

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.0 TEREN OPRACOWANIA	4
3.0 ZASILANIE OBIEKTU.....	4
4.0 ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
5.0 DANE ELEKTROENERGETYCZNE OBIEKTU	5
6.0 ROZDZIELNICA GŁÓWNA NN 0,4KV	5
7.0 WYŁĄCZNIK POŻAROWY	6
8.0 ROZDZIELNICE ODBIORCZE	6
9.0 WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE.....	6
10.0 INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO	7
11.0 INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO, EWAKUACYJNEGO.....	7
12.0 INSTALACJE SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH	9
13.0 INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH	9
14.0 INSTALACJA RADIOWĘZŁA SZKOLNEGO	10
15.0 INSTALACJA SYGNALIZACJI DZWONKA SZKOLNEGO.....	10
16.0 INSTALACJE TELEINFORMATYCZNE.....	10
17.0 INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	10
18.0 INSTALACJA ODGROMOWA.....	10
19.0 INSTALACJA OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ	10
20.0 DODATKOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM	10
21.0 UWAGI KOŃCOWE	10
22.0 WARUNKI DOPUSZCZENIA RÓWNOWAŻNYCH ZAMIENNIKÓW.....	12
23.0 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	12
24.0 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	13
25.0. PRZEPISY ZWIĄZANE	14

OPIS DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

ZALICZNIKOWYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH

1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1** Zlecenie Inwestora
- 1.2** Wizja lokalna
- 1.3** Wytyczne Inwestora oraz Użytkownika
- 1.4** Przepisy norm PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” i PN-HD 60364 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia”,
 - N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Podstawy planowania.
 - N SEP-E-004 Energetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
 - N SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.
 - N-SEP-E-007 Instalacje elektryczne i teletechniczne w budynkach
- 1.5** Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wydane przez Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa ul. Filtrowa 1,
- 1.6** Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 marca 2019 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą (Dz. U. z 2022 r. poz. 402).
- 1.7** Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 kwietnia 2012 r. w sprawie określenia wymagań, jakim powinny odpowiadać zakłady i urządzenia lecznictwa uzdrowiskowego (Dz.U. z 2020 r. poz. 1838, z późn. zm.).
- 1.8** Pozostałe podstawowe akty prawne :
 - a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 Nr 75, z późniejszymi zm.);
 - b) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dz. U. nr 109 poz. 719 z 22 czerwca 2010 r.);
 - c) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2021r/poz. 1722);
 - d) PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji;
 - e) CNBOP-PIB W-0005_2019. Znaki ewakuacji. Wytyczne stosowania znaków bezpieczeństwa;
 - f) PN-EN ISO 7010:2012 - Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa;
 - g) PN-EN 1838:2013-11/E - Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne;
 - h) PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
 - i) PN-EN 62034:2012/E. Systemy automatycznego testowania oświetlenia ewakuacyjnego zasilanego z akumulatorów.
 - j). Wytyczne projektowania oświetlenia awaryjnego SITP WP-01-2020
 - k). Rozporządzenie z dn. 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 r. poz. 1650)
 - l). Rozporządzenie z dn. 31 grudnia 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach (t.jedn. Dz. U. 2020 r. poz. 1604)
 - m). PN-HD 60364-5-56:2010P. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa:
 - n) PN-EN 12464-1:2012. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy,

- o) PN-HD 60364-4-42:2011. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa;
- p) PN-EN 61643-11:2006. Niskonapięciowe urządzenia ograniczenia przepięć;
- r). Dyrektywa PE nr 305/2011 z 09.marca 2011
- s). PN-EN 50575-2015 - Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne.

2.0 TEREN OPRACOWANIA

Inwestycja obejmuje swoim zakresem remont, instalacji elektrycznych oświetlenia ogólnego, siłowej i gniazd 230V, budowę instalacji oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.

Dodatkowo w zakres opracowania wchodzi wymian instalacji siłowych i oświetleniowych w pomieszczeniach kuchni szkolnej oraz zasilenie urządzeń klimatyzacji w auli/świetlicy szkolnej oraz w pomieszczeniu przygotowalni kuchni szkolnej.

Adres Inwestycji :

województwo kujawsko-pomorskie,

87-821 Baruchowo

działki nr 154/1; 155/4, Baruchowo.

Inwestor :'

Gmina Baruchowo

Baruchowo 54

87-821 Baruchowo

3.0 ZASILANIE OBIEKTU

Obiekt jest budynkiem istniejącym, zasilonym w energię elektryczną istniejącym przyłączem energetycznym. Istniejący układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej - bez zmian.

Obiekt w części objętej zakresem zadania i zlecenia, wyposażony w istniejące instalacje elektryczne oświetlenia ogólnego, siłowe i gniazd wtyczkowych, teleinformatyczną i instalacje sygnalizacji dzwonekowej.

Projekt instalacji sieci strukturalnej IT wraz z serwerem oraz telefonicznej - pozostaje bez zmian.

4.0 ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje:

- budowę linii wlv w kierunku projektowanych rozdzielnic Przedszkola i Szkoły,
- wymianę linii wlv i budowę nowej rozdzielnicy nn kuchni,
- wykonanie nowej instalacji gniazd wtyczkowych 230V z wymianą osprzętu w części lekcyjnej Przedszkola i Szkoły [zgodnie z zakresem opracowania, z wyjątkiem instalacji gniazd wtyczkowych poddasza,
- wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego w salach zajęć i w korytarzach Przedszkola i Szkoły [zgodnie z zakresem opracowania] oraz w sanitariatach Szkoły. Instalacje oświetlenia ogólnego w sanitariatach Przedszkola bez zmian, z wyjątkiem montażu opraw oświetlenia ewakuacyjnych sanitariatach przedszkola,
- wykonanie nowej instalacji oświetlenia ogólnego i awaryjnego pomieszczeń kuchni,
- wykonanie instalacji oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego w pomieszczeniach Szkoły objętych zakresem opracowania.

Zakres opracowania nie obejmuje :

- instalacji elektrycznych sali gimnastycznej,
- kotłowni,
- pomieszczeń przy sali gimnastycznej [szatnie, pom. pedagogów, magazynków i świetlicy

Istniejące instalacje :

- sieć strukturalna teleinformatyczna,
- instalacja sygnalizacji dzwonekowej Szkoły,
- instalacja radiowęzła szkolnego,
- instalacji ochrony odgromowej budynku,

pozostają bez zmian.

Istniejące instalacje IT i radiowęzła na czas prowadzonych robót należy osłonić i zabezpieczyć tak, by nie uległy uszkodzeniu.

Prace montażowe poprzedzone całkowitym demontażem instalacji elektrycznych istniejących w pomieszczeniach objętych zakresem opracowania. W trakcie prac należy ze szczególną starannością zabezpieczyć elementy istniejących instalacji elektrycznych pozostawiane (np. instalacje telefoniczne, teleinformatyczne i sygnalizacji dzwonekowej, znajdujące się wewnątrz budynku). Szczegóły wykonania zabezpieczenia pozostawianych instalacji uzgodnione mogą zostać w ramach nadzoru autorskiego, w porozumieniu z Inwestorem, Użytkownikiem budynku.

Po zakończeniu robót objętych zakresem należy dokonać sprawdzenia pozostawionych instalacji. Sprawdzenia dokonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Demontowane elementy instalacji elektrycznych zabezpieczyć w magazynie budowy, a sposób rozliczenia materiałów z demontażu, uzgodnić z Inwestorem.

Dla potrzeb nowych instalacji stosować przewody kabelkowe płaskie lub okrągłe, miedziane, trój- lub pięciodrutowe, z przewodem ochronnym PE w izolacji koloru żółtozielonego, z atestem na napięcie 750 V.

W budynku Szkoły i Przedszkola stosować przewody zgodnie z Dyrektywą PE nr 305/2011 z 09.marca 2011, zgodne z normami PN-EN 50575-2015 - Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne i N-SEP-E-007 Instalacje elektryczne i teletechniczne w budynkach, czyli :

- na terenie pomieszczeń Przedszkola i Szkoły, dla instalacji układanej poza drogami ewakuacyjnymi, należy stosować kable i przewody bezhalogenowe o minimalnej klasie odporności ogniowej CPR : Dca-s2, d1, a2, np. kable H07Z-R 450/750V [linie wlv] i np. FLAMEBLOCKER YnKY 0,6/1kV dla linii o przekroju do 2,5 mm².
- na drogach komunikacji ewakuacyjnej Przedszkola i Szkoły należy stosować kable i przewody bezhalogenowe o minimalnej klasie odporności ogniowej CPR : B2ca-s1b, d1, a1, np. kable FLAMEBLOCKER N2XCH 0,6/1kV.

Linie układać :

- w pomieszczeniach z zabudowanym sufitem obniżonym gk - w korytkach kablowych, metalowych np. RKSM,
- podejścia do osprzętu - pod tynkiem w bruzdach, odcinkami w rurkach z tworzywa w bruzdach pod tynkiem. Stopsować rurki z tworzywa bezhalogenowego, nie rozprzestrzeniającego płomienia, np. RGHF lub RLHF.

Przejścia przez przegrody pożarowe wykonać stosując odpowiednie przepusty kablowe np. wg PROMAT lub wg Hilti.

5.0 DANE ELEKTROENERGETYCZNE OBIEKTU

- napięcie zasilania : $U_n = 3 \times 230/400V$; 50 Hz
 - dodatkowa ochrona od porażenia prądem elektrycznym: szybkie wyłączenie zasilania
- Układ sieci : TN-C - dla linii zasilającej RG Szkoły i TN-S - dla instalacji odbiorczej.

6.0 ROZDZIELNICA GŁÓWNA NN 0,4KV

Rozdzielnica główna obiektu, istniejąca - do ewentualnej przebudowy.

Obudowa wnekowa, z drzwiami pełnymi, zamykanymi na zamek.

- napięcie znamionowe 230/400V 50Hz,
- układ sieci TN-S,
- stopień ochrony : min. IP 43,
- ochrona przepięciowa : w rozdzielni głównej SPD I + SPD II, w podrozdzielniach – dodatkowo poziom SPD II.

7.0 WYŁĄCZNIK POŻAROWY

W budynku istnieje przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

W wyniku przeprowadzonych prac, układ istniejącego pożarowego wyłącznika prądu winien zostać sprawdzony.

Sprawdzenie poprawności działania pożarowego wyłącznika prądu powinno być dokonywane pod kątem poprawności zadziałania zgodnie z przyjętymi scenariuszami rozwoju pożaru dla danego budynku, zarówno w kontekście sprawności funkcjonalnej jak i technicznej i być dokonane przez osobę, która posiada uprawnienia elektryczne E i D (eksploatacja i dozór) w zakresie urządzeń elektrycznych.

Zakres prac sprawdzających poprawność działania pożarowego wyłącznika prądu obejmuje :

Aktywację wyłącznika.

Sprawdzenie wizualne i ocena stanu technicznego wyłącznika prądu.

Sprawdzenie zadziałania wyłącznika – kontrola w rozdzielni elektrycznej, czy zadziałanie wyłącznika przeciwpożarowego prądu spowodowało zadziałanie głównego wyłącznika. Sprawdzenie obwodów elektrycznych, które podlegają odłączeniu po uruchomieniu wyłącznika

Sprawdzenie podtrzymania zasilania urządzeń i systemów, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru (centrale systemów ppoż., hydrofornie ppoż. itd.).

Sprawdzenie obwodów elektrycznych, dla nieaktywnej części.

Sprawdzenie obwodów elektrycznych, dla aktywnej części.

Kontrola oznakowania umiejscowienia przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Sporządzenie protokołu pokontrolnego.

8.0 ROZDZIELNICE ODBIORCZE

Dla obiektu zaprojektowano nowe piętrowe rozdzielnice nn, usytuowane obok istniejących dotychczas rozdzielnic nn. Na czas prowadzonych prac istniejące rozdzielnice nn - do wykorzystania. Po zakończeniu prac - do likwidacji, z wyjątkiem rozdzielnicy R3 poddasza szkoły. W tej rozdzielnicy należy dokonać demontażu zabezpieczeń istniejącej instalacji oświetlenia ogólnego przeznaczonej do demontażu, a zabudować zabezpieczenia projektowanych instalacji oświetlenia ogólnego i awaryjnego+ewakuacyjnego.

Rozdzielnice odbiorcze w pomieszczeniach budynku - obudowy metalowe, węgłowe, z drzwiami metalowymi pełnymi.

W rozdzielnicach umieścić : wyłącznik główny rozdzielnicy, lampki kontrolne obecności napięcia zasilającego, ograniczniki przepięć SPD II oraz zabezpieczenia obwodów wychodzących.

Typy obudów oraz schematy ideowe rozdzielnicy wg schematów ideowych.

9.0 WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

Wszystkie wewnętrzne linie zasilające projektowane odbiorniki wykonać w układzie TN-S, 5-cio żyłowymi kablami H07Z-R 450/750V . Przekroje kabli i przewodów dobrano wg normy PN-IEC 60364-5-52:2011, stosując do obliczeń współczynnik zmniejszający k_g , zgodny z odpowiednim arkuszem normy jw, zależny od sposobu układania linii. Temperatura dopuszczalna żyły 70°C temperatura otoczenia 30°C Wewnętrzne linie zasilające układać w korytkach kablowych, a podejścia do projektowanych rozdzielnic oraz w bruzdach, pod tynkiem. Przejścia kabli i przewodów przez stropy wykonać w rurach z tworzywa bezhalogenowego, nie rozprzestrzeniającego płomienia, o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów. W obwodach wzł nie dopuszcza się samowolnego zwiększenia dobranych wielkości wkładek bezpiecznikowych bez przeprowadzenia stosownych obliczeń.

Przejścia kabli pomiędzy pomieszczeniami należącymi do odrębnych stref pożarowych wykonać z zastosowaniem materiałów uszczelniających o 90 minutowej odporności ogniowej. Na kablach przechodzących przez uszczelnienia pożarowe założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany oddzielenia pożarowego.

10.0 INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO

Instalacje oświetlenia ogólnego zaprojektowane zostały w oparciu o normę oświetleniową PN-EN 12464-1:2012

- instalacji oświetlenia ogólnego pomieszczeń. Specyfikację opraw oświetleniowych podano w zestawieniu opraw oświetleniowych na planie instalacji oświetleniowych. Oprawy oświetleniowe wyposażone w źródła światła LED. Oprawy oświetlenia ogólnego mocować do stropów gk, a opraw montowane do stropów betonowych mocować za pomocą metalowych kołków rozporowych.

Sterowanie oświetlenia odbywać się będzie następująco:

- oświetlenie korytarzy – strefowe, przyciskami z podświetleniem, z wykorzystaniem również łączników schodowych,
- oświetlenie sanitariatów i pom. socjalnych – czujniki ruchu i obecności na podczerwień,
- pomieszczenia lekcyjne i pomieszczenia biurowe – miejscowo wyłącznikami instalacyjnymi z popdświetleniem,
- oświetlenie zewnętrzne drzwi – czujnik ruchu zintegrowany z przekaźnikiem zmierzchowym.

Specyfikacje opraw - na planie instalacji oświetlenia ogólnego.

11.0 INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO, EWAKUACYJNEGO

Oświetlenie awaryjne obiektu realizowane jest za pomocą autonomicznych opraw oświetlenia awaryjnego, o czasie podtrzymania nie mniejszym niż 1 godzina z funkcją centralnego testowania. Centralka CT [centralny test], umieszczona w korytarzu, przy rozdzielnicy głównej.

W obwodach oświetlenia awaryjnego stosować przewody :

- w ciągach komunikacji przewody bezhalogenowe o minimalnej klasie odporności ogniowej CPR : B2ca-s1b, d1, a1, np. kable FLAMEBLOCKER N2XCH 0,6/1kV.
- w pozostałych pomieszczeniach Szkoły i Pr zedszkoła przewody bezhalogenowe o minimalnej klasie odporności ogniowej CPR : Dca-s2, d1, a2, np. kable H07Z-R 450/750V [linie wlv] np. FLAMEBLOCKER YnKY 0,6/1kV dla linii o przekroju do 2,5 mm².

Podstawą pozwalającą na zaprojektowanie w projektowanym obiekcie instalacji awaryjnego oświetlenia zapasowego i ewakuacyjnego są zapisy prawne, ekspertyza rzeczoznawcy ds zabezpieczeń pożarowych, a szczególnie :

- art. nr 4, punkt 2 i punkt 4 Ustawy o ochronie przeciwpożarowej [1.9.b],
- §181 [WT], punkt 4 w powiązaniu z punktem 3.2.b [1.9.a],
- punkt 2 i punkt 4 Rozporządzenia MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i budowli [1.9.c],
- PN-EN 1838:2013-11/E - Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne;

Zaprojektowane awaryjne oświetlenia zapasowego i oświetlenie ewakuacyjne musi zapewnić odpowiednie warunki ewakuacji, umożliwiające szybkie i bezpieczne opuszczenie strefy zagrożonej lub objętej pożarem oraz sprawne przeprowadzenie akcji gaśniczej, a także bezpieczne opuszczenie miejsca/miejsc zagrożeń.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne na drogach i dojściach ewakuacyjnych zostało zaprojektowane z co najmniej dwóch opraw w taki sposób, by uszkodzenie jednej z nich nie spowodowało zmniejszenia efektywności odnajdywania drogi ewakuacji lub braku jej odnajdywania.

Przy wyborze lokalizacji opraw zastosowano kryteria określone w PN-EN 1838, punkt 4.1.

Zgodnie z tymi wymogami, oprawy awaryjnego oświetlenia zapasowego umieszczono:

- a. przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego, lub które w przypadku wyższej konieczności mogą zostać użyte do celów ewakuacji/akcji gaśniczej,
- b. obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- c. przy każdej zmianie kierunku i zmianie poziomu drogi ewakuacyjnej,
- d. na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- e. w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Natężenie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego drogi ewakuacyjnej szerokości do 2mb, mierzone wzdłuż linii środkowej musi wynosić $E_{min} > 1lx$, a w przypadku centralnego pasa drogi ewakuacyjnej, na powierzchni obejmującej min. połowę szerokości drogi ewakuacyjnej - $E_{min} > 0,5lx$.

Minimalne natężenie awaryjnego oświetlenia znajdującego się przy punktach pomocy medycznej, urządzeniach gaśniczych, urządzeniach przeciwpożarowych i ostrzegawczych, pożarowych wyłącznikach prądu, musi wynosić $E_{min} 5lx$ w pasie $\pm 2mb$ od miejsca lokalizacji urządzenia.

Przewody i kable elektryczne w obwodach urządzeń alarmu pożaru, oświetlenia awaryjnego i łączności powinny mieć klasę PH odpowiednią do czasu wymaganego działania tych urządzeń, zgodnie z wymaganiami PN. (§187 ust. 5 [WT])

Parametry techniczne zaprojektowanych opraw podano na planie instalacji.

Szczegóły prowadzenia przewodów z wykorzystaniem istniejącego podłoża [ściany, stropy], wymagającej jego naruszenia, uzgodnić przed rozpoczęciem robót z architektem i ze służbami konserwatorskimi.

Testowanie systemów oświetlenia awaryjnego

Rysunki wykonawcze zrealizowanej instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego należy dostarczyć i przechowywać na terenie nieruchomości. Na rysunkach powinny być wymienione wszystkie oprawy i podstawowe komponenty. Dane te należy aktualizować stosownie do kolejnych zmian w systemie.

Rysunki powinny być podpisane przez kompetentną osobę weryfikującą projekt pod kątem wymagań zawartych

w niniejszej normie.

Dodatkowo należy prowadzić dziennik w celu zapisywania rutynowych sprawozdań, testów, uszkodzeń i zmian.

Zapisy te powinny być dostępne albo w formie zapisu ręcznego, albo wydruku uzyskanego z automatycznego urządzenia testującego.

Dziennik powinien znajdować się w obrębie nieruchomości pod nadzorem odpowiedniej osoby wyznaczonej przez dzierżawcę/ właściciela; powinien być łatwo dostępny do kontroli przez każdą uprawnioną osobę.

Dziennik powinien służyć do zapisu następujących informacji:

- data zamówienia systemu, łącznie ze świadectwem określającym zmiany;
- data każdego okresowego sprawdzenia i testu;
- data i zwięźle opisane szczegóły każdego serwisu i sprawdzenia lub przeprowadzonych testów;
- data i zwięźle opisane szczegóły każdego uszkodzenia oraz przeprowadzonych napraw;
- data i zwięźle opisane szczegóły każdej zmiany w instalacji oświetlenia awaryjnego;
- gdy stosowane jest jakiekolwiek urządzenie testujące automatycznie, wówczas powinny być opisane podstawowe charakterystyki i sposób działania urządzenia;

Ważne jest regularne serwisowanie. Dzierżawca/ właściciel nieruchomości powinien wyznaczyć kompetentną osobę do nadzoru serwisowania systemu. Osoba ta powinna być wystarczająco kompetentna do prawidłowego przeprowadzenia wszelkich niezbędnych prac przy konserwacji systemu. Jeżeli stosowane jest automatyczne urządzenie testujące, informacje należy rejestrować co miesiąc. W przypadku wszystkich innych systemów, testy należy przeprowadzać wg zapisów normy PN-EN 50172, a wyniki zapisywać w dzienniku.

Testy i kontrola urządzeń oświetlenia awaryjnego

Z uwagi na możliwość uszkodzenia zasilania oświetlenia podstawowego w krótkim czasie po testowaniu systemu oświetlenia awaryjnego lub podczas kolejnego ładowania akumulatorów, testy, które wymagają sprawdzenia przewidzianej autonomii podtrzymania, powinny być, o ile to możliwe, wykonywane w okresach o niskim ryzyku wystąpienia zagrożenia. Pozwoli to na bezpieczne, ponowne naładowanie akumulatora.

Inną możliwością jest wykonanie, do czasu ponownego naładowania akumulatorów, testów krótkotrwałych.

Test codzienny

Inspekcja wzrokowa ma na celu rozpoznanie stanu gotowości systemu centralnego zasilania do pracy oraz rozpoznać, czy system nie wymaga przeprowadzenia testu. Inspekcja polega na wzrokowym sprawdzeniu wskaźników systemu.

Test comiesięczny

Jeżeli stosowane są automatyczne urządzenia testujące, to wyniki krótkotrwałych testów należy rejestrować.

W przypadku innych systemów, test comiesięczny polega na sprawdzeniu systemu oświetlenia awaryjnego pod względem funkcjonalności tzn. poprzez symulację uszkodzenia zasilania podstawowego, należy sprawdzić, czy wszystkie przewidziane oprawy ewakuacyjne i znaki bezpieczeństwa przełączyły się do pracy awaryjnej oraz powróciły do normalnej pracy po powrocie zasilania sieciowego.

Czas trwania testu powinien być wystarczający by skontrolować funkcjonowanie opraw w testowanej strefie. Podczas tego okresu należy sprawdzić wszystkie oprawy oświetleniowe i znaki, aby upewnić się, czy istnieją, czy są czyste oraz czy prawidłowo funkcjonują.

Test coroczny

Jeżeli stosowane są automatycznie urządzenia testujące, to wyniki pełnych znamionowych testów czasu podtrzymania należy rejestrować.

W przypadku wszelkich innych systemów, test coroczny polega na sprawdzeniu systemu oświetlenia awaryjnego pod względem funkcjonalności tzn. poprzez symulację uszkodzenia zasilania podstawowego, należy sprawdzić, czy wszystkie przewidziane oprawy ewakuacyjne i znaki bezpieczeństwa przełączyły się do pracy awaryjnej oraz powróciły do normalnej pracy po powrocie zasilania sieciowego. Czas trwania testu powinien być wystarczający do sprawdzenia przewidzianej autonomii podtrzymania oświetlenia awaryjnego zgodnie z informacją producenta.

W trakcie testu należy sprawdzić każdą lampkę kontrolną lub urządzenie, w celu upewnienia się, że wskazania są prawidłowe.

Zaleca się sprawdzanie poprawności działania układu ładowania.

12.0 INSTALACJE SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH

W ramach instalacji siły wykonać zasilanie gniazd wtyczkowych jednofazowych, a w pomieszczeniach kuchni także trójfazowych, oraz odbiorników siłowych zasilanych bezpośrednio z właściwej listwy rozdzielnic głównej oraz lokalnych rozdzielnic obiektowych.

Odbiorniki siłowe podłączyć do sieci kablami i przewodami odpowiednio 5- lub 3-żyłowymi.

Stosowane będą kable i przewody muszą spełniać wymogi Dyrektywa PE nr 305/2011 z 09.marca 2011 oraz norm : PN-EN 50575-2015 i N-SEP-E-007.

Dla celów porządkowych, reklamowych oraz ogólnego przeznaczenia, zrealizować obwody gniazd 1-fazowych, pojedynczych i zabudowanych w obudowach podtynkowych (dla celów gospodarczych), wyprowadzone z odpowiednich rozdzielnic.

W salach zajęć, salach lekcyjnych i w korytarzach instalować gniazda typu "bezpiecznego", podtynkowe, instalowane na wysokości h=1,6m ppp. Specyfikacje gniazd - wg opisów na planach instalacji.

13.0 INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH

W projekcie przewidziano wykonanie zasilania w kierunku wentylatorklów kanałowych, wyciągowych, montowanych w sanitariatach, wentylatora wyciągowego z pomieszczeń kuchni, a także jednostek zewnętrznych klimatyzacji przeznaczonych do obsługi : auli i kuchni szkolnej.

Zasilanie i sterowanie wg zapisów na odpowiednich rysunkach oraz zgodnie z wytycznymi wentylacji i kartami DTR urządzeń klimatyzacji.

Wykonawca części elektrycznej winien ułożyć okablowanie pomiędzy poszczególnymi urządzeniami wg załączonych schematów ideowych oraz planów instalacji. Zasilanie poszczególnych elementów należy skoordynować i uzgodnić na budowie z wykonawcą klimatyzacji i wentylacji. Kabel zasilający - zgodnie z DTR urządzenia. Przewody sterujące - wg listy kablowej producenta klimatyzatorów

14.0 INSTALACJA RADIOWĘZŁA SZKOLNEGO

Instalacja nagłośnieniową radiowęzłą szkolnego - nie jest objęta umową o prace projektowe.

15.0 INSTALACJA SYGNALIZACJI DZWONKA SZKOLNEGO

W obiekcie istnieje instalacja sygnalizacji dzwonnej składająca się z typowego programatora cyfrowego oraz systemowych szkolnych dzwonek, dostosowanych do sygnału 220V/AC.

System dodatkowo współpracuje z cyfrowymi zegarami synchronizowanym elektronicznie.

Całość systemu znajduje się w sekretariacie Dyrektora Szkoły.

Przewód zasilający dzwonki – do wymiany, zgodnie z zapisami Dyrektywy PE i przywołanych wyżej norm.

Elementy instalacji na czas robót zabezpieczyć, a dzwonki przenieść poniżej projektowanego sufitu gk.

16.0 INSTALACJE TELEINFORMATYCZNE

Instalacja teleinformatyczna nie jest objęta jest umową o prace projektowe. Istniejące w Obiekcie urządzenia sygnalizacji alarmowej, monitoringu CTTV oraz urządzenia sieci strukturalnej – na czas prowadzonych robót należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

17.0 INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W obiekcie istnieje instalacja połączeń wyrównawczych. Projekt zakłada mimo to zabudowanie w okolicach istniejącej rozdzielnic głównej oraz w okolicach projektowanej nowej rozdzielnic kuchni, lokalnych szyn wyrównawczych, które należy uziemić poprzez podłączenie ich, za pośrednictwem zacisku probierczego, do istniejącego uziomu otokowego Obiektu.

18.0 INSTALACJA ODGROMOWA

W obiekcie istnieje instalacja odgromowa, zgodna z obowiązującą PN, wykonana przy okazji termomodernizacji Obiektu.

19.0 INSTALACJA OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ

W projektowanym Obiekcie zastosować dwustopniową, a w przypadku gniazd zasilających urządzenia komputerowe, trójstopniową ochronę przeciwprzepięciową.

Stopień pierwszy+drugi ochrony umieszczono w rozdzielni głównej. Stopień drugi ochrony powtórzono w każdej rozdzielnic, zasilonej bezpośrednio z rozdzielnic głównej, o ile odległość rozdzielnic oddziałowej od rozdzielnic głównej, mierzona po kablu linii wlv przekracza $l > 10\text{mb}$.

Ochronniki umieszczać we właściwych rozdzielnicach, w ich dolnych częściach. Zastosowane ochronniki przepięciowe nie mogą powodować wydmuchu gazów na zewnątrz, a tym samym nie mogą wymagać zastosowania odstępów izolacyjnych.

20.0 DODATKOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem, zaprojektowano natychmiastowe, odłączenie zasilania. Układ zasilania – TN-C dla linii zasilającej 0.RGS oraz TN-S dla pozostałej instalacji.

Zacisk PE linii zasilających projektowane rozdzielnice nn uziemić. Rezystancja uziemienia $R_a < 10 \Omega$.

Linie zasilające wszystkie końcowe aparaty elektryczne 3 lub 5-cio przewodowe, z przewodami PE w izolacji koloru żółtozielonego, a przewodu N w izolacji koloru niebieskiego.

Po podłączeniu należy sprawdzić oporność izolacji obwodów oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej dla linii zasilających tablice rozdzielcze, pompy, gniazd oraz inne elementy automatyki, do których załączone są obwody o napięciu wyższym niż bezpieczne. Wynik pomiarów, wykonanych przez osoby uprawnione do wykonywania pomiarów ochronnych, odnotować w protokole.

21.0 UWAGI KOŃCOWE

1. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji elektrycznej wewnętrznej opisanej w niniejszej specyfikacji.
2. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń

dla kompletnego wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.

3. Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych wewnętrznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
4. W przypadku kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze specyfikacją będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
5. Specyfikacje, opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie przez Dział Inżynierski Inwestora,
6. Rysunki i część opisowa są w elementami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie zagadnienia ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić Działem Inżynierskim Inwestora, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
7. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
8. Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

Całość prac wykonać w sposób zgodny z aktualnie obowiązującymi przepisami PN/E, PN-IEC.

Przewody instalacji elektrycznych, a szczególnie instalacji sterowniczych prowadzić z dala od gorących części instalacji technologicznych.

W razie braku możliwości zachowania właściwych odległości przewodów elektrycznych od gorących elementów instalacji technologicznych, zastosować osłony na przewody z gumy silikonowej.

Zestawienie mocy szczytowej i prądu szczytowego Obiektu podano na schemacie zasilania.

Przy prowadzeniu robót przestrzegać przepisów BHP. Szczególną ostrożność zachować przy prowadzeniu robót z zastosowaniem podnośników, rusztowań, drabin i elektronarzędzi.

Zgodnie z obowiązującymi na dzień dzisiejszy przepisami Prawa Budowlanego i przepisami Polskich Norm, istniejącą instalację należy wykonać w sposób zgodny z :

- obowiązującym pakietem norm PN-IEC 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,

Należy w związku z tym przede wszystkim :

- wykonać instalację jako trój – lub pięcioprzewodową, z oddzielnym przewodem N i przewodem PE,
- zastosować odpowiednią ochronę przeciwporażeniową,
- zastosować odpowiednią ochronę przepięciową obiektu,
- zabudować główny wyłącznik pożarowy budynku ze zdalnym jego wyzwalaniem.

Pozostałe normy oraz opracowania techniczne można stosować w projektowaniu i budowie, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, jako zasady wiedzy technicznej.

Rysunki i opis uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu oraz zgody Inwestora.

Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu częściach. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany będzie do jego

pisemnego rozstrzygnięcia.

Przed przystąpieniem do prac związanych z podłączeniem urządzeń wentylacyjnych, wykonawca prac elektrycznych winien porozumieć się z dostawcami tych urządzeń lub wykonawcami odpowiednich robót w celu potwierdzenia zgodności ustaleń projektowych na etapie wykonawstwa niniejszego projektu.

Wszystkie zastosowane aparaty i urządzenia elektryczne, kable oraz przewody, powinny posiadać odpowiednie atesty lub certyfikaty.

Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem.

22.0 WARUNKI DOPUSZCZENIA RÓWNOWAŻNYCH ZAMIENNIKÓW

W dokumentacji powyższej wskazano szereg wyrobów gotowych i materiałów, z podaniem nazwy, symbolu i producenta, przeznaczonych do wbudowania w ramach prac wykonawczych. W załącznikach do dokumentacji projektowej zamieszczono kopie rysunków przedstawiających wygląd wyrobów oraz podstawowych danych technicznych i opisów technologii. Wyroby te, jak to w dokumentacji wielokrotnie zaznaczono, stanowią przykłady elementów, urządzeń i materiałów, jakie mogą być użyte przez wykonawców w ramach robót. Znaki firmowe producentów oraz nazwy i symbole wyrobów zostały w dokumentacji podane jedynie w celu jak najdokładniejszego określenia ich charakterystyki. Oznacza to, że wykonawca nie będzie zobowiązany do zastosowania tych konkretnych, podanych w dokumentacji projektowo - kosztorysowej wyrobów i że może on stosować inne, jednakże pod warunkiem ich zgodności z wyrobami podanymi w dokumentacji pod względem:

- gabarytów i konstrukcji (wielkość, rodzaj i liczba elementów składowych);
- charakteru użytkowego (tożsamość funkcji);
- charakterystyki materiałowej (rodzaj i jakość materiału);
- parametrów technicznych (np. wytrzymałość, trwałość, konstrukcja, fundamentowanie, itp.);
- parametrów bezpieczeństwa użytkowania (bezurazowość, nietoksyczność, itp.);
- wyglądu (struktura, faktura, barwa).

Wszystkie wyroby zastosowane przez wykonawcę powinny posiadać niezbędne, wymagane przez prawo budowlane aprobaty techniczne i świadectwa zgodności z Polską Normą.

Zwrot „równoważny” oznacza możliwość uzyskania efektu, który sobie założył zamawiający i opisał w dokumentacji za pomocą odmiennych rozwiązań technicznych.

Gdy oferowane przez wykonawcę produkty będą gorsze od wymaganych w opisie przedmiotu zamówienia, zamawiający obowiązany będzie do odrzucenia jego oferty.

Gdy wykonawca oferuje przedmiot równoważny, obowiązany jest do wskazania wraz z ofertą opisu:

- pozycji równoważnych z podaniem producentów tych artykułów;
- parametrów indywidualizujących towar wraz ze wskazaniem, iż wykonawca razem z ofertą ma złożyć potwierdzenie równoważności np. odpowiednim katalogiem czy innym dowodem.

W przypadku wątpliwości w stosunku do równoważnych artykułów zamawiający będzie obowiązany do wezwania wykonawcy celem złożenia we wskazanym terminie wyjaśnień treści oferty. Ponadto warto zaznaczyć, że ciężar udowodnienia równoważności będzie spoczywał na wykonawcy i to on będzie obowiązany do wskazania, że oferowane przez niego dostawy spełniają wymagania zamawiającego (art. 30 ust. 5 ustawy). Uchybienie temu wymogowi skutkować będzie odrzuceniem oferty wykonawcy, jako złożonej niezgodnie z warunkami postawionymi przez zamawiającego.

To właśnie wykonawca w obecnym stanie prawnym ma obowiązek wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez zamawiającego

23.0 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Po wykonaniu instalacji tras kablowych należy sporządzić dokumentację powykonawczą.

Do odbiorów końcowych należy przedstawić dokumentację powykonawczą w trzech egzemplarzach obejmującą materiały, z podaniem producenta, symbolu urządzenia i ilości.

24.0 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania poszczególnych odcinków robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inwestora. Wszelkie odstępstwa oraz ewentualne zmiany w zastosowanym osprzęcie lub urządzeniach muszą być uzgadniane z Inwestorem.

Wykonawstwo instalacji elektrycznej winno być zlecone firmie posiadającej właściwe doświadczenie oraz uprawnienia do realizacji tego typu robót i gwarantującemu wysoką jakość oraz terminowość wykonania.

Kierownik robót elektrycznych zobowiązany jest do :

- zgłaszania Inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikowi oraz zapewnienia dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji elektrycznych oraz związanych z nimi urządzeń technicznych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru,
- przygotowania dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego, przez co należy rozumieć również dokumentację powykonawczą dla instalacji elektrycznych, ze wszelkimi zmianami, jakie za wiedzą projektanta zostały wniesione w trakcie budowy,
- zgłoszenia do odbioru instalacji elektrycznej i piorunochronnej obiektu odpowiednim wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenia w czynnościach odbioru i zapewnienia stwierdzonych wad,
- przekazania Inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji elektrycznych z projektem wykonawczym i warunkami pozwolenia na budowę – umożliwiającego uzyskanie pozwolenia na użytkowanie lub dokonanie zgłoszenia o rozpoczęciu użytkowania.

Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby o właściwościach użytkowych umożliwiających spełnienie wymagań podstawowych oraz dopuszczonych do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie a w szczególności :

- materiały budowlane, właściwie oznaczone, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- wyroby dla których dokonano oceny niezawodności i wydano certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną,
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg. tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej.

Wykonawca jest obowiązany wykazać się posiadaniem wszystkich urządzeń niezbędnych do wykonywania prac instalacyjnych związanych z transportem, montażem oraz pomiarami instalacji. Konieczne będzie wykonywanie instalacji na wysokościach, dlatego też niezbędne jest posiadanie podnośników samojezdnych umożliwiających podwieszanie korytek kablowych, opraw oświetleniowych itp. w ilości zapewniającej odpowiednią dynamikę prac w celu zapewnienia terminowości oddawania prac. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii budynku. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inspektor nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń lub odształceń przewożonych materiałów. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj i ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Nadzoru terminie przewidzianym w Kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

25.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów technicznych. Specyfikacje i opisy uwzględniają oczekiwany standard dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego budynku. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem uzyskania pisemnego zatwierdzenia zmian do realizacji. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi.

Wykonawca jest zobligowany do przeglądu zawartości dokumentacji projektowej i dokonać sprawdzenia przygotowanych komentarzy z odpowiedzialnym projektantem. Wykonawca robót bierze pełną odpowiedzialność za wykonane prace wykonane przez niego jak również podzlecone innym wykonawcom oraz za przeprowadzone modyfikacje nie uzgodnione ze zlecającym i projektantem. Rozbieżności w wykonawstwie w stosunku do projektu mogą być wprowadzone tylko po uzgodnieniu ze zlecającym i projektantem.

Zadaniem Wykonawcy jest zabezpieczenie wszystkich niezbędnych urządzeń koniecznych do zasilania placu budowy w energię elektryczną.

Opracował:
Krzysztof Hirsch