

**RODZAJ OPRACOWA-  
NIA:**

**PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

**TEMAT OPRACOWA-  
NIA:**

**Rozbudowa i przebudowa obiektu Szkoły Podstawowej  
nr 1 przy ul. Karłowicza 21 w Chełmie Śląskim**

**LOKALIZACJA:**

**Szkoła Podstawowej nr 1  
ul. Karłowicza 21  
41-403 Chełmie Śląskim  
Działka 182/2**

**INWESTOR:**

**Gmina Chełm Śląski  
ul. Konarskiego 2  
41-403 Chełm Śląski**

**PROJEKTANT:**

mgr inż. Piotr Jurczyk

Nr uprawnień projektowych  
SLK/1952/POOE/07

Nr członkowski izby zawodowej  
SLK/IE/5312/08

.....

**SPRAWDZAJĄCY:**

mgr inż. Marek Marciniak

Nr uprawnień projektowych  
SLK/4177/POOE/12

Nr członkowski izby zawodowej  
SLK/IE/7752/12

.....

**Styczeń 2018**

# SPIS TREŚCI:

<b>I.NORMY I PRZEPISY.....</b>	<b>3</b>
<b>II.OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>5</b>
II.1.DOBÓR URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH.....	5
II.2.INSTALACJE W CZĘŚCI PRZEBUDOWYWANEJ.....	5
II.3.ZASILANIE I ROZDZIELNIA RP 400V/230V, 50Hz.....	6
II.4.INSTALACJA OŚWIETLENIA.....	6
II.5.INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH.....	7
II.6.PLATFORMA PIONOWA.....	7
II.7.INSTALACJA ODGROMOWA.....	8
II.8.OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.....	12
II.9.UWAGI KOŃCOWE.....	13

# I.

## NORMY I PRZEPISY

Projekt opracowano przy uwzględnieniu wymagań wszystkich obowiązujących norm i przepisów, a w szczególności:

- „Prawo Budowlane” (tekst jednolity) – ustawa z dnia 7.07.1994, Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami.
  - „Prawo energetyczne” (tekst jednolity) – ustawa z dnia 10.04.1997, Dz. U. 1997 nr 54 poz. 348 z późniejszymi zmianami.
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690, z późniejszymi zmianami.
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 2008 Nr 201 poz. 1238.
  - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn.24.10.2013r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
  - Norma PN-EN 60439-3: Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
  - Norma PN-HD 60364-1: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
  - Norma PN IEC 60364-3: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- Norma PN-HD 60364-4-41: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
  - Norma PN IEC 60364-4-42: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
  - Norma PN IEC 60364-4-43: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
  - Norma PN IEC 60364-4-443: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
  - Norma PN IEC 60364-4-473: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
  - Norma PN IEC 60364-4-482: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
  - Norma PN-HD 60364-5-51: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
  - Norma PN IEC 60364-5-52: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

- Norma PN IEC 60364-5-523: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- Norma PN IEC 60364-5-53: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. [Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie](#).
- Norma PN IEC 60364-5-534: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- Norma PN IEC 60364-5-537: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- Norma PN HD 60364-5-54: Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- Norma PN EN 12464: Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 Miejsca pracy we wnętrzach.
- Norma [PN-EN 62305-1](#): Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- Norma [PN-EN 62305-2](#): Ochrona odgromowa Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- Norma [PN-EN 62305-3](#): Ochrona odgromowa Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- Norma [PN-EN 62305-4](#): Ochrona odgromowa Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

## **II. OPIS TECHNICZNY**

### **II.1. Dobór urządzeń elektrycznych**

Urządzenia elektryczne na terenie obiektu dobrać w sposób zapewniający bezpieczeństwo, prawidłowe działanie instalacji zgodne z jej przeznaczeniem.

Wszystkie urządzenia należy zainstalować w sposób ułatwiający ich działanie, przeglądy, konserwacje i dostęp do połączeń. Oprzewodowanie ułożyć i oznakować w taki sposób, aby przy sprawdzaniu, badaniu, naprawach lub zmianach instalacji istniała możliwość identyfikacji jego elementów. Przewody neutralne i ochronne należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 60664-1 „[Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania](#)”. Urządzenia zabezpieczające należy zainstalować i oznaczyć w sposób pozwalający łatwo je zidentyfikować.

### **II.2. Instalacje w części przebudowywanej**

Dla oświetlenia ogólnego poszczególnych przebudowywanych pomieszczeń na parterze i piętrze obiektu przewiduje się średnie natężenie oświetlenia na płaszczyźnie roboczej:

- łazienki, toalety – 200lx.

Obliczenia doboru ilości opraw oświetleniowych należy przeprowadzić na etapie projektu wykonawczego w oparciu o program komputerowego wspomaganie projektowania oświetlenia. W obliczeniach zgodnie z normami należy uwzględnić następujące parametry:

- średnie minimalne natężenie oświetlenia,
- równomierność oświetlenia,
- współczynnik zapasu (czynnik zmniejszania),
- współczynnik odbicia od ścian sufitu i podłogi,
- stopień zanieczyszczenia,
- plan utrzymania oświetlenia.

Instalację oświetlenia podstawowego w toaletach na parterze i piętrze przewiduje się wykonać jako nową instalację podtynkową.

Instalację oświetlenie podstawowego w toaletach na parterze i piętrze przewiduje się wykonać za pomocą opraw oświetleniowych ze źródłem światła LED o mocy 24W.

Zasilanie instalacji oświetlenia podstawowego wykonać jako jednofazowe, w układzie sieci TN-S przewodami miedzianymi trójżyłowymi o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>. Instalacje oświetlenia podstawowego w toaletach wykonane będą o stopniu ochrony min. IP44. Obwody instalacji oświetlenia podstawowego będą zabezpieczone istniejącymi wyłącznikami różnicowoprądowym i wyłącznikami nadprądowym. Wyżej wymienione wyłączniki zabudowane są w istniejących rozdzielniach TB-1 SZKOŁA oraz TB-3 SZKOŁA.

Sterowanie oprawami oświetlenia podstawowego w zależności od pomieszczenia zrealizować za pomocą łączników jednobiegunowych, schodowych, szeregowych i krzyżowych zabudowanych przy wejściach do poszczególnych pomieszczeń.

Instalacje wykonać zgodnie z normą N SEP-E-002.

### **II.3. Zasilanie i rozdzielnia RP 400V/230V, 50Hz**

Dla zasilania odbiorów w projektowanym obiekcie przewiduje się wykonanie rozdzielni RP 400V/230V, 50Hz. Z rozdzielni RP 400V/230V, 50Hz zasilane będą instalacje oświetlenia podstawowego, instalacje gniazd wtyczkowych oraz szafa zasilająco-sterownicza platformy pionowej. Projektowana rozdzielnia RP 400V/230V, 50Hz zasilana będzie z istniejącej sieci elektroenergetycznej poprzez tablicę rozdzielczą TB-2 PRZEDSZKOLE. Wewnętrzna linie zasilającą należy zrealizować zgodnie z normą N SEP-E-002. Wewnętrzna linia zasilająca stanowi zespół elementów instalacji wewnętrznej stanowiących połączenie pomiędzy istniejącą siecią elektroenergetyczną (tablica rozdzielcza TB-2 PRZEDSZKOLE) a rozdzielnią RP 400V/230V, 50Hz.

Na wypadek pożaru lub innego stanu awaryjnego, przewiduje się wyłączenie zasilania elektrycznego za pomocą istniejącego wyłącznika pożarowego. Po zadziałaniu wyłącznika pożarowego zarówno kabel zasilający jak i rozdzielnia RP 400V/230V, 50Hz pozostanie pozbawiona napięcia zasilania. Odcięcie dopływu prądu nie może spowodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej. Przewody i kable elektryczne oraz światłowodowe wraz z ich zamocowaniami, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, powinny zapewnić ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia.

Układ pomiarowo – rozliczeniowy pozostaje bez zmian i nie jest objęty niniejszym opracowaniem.

### **II.4. Instalacja oświetlenia**

Instalacja oświetlenia wewnętrznego została opracowana zgodnie z następującymi normami:

- PN – EN 12464 – 1: „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzu.”

Dla oświetlenia ogólnego poszczególnych pomieszczeń obiektu przewiduje się średnie natężenie oświetlenia na płaszczyźnie roboczej:

- łazienki, toalety – 200lx,
- strefy komunikacji i korytarze – 100lx.

Obliczenia doboru ilości opraw oświetleniowych należy przeprowadzić na etapie projektu wykonawczego w oparciu o program komputerowego wspomaganie projektowania oświetlenia. W obliczeniach zgodnie z normami należy uwzględnić następujące parametry:

- średnie minimalne natężenie oświetlenia,
- równomierność oświetlenia,
- współczynnik zapasu (czynnik zmniejszania),
- współczynnik odbicia od ścian sufitu i podłogi,
- stopień zanieczyszczenia,
- plan utrzymania oświetlenia.

Instalację oświetlenia podstawowego w pomieszczeniach piwnicy przewiduje się wykonać za pomocą opraw oświetleniowych ze źródłem światła LED o mocy 44W.

Instalację oświetlenia podstawowego w strefach komunikacji i korytarzach na parterze i piętrze przewiduje się wykonać za pomocą opraw oświetleniowych ze źródłem światła LED o mocy 50W.

Instalację oświetlenia podstawowego w toaletach na parterze i piętrze przewiduje się wykonać za pomocą opraw oświetleniowych ze źródłem światła LED o mocy 24W.

Zasilanie instalacji oświetlenia podstawowego wykonać jako jednofazowe, w układzie sieci TN-S przewodami miedzianymi trójżyłowymi o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>. Instalacje oświetlenia podstawowego w toaletach wykonane będą o stopniu ochrony min. IP44. W pozostałych pomieszczeniach min. IP20. Obwody instalacji oświetlenia podstawowego będą

zabezpieczone wyłącznikami różnicowonadprądowymi o prądzie znamionowym 6A, charakterystyce B oraz prądzie różnicowym 30mA. Instalację oświetlenia podstawowego należy wykonać jako podtynkową.

Sterowanie oprawami oświetlenia podstawowego w zależności od pomieszczenia zrealizować za pomocą łączników jednobiegunowych, schodowych, szeregowych i krzyżowych zabudowanych przy wejściach do poszczególnych pomieszczeń.

Instalacje wykonać zgodnie z normą N SEP-E-002.

## **II.5.**

### **Instalacja gniazd wtyczkowych**

W projektowanym obiekcie przewidziano instalację gniazd wtyczkowych 1-fazowych 16A. Zaprojektowano system gniazd elektrycznych z przesłoną styków, do montażu podtynkowego. Instalację gniazd wtyczkowych przewiduje się tylko w strefach komunikacji i korytarzach. Nie przewiduje się wykonania instalacji gniazd wtyczkowych w toaletach.

Zasilanie instalacji gniazd wtyczkowych wykonać jako jednofazowe, w układzie sieci TN-S przewodami miedzianymi trójżyłowymi o przekroju 2,5mm<sup>2</sup>. Instalacje gniazd wtyczkowych w strefach komunikacji i korytarzach wykonane będą o stopniu ochrony min. IP20. Obwody instalacji gniazd wtyczkowych będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowonadprądowymi o prądzie znamionowym 16A, charakterystyce B oraz prądzie różnicowym 30mA. Instalację gniazd wtyczkowych należy wykonać jako podtynkową.

Instalacje wykonać zgodnie z normą N SEP-E-002.

## **II.6. Platforma pionowa**

Na potrzeby zasilania platformy pionowej przewiduje się wykonanie linii zasilającej z rozdzielni RP 400V/230V, 50Hz do szafy zasilająco-sterowniczej platformy pionowej.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje opracowania szafy zasilająco-sterowniczej platformy pionowej. Szafa zasilająco-sterownicza platformy pionowej stanowić będzie integralną część urządzenia.

Dodatkowo we wnętrzu platformy pionowej należy zabudować kamerę. Obraz z zabudowanej kamery należy przesyłać i wyświetlić na komputerze w pomieszczeniu sekretariatu.

## **II.7. Instalacja odgromowa**

Zewnętrzna instalację odgromową należy wykonać zgodnie z zasadami przedstawionymi w normie PN-EN 62305 arkusze 1÷4 „Ochrona odgromowa”. Szczególna uwagę należy zwrócić na załącznik E „Wytyczne projektowania, wykonania, konserwacji i sprawdzania urządzeń piorunochronnych” normy PN-EN 62305-3 „Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia”.

Instalację odgromową rozbudowywanej części należy połączyć z istniejącą instalacją odgromową obiektu.

### **Siatka zwodów poziomych**

Przy ochronie powierzchni płaskich, rozpatrywana jest sieć zwodów poziomych, obejmujących całą powierzchnię z uwzględnieniem następujących postanowień:

- a) przewody zwodów są układane:
  - na krawędziach dachu,
  - na częściach wystających dachu,
  - na kalenicy dachu, jeżeli nachylenie dachu przekracza 1/10,
- b) wymiary oka sieci zwodów (należy ułożyć zwody poziome na krawędziach dachu rozbudowywanej części),
- c) sieć zwodów jest ukształtowana tak, że zawsze prąd pioruna będzie mógł odpłynąć do uziomu, przez co najmniej dwie różne drogi przewodzące,
- d) żadna instalacja metalowa nie wystaje na zewnątrz przestrzeni chronionej przez układ zwodów,
- e) przewody układu zwodów przebiegają po możliwie najkrótszej i najbardziej bezpośredniej drodze.

Na dachu wzdłuż kalenicy i na jego krawędziach należy ułożyć zwody poziome (nienaprężane) z drutu Fe/Zn  $\varnothing 8\text{mm}$ . Zwody poziome na wszystkich zakończeniach przedłużyć w zwody pionowe do wysokości około 400mm ponad powierzchnię dachu. Zwody poziome usytuowane będą na wspornikach dystansowych, rozmieszczonych w odstępach 1m, klejonych do pokrycia dachu. Odstępy pomiędzy zwodem, a powierzchnią dachu nie powinny być mniejsze niż 100mm.

Wszystkie elementy wystające ponad dach należy zabezpieczyć iglicami. Wysokości poszczególnych iglic oraz kąty ochronny należy tak dobrać, aby zapewnić ochronę elementy wystające ponad dach.

Należy również odpowiednio dobrać odstępy izolacyjne obliczane na podstawie zależności:

gdzie:

- $k_i$  – współczynnik uzależniony od klasy LPS,
- $k_m$  – współczynnik uzależniony od materiału odstępu izolacyjnego,
- $k_c$  – współczynnik uzależniony od rozptyłu prądu w przewodach LPS,
- $l$  – długość mierzona wzdłuż przewodu odprowadzającego od punktu rozpatrywanego zbliżenia do punktu najbliższego połączenia wyrównawczego.

Wystającą ponad powierzchnię dachu metalową drabinę należy połączyć ze zwodami poziomymi drutem Fe/Zn  $\varnothing 8\text{mm}$ .

### **Przewody odprowadzające**



Zewnętrzne przewody odprowadzające powinny być zainstalowane pomiędzy układem zwodów a układem uziomów. Gdziekolwiek są dostępne naturalne elementy, tam mogą być one wykorzystywane jako przewody odprowadzające. Układy zwodów, przewodów odprowadzających należy zharmonizować tak, aby wytworzyć dla prądu pioruna możliwie najkrótszą drogę. Przewody odprowadzające powinny być przyłączone najlepiej do węzłów sieci układu zwodów i prowadzone pionowo do węzłów sieci układu uziomów.

Jeżeli nie ma możliwości umieszczenia przewodów odprowadzających na jakimś boku, lub na części boku budynku, z powodu praktycznych lub architektonicznych ograniczeń, to przewody odprowadzające, które powinny być na tym, należy umieścić – jako dodatkowe kompensujące przewody odprowadzające – na innych bokach.

Pod elewacją obiektu w rurce grubościennej należy poprowadzić zwody pionowe (naprężane), wykonane z drutu Fe/Zn  $\varnothing 8\text{mm}$ . Średnia odległość między przewodami odprowadzającymi powinna wynosić maksymalnie 15m. Zwody pionowe w rurkach grubościennych podwieszane są na specjalnych wspornikach mocowanych do elewacji budynku. Wsporniki wykonywane indywidualnie dla każdego pionu. Wsporniki rozmieszczone w pionie, w rozstawach maksymalnie, co 1m począwszy od szczytu elewacji. Wsporniki należy umieścić w odległości ok. 0,5m od krawędzi dachu (górne) oraz ok. 1,5m od podłoża (dolne).

### **Złącza kontrolne**

Złącza kontrolne ułatwiają dokonywanie pomiarów rezystancji uziemienia w układach uziomowych. Złącza kontrolne powinny być instalowane na połączeniu przewodów odprowadzających z układem uziomów. Złącza te ułatwiają ustalenie za pomocą pomiaru, czy istnieje jeszcze odpowiednia liczba połączeń z układem uziomów.

Złącza kontrolne należy zabudować w skrzynkach probierczych umożliwiających dostęp do złącza w każdym momencie eksploatacji.

Złącza kontrolne wykonać na wysokości ok. 1m nad powierzchnią terenu. Przewody uziemiające od złączy kontrolnych do uziomu otokowego wykonać bednarką Fe/Zn 40x5mm. Przewody uziemiające z otokiem należy połączyć przez spawanie. W pobliżu wyprowadzenia przewodów odprowadzających, w miejscach stale widocznych, zamontować tablice informacyjne o miejscu zainstalowania uziomu oraz ostrzegawcze o możliwości porażenia prądem.

### **Uziomy**

Do celów ochrony odgromowej i przepięciowej należy w pierwszej kolejności wykorzystać uziomy naturalne obiektu, którymi mogą być:

- niez izolowane od ziemi podziemne metalowe części chronionych obiektów i urządzeń,
- żelbetowe fundamenty i podziemne części chronionych obiektów (nieizolowane od ziemi lub zamalowane warstwą przeciwwilgociową),
- metalowe rurociągi wodne oraz osłony studni artezyjskich znajdujących się w odległości nie większej niż 10m od chronionego obiektu,
- uziomy sąsiednich obiektów znajdujących się w odległości nie większej niż 10m od chronionego obiektu.

Przy budowie nowych obiektów zalecane jest wykorzystanie uziomów fundamentowych. Połączenia uziomów naturalnych z przewodami odprowadzającymi powinny być wykonane w sposób trwały za pomocą spawania lub zgrzewania.

Jeśli wykonanie takich połączeń jest niemożliwe lub utrudnione dopuszczalne jest wykorzystanie obejm lub uchwytów mających zaciski lub zaciski zabezpieczone przed rozluźnieniem się.

W obiektach pręty zbrojeniowe: fundamentu, płyty fundamentowej i ścian zewnętrznych w strefie poniżej powierzchni gruntu tworzą doskonały uziom fundamentowy. Pręty zbrojenia fundamentu i zakopanych ścian mogą być wykorzystywane jako uziom fundamentowy. W uzupełnieniu wzajemnego łączenia prętów zbrojeniowych za pomocą drutu wiązałkowego, zaleca się (w celu zapewnienia dobrych połączeń) zainstalowanie

dodatkowej metalowej sieci oczkowej, która powinna być również powiązana ze stałą zbrojeniową. Przewody zaciskowe do przyłączenia zewnętrznych przewodów odprowadzających lub elementów konstrukcyjnych, wykorzystywanych, jako przewody odprowadzające oraz do przyłączenia uziomu zewnętrznego, powinny być w dogodnych punktach wyprowadzone z betonu. Przerwy pomiędzy przewodzącymi częściami obiektu powinny być mostkowane za pomocą przewodów. Jeżeli spawanie ze zbrojeniem nie jest dopuszczalne, to powinny być zainstalowane dodatkowe przewody lub powinny być wykonane za pomocą sprawdzonych złącz. Te dodatkowe przewody powinny być powiązane ze stałą zbrojeniową.

Punkt łączenia powinny być umiejscowione tak, aby w prefabrykowanej części betonowej od jednego złącza do następnego przebiegał ciągły pręt zbrojeniowy. Jeżeli uzyskanie ciągłych prętów zbrojenia nie jest możliwe to powinny być zainstalowany i przywiązany do istniejącego zbrojenia dodatkowy przewód.

Dla rozpatrywanego obiektu należy zastosować uziomu otokowy (układ typu B), który należy połączyć z istniejącym uziomem otokowym. Uziom otokowy zakopać wokół obiektu, na głębokości 0,5m i w odległości 1m od zewnętrznej ściany obiektu. Uziom otokowy powinien pozostawać w kontakcie z ziemią na długości równej przynajmniej 80% całkowitej jego długości. Uziom otokowy należy wykonać bednarką Fe/Zn 40x5mm. Wszystkie połączenia uziomu otokowego oraz połączenia z uziomem otokowym należy wykonać przez spawanie.

### **Mocowanie**

Zwody i przewody odprowadzające powinny być pewnie mocowane tak, aby siły elektrodynamiczne lub przypadkowe siły mechaniczne (np. wibracje, poślizg warstwy śniegu, rozszerzanie cieplne itp.) nie powodowały przerwania lub obłuzowania przewodów.

### **Połączenia**

Liczba połączeń wzdłuż przewodów powinna być jak najmniejsza. Połączenia powinny być wykonane pewnie w taki sposób, jak: twarde lutowanie, spawanie, zagniatanie, łączenie na zakładkę, skręcanie lub ryglowanie.

### **Pomiary**

Po wykonaniu montażu instalacji odgromowej należy przeprowadzić pomiary kontrolne uziemienia instalacji piorunochronnej. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 10Ω. W przypadku osiągnięcia wyższej wartości należy wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe.

### **Sieć połączenia wyrównawczych**

Wymagana jest sieć połączeń wyrównawczych o małej impedancji, w celu uniknięcia niebezpiecznych różnic potencjałów pomiędzy wszystkimi urządzeniami w wewnętrznej strefie ochrony odgromowej. Szyny połączeń wyrównawczych powinny być instalowane do łączenia:

- wszystkich przewodzących urządzeń usługowych (np. rury metalowe, linie energetyczne lub sygnałowe) wchodzące do strefy ochrony odgromowej,
- przewodu ochronnego PE,
- metalowych elementów urządzeń wewnętrznych (np. szaf, obudów, stojaków),
- magnetycznych ekranów strefy ochrony odgromowej na peryferiach i wewnątrz obiektu.

Jeżeli strefa ochrony odgromowej jest określona, to powinny być zapewnione połączenia wyrównawcze wszystkich części metalowych i urządzeń usługowych (np. rury metalowe, linie energetyczne lub sygnałowe) przenikających granice strefy ochrony odgromowej.

Połączenia powinny być wykonane za pośrednictwem szyn wyrównawczych, które są instalowane możliwie najbliżej punktu wejścia na granicy.

Podstawowe wymagania odnośnie przewodów ochronnych, ochronno – neutralnych i neutralnych w instalacji elektrycznej określa norma PN-IEC 60364. Zaleca się, by przewody ochronne, ochronno – neutralne i neutralne były wykonane z tego samego materiału, co przewody fazowe. Jeżeli przewody ochronne, ochronno – neutralne i neutralne są wykonane z innego materiału przewodzącego, to ich konduktywność nie może być mniejsza od przewodów fazowych. Przewody ochronne, ochronno – neutralne i neutralne muszą zapewnić ciągłość połączeń metalicznych na całej długości. W przewodach ochronnych, ochronno – neutralnych i neutralnych nie wolno instalować łączników i/lub zabezpieczeń. Przewody te powinny być ułożone i oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację w trakcie sprawdzania, badań lub zmian w instalacji.

Jako przewody wyrównawcze stosować miedziane przewody jednożyłowe gołe lub izolowane, miedziane żyły przewodów wielożyłowych oraz stalowe przewody gołe lub pokryte trwałymi powłokami antykorozyjnymi. Do wykonania nieuziemiionych połączeń wyrównawczych należy używać przewodów izolowanych o przekroju spełniającym wymagania stawiane przewodom ochronnym PE. Przewody wyrównawcze muszą być łączone z częściami przewodzącymi dostępnymi w sposób zapewniający trwałe połączenie mechaniczne oraz elektryczne. Dopuszcza się łączenie przewodów wyrównawczych z częścią obcą z zastosowaniem obejmmy zapewniającej połączenie elektryczne nie gorsze od połączenia śrubowego.

W pomieszczeniu piwnicy rozpatrywanego obiektu należy zabudować szynę połączeń wyrównawczych. Szyny połączeń wyrównawczych należy wykonać z bednarki Fe/Zn 40x5mm. Szyny połączeń wyrównawczych należy przyspawać do wyprowadzonych we wewnątrz poszczególnych pomieszczeń marek instalacji odgromowej budynku.

Szyny połączeń wyrównawczych należy zabudować na wysokości 0,5m od podłogi. Szyny połączeń wyrównawczych należy montować do ściany za pomocą dedykowanych do tego celu uchwytach. Szyny połączeń wyrównawczych na całej długości należy pomalować na kolor żółto – zielony.

Do połączeń wewnętrznych instalacji i urządzeń z szyną połączeń wyrównawczych należy stosować przewody miedziane o przekroju 16mm<sup>2</sup>. Przewody wyrównawcze powinny być ułożone i oznaczone w sposób umożliwiający ich jednoznaczny identyfikację. Wszystkie przewody wyrównawcze powinny być łączone ze sobą w sposób zapewniający połączenie mechaniczne i galwaniczne, odpowiadające, co najmniej jakości połączenia śrubowego.

#### **Uwagi:**

1. Materiały, kształt i minimalne powierzchnie przekrojów przewodów i prętów na zwody oraz przewody odprowadzające podano w tabeli 6 normy PN-EN 62305-3 „Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia”.
2. Materiały, kształt i minimalne powierzchnie uziomów podano w tabeli 7 normy PN-EN 62305-3 „Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia”.
3. Wytyczne projektowania, wykonania, konserwacji i sprawdzania urządzeń piorunochronnych podano w załączniku E normy PN-EN 62305-3 „Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia”.

#### **Badania i przeglądy instalacji odgromowej**

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony instalacja odgromowa powinna być poddawana badaniom kontrolnym, które należy przeprowadzać według zaleceń zawartych w PN-EN 62305-3, Załącznik E.7.

Maksymalne okresy pomiędzy przeglądami LPS wynoszą:

- oględziny – co 2 lata,
- pełne sprawdzanie – co 4 lata,
- pełne sprawdzanie urządzeń krytycznych – co 1 rok.

Oględziny powinny być wykonane w celu stwierdzenia (lub nie) m.in.:

- zgodności wykonania projektu z normą PN-EN 62305-3;
- prawidłowego stanu ogólnego LPS;

- obluzowanych połączeń i przerw w przewodach i złączach LPS;
- osłabienia przez korozję jakiegokolwiek części LPS;
- prawidłowego stanu wszystkich widocznych połączeń;
- prawidłowego stanu wszystkich widocznych przewodów i elementów LPS oraz stanu mechanicznych osłon;
- zmian i uzupełnień chronionego obiektu, wymagających dodatkowej ochrony;
- prawidłowości wykonanych połączeń wyrównawczych nowych urządzeń lub uzupełnień wraz próbami ciągłości;
- zachowania wymaganych odstępów izolacyjnych,

Sprawdzanie i badania LPS powinny obejmować oględziny uzupełnione o następujące działania:

- sprawdzenie ciągłości, szczególnie tych części LPS, które nie były widoczne podczas instalacji i które nie są dostępne dla oględzin, potwierdzone sporządzeniem stosownego raportu;
- przeprowadzenie wszystkich pomiarów rezystancji układów LPS, potwierdzone sporządzeniem stosownego raportu.

## II.8.

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

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym w sieci 0,4kV projektuje się szybkie samoczynne wyłączenie zasilania. W celu wykonania uziemień roboczych jak i ochronnych przewiduje się sieć uziemiającą wykonaną z bednarki ocynkowanej 30x4mm, do której zostaną dołączone wszystkie urządzenia i konstrukcje stalowe mogące znaleźć się pod napięciem oraz w zasięgu dotyku obsługi. Bednarka ocynkowana zostanie połączona z instalacją odgromową obiektu.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w instalacjach niskiego napięcia obejmuje:

- ochronę podstawową – ochrona przed zagrożeniami występującymi w wyniku dotyku do elementów urządzeń elektrycznych pod napięciem. Realizuje się ją poprzez uniemożliwienie człowiekowi dotyku do elementów pod napięciem – instalację osłon i zagrożeń, [izolowanie części](#) lub umieszczanie ich poza zasięgiem ręki. Ochronę tę można też uzupełnić poprzez użycie [ochronnych urządzeń różnicowoprądowych](#) o dużej czułości (prąd wyzwalający 30mA),
- ochronę dodatkową – ochrona przed skutkami porażenia w przypadku dotknięcia do elementów elektrycznie czynnych (które normalnie są odizolowane a chwilowo np. w wyniku awarii znalazły się pod napięciem) realizowana jest głównie poprzez zminimalizowanie wartości [prądu rażeniowego](#), zminimalizowanie czasu przepływu prądu przez ciało człowieka lub poprzez całkowite uniemożliwienie tegoż przepływu. W tym celu należy zastosować przynajmniej jeden z poniższych środków:
- samoczynne szybkie wyłączenie napięcia (w czasie nie większym niż 0,2s dla instalacji 400V i 0,4s dla instalacji 230V),
- stosowanie urządzeń o II klasie ochronności,
- izolowanie stanowiska pracy,
- separacji elektrycznej,
- miejscowe połączenia wyrównawcze nieuziemiene.

Przewodów ochronnych na całej długości nie wolno przerywać, wszystkie połączenia zostaną wykonane połączeniami śrubowymi z zastosowaniem podkładek sprężystych.

Przed oddaniem do eksploatacji należy wykonać odpowiednie pomiary sprawdzające.

## **II.9. Uwagi końcowe**

Rozwiązania szczegółowe zasadniczych elementów wyposażenia budowlano–instalacyjnego wymienionych instalacji elektrycznych, zawarte będą w opracowywanych projektach wykonawczych tych instalacji. Projekty te będą rozwinięciem opisanych w niniejszym opracowaniu zamierzeń i będą stanowiły integralną część dokumentacji potrzebnej do realizacji przedmiotowej inwestycji.

Wszystkie urządzenia i osprzęt elektryczny zastosowany w niniejszym opracowaniu projektowym, a podlegające obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenie tym znakiem oraz podlegające wystawieniu przez producenta deklaracji zgodności (wg ustawy z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności i wydane na jej podstawie akty prawne, Dz. U. z 2010r. nr 138, poz. 935), spełniają wyżej wymienione wymogi i posiadają deklarację zgodności. W przypadku stosowania przez wykonawców wyrobów innych niż wyspecyfikowane w projekcie, wymagana jest akceptacja projektanta i przedstawienie przez wykonawcę (dostawcę) deklaracji zgodności dla tych wyrobów. Zainstalowanie wszystkich urządzeń elektrycznych i wszelkie prace związane z instalacją wyposażenia elektrycznego należy prowadzić zgodnie z normą PN-HD 60364 i innymi obowiązującymi normami i przepisami budowy urządzeń elektrycznych oraz przepisami BHP i ppoż.

## INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZENSTWA I OCHRONY ZDROWIA

**RODZAJ OPRACOWANIA:** PROJEKT BUDOWLANY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

**TEMAT OPRACOWANIA:** Rozbudowa i przebudowa obiektu Szkoły Podstawowej nr 1 przy ul. Karłowicza 21 w Chełmie Śląskim

**LOKALIZACJA:** Szkoła Podstawowej nr 1  
ul. Karłowicza 21  
41-403 Chełmie Śląskim  
Działka 182/2

**INWESTOR:** Gmina Chełm Śląski  
ul. Konarskiego 2  
41-403 Chełm Śląski

### PROJEKTANT:

mgr inż. Piotr Jurczyk

Nr uprawnień projektowych  
SLK/1952/POOE/07

Nr członkowski izby zawodowej  
SLK/IE/5312/08

.....

### SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Marek Marciniak

Nr uprawnień projektowych  
SLK/4177/POOE/12

Nr członkowski izby zawodowej  
SLK/IE/7752/12

.....

**Styczeń 2018**

## 1. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego oraz kolejności realizacji poszczególnych robót

Zamierzenie budowlane obejmuje następujący zakres robót podany wg kolejności ich realizacji:

Część rozbudowywana:

- wykonanie rozdzielni RP 400V/230V, 50Hz,
- wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego wewnętrznego,
- wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych,
- wykonanie instalacji zasilania szafy zasilająco-sterowniczej platformy pionowej (integralna część każdego z urządzeń),
- montaż osprzętu elektrycznego (oprawy, przyciski sterownicze itp.),
- wykonanie instalacji odgromowej oraz sieci połączeń wyrównawczych,
- wykonanie pomiarów elektrycznych izolacji wykonanych obwodów,
- wykonanie pomiarów kontrolnych uziemienia instalacji piorunochronnej.
- załączenie instalacji pod napięcie, sprawdzenie poprawności działania i wykonanie pomiarów elektrycznych skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Część przebudowywana:

- wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego wewnętrznego,
- montaż osprzętu elektrycznego (oprawy, przyciski sterownicze itp.),
- wykonanie pomiarów elektrycznych izolacji wykonanych obwodów,
- załączenie instalacji pod napięcie, sprawdzenie poprawności działania i wykonanie pomiarów elektrycznych skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

## 2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

W pobliżu projektowanej inwestycji występują obiekty budowlane:

- istniejące budynki wg planu zagospodarowania terenu.

## 3. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych – montaż informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

- prace na wysokości przy montażu instalacji elektrycznej,
- prace na wysokości przy montażu instalacji odgromowej,
- prace przy użyciu elektronarzędzi i sprzętu zmechanizowanego.

## 4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Podłączenie wykonywanych instalacji należy wykonać po uprzednim wyłączeniu napięcia w sieci zasilającej oraz zabezpieczeniu przed skutkami przypadkowego pojawienia się napięcia.

Pracownicy wykonujący prace podłączeniowe przy urządzeniach elektrycznych powinni posiadać uprawnienia SEP do napięcia na jakim pracują i powinni być przeszkoleni w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Szkolenie powinni przeprowadzić właściwe służby BHP. Obowiązek ten ciąży na pracodawcy zatrudniającego pracownika. Przed skierowaniem pracowników na stanowiska pracy na budowie, kierownik budowy winien przeprowadzić szkolenie stanowiskowe z uwzględnieniem szczególnych zagrożeń występujących przy wykonywaniu konkretnych robót.

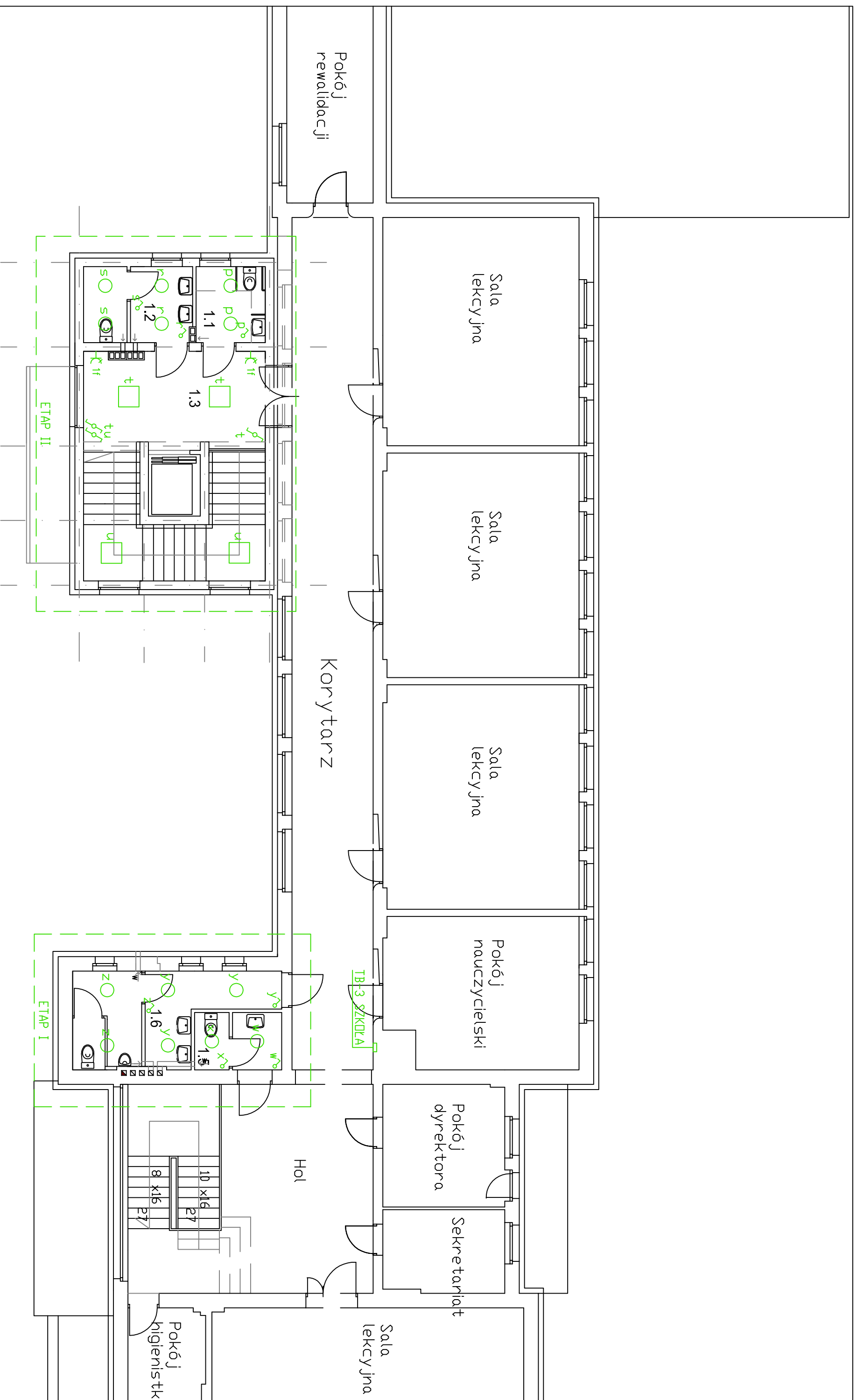
5. **Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia**

- na ścianie pomieszczenia socjalnego umieścić tablice z wykazem telefonów i adresów:
  - najbliższego punktu lekarskiego,
  - straży pożarnej,
  - posterunku policji,
- w pomieszczeniu socjalnym umieścić punkty pierwszej pomocy obsługiwane przez przeszkolonych w tym zakresie pracowników,
- telefon komórkowy winien być ogólnodostępny,
- kaski ochronne, pasy i linki zabezpieczające przy pracach na wysokościach umieścić
- w pomieszczeniu socjalnym,
  - wyposażenie budowy w odpowiednie tablice informacyjne i instruktażowe, sprzęt pierwszej pomocy, BHP i ppoż.,
  - przeprowadzenie szkolenia (instruktażu) pracowników pod względem BHP przed przystąpieniem do realizacji robót na stanowiskach pracy,
  - procedury określające zasady bezpiecznej pracy zawarte są w przepisach eksploatacji i bezpieczeństwa pracy, które pracownicy mają obowiązek znać i stosować,
  - wiedza, o której mowa powinna być potwierdzona zaświadczeniem kwalifikacyjnym. Przedsiębiorstwo wykonawcze ma obowiązek posiadać i stosować instrukcje wykonywanych prac zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegania niebezpieczeństwom w robotach elektroinstalacyjnych:

- w sytuacjach zagrożenia na terenie budowy wyłączyć zasilanie rozdzielnic budowlanej,
- stosować sprawny i odpowiedni sprzęt elektromechaniczny,
- stosować odpowiedni sprzęt BHP.





ROZBUDOWA		PRZEBUDOWA	
1.1	Toaleta niepełnosprawni	1.5	Toaleta nauczyciele
1.2	Toaleta dziewczynki	1.6	Toaleta chłopcy
1.3	Komunikacja		

**TRCUS** 43-100 TYCHY AL.PILSUNSKIEGO 12 TEL.329 328 24 08  
 obiekt: BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ PRZY UL.KARŁOWICZA 21  
 W CHELMNIE ŚLĄSKIM (zał. nr 182/2)  
 temat: PROJEKT BUDOWLANY ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY OBIEKTU  
 BRANŻA ELEKTRYCZNA  
 treść: Instalacja oświetlenia podstawowego oraz gniazd wtyczkowych piętro  
 autor/rw upravn. SLK/1952/PDDE/07  
 autor/rw upravn. ngr inż. PIOTR JURCZYK  
 spr/rw upravn. ngr inż. MAREK MARCINIAK SLK/4177/PDDE/12  
 data: 01.2018r.  
 status: -  
 nr rys: E-04