Inwestora terenu budowy. Wykonawca może ustawić własne zaplecze kontenerowe na terenie przyjętego terenu budowy.

Nazwa i kody robót:

- grupa robót: **45 300 000 - 0**
- klasa robót: **45 310 000 - 3**
- kategoria robót: **45 311 000 – 0**  
**45 312 000 – 7**  
**45 314 000 – 1**  
**45 315 000 – 8**  
**45 316 000 - 5**

**1.2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych:**

- wszystkie materiały i wyroby elektryczne stosowane przez Wykonawcę muszą spełniać warunki art. 10 „Prawa Budowlanego” i posiadać właściwości użytkowe, umożliwiające spełnienie wymagań podstawowych określonych w art. 5 ust. 1 pkt 1 „PB”

**1.3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn zastosowanego na budowie:**

- sprzęt i maszyny do wykonywania instalacji elektrycznych i kablowych muszą być w pełni sprawne technicznie i bezpieczne dla obsługujących oraz osób trzecich,
- wykonawca musi posiadać stosowne i ważne dokumenty zezwalające na ich obsługę i eksploatację,

**1.4. Wymagania dotyczące środków transportu:**

- Wszelkie środki transportu stosowane przez wykonawcę robót muszą być sprawnie technicznie i bezpieczne dla osób obsługujących je oraz osób trzecich Wykonawca musi posiadać stosowne i ważne dokumenty zezwalające na ich obsługę i eksploatację,

**1.5. Wymagania dotyczące wykonania robót.**

patrz specyfikacja – opis szczegółowy pkt. 3 ÷ 9

**1.6. Opis działań związanych z kontrolą i badaniami:**

patrz specyfikacja – opis szczegółowy pkt. 10

**1.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót:**

zgodnie z obowiązującymi przepisami

**1.8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

patrz specyfikacja – opis szczegółowy pkt. 10

**1.9. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących:**

- Zgodnie z przyjętymi zasadami w umowie o roboty budowlane pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą robót,

**1.10. Dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne**

patrz specyfikacja – opis szczegółowy pkt. 10

## **2. WYMAGANIA OGÓLNE**

- dla wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów i kabli, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie,
- instalacje elektryczne wykonać w sposób zapewniający ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkownika,
- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenia odbiorów jednofazowych
- należy zapewnić bez kolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami,
- trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- w instalacji odbiorczej stosować odrębne obwody elektryczne do:
  - oświetlenia ogólnego,
  - oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego),
  - gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
  - gniazd wtyczkowych pojedynczych urządzeń o mocy większej niż 1,0 kW
- tablice rozdzielcze zabezpieczyć przed dostępem niepowołanych osób,
- mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciągnięcie wtyczki i gniazda. Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkrętów.
- w pom. w.c. należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem stref ochronnych,
- załączenie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego ,
- należy instalować w każdym pomieszczeniu gniazda wtyczkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym,

- pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim połączeniu, aby styk ten występował u góry,
- przewody do gniazd dwubiegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku, a przewód neutralny do prawego zacisku,
- wszystkie wypusty oświetleniowe powinny być wyposażone w przewód ochronny PE,
- instalacje elektryczne wewnętrzne należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych,
- należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodnie z aktualnymi przepisami i normami,
- należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,

## **2.1. URZĄDZENIA ZASILAJĄCE BUDYNKI UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ W ENERGIĘ ELEKTRYCZNA.**

### **2.1.1. Wymagania ogólne dotyczące zasilania.**

- budynki należy zasilć z sieci napowietrznej niskiego napięcia
- w obiekcie należy stosować jedno przyłącze na cały budynek,
- złącze napowietrzne należy instalować na zewnątrz budynku w pobliżu głównego wejścia,
- układ zasilania i rozdziału energii elektrycznej w budynku powinien zapewniać:
  - odpowiednie parametry dostarczanej energii,
  - przyjęte wymagania użytkowe,
  - dogodny montaż,
  - dogodną eksploatację instalacji elektrycznych i urządzeń rozdzielczych,

Instalacja elektryczna wewnętrzna w budynku Szkoły w miejscowości Strzałków Gm. Lisków

- *każdy budynek powinien być wyposażony w następujące urządzenia elektryczne,*
  - *złącze napowietrzne,*
  - *rozdzielnicę główną budynku,*
- *odbiorcy wewnątrz budynków należy przyłączać do sieci za pośrednictwem tablic rozdzielczych,*

### **2.1.2. Wymagania ogólne dotyczące urządzeń zasilających.**

- *Urządzenia zasilające budynki użyteczności publicznej należy projektować, budować, użytkować i utrzymywać zgodnie z przepisami techniczno – budowlanymi i Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej tak, aby zapewniały:*
  - *bezpieczeństwo konstrukcji,*
  - *bezpieczeństwo pożarowe,*
  - *bezpieczeństwo użytkowania,*
  - *odpowiednie warunki higieniczne, zdrowotne, oraz ochronę środowiska,*
  - *ochronę przed hałasem i drganiami,*
  - *oszczędności energii,*
- *urządzenia zasilające budynki użyteczności publicznej powinny zapewnić dostawę energii elektrycznej w sposób nie powodujący narażenia życia i zdrowia przebywających w budynku ludzi oraz zagrożenia pożarowego i środowiska*
- *urządzenia zasilające budynek powinny zapewniać dostawę energii do odbiorców budynku w taki sposób, aby zasilanie w energię elektryczną wszystkie lub wybrane urządzenia techniczne mogły funkcjonować nieprzerwanie i niezawodnie,*
- *elementy urządzeń zasilających należy tak zbudować, aby wymiana uszkodzonego elementu odbywała się w możliwie krótkim czasie, a zakłócenia w funkcjonowaniu urządzeń technicznych budynku spowodowane uszkodzeniem miały ograniczony zasięg,*

## **2.2. Wymagania dotyczące lokalizacji urządzeń zasilających.**

### **2.2.1. Budynki zasilane napięciem do 1 kV.**

- instalacje w budynkach o mocy pobieranej do 250 kW powinny być połączone za pośrednictwem złącza z siecią przedsiębiorstwa energetycznego,
- złącze umieścić w miejscu dostępnym dla dozoru i obsługi, zabezpieczone przed uszkodzeniami, wpływami atmosferycznymi, a także ingerencją osób,
- złącze na zewnątrz budynku umieścić na ścianie budynku we wnęce,

### **2.2.2 Wymagania dotyczące konstrukcji urządzeń zasilających.**

- urządzenia zasilające muszą być tak skonstruowane i zbudowane aby gwarantowały bezpieczeństwo pożarowe, użytkownika oraz niezawodność działania,
- osłony urządzeń zasilających usytuowanych na zewnątrz powinny mieć stopień ochrony nie mniejszy niż IP 43,
- osłony aparatów rozdzielczych oraz osłony urządzeń wykonane z metali powinny być w sposób skuteczny zabezpieczone przed korozją,

## **3. INSTALACJE ODBIORCZE**

### **3.1. Instalacje odbiorcze w pomieszczeniach suchych - (temp. Powietrza od + 5<sup>o</sup> C + 35<sup>o</sup> C, a wilgotność względna do + 75 %) w pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:**

- przewodami wtynkowymi typu YDYt 750V,
- przewodami jedno i wielożyłowymi typu YDY 750V  
w listwach instalacyjnych przypodłogowych i ściennych,
- przewodami jednożyłowymi izolowanymi typu DY 750V w rurkach pod tynkiem,
- przewodami jedno i wielożyłowymi typu YDY 750V  
w stropach podwieszonych w korytkach instalacyjnych,



*należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu :*

- *natynkowym do instalacji na tynku, rurze i innym podłożu,*
  - *podtynkowym przeznaczonym do instalacji podtynkowej,*
  - *wtynkowym do instalacji wtynkowej*
- *w zależności od sposobu montażu należy wykorzystywać łączniki naścienne, podtynkowe, wtynkowe, panelowe, ościeżnicowe,*
- *w pomieszczeniach suchych należy stosować wyłączniki w obudowie zwykłej, otwartej*
- *w zależności od sposobu montażu trzeba wybierać gniazda wtyczkowe naścienne do wbudowania, wtynkowe, tablicowe, ościeżnicowe, przenośne, stołowe, podpodłogowe,*
- *obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewnić ochronę o stopniu minimalnym IP 2X,*
- *sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą „pazurków” lub połączeń śrubowych,*
- *należy stosować osprzęt znormalizowany (puszki instalacyjne sprzętowe  $\phi$  60, puszki rozgałęźne  $\phi$  70, rury, złączki) wykonany z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących palenia,*
- *należy stosować ochronę przed:*
- *porażeniem prądem elektrycznym,*
  - *prądami przeciążeniowymi i zwarciovymi,*
  - *skutkami oddziaływania cieplnego,*
  - *obniżeniem napięcia,*
  - *przebiegami atmosferycznymi i zwarciovymi,*

**3.2. Instalacje odbiorcze w pomieszczeniach wilgotnych , przejściowo wilgotnych i mokrych - (temp. powietrza do 35<sup>0</sup>C , a wilgotność względna od 75% do 100%) – W.C,**

- *w pomieszczeniach tego typu instalacje elektryczne należy wykonywać:*

- *przewodami wielożyłowymi (kabelkowymi) w korytkach,*
  - *przewodami wtynkowymi w izolacji i powłoce,*
  - *przewodami jedno i wielożyłowym w rurkach z tworzyw sztucznych,*
  - *przewodami jedno i wielożyłowymi (kabelkowym) typu YDY w listwach instalacyjnych przypodłogowych i naściennych,*
- *należy stosować osprzęt instalacyjny w wykonaniu:*
- *natynkowym do instalacji na tynku, murze i innym podłożu,*
  - *podtynkowym przeznaczonym do instalacji podtynkowej,*
  - *wtynkowym do instalacji wtynkowej,*
- *w pomieszczeniach wilgotnych należy stosować łączniki w obudowie szczelnej zamkniętej,*
- *w zależności od sprzętu montażu należy stosować łączniki naścienne, podtynkowe, wtynkowe,*
- *obudowy sprzętu, osprzętu, opraw oświetleniowych i urządzeń powinny zapewnić ochronę o stopniu minimum IP 24 do IP 46,*
- *sprzęt instalacyjny należy mocować w puszkach za pomocą pazurków lub połączeń śrubowych,*
- *należy stosować osprzęt znormalizowany oraz ochronę przed: (jak dla pomieszczeń suchych – patrz pkt 4.1.),*

### **3.3. Instalacje oświetleniowe**

- *należy stosować oprawy umożliwiające osiągnięcie natężenia oświetlenia o wartości do 500 Lx,*
- *oprawy żarowe należy stosować w pomieszczeniach pomocniczych i tam gdzie są niezbędne,*

- oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne) powinno się włączać automatycznie po zaniku oświetlenia podstawowego,
- przewody oświetlenia ewakuacyjnego powinny być obciążone prądem nie większym niż 10A i zabezpieczone wyłącznikiem o prądzie znamionowym co najmniej o jeden stopień większym, niż to wynika z obciążenia obwodu,
- minimalne natężenie oświetlenia dróg ewakuacyjnych powinno wynosić 1 Lx na wysokości 0,2 m nad podłogą
- pojemność źródeł zasilania powinna być taka, aby zapewnić pracę urządzeń oświetlenia ewakuacyjnego w czasie nie mniejszym niż 1 godz.

#### **4. INSTALACJE OCHRONNE:**

Ochronę przeciwporażeniową w budynku należy realizować za pomocą środków podstawowych (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) w warunkach normalnej pracy instalacji oraz środków dodatkowych (ochrona przy uszkodzeniu) w przypadku uszkodzenia instalacji lub obu środków równocześnie.

(Ujęte w uznaniowej normie PN – EN 61 140 2003/U).

- Ochronę przed dotykiem bezpośrednim należy realizować przez stosowanie izolacji roboczej, urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 30 mA (jako uzupełnienie ochrony),
- Ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) należy realizować przez stosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwałe w określonych warunkach otoczenia w układzie sieci TN – S, wraz z wykonaniem połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych)

- *trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów,*
- *trasowanie winno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia),*

### **7.3. Instalacje w rurach osłonowych z tworzyw sztucznych**

- *rury należy układać w odpowiednio przygotowanych bruzdach, zakrytych poniżej tynkiem lub mocowanie do podłoża na konstrukcjach wsporczych,*
- *trasowanie wykonać jak w pkt. 8.2.,*
- *można wykonywać łuki jak na trasach. Spłaszczenie średnicy rury na łuku nie może być większe niż 15 % wewnętrznej średnicy rury. Poniżej gięcia rury oraz zastosowanie złączki muszą zapewnić możliwość swobodnego wciągania przewodów,*
- *przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość i przelotowość wykonanego rurowania zamontowanego sprzętu, osprzętu i połączeń,*
- *wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego (np. sprężyn instalacyjnych).*

### **7.4. Instalacje w tynku**

- *trasowanie należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 8.2.,*
- *puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały (np. za pomocą kołków rozporowych,*
- *puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi,*
- *instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich,*
- *łuk i zgięcia przewodów powinny być łagodne,*
- *podłoże do układania przewodów powinno być gładkie,*
- *przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytyów,*

- *do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki,*
- *przed tynkowaniem koniec przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed tynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm,*
- *zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.*

## **7.5. MONTAŻ ELEMENTÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.**

### **7.5.1. Montaż aparatury.**

*Aparaturę należy montować w prefabrykowanych konstrukcjach, takich jak skrzynki i tablice*

#### **W tym celu należy:**

- *wykonać otwory do mocowania aparatów i listew zaciskowych,*
- *zainstalować profile szynowe TH 35 (lub inne),*
- *zamontować listwy zaciskowe,*
- *zamontować aparaty elektryczne przewidziane w projekcie instalacji,*
- *oczyścić styki aparatów,*
- *wykonać podłączenia przewodami między poszczególnymi aparatami i listwami zaciskowymi,*
- *wykonać (opisać) oznaczniki na przewodach i oznaczenia na listwach,*
- *wykonać zgodnie z projektem opisy aparatury, tablic i szaf,*
- *wykonać połączenia części metalowych obwodów i konstrukcji z przewodem ochronnym PE,*
- *przewody w skrzynkach i tablicach układać w wiązках lub luźno między zaciskami aparatów,*
- *przy montażu przewodów jednożyłowych o przekroju żyły powyżej 10 mm<sup>2</sup> należy stosować końcówki kablowe,*

- przewody wielożyłowe należy po odizolowaniu umocować w aparacie i (dla przewodów o przekroju żyły powyżej 6 mm<sup>2</sup>) zastosować końcówki kablowe.

### **7.5.2. Montaż opraw oświetleniowych.**

- liczba, rozmieszczenie i konstrukcja opraw oświetleniowych oraz typy podano w projekcie wykonawczym,
- uchwyty do opraw montowanych nasufitowo należy mocować przez wkręcenie w kołek rozporowy,
- przewody opraw oświetleniowych należy łączyć za pomocą złączki z przewodami wypustów,
- dopuszcza się podłączenie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

### **7.6. MONTAŻ ELEMENTÓW INSTALACJI W WYKONANIU SZCZELNYM.**

#### **Instalacja w wykonaniu szczelnym:**

- przewody i kable uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie, aparatach lub odbiornikach za pomocą dławic (dławików), średnice dławic i otworów uszczelniających pierścieniem powinny być dostosowane do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla,
- powłokę przewodu lub kabla uciąć równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprzętu, aparatu lub odbiornika do którego wprowadzony jest przewód,
- po dokręceniu dławic uszczelnić je dodatkowo,
- stosować sprzęt i osprzęt w wykonaniu szczelnym o stopniu ochrony IP 44.

### **7.7. MOCOWANIE SPRZĘTU I OSPRZĘTU.**

#### **Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:**

- rozgałęźniki,
- puszki instalacyjne,
- wyłączniki i przełączniki,
- łączniki oświetlenia,
- gniazda wtyczkowe,

- wtyczki do mocowania na stałe,
  - gniazda bezpiecznikowe,
  - skrzynki (obudowy) tablic,
  - przyciski sterownicze.
- łączniki oświetlenia należy instalować na wysokości 1,4 m od podłogi, przy drzwiach od strony klamki (odległość łącznika od otworu ościeżnicy powinna wynosić nie więcej niż 20 cm),
- przy rozmieszczeniu gniazd w pomieszczeniach należy uwzględnić charakter i kształt pomieszczenia oraz ustawienie mebli,
- gniazda wtyczkowe i łączniki należy mocować do podłoża za pośrednictwem kołków rozporowych,
- w pomieszczeniach gniazda umieszcza się na wysokości 0,2 ÷ 0,9 m nad podłogą, w zależności od charakteru pomieszczenia i potrzeb technologicznych,
- w pomieszczeniach suchych należy stosować sprzęt instalacyjny w wykonaniu zwykłych (podtynkowym), natomiast w pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu (np. wilgoć) – sprzęt w wykonaniu szczelnym,
- sprzęt i osprzęt należy zamocować do podłoża w sposób zapewniający jego pewne, łatwe i bezpieczne osadzanie (najczęściej przez przykręcenie).

#### **7.8. PRZYGOTOWANIE KOŃCÓWEK ŻYŁ PRZEWODÓW, WYKONYWANIE POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH PRZEWODÓW, ORAZ PRZYŁĄCZENIE DO APRATÓW I URZADZEŃ.**

- powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją,
- w instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym,

- w przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych,
- długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie,
- przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne,
- przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzenia mechanicznego,
- do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie do jakich zacisk jest przystosowany,
- żyły jednodrutowe powinny mieć zakończenia:
  - proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych,
  - oczkowe, dla przewodów podłączonych pod śrubę lub wkręt i oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 0,5 mm od średnicy gwintu
  - z końcówką.
- żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia:
  - proste nie wymagające obróbki; po zdjęciu izolacji podłączone do specjalnie przygotowanych zacisków zapewniających obciśnięcie żyły i nie powodujące uszkodzenia struktury zakończenia żyły,
  - z końcówką,
  - z tulejką (końcówką rurową) umocowaną przez zapasowanie,
- w gniazdach bezpiecznikowych przewodów doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubę stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem,
- w oprawach oświetleniowych i podobnym sprzęcie przewodów fazowy lub „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem (oprawką),



- *śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość  $2 \div 6$  zwojów,*
- *śruby, nakrętki, podkładki stalowe powinny zostać pokryte galwanicznie warstwą antykorozyjną.*

**UWAGA:**

**wszystkie instalacje wykonać zgodnie z normą PN – IEC 60 364**

**8. NSTALACJE PIORUNOCHRONNE W BUDYNKU****8.1. Instalacja piorunochronna zewnętrzna składa się z następujących części:**

- *zwodów,*
- *przewodów odprowadzających,*
- *przewodów uziemiających,*
- *uziomów, zacisków kontrolnych, uziomów indywidualnych,*
- *instalację wykonać zgodnie z normą PN – 86 / E – 05003/01,*
- *zwody poziome i przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym  $\phi$  6 mm,*
- *przewody odprowadzające na ścianie wykonać w rurkach RVS 20 ułożonej n.t ( w warstwie ocieplającej budynek),*
- *złącza kontrolne mocować w puszkach PCV pod tynkiem,*
- *instalacja piorunochronna powinna być wykonana z wykorzystaniem, w pierwszej kolejności, występujących w obiekcie części naturalnych (zbrojenie słupów nośnych jako przewody odprowadzające) oraz wykorzystanie blachy zewnętrznej na dachu,*
- *zamocowanie zwodów powinno być trwałe, przy czym odległość zwodu od pokrycia dachu niepalnego lub trudno zapalnego nie może być mniejsza niż 2 cm (zwody niskie),*
- *wszystkie elementy budowlane nie przewodzące, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, ściany przeciwpożarowe itp.) należy*

wyposażyć w zwody i połączyć z siatką zwodów zamocowanych na powierzchni dachu,

- wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się nad powierzchnią dachu, należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym,
- należy unikać prowadzenia zwodów nad wylotami kominów,
- do odprowadzenia do ziemi prądu piorunowego należy w ziemi wykonać uziom otokowy wykonany z bednarki stalowej ocynkowanej 20 x 3 mm ułożonej w wykopie na głębokości min 0,6 m,
- odległość kabli od uziomu piorunowego nie powinna być mniejsza niż 1 m,
- jeżeli rezystencja uziomu jest niższa niż  $10\Omega$  dopuszcza się zmniejszenia tej odległości do 0,75 m,
- skrzyżowania kabli energetycznych do 1 kV z otokiem uziomu należy uziom na długości po 1 m z każdej strony skrzyżowania układać w rurze kamionkowej  $\phi$  100 mm.

## **8.2. INSTALACJA PIORUNOCHRONNA WEWNĘTRZNA**

### **8.2.1. EKWIPOWOTENCJALIZACJA**

- ekwipotencjalizację uzyskuje się za pomocą przewodów wyrównawczych,
- połączenia wyrównawcze wykonać na poziomie ziemi, łącząc główną szynę uziemiającą obiektu z instalacją piorunochronną, oraz wszystkimi wprowadzone do budynku instalacje metalowe, metalowe konstrukcje budynku, przewody ochronne PE i ochronno - neutralne PEN instalacji elektrycznej,
- jeżeli w przewodach instalacji gazowej lub wodociągowej występują wstawki izolacyjne, to powinny zostać one zbocznikowane za pomocą ograniczników przepięć.

### **8.2.2. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.**

- na tablicy głównej zainstalować ochronniki przepięć,

- *ochronniki powinny być włączone między każdy przewód fazowy i uziom, oraz między przewód neutralny N i uziom, jeżeli przewód N nie jest uziemiony na początku instalacji.*

### **8.2.3. WYKONYWANIE PRAC MONTAŻOWYCH PRZY ŁĄCZENIU NEUTRALNYCH CZĘŚCI INSTALACJI PIORUNOCHRONNEJ Z INNYMI METALOWYMI CZĘŚCIAMI.**

- *neutralne przewody odprowadzające powinny być połączone najkrótszą drogą ze zwodami (neutralnymi lub sztucznymi)*
- *uziomami w ziemi bezpośrednio lub za pośrednictwem przewodzących elementów w konstrukcji,*
- *połączenia elementów instalacji wykonać jako:*
  - *spawane (otok instalacji),*
  - *śrubowe,*
  - *zaciskowe,*
  - *powiązane drutem wiązalkowym i zalane betonem pręty zbrojeniowe elementów żelbetowych,*
  - *nitowane, klejone i zaprasowane, jeżeli elementy mają cienkie izolacyjne powłoki antykorozyjne,*
- *połączenia przewodów odprowadzających (neutralnych i sztucznych) z uziomami sztucznymi należy wykonać w sposób rozłączny, za pomocą zacisków probierczych (zaleca się, aby zaciski usytuowane były na wysokości od 0,3 do 1,8 m nad ziemią),*

### **8.3. WYKONYWANIE UZIOMÓW**

- *do uziomu należy wykorzystywać przed wszystkim uziomy naturalne,*
- *uziomy sztuczne należy wykonać jako uziom otokowy poziomy ,*
- *uziomy otokowy poziomy należy układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6 m i w odległości nie mniejszej niż 1 m od zewnętrznej krawędzi obiektu budowlanego, ograniczając do minimum przebieganie trasy uziomu pod*

warstwami nie przepuszczającymi wody opadowej i w pobliżu urządzeń wysuszających grunt,

- uziomy poziome i pionowe powinny być pograżane w gruncie, w odległości nie mniejszej niż 1,5 m od wejść do budynków, przejść dla pieszych
- rowy, w których układa się uziomy, należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużlu lub gruzu

## **9. ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ I KABLOWEJ**

### **9.1. Obowiązki kierownika (wykonawcy) robót elektrycznych w zakresie przygotowania instalacji do odbioru.**

- Kierownik robót elektrycznych zobowiązany jest do:
  - zgłoszenia Inwestorowi do odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu (np. instalacje przed tynkowaniem itp.)
  - zapewnienia wykonania wymaganych przepisami o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeniami przed zgłoszeniem budynku do odbioru,
  - przygotowanie dokumentacji powykonawczej instalacji i sieci elektrycznej, uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jakie zostały wniesione w trakcie budowy,
  - zgłoszenie do odbioru końcowego instalacji elektrycznej i piorunochronnej oraz linii kablowych n/n. Zgłoszenie to powinno zostać odpowiednio wpisane do dziennika budowy,
  - uczestniczenia w czynnościach odbioru,
  - przekazania Inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji z projektem, warunkami
  - przyłączenia do sieci elektroenergetycznej oraz obowiązującymi przepisami.

## **10. ODBIÓR KOŃCOWY.**

### **10.1. Wymagania szczegółowe.**

- *Po wykonaniu instalacji elektrycznej wykonawca robót elektrycznych zgłasza Inwestorowi instalację do odbioru końcowego,*
- *Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora,*

#### **Odbiór końcowy obejmuje:**

- *sprawdzenie przedstawionych dokumentów (dokumentacji powykonawczej) potwierdzenia użycia do wykonania instalacji elektrycznej i napowietrznej wyrobów*
- *oraz urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,*
- *sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, projektu instalacji, przepisami techniczno – budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,*
- *ogłędziny instalacji,*
- *sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,*
- *badania i próby montażowe (pomiaru instalacji elektrycznych oraz natężenia oświetlenia w pomieszczeniach),,*
- *próby rozruchowe,*
- *sporządzenie protokołu odbioru,*
- *wykaz dokumentów załączonych do protokołu.*

OPRACOWAŁ:

PROJEKTANT  
KIEROWNIK BUDOWY I ROBÓT  
W Zakresie Sieci i Instalacji Elektrycznej  
Uprawnienia do oceny i badania  
Instalacji elektrycznych  
Janusz Zakrzewski  
62-800 Kalisz, ul. Fredry 16  
Nr Upr. UAN-7342-1293 § 2 ust. 2 § 7 i § 13  
ust. 1 pkt. 4 Lit. „d”