

**I. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU  
WYKONAWCZEGO – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

**Spis treści**

1 Instalacje elektryczne.....	3
1.1 Podstawa opracowania.....	3
1.2 Cel opracowania.....	3
1.3 Instalacje wewnętrzne.....	3
1.4 Osprzęt.....	4
1.5 Oświetlenie.....	5
1.6 Obliczenia techniczne WLZ.....	5
1.7 Ochrona przed porażeniem.....	6
1.8 Instalacja odgromowa.....	7
1.9 Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne.....	7
1.9.1 Założenia projektowe natężenia oświetlenia.....	7
1.9.2 Czas świecenia.....	8
1.9.3 Przyjęte rozwiązanie projektowe.....	8
1.9.4 Powiązanie z systemami bezpieczeństwa pożarowego.....	8
1.9.5 Obsługa i testowanie urządzeń.....	8
1.10 Instalacja dzwonkowa.....	9
1.11 Powiązania międzybranżowe z pozostałymi instalacjami obiektu.....	9
2 Obliczenia projektowanych poziomów natężenia oświetlenia.....	9

## II. RYSUNKI

<i>Rys. nr 1 – Schemat rozłożony rozdzielnic RG.....</i>	<i>Skala 1:---</i>
<i>Rys. nr 2 – Schemat rozłożony rozdzielnic RW.....</i>	<i>Skala 1:---</i>
<i>Rys. nr 3 – Schemat rozłożony rozdzielnic RK.....</i>	<i>Skala 1:---</i>
<i>Rys. nr 4 – Gniazda i WLZ - PIWNICA.....</i>	<i>Skala 1:100</i>
<i>Rys. nr 5 – Gniazda i WLZ - PARTER.....</i>	<i>Skala 1:100</i>
<i>Rys. nr 6 – Gniazda i WLZ - PIETRO.....</i>	<i>Skala 1:100</i>
<i>Rys. nr 7 – Oświetlenie - PIWNICA.....</i>	<i>Skala 1:100</i>
<i>Rys. nr 8 – Oświetlenie - PARTER.....</i>	<i>Skala 1:100</i>
<i>Rys. nr 9 – Oświetlenie - PIĘTRO.....</i>	<i>Skala 1:100</i>
<i>Rys. nr 10 – Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne - PIWNICA.....</i>	<i>Skala 1:100</i>
<i>Rys. nr 11 – Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne - PARTER.....</i>	<i>Skala 1:100</i>
<i>Rys. nr 12 – Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne - PIETRO.....</i>	<i>Skala 1:100</i>
<i>Rys. nr 13 – Instalacja odgromowa – rzut dachu.....</i>	<i>Skala 1:100</i>
<i>Rys. nr 14 – Schemat rozłożony – wyłącznik główny.....</i>	<i>Skala 1:100</i>

# **1 Instalacje elektryczne**

## **1.1 Podstawa opracowania**

1. Uzgodnienia z Inwestorem.
2. Przekroje poziome kondygnacji budynku.
3. Obowiązujące przepisy i normy w tym:
  - a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)
  - b) Wytyczne nr4/2013 Dyrektora Generalnego Służby Więziennej z dnia 10 czerwca 2013 r. w sprawie określenie standardów systemów zabezpieczeń elektronicznych w jednostkach organizacyjnych Służby Więziennej.
  - c) N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
  - d) N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych Podstawy planowania
  - e) PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach,
  - f) PN-HD 60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
  - g) PN-EN\_62305-1-4\_Ochrona\_odgromowa.
  - h) Instrukcje dokumentacje techniczno-ruchowe zastosowanych urządzeń.

## **1.2 Cel opracowania**

Budynek sali gimnastycznej wraz z zapleczem sportowym przy istniejącym budynku szkoły podstawowej zlokalizowany będzie w miejscowości Nowa Wieś, gmina Suwałki na działce ewidencyjnej nr 11/2, 15. Budynek zostanie wyposażony w instalacje elektryczne: oświetleniową wewnętrzną i na elewacji budynku (wejścia), gniazdkową, zasilania obwodów technicznych, zabezpieczenia przed porażeniem, odgromową oraz awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Inwestor uzyskał z miejscowym Zakładzie Energetycznym zapewnienie dostawy mocy nr: 18-85/WZD/00199/8426. Przyłącze energetyczne oraz linia zasilająca budynek wykonane zostaną w ramach osobnego projektu technicznego na podstawie warunków technicznych wydanych przez Zakład Energetyki.

## **1.3 Instalacje wewnętrzne**

Instalacje wewnętrzne powinny być wykonane jako podtynkowe, dopuszcza się stosowanie tras natynkowych w przestrzeniach międzysufitowych oraz w pomieszczeniach zbudowanych ze ścianek systemowych. W przypadku tras kablowych na konstrukcji drewnianej przewodowanie układać w rurkach osłonowych o średnicy odpowiednio dobranej do układanego przewodu, stosować rurki i puszki uniepalnione.

Typ okablowania poszczególnych obwodów:

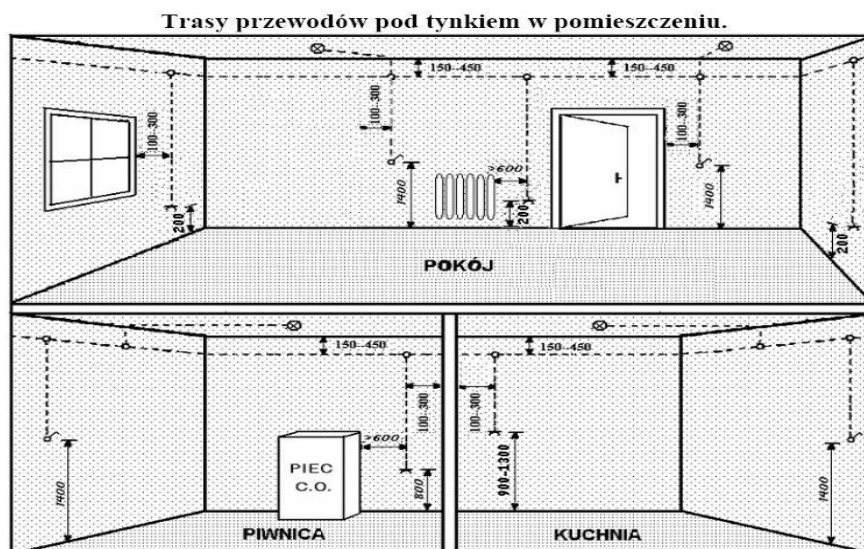
- obwody gniazd wtyczkowych prowadzić przewodem YDY(żo) 3x 2,5 mm<sup>2</sup>,
- obwody oświetleniowe wykonać przewodem YDY(żo) 3x 1,5 mm<sup>2</sup>,
- obwody wyłączników p.poż. wykonać przewodem HDGszo 3x1,5mm<sup>2</sup> PH90,

Wszystkie kable posiadające cechę PH układać z systemem mocowań zgodnym z aprobatą techniczną Producenta kabla.

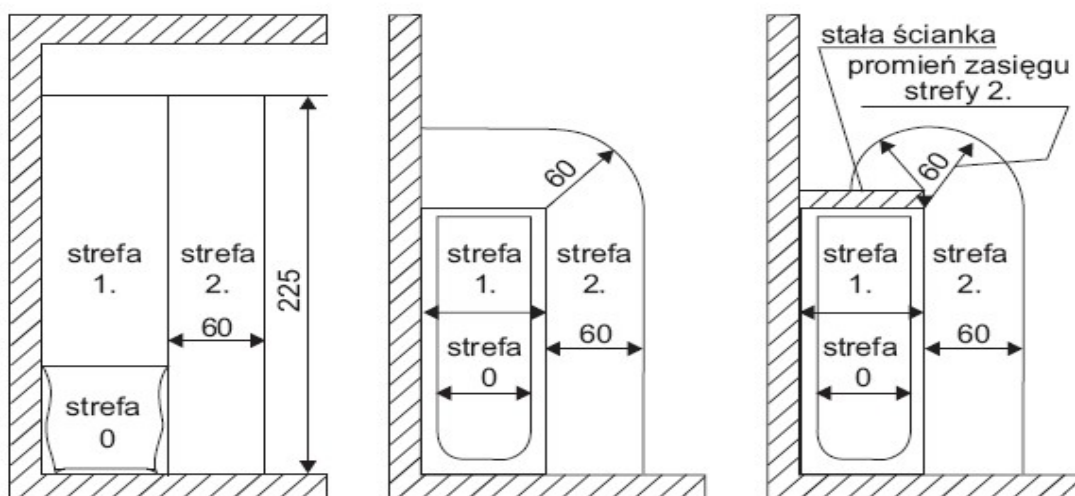
- obliczenia oraz wymogi instalacyjne dotyczące wewnętrznych linii zasilających zawarto w osobnym rozdziale niniejszego opracowania.

Wszystkie instalowane przewody powinny posiadać oznaczoną żyłę ochronną.

Okablowanie obwodów elektrycznych należy układać z zachowaniem stref ochronnych dla kabli elektrycznych. Poniższy schemat obrazuje podstawowe zasady, które należy przyjąć przy prowadzeniu tras.



W pomieszczeniu łazienki obowiązują dodatkowe zasady układania okablowania i lokalizacji punktów elektrycznych wynikające z podziału na strefy ochronne. Podział na strefy ochronne łazienki przedstawia poniższy rysunek:



Gniazda, oprawy i osprzęt w wiatrołapie, łazienkach, pomieszczeniu centrali wentylacyjnej i na zewnątrz budynków winny być w wykonaniu bryzgoszczelnym w pozostałych pomieszczeniach nie istnieje konieczność stosowania tego typu elementów.

## 1.4 Osprzęt

W budynku zaprojektowano zastosowanie standardowego osprzętu elektrycznego włączniki oświetlenia oraz gniazda z jednolitej serii Producenta posiadające wymagane atesty i certyfikaty. W zespole pomieszczeń kotłowni, w pomieszczeniu technicznym centrali wentylacyjnej oraz w łazienkach stosować osprzęt o klasie min. IP43. W zakresie instalacji dedykowanej gniazda DATA powinny być wyposażone w klucz uniemożliwiający przyłączenie urządzeń nie przewidzianych dla tej instalacji.

## 1.5 Oświetlenie

W budynku zaprojektowano oświetlenie w technologii LED. Wszystkie zaproponowane oprawy pochodzą z jednolitej linii Producentkiej i posiadają wymagane atesty i certyfikaty. Na kondygnacji parteru i piętra przewidziano oprawy do montażu w suficie podwieszanym. Na klatce schodowej oraz na sali sportowej zastosowano oprawy do montażu natynkowego, powierzchniowego. Szczegółowy dobór opraw oświetleniowych wraz z obliczeniami załączono w części 2 niniejszego opracowania.

## 1.6 Obliczenia techniczne WLZ.

Moc zainstalowana:

**Pi=35,8 kW**

Moc szczytowa:

**Ps=21,5 kW**

Prąd obliczony dla układu trójfazowego wynosi:

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos(\varphi_i)} = \frac{21500 \text{ W}}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,9} = 34,2 \text{ A}$$

**gdzie:**

*I<sub>b</sub>*- prąd obliczeniowy (roboczy) linii [A]

*P*- moc obliczeniowa (szczytowa) [W]

*U<sub>n</sub>*- napięcie międzyprzewodowe [V]

*cos*- współczynnik mocy, przyjmuje się 0,9

### **WLZ relacji rozdzielnia główna – rozdzielnia wentylacji RW:**

Zaprojektowano kabel YLY(żo) 5x6mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej przewodu w powłoce PCV, typ ułożenia przewodu: A2, obciążalność długotrwała I<sub>z</sub>=43A dla temperatury otoczenia 20st. C.

warunek: I<sub>z</sub> > I<sub>b</sub>

**gdzie:**

*I<sub>z</sub>*-dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa dla danego typu i przekroju przewodu

**43A > 7,5A – warunek spełniony**

**Dobór przekroju kabla:**

warunek: I<sub>b</sub> < I<sub>n</sub> < I<sub>z</sub>  
I<sub>2</sub> < 1,45 x I<sub>z</sub>  
I<sub>2</sub> = k<sub>2</sub> x I<sub>n</sub>

**gdzie:**

*I<sub>n</sub>*- prąd znamionowy urządzenia [A]

*I<sub>2</sub>*- prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

*k<sub>2</sub>*-współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

7,5A < 25A < 43A – warunek spełniony

1,6x25A < 1,45x43A

40,0A < 62,4A – warunek spełniony

kabel jest chroniony przed przeciążeniem.

Spadek napięcia na kablu pomiędzy złączem kablowo pomiarowym a rozdzielnią główną przy projektowanej długości l~15m wynosi 0,1%.

W budynku przewód WLZ prowadzić p/t w rurce elektroinstalacyjnej. Lokalizacja rozdzielnic RW zgodnie z znaczeniem na rysunkach.

### **WLZ relacji rozdzielnia główna – rozdzielnia kotłowni RK :**

Zaprojektowano kabel YLY(żo) 5x4mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej przewodu w powłoce PCV , typ ułożenia przewodu: A2, obciążalność długotrwała  $I_z=34,0A$  dla temperatury otoczenia 20st. C.

warunek:  $I_z > I_b$

**gdzie:**

*$I_z$ -dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa dla danego typu i przekroju przewodu*

**34,0A > 6,2A – warunek spełniony**

**Dobór przekroju kabla:**

warunek:  $I_b < I_n < I_z$   
 $I_2 < 1,45 \times I_z$   
 $I_2 = k_2 \times I_n$

**gdzie:**

*$I_n$ - prąd znamionowy urządzenia [A]*

*$I_2$ - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego*

*$k_2$ -współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego*

$6,2A < 20A < 34A$  – warunek spełniony

$1,6 \times 20A < 1,45 \times 34A$

$32,0A < 49,3A$  – warunek spełniony

kabel jest chroniony przed przeciążeniem.

Spadek napięcia na kablu pomiędzy złączem kablowo pomiarowym a rozdzielnią główną przy projektowanej długości  $l \approx 22m$  wynosi 0,2%.

W budynku przewód WLZ prowadzić p/t w rurce elektroinstalacyjnej. Lokalizacja rozdzielnic RW zgodnie z znaczeniem na rysunkach.

## **1.7 Ochrona przed porażeniem**

Układ sieci TN:

Ochronę podstawową stanowić będzie izolacja robocza przewodów, osprzętu i urządzeń elektrycznych. Jako ochronę przy uszkodzeniu przyjęto **SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA** w wymaganym czasie, stosując w obwodach odbiorczych wyłączniki instalacyjne oraz jako ochronę uzupełniającą wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie różnicowym 30mA.

Przewód ochronno-neutralny PEN należy rozdzielić na przewód neutralny N oraz ochronny PE w rozdzielnicie głównej. Wykonać połączenia wyrównawcze główne i dodatkowe. Instalacje w łazienkach z natryskiem wykonać zgodnie z normą PN-HD- 60364-701.

Połączenia wyrównawcze główne.

W celu wyrównania potencjałów przewidziano zainstalowanie w budynku głównej szyny uziemiającej typowej lub wykonanej z płaskownika FeZn 50x4mm, do której należy podłączyć:

- wszelkie rozprowadzone w budynku metalowe przewody wodne, kanalizacyjne, gazowe, spalinowe, ogrzewnicze, klimatyzacyjne i inne,
- przewód ochronny PE (PEN) linii zasilającej budynek i wszelkie inne wprowadzone do budynku przewody (żyły) ochronne i uziemiające,
- metalowe powłoki bądź ekrany wprowadzonych do budynku przewodów telekomunikacyjnych, w tym Internetu oraz telewizji i radiofonii przewodowej oraz przewody uziemiające lokalnych instalacji antenowych,
- uziom fundamentowy budynku i/lub inne sztuczne bądź naturalne uziomy przy budynku, jeśli występują,
- rozległe metalowe części konstrukcji budynku, o ile są dostępne: stalową konstrukcję szkieletową budynku, dźwigary stalowe, prowadnice dźwigów, zbrojenie betonu, metalowe elewacje budynku (ściany osłonowe) i metalowe pokrycia dachowe.

- Połączenia wyrównawcze miejscowe.
- W pomieszczeniach o szczególnym zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym (w łazienkach itp.) wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe obejmujące:
  - części przewodzące dostępne,
  - części przewodzące obce,
  - przewody uziemiające.

## 1.8 Instalacja odgromowa

Instalację odgromową wykonać zgodnie z załączonym rysunkiem.

**Zwody.** Jako Zwody poziome wykonać z drutu stalowego ocynkowanego FeZn  $\phi$  8 mm. Wszystkie przewodzące elementy dachu należy połączyć ze zwodami poziomymi drutem FeZn  $\phi$  8 mm. Do montażu zwodów użyć odpowiednich uchwytów dystansowych.

**Przewody odprowadzające.** Przewody odprowadzające wykonać drutem FeZn  $\phi$  8 mm. Odległość przewodów odprowadzających od wejść do budynku nie może być mniejsza niż 2m. W przypadku zbliżenia przewodów odprowadzających do okien i drzwi bądź metalowych instalacji wewnętrznych budynku, należy przewody odprowadzające prowadzić w rurze odgromowej typu Grom 28/22.

**Zaciski probiercze.** Połączenia przewodów odprowadzających z przewodami uziemiającymi wykonać za pomocą zacisków probierczych umieszczanych na wysokości 0,5-1m od powierzchni gruntu.

**Przewody uziemiające.** Przewody uziemiające od złącz kontrolnych do uziomu wykonać z płaskownika ocynkowanego FeZn 30x4 osłoniętego rurką izolacyjną wykonaną z PCV o grubości ścianki min. 5mm. Przewody uziemiające łączyć z uziomem połączeniami spawanymi o dł. 0,2 m.

**Uziom.** Zaprojektowano uziom fundamentowy sztuczny z taśmy stalowej Fe 25x4mm. Taśmę stalową należy umieścić tak, aby beton tworzył otulinę o grubości nie mniejszej niż 5cm.

**Maszty, iglice odgromowa.** Zaprojektowano iglice odgromowe zabezpieczające elementy systemu wentylacji mechanicznej zainstalowane na dachu obiektu.

## 1.9 Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne

Zgodnie z obowiązującymi normami PN-EN 1838:2013, PN-EN 50172:2005P przyjęto następujące założenia lokalizacji opraw awaryjnych:

- w osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia ewakuacyjnego musi wynosić min. 1 lx;
- w pobliżu (w pobliżu-tzn. w odległości 2 metrów mierzonej w poziomie) schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- w pobliżu każdej zmiany poziomu;
- przy każdej zmianie kierunku i skrzyżowaniu korytarzy;
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego;
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy;
- w pobliżu każdego urządzenia przeciw pożarowego i przycisku alarmowego;
- w pobliżu osprzętu ewakuacyjnego dla osób niepełnosprawnych
- wysokość montażu minimum 2m.;
- w pobliżu miejsc schronienia i punktów/przycisków alarmowych dla osób niepełnosprawnych.

### 1.9.1 Założenia projektowe natężenia oświetlenia

Zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 1838:2013, założono iż:

- w przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 metrów, średnie natężenie oświetlenia na podłożu wzdłuż środkowej linii tej drogi powinno być nie mniejsze niż 1 lx. Natomiast w centralnym pasie drogi, obejmującym co najmniej połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 0,5 lx;
- stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1;

- jeżeli punkt pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny one być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w pobliżu wynosiło co najmniej 5 lx;
- oślepienie przeszkadzające powinno być utrzymane na niskim poziomie przez ograniczenie światłości stosowanych opraw oświetlenia w obrębie pola widzenia, wartość maksymalna światłości uzależniona jest od wysokości zawieszenia oprawy i wynosi dla wysokości 2,5 m – 500cd;
- minimalna wartość wskaźnika oddawania barw (Ra) zastosowanych źródeł światła powinna wynosić nie mniej niż 40.

### 1.9.2 Czas świecenia

Minimalny czas stosowania oświetlenia na drodze ewakuacji powinien wynosić 1h (PN-EN 1838:2013), przy czym 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5 sek. a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60 sek..

### 1.9.3 Przyjęte rozwiązanie projektowe

Zaprojektowano system wyposażony w lampy oświetlenia awaryjnego oraz dodatkowo lampy posiadające piktogramy kierunkowe oba typy oświetlenia posiadają funkcję autotestu. Dokładna lokalizacja opraw została przedstawiona na rysunkach 1,2 stanowiących integralną część opracowania. Zastosowano typ opraw „ciemny” pracujący jedynie w przypadku zaniku napięcia nie stanowiący dodatkowego oświetlenia podstawowego. Okablowanie obwodu opraw oświetleniowych należy wykonać kablem niepalnym HDGsz 3x1,5 mm<sup>2</sup> PH90. Okablowanie posiadające cechę PH należy układać zgodnie z zaleceniami aprobaty technicznej producenta okablowania. W istniejącej rozdzielni głównej (RG) należy wykonać dedykowany obwód, przewidziany do zasilania obwodu opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Certyfikaty projektowanych urządzeń:

Typ urządzenia	Certyfikat zgodności /świadectwo dopuszczenia /aprobata techniczna (CNBOP, CPD)	Opis, uwagi
iTECH M2,M5	Deklaracja zgodności 12/17 Świadectwo dopuszczenia 2897/2017	Oprawa oświetlenia antypanicznego
ITECH S1	Deklaracja zgodności 12/17 Świadectwo dopuszczenia 2897/2017	Oprawa oświetlenia antypanicznego
ONTEC S M1,W1	Deklaracja zgodności 14/17 Świadectwo dopuszczenia 1792/2013	Oprawa oświetlenia antypanicznego

### 1.9.4 Powiązanie z systemami bezpieczeństwa pożarowego

W projektowany budynek nie przewidziano wykonania instalacji sygnalizacji pożaru. W pobliżu wyłączników p.poż. zainstalowano lampy doświetlające pozwalające uzyskać wymaganą wartość natężenia oświetlenia w tych lokalizacjach. Zaprojektowano system awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego uruchamiany będzie w momencie zaniku zasilania podstawowego w budynku a zatem również w przypadku użycia przeciwpożarowych wyłączników prądu.

### 1.9.5 Obsługa i testowanie urządzeń

Zaleca się prowadzenie trzech trybów testów:

**Test codzienny** – wskaźnik poprawnego działania oprawy powinien być sprawdzany wzrokowo (właściwy dla poprawnego trybu pracy kolor diody kontrolnej)

**Test comiesięczny** – należy włączyć awaryjny tryb pracy każdej oprawy oświetleniowej i każdego znaku wyjścia oświetlanego wewnątrz z zasilaniem akumulatorowym, poprzez symulację uszkodzenia zasilania oświetlenia na czas wystarczający do upewnienia się że każda lampa świeci. Na koniec takiego testu należy przywrócić zasilanie i sprawdzić czy wszystkie wskaźniki poprawnego działania sygnalizują prawidłowy tryb pracy opraw.



**Test coroczny** – należy przeprowadzić procedurę test comiesięcznego oraz dodatkowo każdą oprawę i każdy znak ewakuacyjny podświetlany wewnętrznie testować przez czas zakładany do pracy awaryjnej z podtrzymaniem akumulatorowym. Na koniec takiego testu analogicznie jak w teście comiesięcznym należy przywrócić zasilanie i sprawdzić czy wszystkie wskaźniki poprawnego działania sygnalizują prawidłowy tryb pracy opraw. W teście corocznym wyniki należy zapisać w dzienniku awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

#### ***1.10 Instalacja dzwonkowa***

Instalację dzwonkową sygnalizującą rozpoczęcie/zakończenie zajęć lekcyjnych należy wykonać rozbudowując instalację istniejącą. Do zasilenia dzwonka zastosować przewód OMYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>.

#### ***1.11 Powiązania międzybranżowe z pozostałymi instalacjami obiektu***

Na etapie realizacji Inwestycji zleca się dokonanie ustaleń międzybranżowych w celu doprecyzowania lokalizacji i sposobów podłączeń poszczególnych urządzeń.

## **2 Obliczenia projektowanych poziomów natężenia oświetlenia.**