

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**Obiekt:** BUDYNEK OSP W OCZKOWIE

**Inwestor:** Urząd Miasta ŻYWIEC  
ul. Rynek 2  
43-300 ŻYWIEC

**Temat :** Instalacje elektryczne

**Opracował:**

**Filip Majdak**

marzec 2008r.

<i>0.</i>	<i>WSTĘP</i>	<i>4</i>
<b>0.1</b>	<b>Przedmiot specyfikacji technicznej</b>	<b>4</b>
<b>0.2</b>	<b>Zakres specyfikacji technicznej</b>	<b>4</b>
<b>0.3</b>	<b>Zakres robót objętych specyfikacją techniczną</b>	<b>4</b>
<b>0.4</b>	<b>Podstawowe określenia</b>	<b>4</b>
<b>0.5</b>	<b>Ogólne wymagania dotyczące robót - ochrona środowiska</b>	<b>4</b>
<b>0.6</b>	<b>Ogólne wymagania dotyczące robót - ochrona ppoż</b>	<b>5</b>
<b>0.7</b>	<b>Ogólne wymagania dotyczące robót - sprzęt</b>	<b>5</b>
<b>0.8</b>	<b>Ogólne wymagania dotyczące robót - kontrola jakości robót</b>	<b>5</b>
<b>0.9</b>	<b>Materiały - źródło pozyskania materiałów</b>	<b>5</b>
<b>0.10</b>	<b>Materiały - przechowywanie i składowanie</b>	<b>5</b>
<b>0.11</b>	<b>Materiały - materiały zamienne</b>	<b>5</b>
<b>0.12</b>	<b>Kontrola jakości robót - zasady kontroli</b>	<b>5</b>
<b>0.13</b>	<b>Kontrola jakości robót - protokoły badań</b>	<b>6</b>
<b>0.14</b>	<b>Kontrola jakości robót - certyfikaty</b>	<b>6</b>
<b>0.15</b>	<b>Odbiór robót - informacje ogólne</b>	<b>6</b>
<b>0.16</b>	<b>Odbiór robót zanikowych</b>	<b>6</b>
<b>0.17</b>	<b>Odbiór częściowy</b>	<b>7</b>
<b>0.18</b>	<b>Odbiór końcowy</b>	<b>7</b>
<b>0.19</b>	<b>Dokumenty odbioru końcowego</b>	<b>7</b>
<b>0.20</b>	<b>Odbiór pogwarancyjny</b>	<b>7</b>
<i>1.</i>	<i>POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ –KOD CPV 45231400-9</i>	<i>8</i>
<i>2.</i>	<i>WYKONANIE WLZ - KOD CPV 45231400-9</i>	<i>8</i>
	ZASILANIE TG-L , TO, T2, TK i TS-G	8
<i>3.</i>	<i>MONTAŻ TABLICY TG-L- KOD CPV 45315700-5</i>	<i>9</i>
<i>4.</i>	<i>MONTAŻ TABLIC WNEŹRZOWYCH - KOD CPV 45315700-5</i>	<i>9</i>
<i>5.</i>	<i>INSTALACJA ODBIORCZA</i>	<i>10</i>
	INSTALACJA OBWODÓW 1F ORAZ 3F	10

6.	<i>INSTALOWANIE OŚWIETLENIOWA- KOD CPV 45312311-0</i>	<i>11</i>
7.	<i>INSTALACJA ODGROMOWA I WYRÓWNANIA POTENCJAŁÓW - KOD CPV 45317000-2</i>	<i>12</i>
8.	<i>PRACE ODBIORCZE</i>	<i>13</i>
<b>8.1</b>	<b>Ogólne wymagania dotyczące robót - sprzęt</b>	<b>13</b>
<b>8.2</b>	<b>Instalacje elektryczne</b>	<b>14</b>

## **0. WSTĘP**

### **0.1 Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna dotycząca prac przy wykonywaniu instalacji elektrycznych w budowanej sali gimnastycznej przy szkole w Rybarzowicach.

### **0.2 Zakres specyfikacji technicznej**

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

### **0.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

#### **PRACE PODSTAWOWE**

1. Pomiar energii elektrycznej - Kod CPV 45317300-5
2. Wykonanie WLZ do TG-L- Kod CPV 45231400-9
3. Montaż rozdzielni wewnętrznych - Kod CPV 45315700-5
4. Zasilanie rozdzielni w obiekcie - Kod CPV 45311100-1
5. Instalacja oświetleniowa - Kod CPV 45311100-1
6. Instalowanie opraw oświetleniowych - Kod CPV 45312311-0
7. Instalacja gniazd 1f i obwodów 3f - Kod CPV 45311100-1
8. Instalacja odgromowa i wyrównania potencjałów - Kod CPV 45317000-2

### **0.4 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 Wykonawcy 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 służący do wpisywania przez Kierownika Budowy, Inżyniera Budowy oraz inne osoby upoważnione uwagi dotyczących realizacji budowy.

### **0.5 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. Utrzymywać 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. Lokalizacje baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych.

- 4 -

2. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi

- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
- możliwością powstania pożaru

#### **0.6 Ogólne wymagania dotyczące robót - ochrona ppoż**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów opisu ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie baz produkcyjnych, produkcyjnych pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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.

#### **0.7 Ogólne wymagania dotyczące robót - sprzęt**

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

#### **0.8 Ogólne wymagania dotyczące robót - kontrola jakości robót**

Poszczególne etapy wykonania powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inżyniera Budowy.

Kontrola powinna obejmować:

- Kontrolę elementów składowych dostarczanych przez producenta
- Kontrolę wytrasowania miejsc montażu
- Kontrola 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.

#### **0.9 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.

#### **0.10 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 czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### **0.11 Materiały - materiały zamienne**

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.

- 5 -

#### **0.12 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 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.

### **0.13 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.

### **0.14 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. Deklarację 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 robot 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.

Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone

### **0.15 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.

### **0.16 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.

#### **0.17 Odbiór częściowy**

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

#### **0.18 Odbiór końcowy**

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość 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 kontraktowych. Licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 4.4.

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową 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.

#### **0.19 Dokumenty odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony w/g 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 zamienne).

Recepty i ustalenia technologiczne.

Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.

Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).

Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST.

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.

Opinie technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST.

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

- 7 -

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione w/g wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **0.20 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 punkcie 5.3. „Odbiór ostateczny Robót”.

## **1. POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ –kod CPV 45231400-9**

W budynku OSP jest istniejący pomiar energii elektrycznej bezpośredni umieszczony w tablicy głównej bezpiecznikowo-licznikowej.

Istniejącą tablicę należy zdemontować a w jej miejsce zamontować nową wnękową typu **RL-48**. Składa się ona z dwu części z oddzielnymi drzwiczkami.

W prawej części jest miejsce na montaż licznika 3 fazowego istniejącego a w jej górnej części jest listwa TH35 na osprzęt – tu należy zamontować zabezpieczenia przelicznikowe np. **R303 50A**, ale ich wartość należy sprawdzić z przydziałem mocy i istniejącymi zabezpieczeniami.

Licznik i zabezpieczenie przelicznikowe należy plombować.

Zasilanie Budynku z sieci napowietrznej z zabezpieczeniami przelicznikowymi w skrzynce w klatce schodowej na wysokości wysięgnika przyłącza napowietrznego, które w uzgodnieniu z Energetyką można by zlikwidować pozostawiając tylko bezpieczniki w TL.

W drugiej części **RL-48** jest miejsce na 3 rzędy x 12 modułów- w tej części należy zamontować wyposażenie np. firmy LEGRAND :

**Zakres obejmuje wykonanie następujących prac;**

- demontaż istniejącego licznika z demontowanej skrzynki
- ponowny montaż licznika w nowej RL-48
  
- wyłącznik główny **FR304 63A**
- lampki sygnalizacyjne **L301** 3szt
- wyłączniki różnicowo-prądowe **2x P304 25 30-AC**
- 4szt bezpieczników **S301B16A** dla gniazd wtykowych
- 3szt bezpieczników **S301B10A** dla oświetlenia
- rozłącznik bezpiecznikowy **4xR303 32A** dla zasilania tablic
- ochronniki przeciw przepięciowe klasy **B+C DEHNventil TNS**
- listwa **PE i N**

## **2. WYKONANIE WLZ - kod CPV 45231400-9**

Zasilanie TG-L , TO, T2, TK i TS-G

Istniejące zasilanie od przyłącza do TG-L należy zdemontować.

Wewnętrzną linię zasilającą od przyłącza energetycznego do tablicy TG-L trzeba wymienić na nową YLY4x25mm<sup>2</sup> w rurce RVS47 pod tynkiem.

Z TGL do poszczególnych tablic należy wykonać następujące zasilania. projektowanych i istniejących tablic bezpiecznikowych.

- do tablicy piwnic **T0** przewodem YDY5x10mm<sup>2</sup>.
- do tablicy piętra **T2** przewodem YDY5x10mm<sup>2</sup>.
- do tablicy kuchni **TK** przewodem YLY5x16mm<sup>2</sup>.
- do tablicy garaży **TS-G** przewodem YLY5x16mm<sup>2</sup>.

Linie zasilające należy układać pod tynkiem.

**Zakres obejmuje wykonanie następujących prac;**

- demontaż istniejących zasilających tablic
- wykucie bruzd i przekucie przez ściany i stropy
- układanie przewodów w bruzdach
- zaprawianie bruzd



- zarabianie końcówek
- podłączanie przewodów

#### **Zastosowane materiały;**

- YLY 4X25mm<sup>2</sup>
- YLY 5X16mm<sup>2</sup>
- YLY 5X10mm<sup>2</sup>
- końcówki kablowe CU

### **3. MONTAŻ TABLICY TG-L- kod CPV 45315700-5**

Tablica RL48 składa się z dwu części, pierwszej na licznik i drugiej 3 rzędy po 12 modułów- w tej części należy zamontować wyposażenie np. firmy LEGRAND :

- wyłącznik główny **FR304 63A**
- lampki sygnalizacyjne **L301** 3szt
- wyłączniki różnicowo-prądowe **2x P304 25 30-AC**
- 4szt bezpieczników **S301B16A** dla gniazd wtykowych
- 3szt bezpieczników **S301B10A** dla oświetlenia
- rozłącznik bezpiecznikowy **4xR303 32A** dla zasilania tablic
- ochronniki przeciw przepięciowe klasy **B+C DEHNventil TNS**
- listwa **PE i N**

#### **Zakres obejmuje wykonanie następujących prac;**

- wykucie wnęki pod tablice
- montaż obudowy tablic
- montaż wyposażenia

#### **Zastosowane materiały;**

- kompletna tablica TG-L

### **4. MONTAŻ TABLIC WNĘTRZOWYCH - kod CPV 45315700-5**

#### **TABLICA PIWNIC- T0.**

W korytarzu należy zabudować tablicę wnękową zamykaną na zamek .

Z tej tablicy będą zasilane wszystkie instalacje piwnic.

Składa się ona z następujących elementów wg katalogu LEGRANDA :

- skrzynka **RWN 3x12 /N+PE/**
- wyłącznik główny **FR303 63A**
- lampki sygnalizacyjne 3x **L301**
- wyłącznik różnicowo-prądowy 3x **P304 25-30-AC**
- bezpieczniki 8x **S301B6A** dla kotła i pompy CO
- bezpieczniki 4x **S301B10A** dla oświetlenia
- bezpieczniki 5x **S301B16A** dla gniazd wtykowych
- bezpieczniki 1x **S303C16A** dla pompy hydroforu
- listwy zaciskowe **PE i N**

- 9 -

#### **TABLICA PIĘTRA - T2.**

Na piętrze w hallu należy zabudować tablicę wnękową zamykaną na zamek .

Z tej tablicy będą zasilane wszystkie instalacje piętra w starej części.

Składa się ona z następujących elementów wg katalogu LEGRANDA :

- skrzynka **RWN 3x12 /N+PE/**
- wyłącznik główny **FR303 63A**
- lampki sygnalizacyjne 3x **L301**

- wyłącznik różnicowo-prądowy 2x **P304 25-30-AC**
- bezpieczniki 6x **S301B10A** dla oświetlenia i skrzynki łączności radiowej
- bezpieczniki 4x **S301B16A** dla gniazd wtykowych i wentylatorów
- bezpieczniki 1x **S303C10A** dla syreny alarmowej
- listwy zaciskowe **PE i N**

#### **TABLICA GARAŻY – TS-G ISTNIEJĄCA.**

W nowym garażu na ścianie jest zamontowana tablica natynkowa ABB zasilająca odbiory związane z oświetleniem i zasilaniem odbiorów technologicznych w garażu.

W tej tablicy należy zamontować dodatkowe wyposażenie dla potrzeb starego garażu, oświetlenia zewnętrznego nad wjazdami i zasilania w przyszłości przesuwnej bramy wjazdowej na teren straży pożarnej.

W tablicy należy zabudować :

- bezpieczniki 2x **S301B10A** dla oświetlenia
- bezpieczniki 2x **S301B16A** dla gniazd wtykowych 1 fazowych
- bezpieczniki 1x **S303B16A** dla gniazda wtykowego 3 fazowego 5x16A
- bezpieczniki 1x **S303B16A** dla zasilania bramy wjazdowej

#### **Zakres obejmuje wykonanie następujących prac;**

- wykucie wnęki pod tablicę
- montaż obudowy tablicy
- montaż wyposażenia

#### **Zastosowane materiały;**

- kompletna tablica TO
- kompletna tablica T2
- doposażenie tablicy TS-G

### **5. INSTALACJA ODBIORCZA**

Instalacja obwodów 1f oraz 3f

#### **INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH.**

Instalację należy wykonać pod tynkiem z osprzętem podtynkowym w pomieszczeniach suchych np. **Kontakt Mega Classic** przewodami YDYp3x2,5mm<sup>2</sup> do gniazd 1 fazowych i YDY5x2,5mm<sup>2</sup> dla gniazd siłowych 5x16A, a w piwnicach, łazienkach i garażach z osprzętem szczelnym wpuszczanym w podłogę.

**UWAGA!!** Wykonaniu podlega tylko instalacja z numerami obwodów, pozostałą część wykonano jako inwentaryzację wykonanej już nowej instalacji pokazując tylko symbolami: oprawę, gniazdo jako wyłącznik miejsce ich zainstalowania.

#### **INSTALACJA ZASILANIA ODBIORÓW KOTŁOWNI I HYDROFORU.**

W kotłowni będzie zamontowany węglowy kocioł centralnego ogrzewania firmy PER EKO typu KSR **50 kW** na węgiel eko groszek z podajnikiem.

Z tablicy należy wykonać zasilanie do skrzynki zasilająco- sterującej 230V pieca CO węglowego oraz istniejącej pompy obiegowej centralnego ogrzewania.

Załączanie pompy wyłącznikiem szczelnym wpuszczanym w ścianę.

- 10 -

Dla celów technicznych np. podłączenia przenośnych urządzeń przewidziano gniazdka ogólnego przeznaczenia; gniazdo wtykowe 1 fazowe **16A** i 3 fazowe **5x16A**

W pomieszczeniu: hydrofornia zamontowana jest pompa wody : zasilanie YDY5x2,5mm<sup>2</sup> z TO a załączanie lokalne wyłącznikiem np. Legrand TSM1 400V z obudową TSM.

Z tablicy TS-G w nowym garażu należy wykonać kablową YKY5x2,5mm<sup>2</sup> linię zasilającą do otwieranej bramy wjazdowej na teren OSP.

Kabel w garażu układać w listwie plastikowej, a na zewnątrz w ziemi w rurze ochronnej DVK 50.

### **Zakres prac;**

- Wykucie pod przewody i osprzęt instalacyjny
- wykop pod kabel do bramy
- układanie rury w wykopie
- wciąganie kabla do rury
- zasypanie rowu
- układanie przewodów w bruzdach
- montaż puszek rozgałęźnych i końcowych
- montaż gniazd wtykowych 1 fazowych
- montaż gniazd wtykowych 3 fazowych

### **Zastosowane materiały;**

- Przewody YDYp3x1,5mm<sup>2</sup>
- Przewody YDYp3x2,5mm<sup>2</sup>
- Przewody YDYp4x1,5mm<sup>2</sup>
- Przewody YDYp5x1,5mm<sup>2</sup>
- Przewody YDYp3x4mm<sup>2</sup>
- Puszki rozgałęźne i końcowe
- Puszki szczelne
- Rura DVK 50
- Rura kabel YKY5x2,5mm<sup>2</sup>
- Wyłącznik pojedynczy Kontakt Simon
- Wyłącznik seryjny Kontakt Simon
- Wyłącznik schodowy Kontakt Simon
- Gniazdo wtykowe szczelne
- Gniazdo wtykowe podwójne p/t

## **6. INSTALOWANIE OŚWIETLENIOWA- kod CPV 45312311-0**

### **INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.**

Całość instalacji należy wykonać przewodami **YDY3\*1,5 mm<sup>2</sup>** układanymi pod tynkiem z osprzętem podtynkowym w pomieszczeniach suchych i osprzętem szczelnym wpuszczanym w podłoże w pomieszczeniach piwnic, garaży i sanitariatów.

W pomieszczeniach piwnic, garaży i sanitariatów należy zamontować oprawy szczelne **OPK2x36W** lub **OPK1x36W**, a na zewnątrz na ścianach od tyłu budynku i nad wyjazdami z garaży oprawy szczelne typu – **reflektor 70W halogen** z czujką ruchu. W małych pomieszczeniach oprawy szczelne typu plafoniera np. **Lena Camea 2x9W** na świetlówki kompaktowe 9W.

W ciągach komunikacyjnych i sali na parterze oprawy biurowe z kloszem 2x36W np. **LENA VECTOR 2x36W**.

**Oprawy jarzeniowe powinny być skompensowane!!**

**UWAGA!!** Wykonaniu podlega tylko instalacja z numerami obwodów, pozostałą część wykonano jako inwentaryzację wykonanej już nowej instalacji pokazując tylko symbolami: oprawę, gniazdo jako wyłącznik miejsce ich zainstalowania.

- 11 -

### **INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO.**

W ciągach komunikacyjnych w oprawach jarzeniowych 2x36W przewidziano montaż modułów awaryjnych 36W, 3h w układzie na jasno.

W salach balowych na piętrze przewidziano montaż na drzwiach wyjściowych z pomieszczeń oprawy ewakuacyjne 18W, 3h. Do tych opraw należy doprowadzić dodatkowy ten sam przewód fazowy.

**Zakres obejmuje wykonanie następujących prac;**

- przygotowanie podłoża pod montaż opraw przykręcanych
- montaż opraw na gotowym podłożu wraz z podłączeniem
- kucie bruzd
- przekucia przez ściany
- kucie pod puszki osprzętu
- montaż puszek
- układanie przewodów
- zaprawianie bruzd
- 

#### **Zastosowane materiały;**

- Przewody YDYp3x2,5mm<sup>2</sup>
- Przewody YDYp4x1,5mm<sup>2</sup>
- Przewody YDYp5x1,5mm<sup>2</sup>
- Przewody YDYp3x1,5mm<sup>2</sup>
- Puszki rozgałęźne i końcowe
- Puszki szczelne
- Wyłącznik pojedynczy Kontakt Mega Classic
- Wyłącznik seryjny Kontakt Mega Classic
- Wyłącznik schodowy Kontakt Mega Classic

#### **Zastosowane oprawy CPV 31524000-5;**

##### **Typ**

reflektor halogen 70W z czujką ruchu  
 oprawa plafoniera okrągła 2x9W  
 oprawa szczelna IP54 2x36W  
 oprawa szczelna IP54 2x36W z modułem awaryjnym 36W 3h  
 oprawa szczelna IP54 1x36W  
 oprawa biurowa z kloszem 2x36w  
 oprawa biurowa z kloszem 2x36w z modułem awaryjnym 36W 3h  
 oprawa awaryjna kierunkowa 18W 3h

### **7. INSTALACJA ODGROMOWA I WYRÓWNIANIA POTENCJAŁÓW - kod CPV 45317000-2 INSTALACJA ODGROMOWA.**

W trakcie budowy nowej części instalacja odgromowa na styku z nową częścią została zdemonstrowana, ponadto nie wykonano instalacji na części dobudowanej.

Na dachu nowej części należy wykonać instalację odgromową przy pomocy zwodów niskich na dachu z blachy falistej prostokątnej z niską falą montując uchwyty do fali blachy.

Należy wykonać 4-ry przewody odprowadzające, dwa na styku / dylatacja/ budynków i dwa na rogach nowej części. Zwody poziome i przewody odprowadzające z **DFeZn Fi8mm**.

Należy częściowo uzupełnić uziom otokowy z bednarki **FeZn30x4mm** i połączyć go **FeZn25x4mm** przez złącza kontrolne **ZK** z przewodami odprowadzającymi na ścianie

W kotłowni należy zamontować zbiorczą szynę wyrównawczą **ZSW** i podłączyć ją bednarką **FeZn25x4mm** do uziomu otokowego Budynku.

- 12 -

Do ZSW należy przyłączyć metalowe rury instalacji CO ,CW oraz oraz wykonać połączenie **YKY1x16mm**<sup>2</sup> do listwy PEN w **TG-L**, tutaj należy rozdzielić PEN na N i PE.

W kotłowni należy zamontować zbiorczą szynę wyrównawczą **ZSW** i podłączyć ją bednarką **FeZn25x4mm** do uziomu otokowego Budynku.

Do ZSW należy przyłączyć metalowe rury instalacji CO ,CW oraz oraz wykonać połączenie **YKY1x16mm**<sup>2</sup> do listwy PEN w **TG-L**, tutaj należy rozdzielić PEN na N i PE.

**UWAGA!** Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary izolacji przewodów i pomiary ochronne przeciw porażeniowe.

#### **Zakres obejmuje wykonanie następujących prac;**

- montaż na dachu wsporników
- wykonanie zwodów poziomych na dachu
- montaż zwodów pionowych na ścianach
- montaż złączy kontrolnych
- uziom otokowy
- montaż szyny wyrównawczej ZSW
- układanie kabla YKY1x16

#### **Zastosowane materiały;**

- drut stalowy FeZn Fi8mm<sup>2</sup>
- złączki
- wsporniki
- złączki instalacyjne
- bednarka FeZn 30x4mm
- bednarka FeZn 25x4mm
- zbiorcza szyna wyrównawcza ZSW
- kabel YKY 1x16

### **8. PRACE ODBIORCZE**

#### **8.1 Ogólne wymagania dotyczące robót - sprzęt**

Instalacja elektryczna po jej wykonaniu podlega próbom montażowym, które polegają na sprawdzeniu:

Zgodności wykonania instalacji elektrycznej 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 elektrycznej.

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 zmontowanej 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 oprzewodowania,
- 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 zadziania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,

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

- 13 -

- a) zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- b) prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- c) poprawności wykonania oprzewodowania 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)

i) spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora budowy, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Uruchomienia instalacji elektrycznej dokonuje dostawca energii elektrycznej, przy udziale przedstawiciela Inwestora. Przed uruchomieniem instalacji, dostawca energii elektrycznej powinien:

Zapoznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji elektrycznej,

Zamontować liczniki w miejscach do tego przeznaczonych

W trakcie uruchamiania instalacji elektrycznej powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych. Instalację elektryczną można uznać za uruchomioną, gdy:

Wszystkie zamontowane urządzenia elektryczne funkcjonują prawidłowo,

Sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji elektrycznej do eksploatacji.

Instalację elektryczną można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczególnymi i Polskimi Normami.

## **8.2 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 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 oględzin 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 oględzin 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 i sygnalizacyjnych,
- Zabudowania odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- Doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- 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 oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej;

## **Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

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

W przypadku zastosowania barier ochronnych lub umieszczenia urządzeń poza zasięgiem ręki, należy zmierzyć wielkość odstępów.

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.

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

Wykonawca ustali 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) urządzenie zawierające ciecze palne (np. transformatory lub styczniki olejowe) są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- d) dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- e) urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub gorącego powietrza mają wymagane z normami zabezpieczenia przed przegrzaniem,
- f) urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Powyższych ustaleń dokonuje się przez twierdzenie 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**

Należy sprawdzić;

- 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 zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie
- d) prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania
- f) 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 i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez;

- 15 -

- 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) środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego
- c) wynikającym z potrzeb sterowania
- d) wynikających z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
  - odłączenia izolacyjnego i łączy roboczych
  - wyłączania do celów konserwacji
  - wyłączania awaryjnego

e) wynikającym z odłączenia w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych

Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach PN4EC603 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.

### **Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych**

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim badane urządzenia podlegają wpływom.

Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- a) konstrukcje obiektu budowlanego
- b) obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję
- c) obrażenia mechaniczne
- d) przepięcia atmosferyczne i łączeniowe
- f) warunki ewakuacji oraz zagrożenia: pożarem, wybuchem, skażeniem
- g) kwalifikacje osób

Cechy, jakie powinny posiadać urządzenia w zależności od skodyfikowanych wpływów zewnętrznych i środowiskowych podane są w normach:

PN - IEC60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.

PN - IEC60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.

PN-IEC60364-4-443 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

### **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 - 78/E - 01245 Rysunek techniczny elektryczny. Ogólne wytyczne wykonywania schematów
- PN-90/E- 05024 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektr. barwami lub cyframi
- PN - 89/E - 05027 Kierunki ruchu elementów sterowniczych urządzeń elektrycznych
- PN - 89/E - 05028 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków
- PN - 88/E - 08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN - 92/N - 01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa
- PN - 92/N - 01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
- PN - 92/N - 01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy

### **Połączenia przewodów**

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami oraz przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu oraz czy nacisk połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody. Wymagania dotyczące 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-86/E-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm<sup>2</sup> w wyrobach elektroinstalacyjnych

PN-75/E-06300/13 Wyroby elektroinstalacyjne do użytku domowego i podobnego. Wymagania i badania podstawowe. Połączenia elektryczne i mechaniczne.